

北京市

108新线高速公路工程机电和照明工程（项目名称）108新线高速公路
工程机电和照明工程第1标段 标段施工招标

（招标项目编号： / ）

招 标 文 件

招标人： 北京市首都公路发展集团有限公司（盖单位章）

招标代理机构： 北京逸群工程咨询有限公司（盖单位章）

2025年08月18日

目 录

说明.....	1
第一卷.....	2
第一章 招标公告（未进行资格预审）.....	3
第二章 投标人须知.....	8
投标人须知前附表.....	9
投标人须知附录.....	20
投标人须知正文.....	25
1. 总则.....	25
2. 招标文件.....	29
3. 投标文件.....	31
4. 投标.....	37
5. 开标.....	38
6. 评标.....	40
7. 合同授予.....	41
8. 纪律和监督.....	43
9. 需要补充的其他内容.....	44
第三章 评标办法.....	51
评标办法前附表.....	52
评标办法正文.....	64
1. 评标方法.....	64
2. 评审标准.....	64
2.1 初步评审标准.....	64
2.2 分值构成与评分标准.....	64
3. 评标程序.....	64
3.1 第一个信封初步评审.....	64

3.2 第一个信封详细评审.....	65
3.3 第二个信封开标.....	65
3.4 第二个信封初步评审.....	65
3.5 第二个信封详细评审.....	65
3.6 投标文件相关信息的核查.....	66
3.7 投标文件的澄清和说明.....	67
3.8 不得否决投标的情形.....	67
3.9 评标结果.....	67
第四章 合同条款及格式.....	68
第一节 通用合同条款.....	69
1. 一般约定.....	70
1.1 词语定义.....	70
1.2 语言文字.....	72
1.3 法律.....	72
1.4 合同文件的优先顺序.....	72
1.5 合同协议书.....	72
1.6 图纸和承包人文件.....	73
1.7 联络.....	73
1.8 转让.....	73
1.9 严禁贿赂.....	73
1.10 化石、文物.....	74
1.11 专利技术.....	74
1.12 图纸和文件的保密.....	74
2. 发包人义务.....	74
2.1 遵守法律.....	74
2.2 发出开工通知.....	74
2.3 提供施工场地.....	74
2.4 协助承包人办理证件和批件.....	75

2.5 组织设计交底.....	75
2.6 支付合同价款.....	75
2.7 组织竣工验收.....	75
2.8 其他义务.....	75
3. 监理人.....	75
3.1 监理人的职责和权力.....	75
3.2 总监理工程师.....	75
3.3 监理人员.....	76
3.4 监理人的指示.....	76
3.5 商定或确定.....	76
4. 承包人.....	77
4.1 承包人的一般义务.....	77
4.2 履约担保.....	78
4.3 分包.....	78
4.4 联合体.....	78
4.5 承包人项目经理.....	78
4.6 承包人人员的管理.....	79
4.7 撤换承包人项目经理和其他人员.....	79
4.8 保障承包人人员的合法权益.....	79
4.9 工程价款应专款专用.....	80
4.10 承包人现场查勘.....	80
4.11 不利物质条件.....	80
5. 材料和工程设备.....	80
5.1 承包人提供的材料和工程设备.....	80
5.2 发包人提供的材料和工程设备.....	80
5.3 材料和工程设备专用于合同工程.....	81
5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备.....	81
6. 施工设备和临时设施.....	81

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施.....	81
6.2 发包人提供的施工设备和临时设施.....	82
6.3 要求承包人增加或更换施工设备.....	82
6.4 施工设备和临时设施专用于合同工程.....	82
7. 交通运输.....	82
7.1 道路通行权和场外设施.....	82
7.2 场内施工道路.....	82
7.3 场外交通.....	83
7.4 超大件和超重件的运输.....	83
7.5 道路和桥梁的损坏责任.....	83
7.6 水路和航空运输.....	83
8. 测量放线.....	83
8.1 施工控制网.....	83
8.2 施工测量.....	83
8.3 基准资料错误的责任.....	84
8.4 监理人使用施工控制网.....	84
9. 施工安全、治安保卫和环境保护.....	84
9.1 发包人的施工安全责任.....	84
9.2 承包人的施工安全责任.....	84
9.3 治安保卫.....	85
9.4 环境保护.....	85
9.5 事故处理.....	86
10. 进度计划.....	86
10.1 合同进度计划.....	86
10.2 合同进度计划的修订.....	86
11. 开工和竣工.....	86
11.1 开工.....	86
11.2竣工.....	86

11.3	发包人的工期延误.....	87
11.4	异常恶劣的气候条件.....	87
11.5	承包人的工期延误.....	87
11.6	工期提前.....	87
12.	暂停施工.....	87
12.1	承包人暂停施工的责任.....	87
12.2	发包人暂停施工的责任.....	88
12.3	监理人暂停施工指示.....	88
12.4	暂停施工后的复工.....	88
12.5	暂停施工持续56天以上.....	88
13.	工程质量.....	88
13.1	工程质量要求.....	89
13.2	承包人的质量管理.....	89
13.3	承包人的质量检查.....	89
13.4	监理人的质量检查.....	89
13.5	工程隐蔽部位覆盖前的检查.....	89
13.6	清除不合格工程.....	90
14.	试验和检验.....	90
14.1	材料、工程设备和工程的试验和检验.....	90
14.2	现场材料试验.....	91
14.3	现场工艺试验.....	91
15.	变更.....	91
15.1	变更的范围和内容.....	91
15.2	变更权.....	91
15.3	变更程序.....	91
15.4	变更的估价原则.....	92
15.5	承包人的合理化建议.....	92
15.6	暂列金额.....	93

15.7 计日工.....	93
15.8 暂估价.....	93
16. 价格调整.....	93
16.1 物价波动引起的价格调整.....	94
16.2 法律变化引起的价格调整.....	95
17. 计量与支付.....	95
17.1 计量.....	95
17.2 预付款.....	96
17.3 工程进度付款.....	96
17.4 质量保证金.....	97
17.5 竣工结算.....	98
17.6 最终结清.....	98
18. 竣工验收.....	99
18.1 竣工验收的含义.....	99
18.2 竣工验收申请报告.....	99
18.3 验收.....	99
18.4 单位工程验收.....	100
18.5 施工期运行.....	100
18.6 试运行.....	100
18.7 竣工清场.....	101
18.8 施工队伍的撤离.....	101
19. 缺陷责任与保修责任.....	101
19.1 缺陷责任期的起算时间.....	101
19.2 缺陷责任.....	101
19.3 缺陷责任期的延长.....	102
19.4 进一步试验和试运行.....	102
19.5 承包人的进入权.....	102
19.6 缺陷责任期终止证书.....	102

19.7 保修责任.....	102
20. 保险.....	102
20.1 工程保险.....	102
20.2 人员工伤事故的保险.....	103
20.3 人身意外伤害险.....	103
20.4 第三者责任险.....	103
20.5 其他保险.....	103
20.6 对各项保险的一般要求.....	103
21. 不可抗力.....	104
21.1 不可抗力的确认.....	104
21.2 不可抗力的通知.....	104
21.3 不可抗力后果及其处理.....	104
22. 违约.....	105
22.1 承包人违约.....	105
22.2 发包人违约.....	107
22.3 第三人造成的违约.....	108
23. 索赔.....	108
23.1 承包人索赔的提出.....	108
23.2 承包人索赔处理程序.....	108
23.3 承包人提出索赔的期限.....	108
23.4 发包人的索赔.....	109
24. 争议的解决.....	109
24.1 争议的解决方式.....	109
24.2 友好解决.....	109
24.3 争议评审.....	109
第二节 专用合同条款.....	111
A. 公路工程专用合同条款.....	112
A. 公路工程专用合同条款.....	112

1. 一般约定.....	112
1.1 词语定义.....	112
1.4 合同文件的优先顺序.....	113
1.5 合同协议书.....	114
1.6 图纸和承包人文件.....	114
1.9 严禁贿赂.....	115
2. 发包人义务.....	115
2.3 提供施工场地.....	115
3. 监理人.....	116
3.1 监理人的职责和权力.....	116
3.5 商定或确定.....	116
4. 承包人.....	116
4.1 承包人的一般义务.....	117
4.2 履约保证金.....	118
4.3 分包.....	118
4.4 联合体.....	120
4.6 承包人人员的管理.....	120
4.7 撤换承包人项目经理和其他人员.....	121
4.9 工程价款应专款专用.....	121
4.10 承包人现场查勘.....	121
4.11 不利物质条件.....	121
4.12 投标文件的完备性.....	122
4.13 开展党建工作要求.....	122
5. 材料和工程设备.....	122
5.2 发包人提供的材料和工程设备.....	122
6. 施工设备和临时设施.....	123
6.1 承包人提供的施工设备和临时设施.....	123
6.3 要求承包人增加或更换施工设备.....	123

7. 交通运输.....	123
7.1 道路通行权和场外设施.....	123
8. 测量放线.....	123
8.4 监理人使用施工控制网.....	123
9. 施工安全、治安保卫和环境保护.....	123
9.2 承包人的施工安全责任.....	124
9.4 环境保护.....	125
10. 进度计划.....	127
10.1 合同进度计划.....	127
10.2 合同进度计划的修订.....	127
10.3 年度施工计划.....	127
10.4 合同用款计划.....	127
11. 开工和交工.....	127
11.1 开工.....	128
11.3 发包人的工期延误.....	128
11.4 异常恶劣的气候条件.....	128
11.5 承包人的工期延误.....	128
11.6 工期提前.....	129
11.7 工作时间的限制.....	129
12. 暂停施工.....	129
12.1 承包人暂停施工的责任.....	129
13. 工程质量.....	130
13.1 工程质量要求.....	130
13.2 承包人的质量管理.....	130
13.4 监理人的质量检查.....	131
13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查.....	131
13.6 清除不合格工程.....	131
14. 试验和检验.....	132

14.4	试验和检验费用.....	132
15.	变更.....	132
15.1	变更的范围和内容.....	132
15.3	变更程序.....	132
15.4	变更的估价原则.....	132
15.5	承包人的合理化建议.....	133
15.6	暂列金额.....	133
16.	价格调整.....	133
16.1	物价波动引起的价格调整.....	133
17.	计量与支付.....	134
17.1	计量.....	134
17.2	预付款.....	135
17.3	工程进度付款.....	136
17.4	质量保证金.....	136
17.5	交工结算.....	137
17.6	最终结清.....	137
18.	交工验收.....	137
18.2	交工验收申请报告.....	137
18.3	验收.....	138
18.9	竣工文件.....	138
19.	缺陷责任与保修责任.....	138
19.2	缺陷责任.....	138
19.5	承包人的进入权.....	138
19.7	保修责任.....	138
20.	保险.....	139
20.1	工程保险.....	139
20.4	第三者责任险.....	139
20.5	其他保险.....	139

20.6 对各项保险的一般要求.....	140
21. 不可抗力.....	140
21.1 不可抗力的确认.....	140
21.3 不可抗力后果及其处理.....	141
22. 违约.....	141
22.1 承包人违约.....	141
22.2 发包人违约.....	142
23. 索赔.....	142
23.1 承包人索赔的提出.....	142
23.2 承包人索赔处理程序.....	142
24. 争议的解决.....	143
24.3 争议评审.....	143
24.4 仲裁.....	143
24.5 仲裁的执行.....	143
B. 项目专用合同条款.....	144
第三节 合同附件格式.....	173
第五章 工程量清单.....	195
附表 安全生产费用清单细目台账.....	215
第二卷.....	288
第六章 图纸.....	289
第三卷.....	290
第七章 技术规范.....	291
第八章 工程量清单计量规则.....	556
第四卷.....	730
第九章 投标文件格式.....	731
商务及技术文件封面.....	732
目 录.....	733
一、投标函及投标函附录.....	734

(一) 投 标 函.....	734
(二) 投标函附录.....	736
二、授权委托书或法定代表人身份证明.....	738
四、投标保证金.....	742
五、施工组织设计.....	743
六、项目管理机构.....	752
八、资格审查资料.....	753
(一) 投标人基本情况表.....	754
附件.....	756
(二) 投标人企业组织机构框图.....	757
(三) 近年财务状况.....	758
(四) 近年完成的类似项目情况表.....	761
附件.....	762
(五) 投标人的信誉情况表.....	763
(六) 拟委任的项目经理和项目总工资历表.....	766
附件.....	767
九、其他资料.....	769
报价文件封面.....	771
目 录.....	772
一、投标函.....	773
二、已标价工程量清单.....	774
三、合同用款估算表.....	775
四、造价编制人员资料.....	776
五、其他资料.....	777

说 明

一、《108 新线高速公路工程机电和照明工程施工招标文件（项目专用本）》以中华人民共和国交通运输部《公路工程标准施工招标文件》（2018 年版）、《北京市公路工程标准施工电子招标文件》（2020 年版）（以下简称《公路工程标准文件》）及《标准施工招标文件》（2007 年版）（以下简称《标准文件》）为依据，结合本项目的具体特点和实际需要编制而成。

二、本招标文件由范本和项目专用本两部分组成。范本为《标准文件》和《公路工程标准文件》，本册为项目专用本。

三、项目专用本是对范本的补充、细化。投标人应将范本和项目专用本结合阅读，凡范本与项目专用本不一致之处，以项目专用本为准。项目专用本未对范本进行补充、完善、细化和说明的，以范本为准。

四、投标人的投标文件应按照项目专用本和范本的要求编制，完整地响应项目专用本及范本的规定和内容，避免投标文件因不能通过评审而被拒绝。

五、《标准文件》和《公路工程标准文件》均由投标人自备。

第 一 卷

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年10月15日15时15分15秒获取招标文件

第一章 招标公告

108 新线高速公路工程机电和照明工程施工招标公告

(招标项目编号: /)

1. 招标条件

108 新线高速公路工程机电和照明工程,已由北京市发展和改革委员会批准《北京市发展和改革委员会关于 108 新线高速公路工程可行性研究报告的批复》(京发改(审)[2024]160号),项目资金来源为政府出资、企业自筹(出资比例:政府出资 74%、企业自筹 26%),招标项目所在地区为北京市,招标人为北京市首都公路发展集团有限公司,招标代理机构为北京逸群工程咨询有限公司。本项目已具备招标条件,现进行公开招标。采用资格后审方式。

概算投资额: 96558.4820 万元

2. 项目概况与招标范围

2.1 项目规模:

本项目路线全长约 60km,采用高速公路标准建设,设计速度为 80 公里/小时。全线共设置主线桥梁 41 座,隧道 23 处(含匝道隧道 3 处),互通立交 9 座,服务区 1 处,监控通信分中心 1 处、隧道管理所 2 处、养护工区 2 处、收费管理区 1 处等配套设施。

2.2 招标内容与范围:本招标项目划分为 4 个标段,本次招标为其中的:

108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

招标范围:施工图所示全部机电和照明工程施工内容,主要包含起止桩号 K0+000-K17+534.1 范围内的监控系统、通信系统、收费系统、供电及照明系统、光伏发电系统、智慧提升系统、隧道通风系统、隧道供电系统、隧道消防系统、隧道监控系统、隧道照明系统等工程的施工。其中:主线供配电系统和隧道供配电系统不包含外电专业。

建设地点:北京市 市辖区 房山区

合同估算价: 23845 万元

计划工期: 181 日历天

108 新线高速公路工程机电和照明工程第 2 标段

招标范围:施工图所示全部机电和照明工程施工内容,主要包含起止桩号

K17+534.1-K27+395 范围内监控系统、通信系统、收费系统、供电及照明系统、光伏发电系统、智慧提升系统、隧道通风系统、隧道供电系统、隧道消防系统、隧道监控系统、隧道照明系统等工程的施工。其中：主线供配电系统和隧道供配电系统不包含外电专业。

建设地点：北京市 市辖区 房山区

合同估算价：16714 万元

计划工期：181 日历天

108 新线高速公路工程机电和照明工程第 3 标段

招标范围：施工图所示全部机电和照明工程施工内容，主要包含起止桩号 K27+395-K40+853 范围内监控系统、通信系统、收费系统、供电及照明系统、光伏发电系统、智慧提升系统、隧道通风系统、隧道供电系统、隧道消防系统、隧道监控系统、隧道照明系统等工程的施工。其中：主线供配电系统和隧道供配电系统不包含外电专业。

建设地点：北京市 市辖区 房山区

合同估算价：21198 万元

计划工期：181 日历天

108 新线高速公路工程机电和照明工程第 4 标段

招标范围：施工图所示全部机电和照明工程施工内容，主要包含起止桩号 K40+853-K59+790.5 范围内监控系统、通信系统、收费系统、供电及照明系统、光伏发电系统、智慧提升系统、隧道通风系统、隧道供电系统、隧道消防系统、隧道监控系统、隧道照明系统等工程的施工。其中：主线供配电系统和隧道供配电系统不包含外电专业。

建设地点：北京市 市辖区 房山区

合同估算价：27329 万元

计划工期：181 日历天

3. 投标人资格要求

3.1 本项目各标段要求投标人须具备国内独立法人资格、具备公路交通工程专业承包（公路机电工程分项）一级资质、具备有效的企业安全生产许可证、具备近 10 年内（2015 年 8 月 1 日至投标文件递交截止之日）独立完成过 1 项（含）以上高速公路机电工程（含收费、监控、通信系统）施工业绩，并在人员、设备、资金等方面具有相应的施工能力。

投标人应进入交通运输部“全国公路建设市场监督管理系统（<https://hwdms.mot.gov.cn/>）”中的公路工程施工资质企业名录，且投标人名称和资质与该名录中的相应企业名称和资质完全一致。

本项目各标段均不接受联合体投标。

3.2 每个投标人最多可对 4 个标段投标；每个投标人允许中 1 个标。

3.3 与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的单位，不得参加投标。单位负责人为同一人或存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段或未划分标段的同一项目投标，否则，相关投标均无效。

本次招标适用的北京市公共资源综合交易系统运营机构，以及与该机构有控股或者管理关系可能影响招标公正性的任何单位，不得参加投标。

3.4 在“信用中国”网站（<http://www.creditchina.gov.cn/>）中被列入失信被执行人名单的投标人，不得参加投标。

3.5 其他要求：/。

4. 招标文件的获取

4.1 招标文件获取时间：2025-8-19 00:00:00 至 2025-8-23 23:59:00

4.2 招标文件获取方法：投标人使用 CA 数字证书登录（北京市公共资源综合交易系统）（网址：<https://zhjy.bcactc.com/zhjy/>，以下简称“电子交易平台”），明确所投标段后下载招标文件、工程量固化清单、图纸。联合体投标的，需要填报所有联合体成员信息且经全体成员使用 CA 数字证书确认后，由联合体牵头人完成招标文件等资料下载。

未在“电子交易平台”进行注册的投标人，请在“电子交易平台”进行用户注册（具体流程参见网址：<https://zhjy.bcactc.com/zhjy/>），并绑定 CA 数字证书。

参加多个标段投标的投标人须分别完成相应标段的招标文件等资料下载，并对每个标段单独递交投标文件。

4.3 其他要求：下载的招标文件需使用“电子投标文件编制工具”打开，如需下载“电子投标文件编制工具”，可在北京市公共资源综合交易系统（网址：<https://ggzyfw.beijing.gov.cn/>）网站服务指南-下载专区-标书工具专区-工程建设项目-交通工程中进行下载。如遇问题请咨询运维电话 010-89151083。

5. 投标文件的递交及相关事宜

5.1 递交截止时间：2025-9-8 14:00:00

5.2 递交方法：投标人应当在投标截止时间前，使用 CA 数字证书登录“电子交易平台”，将加密的投标文件上传，并保存上传成功后系统自动生成的电子签收凭证，递交时间即为电子签收凭证时间。未按规定加密的投标文件或者逾期未完成上传的投标文件，“电子交易平

台”将拒收。

5.3 招标人不组织进行工程现场踏勘和召开投标预备会。

5.4 其它说明：递交地址：北京市公共资源综合交易系统（网址：
<https://zhjy.bcactc.com/zhjy/>）。

6. 开标时间及地点

6.1 开标时间：2025-9-8 14:00:00

6.2 开标方式：线下开标

6.3 开标地点：北京市丰台区西三环南路1号(六里桥西南角)北京市政务服务中心十一
层开标室

7. 其他公告内容

7.1 本项目评标办法采用技术评分最低标价法。

7.2 其他：本公告信息同步在北京市公共资源交易服务平台、北京市交通委员会网站发
布。

8. 监督部门

本招标项目的监督部门为北京市交通委员会

监督投诉方式：电话 010-12328 网址：<http://jtw.beijing.gov.cn/>

9. 公告发布媒介

北京市公共资源交易服务平台（ggzyfw.beijing.gov.cn）

10. 联系方式

招 标 人：北京市首都公路发展集团有限公司 招标代理机构：北京逸群工程咨询有限公司

地 址：北京市丰台区六里桥南里甲9号首 地 址：北京经济技术开发区宏达中路甲
发大厦A座 12号

联 系 人：于工

联 系 人：赵工、杨工

电 话： 010-67617799

电 话： 010-67806597

电子邮件： /

电子邮件： yiqunzixun@126.com

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于复制或投标文件编制。请于2025年08月15日18时前登录系统获取招标文件。

第二章 投标人须知

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年10月15日15:48:34在系统获取招标文件

投标人须知前附表

条款号	条款名称	编 列 内 容
1.1.2	招标人	<p>名称： <u>北京市首都公路发展集团有限公司</u></p> <p>地址： <u>北京市丰台区六里桥南里甲9号首发大厦A座</u></p> <p>联系人： <u>于工</u></p> <p>电话： <u>010-67617799</u></p>
1.1.3	招标代理机构	<p>名称： <u>北京逸群工程咨询有限公司</u></p> <p>地址： <u>北京经济技术开发区宏达中路甲12号</u></p> <p>联系人： <u>赵工、杨工</u></p> <p>电话： <u>010-67806597</u></p>
1.1.4	招标项目名称	<u>108新线高速公路工程机电和照明工程</u>
1.1.5	标段建设地点	<u>北京市市辖区房山区</u>
1.2.1	资金来源及比例	<p>资金来源： <u>政府出资、企业自筹</u></p> <p>比例： <u>政府出资74%、企业自筹26%</u></p>
1.2.2	资金落实情况	<u>已落实</u>
1.3.1	招标范围	<p><u>108新线高速公路工程机电和照明工程第1标段</u></p> <p><u>施工图所示全部机电和照明工程施工内容，主要包含起止桩号K0+00-K17+534.1范围内的监控系统、通信系统、收费系统、供电及照明系统、光伏发电系统、智慧提升系统、隧道通风系统、隧道供电系统、隧道消防系统、隧道监控系统、隧道照明系统等工程的施工。</u></p> <p><u>。其中：主线供配电系统和隧道供配电系统不包含外电专业。</u></p>

1.3.2	计划工期	<p>计划工期： <u>181 日历天</u></p> <p>计划开工日期： <u>2027年01月01日</u></p> <p>计划交工日期： <u>2027年06月30日</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 阶段工期： <u>ZK0+000.0-ZK3+860.0/YK0+000.0-YK3+756.0须在2025年12月31日完工。</u></p> <p><u>本项目分阶段施工，具体时间以监理单位实际签发开工令为准，</u></p> <p><u>投标人应充分考虑二次进出场、停窝工等情况，由此产生的一切费用由投标人自行承担。</u></p>
1.3.3	质量要求	<p>标段工程交工验收的质量评定：</p> <p><u>合格（交工验收质量评定得分大于等于 93 分）</u></p> <p>竣工验收的质量评定：</p> <p><u>优良</u></p>
1.3.4	安全目标	<p><u>确保无重大工伤事故，杜绝死亡事故，轻伤频率小于3%以内，施工现场达到北京市文明安全工地验收合格标准。</u></p> <p><u>施工现场达到《公路水运工程平安工地建设管理办法》及《北京市公路工程平安工地建设管理办法》“合格”标准。</u></p>
1.3.5	扬尘控制目标	<p><u>减少工地扬尘污染和加强非道路移动机械排放监管，使用在北京</u></p> <p><u>市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械，并符合北京市交通委员会和相关部门要求。</u></p>
1.3.6	农民工工资保障目标	<p><u>保障农民工工资按月足额支付、建立农民工工资专用账户、农</u></p> <p><u>民工用工实名制管理和实现农民工工资零拖欠，并符合北京市交通委</u></p> <p><u>员会和相关部门要求。</u></p>

1.4.1	投标人资质条件、能力和信誉	资质要求：见附录1 财务要求：见附录2 业绩要求：见附录3 信誉要求：见附录4 项目经理和项目总工资格：见附录5 其他要求： <input type="checkbox"/> 其他管理和技术人员最低要求：见附录6 <input type="checkbox"/> 主要机械设备和试验检测设备最低要求：见附录7
1.4.2	是否接受联合体投标	不接受
1.4.3	投标人不得存在的其他关联情形	/
1.4.4	投标人不得存在的其他不良状况或不良信用记录	/
1.10.2	投标人在投标预备会前提出问题	/
1.11.1	分包	<input checked="" type="radio"/> 不允许 <input type="radio"/> 允许，允许分包的专项工程：_____ <input type="radio"/> 允许，不允许分包的专项工程：_____
2.1	构成招标文件的其他资料	(1) 《北京市公路工程标准施工电子招标文件》（2020年版）； (2) 《公路工程标准施工招标文件》（2018年版）； (3) 《标准施工招标文件》（2007年版）； (4) 工程量固化清单电子文件； (5) 补遗书（如有）。

2.2.1	投标人要求澄清招标文件	时间： <u>2025年8月24日06时00分之前</u>
		形式： <u>通过“电子交易平台”以数据电文形式提出</u>
2.2.2	招标文件澄清发出的形式	<u>通过“电子交易平台”以补遗书形式发出</u>
2.3.1	招标文件修改发出的形式	<u>通过“电子交易平台”以补遗书形式发出</u>
3.1.1	投标文件组成形式	双信封
3.1.1	构成投标文件的其他资料	1) <u>补遗书（如有）；</u>
		2) <u>近三年企业信用等级评定表。</u>
3.2.1	增值税税金计算方法	<input checked="" type="radio"/> 一般计税方法 <input type="radio"/> 简易计税方法
3.2.3	报价方式	<input checked="" type="radio"/> 单价 <input type="radio"/> 总价
3.2.6	是否接受调价函	否
3.2.8	最高投标限价	有，最高投标限价 <u>238449892 元</u>
		(1) 投标人在满足总体工期目标和阶段工期目标的前提下，投标时自行考虑冬、雨季施工和抢工的工作安排，相关费用含入投标报价之中，招标人不单独支付。
		(2) 根据《中华人民共和国环境保护法》、《北京市环境保护税核定计算暂行办法》施工环境保护税由招标人统一交纳。投标人施工工地达到《建设工程施工工地扬尘管理等级标准》中二类标准，其环境保护税由招标人负责统一交纳。由于投标人施工工地未达到《建设工程施工工地扬尘管理等级标准》中二类标准或受到相关行政处罚等，造成额外增加的环境保护税等相关费用由投标人承担，并在其工程结算费用中扣除。
		(3) 本项目进度款应优先用于农民工工资的款项支付。投标人中标后应按照招标人制定的具体实施细则进行管理，保证农民工工资

3. 2. 10	投标报价的其他要求	专款专用。
		(4) 由于承包人原因造成无法按时交工，承包人应赔偿通行损失
		及其他相关费用。
		(5) 投标报价和中标后的工程价款均以人民币结算，采用转账支
		票、汇款或银行承兑汇票等形式支付。
		(6) 承包人需配合发包人开展智慧监管、档案电子化等信息化管
		理要求，相关费用含入投标报价之中，招标人不单独支付。
		(7) 投标人中标后须向招标代理机构支付招标代理费，招标人不
		单独支付。招标代理费以中标金额为计算基数，按差额定率累进法
		计算，收费标准如下：
		中标金额（万元） 费率
		100以下 1.00%
		100-500 0.70%
500-1000 0.55%		
1000-5000 0.35%		
5000-10000 0.20%		
10000-50000 0.05%		
3. 3. 1	投标有效期	自投标人提交投标文件截止之日起计算 120 日

<p>3.4.1</p>	<p>投标保证金</p>	<p>是否要求投标人递交投标保证金：</p> <p><input type="radio"/> 不要求</p> <p><input checked="" type="radio"/> 要求</p> <p>投标保证金的金额： <u>800000 元</u></p> <p>依据北京市交通委员会网站公告的最新年度（2024年度）北京市公路机电工程施工企业信用评价结果：评为AA级的投标人，投标保证金免于缴纳；评为A级的投标人，投标保证金按规定金额的50%缴纳；评为B级的投标人，投标保证金按规定金额的100%缴纳；评为C级的投标人，投标保证金按规定金额的150%缴纳；评为D级的投标人，投标保证金按规定金额的200%缴纳。</p> <p>初次进入北京市公路建设市场（无2024年度北京市公路机电工程施工企业信用评价）、有最新年度（2023年度）全国综合评价的，其等级按全国综合评价结果确定；尚无最新年度全国综合评价，无不良记录的，按B级对待。</p> <p>C级和D级的缴纳金额超过80万时，按照80万缴纳。</p> <p>如采用纸质版保函形式，投标人应在投标截止时间前递交投标保证金原件。</p> <p>投标保证金可采用的形式：银行转账等现金形式或者保函等非现金形式</p> <p>投标保证金可采用的其他形式：</p> <p><u>/</u></p> <p>采用银行保函时，开具保函的银行级别：</p> <p><u>投标人开立基本账户的银行或其上级银行</u></p>
--------------	--------------	---

3.4.4	其他可以不予退还投标保证金的情形	<p>1) 投标人在投标文件有效期内修改投标文件；</p> <p>2) 投标人不接受评标办法的规定对其投标文件中细微偏差进行澄清和补正；</p> <p>3) 投标人提交了虚假资料；</p> <p>4) 经招标人监督部门调查核实，投标人存在投标人须知8.2款的情形。</p>
3.5	资格审查资料的特殊要求	<p><input type="radio"/> 无</p> <p><input checked="" type="radio"/> 有</p> <p>具体要求：第3.5.1项增加：</p> <p>“投标人基本情况表”填写内容与所附证件资料数据一致。如投标人近五年内发生法人合法变更或重组，应提供相关部门的合法批件或其他相关证明材料。</p> <p>第3.5.2项增加：</p> <p>如投标人最近一年度审计报告中流动资产—流动负债小于投标人须知前附表附录2要求的最低营运资金，投标人须在投标文件附上由国有商业银行或股份制银行的地（市）级支行及以上银行出具的银行信贷证明（或贷款意向书）扫描件，信贷证明（或贷款意向书）有效期须满足本工程工期要求，信贷证明格式详见第九章投标文件格式，贷款意向书格式自拟。</p> <p>第3.5.3项增加：</p> <p>如近年来，投标人法人机构发生合法变更或重组或法人名称变更时，应提供相关部门的合法批件或其他相关证明材料的扫描件来证明其所附业绩的继承性，否则不予认定。</p>
3.5.2	近年财务状况的年份要求	2022 年至 2024 年

3.5.3	近年完成的类似项目情况的时间要求	2015年8月1日至递交投标文件截止时间止
3.6.1	是否允许递交备选投标方案	不允许
5.1	开标形式和开标时间、地点	<p>开标形式：<u>线下开标</u></p> <p>第一个信封（商务及技术文件）开标时间：<u>2025年09月08日14时00分</u></p> <p>第一个信封（商务及技术文件）开标地点：<u>北京市丰台区西三环南路1号(六里桥西南角)北京市政务服务中心十一层开标室</u></p> <p>第二个信封（报价文件）开标时间：<u>2025年09月10日12时00分</u></p> <p>第二个信封（报价文件）开标地点：<u>北京市丰台区西三环南路1号(六里桥西南角)北京市政务服务中心十一层开标室</u></p>
6.1.1	评标委员会的组建	<p>评标委员会构成：<u>7</u> 人，其中招标人代表 <u>2</u> 人，专家 <u>5</u> 人；</p> <p>评标专家确定方式：依法从相应评标专家库中随机抽取</p>
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	1~3人
7.1	中标候选人公示媒介及期限	<p>公示媒介：<u>《北京市公共资源交易服务平台》和《北京市交通委员会网站》</u></p> <p>公示期限：<u>不少于3</u> 日</p> <p>公示的其他内容：<u>/</u></p>
7.4	是否授权评标委员会确定中标人	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否
7.5	中标通知书和中标结果通知发出的形式	<u>数据电文形式</u>

7.6	中标结果公告媒介及期限	<p>公告媒介：《北京市公共资源交易服务平台》和《北京市交通委员会网站》</p> <p>公告期限： / 日</p>
7.7.1	履约保证金	<p>是否要求中标人提交履约保证金：</p> <p><input type="radio"/> 不要求</p> <p><input checked="" type="radio"/> 要求</p> <p>履约保证金的形式：保函等非现金形式或者银行转账等现金形式</p> <p>履约保证金的金额： 10 % 签约合同价</p> <p>依据北京市交通委员会网站公告的最新年度北京市公路机电工程施工企业信用评价结果：评为AA级的中标人，履约保证金按规定金额的50%缴纳；评为A级的中标人，履约保证金按规定金额的80%缴纳；评为B级的中标人，履约保证金按规定金额的100%缴纳；评为C级的中标人，履约保证金按规定金额的150%缴纳；评为D级的中标人，履约保证金按规定金额的200%缴纳。</p> <p>初次进入北京市公路建设市场，有全国综合评价的，其等级按全国综合评价结果确定；尚无全国综合评价，无不良记录的，按B级对待。</p> <p>C级和D级的缴纳金额超过签约合同价的10%时，按照签约合同价的10%缴纳。</p> <p>采用银行保函时，出具履约担保的银行级别：中国银行、中国工商银行、中国建设银行、中国农业银行、中国光大银行、交通银行、中信银行、北京银行、北京农商银行的支行或以上级别的银行。</p>
7.8.1	招标人与中标人签订合同的期限	<p>中标通知书发出之日起 30 日内</p>

需要补充的其他内容	
9.2	<p>招标文件中“北京市公路施工企业信用评价结果”均指北京市公路</p> <p><input type="checkbox"/> 土建 <input type="checkbox"/> 交通 <input checked="" type="checkbox"/> 机电 <input type="checkbox"/> 绿化 <input type="checkbox"/> 钢结构</p> <p>工程施工企业信用评价结果。</p>
3.7	<p>3.7.3项：</p> <p>本条（5）修改为：</p> <p>第九章“投标文件格式”中要求盖单位章和（或）签字的地方可以使用CA数字证书加盖投标人的单位电子印章和（或）个人电子印章或电子签名章，也可以法定代表人和（或）授权代理人签字并加盖单位印章后扫描上传。</p> <p>“已标价工程量清单由编制人员逐页加盖个人电子签名章和其交通运输部（原交通部）公路工程造</p> <p>价人员电子资格印章或一级造价工程师（交通运输专业）电子执业印章。</p> <p>补充3.7.5项：发布中标结果公告后，中标人需向招标人提供纸制版投标文件1份。</p>
5.1	<p>增加5.1.5项：</p> <p>截止至第二个信封（报价文件）开标会时间，如第一个信封（商务及技术文件）未完成评审，请参加第二个（报价文件）开标会的投标人代表在线等待，待第一个信封评审结束后开始第二个信封开标会。</p>
7.4	<p>本款补充：</p> <p>招标人将确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标或达不到招标文件中有关中标要求的、或者因不可抗力提出不能履行合同的，招标人可以确定排名第二的中标候选人为中标人，或者按规定重新组织招标。</p> <p>排名第二的中标候选人因前款规定的同样原因不能签订合同的，招标人可以确定排名第三的中标候选人为中标人，或者按规定重新组织招标。</p>
7.5	<p>本款细化为：</p> <p>中标公示期间如无投诉等问题，在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人以投标人须知前附表规定的形式向中标人发出中标通知书，确认其投标已被接受；如存在投诉等问题，招标人将按有关规定办理。中标通知书中将写明发包人将支付给承包人按合同规定实施和完成本工程及其缺陷修复的总价（即签约合同价格）。</p> <p>中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或者存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，将在发出中标通知书前由原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法审查确认。</p> <p>在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。中标人在收到中标通知书的同时，向招标代理机构支付招标咨询费。</p>
7.8	<p>本款第7.8.1项修改为：</p> <p>招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起30日内，按照招标文件和中标人的投标文件订立合同，合同的标的、价格、质量、安全、环保、农民工工资、履行期限、主要人员等主要条款应当与上述文件的内容一致。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。中标人无正当理由拒签合同的，招标人取消其中标资格，其投标保证金及银行同期活期存款利息不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。</p>

9.1	<p>本款细化为：</p> <p>自获取招标文件之日起，投标人应保证其提供的联系方式（手机）一直有效，以便及时收到“电子交易平台”发出的手机短信通知，并应及时向招标人反馈信息。如平台已短信通知补遗、澄清等相关信息，未收到的以及招标人未收到投标人关于收到招标文件的澄清、修改等的确认函，招标人不承担由此引起的一切后果。</p>
9.3	<p>补充9.3款：</p> <p>中标人须严格执行交通运输部《关于严格落实公路工程质量责任制的若干意见》（交公路发〔2008〕116号）文件要求，在合同谈判前填写《公路建设项目施工单位工程质量责任登记表》、《公路建设从业单位工程质量责任登记汇总表》，相关人员确定后，经发包人审核后，该表作为北京市交通委员会公路建设项目履约检查和质量责任追究的依据。</p>
9.4	<p>补充9.4款：</p> <p>投标人发生合并、分立、破产等重大变化的，应当及时书面告知招标人。投标人不再具备招标文件规定的资格条件或者其投标影响招标公正性的，其投标无效。</p>
9.5	<p>补充9.5款：</p> <p>投标人应仔细阅读本工程招标图纸，充分重视投标文件中施工组织设计的编制质量，招标人要求各投标人应根据图纸和招标文件要求编制针对性强、科学合理、内容齐全的施工组织设计，且投标人填报的各工程量清单综合单价应与自身编制的施工组织设计内容对应。如本工程在决算评审时因中标人编制的投标阶段施工组织设计与工程实施阶段施工组织设计内容矛盾或其他错误而出现造价被审计单位审减的情形，则此风险由中标人自行承担。</p>
9.6	<p>补充9.6款：</p> <p>北京市公共资源综合交易系统技术咨询电话：010-89151083</p>
9.7	<p>补充9.7款：</p> <p>本项目投标人、中标人须严格执行招标文件“合同附件八 规范性文件”及招标人及上级主管部门颁布的相关管理制度。</p>
9.8	<p>补充9.8款：</p> <p>投标人须知正文与投标人须知前附表内容不一致的，以投标人须知前附表内容为准。请投标人特别注意：因全国公路建设市场监督管理系统替代全国公路建设市场信用信息管理系统已上线，投标人须知正文中的“全国公路建设市场信用信息管理系统”即为“全国公路建设市场监督管理系统”，“http://glxy.mot.gov.cn”即为“https://hwdms.mot.gov.cn/”。</p>
9.9	<p>补充第9.9款：</p> <p>投标人一旦中标，项目经理、项目总工原则上不得更换（如已填报备选人，允许使用备选人替换），否则取消中标资格。</p>
9.10	<p>补充第9.10款：</p> <p>投标报价和工程量清单中须附清单编制人员身份证、毕业证、职称证及造价人员资格证书，造价人员在清单右上角签字并加盖资格印章。</p>

附录 1 资格审查条件（资质最低要求）

施工企业资质等级要求
<ol style="list-style-type: none">1、具有在中华人民共和国境内注册的有效企业法人营业执照；2、具备公路交通工程专业承包（公路机电工程分项）一级资质；3、具有在有效期内的安全生产许可证；4、已纳入交通运输部公路工程从业企业资质名录。

附录 2 资格审查条件（财务最低要求）

财 务 要 求
2024 年末的营运资金（流动资产-流动负债）不小于 1000 万元人民币（若财务状况不能满足要求时，投标人须提交银行信贷证明或贷款意向书）

注：近 3 年指 2022 年、2023 年、2024 年。

附录3 资格审查条件（业绩最低要求）

业 绩 要 求
具备近 10 年内（2015 年 8 月 1 日至投标文件递交截止之日）独立完成过 1 项（含）以上高速公路机电工程（含收费、监控、通信系统）施工业绩

注：（1）母子公司的业绩不能相互使用；单位名称发生变更的如未提供有效的企业变更批件，则其业绩也不予计算；

（2）项目完成日期以交（竣）工日期为准。

附录4 资格审查条件（信誉最低要求）

要 求
（1）投标人不存在投标人须知第 1.4.4 项规定的任何情形。 （2）在北京市交通委员会网站发布的公告或全国公路建设市场监督管理系统中，投标人最新信用评价结果为 C 级及以上。

附录 5 资格审查条件（项目经理和项目总工最低要求）

人员	数量	资格要求	在岗要求
项目经理 (项目经理 备选人员)	1	工程师，具有 5 年施工、管理经验及综合协调能力，担任过 1 项（含）以上高速公路机电工程施工的项目经理，持有机电工程专业一级建造师注册证书，并具有交通运输主管部门颁发的 B 类安全生产考核合格证书或公路水运工程施工单位主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产考核合格证书（领域为公路工程、岗位类型为项目负责人）。	无在岗项目（指目前未在其他项目上任职，或虽在其他项目上任职但本项目中标后能够从该项目撤离）
项目总工 (项目总工 备选人员)	1	工程师，具有 5 年施工、管理经验，担任过 1 项（含）以上高速公路机电工程施工的项目总工或技术负责人。	

注：备选人员由投标人自行决定是否填报，如填报则须满足招标文件要求。

附录 6 资格审查条件（其他管理和技术人员最低要求）

本项目不适用。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年8月15日15时34分02秒获取招标文件

附录 7 资格审查条件（主要机械设备和试验检测设备最低
要求）

本项目不适用。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年10月15日15:48:34在系统获取招标文件

1. 总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《公路工程施工项目招标投标管理办法》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对本标段施工进行招标。

1.1.2 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 本标段招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 本招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 本标段建设地点：见投标人须知前附表。

1.2 招标项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期、质量要求和安全目标等

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 本标段的计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 本标段的质量要求：见投标人须知前附表。

1.3.4 本标段的安全目标：见投标人须知前附表。

1.3.5 本标段的扬尘控制目标：见投标人须知前附表。

1.3.6 本标段的农民工工资保障目标：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求（适用于未进行资格预审的）

1.4.1 投标人应具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

（1）资质要求：见投标人须知前附表；

（2）财务要求：见投标人须知前附表；

（3）业绩要求：见投标人须知前附表；

（4）信誉要求：见投标人须知前附表；

(5) 项目经理和项目总工资格：见投标人须知前附表；

(6) 其他要求：见投标人须知前附表。

需要提交的相关证明材料见本章第3.5款的规定。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，联合体除应符合本章第1.4.1项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

(1) 联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并承诺就中标项目向招标人承担连带责任；

(2) 由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

(3) 联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段或未划分标段的同一项目中投标；

(4) 联合体各方应分别按照本招标文件的要求，填写投标文件中的相应表格，并由联合体牵头人负责对联合体各成员的资料进行统一汇总后一并提交给招标人；联合体牵头人所提交的投标文件应认为已代表了联合体各成员的真实情况；

(5) 尽管委任了联合体牵头人，但联合体各成员在投标、签订合同与履行合同过程中，仍负有连带的和各自的法律责任。

1.4.3 投标人（包括联合体各方）不得与本标段相关单位存在下列关联关系：

(1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

(2) 与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

(3) 与本标段的其他投标人同为一个单位负责人；

(4) 与本标段的其他投标人存在控股、管理关系；

(5) 为本标段前期准备提供设计或咨询服务的法人或其任何附属机构（单位）；

(6) 为本标段的监理人；

(7) 为本标段的代建人；

(8) 为本标段的招标代理机构；

(9) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；

- (10) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；
- (11) 为本次招标适用的“电子交易平台”的运营机构；
- (12) 与本次招标适用的“电子交易平台”的运营机构存在控股或管理关系且可能影响招标公正性；
- (13) 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

1.4.4 投标人（包括联合体各方）不得存在下列不良状况或不良信用记录：

- (1) 被北京市交通委员会或交通运输部取消招标项目所在地的投标资格且处于有效期内；
- (2) 被责令停业，暂扣或吊销执照，或吊销资质证书；
- (3) 进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；
- (4) 在国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn/>）中被列入严重违法失信企业名单；
- (5) 在“信用中国”网站（<http://www.creditchina.gov.cn/>）中被列入失信被执行人名单；
- (6) 投标人或其法定代表人、拟委任的项目经理□（以及备选人）在近三年内（自投标截止之日向前追

溯3年）有行贿犯罪行为的；

- (7) 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

☒ 1.4.5 投标人（包括联合体各方）应进入交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统（<http://glxy.mot.gov.cn>）”中的公路工程施工资质企业名录，且投标人名称和资质与该名：中的相应企业名称和资质完全一致。投标人不满足本项规定条件的，将被否决投标。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

1.7 语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 踏勘现场

1.9.1 第一章“招标公告”规定组织踏勘现场的，招标人按规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。部分投标人未按时参加踏勘现场的，不影响踏勘现场的正常进行。招标人不得组织单个或部分投标人踏勘项目现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

☒ 1.9.5 招标人提供的本合同工程的水文、地质、气象和料场分布、取土场、弃土场位置等参考资料，并不构成合同文件的组成部分，投标人应对自己就上述资料的解释、推论和应用负责，招标人不对投标人据此作出的判断和决策承担任何责任。

1.10 投标预备会

1.10.1 第一章“招标公告”规定召开投标预备会的，招标人按规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.10.2 投标人应按投标人须知前附表规定的时间和形式提出问题，以便招标人在会议期间澄清。

1.10.3 投标预备会后，招标人将对投标人所提问题的澄清，以本章第2.2款规定的形式发给所有下载招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.11 分包

1.11.1 投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包的，应符合以下规定：

(1) 分包内容要求：允许分包的工程范围仅限于非关键性工程或适合专业化队伍施工的专项工程。招标人允许分包或不允许分包的专项工程（如有）应在投标人须知前附表中载明。

(2) 接受分包的第三人资格要求：分包人的资格能力应与其分包工程的标准和规模相适应，且具备投标人须知前附表中规定的资格条件。

(3) 其他要求：投标人如有分包计划，应按第九章“投标文件格式”的要求填写“拟分包项目情况

表”，明确拟分包的工程及规模，且投标人中标后的分包应满足合同条款第4.3款的相关要求。

1.11.2 中标人不得向他人转让中标项目，接受分包的人不得再次分包。中标人应就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

1.12 响应和偏差

1.12.1 投标文件偏离招标文件某些要求，视为投标文件存在偏差。偏差包括重大偏差和细微偏差。

1.12.2 投标文件应对招标文件的实质性要求和条件作出满足性或更有利于招标人的响应，否则，视为投标文件存在重大偏差，投标人的投标将被否决。

投标文件存在第三章“评标办法”中所列任一否决投标情形的，均属于存在重大偏差。

1.12.3 投标文件中的下列偏差为细微偏差：

（1）施工组织设计（含关键工程技术方案）和项目管理机构不够完善（采用综合评分法和技术评分最低标价法的，施工组织设计评分因素内容缺项的除外）；

（2）个别文字有遗漏错误等不影响投标文件实质性内容的偏差。

1.12.4 评标委员会对投标文件中的细微偏差按如下规定处理：

（1）对于本章第1.12.3项（1）目所述的细微偏差，如果采用合理低价法或经评审的最低投标价法评标，应要求投标人对细微偏差进行澄清，只有投标人的澄清文件被评标委员会接受，投标人才能参加评标价的最终评比。如果采用技术评分最低标价法或综合评分法评标，可在相关评分因素的评分中酌情扣分；

（2）对于本章第1.12.3项（2）目所述的细微偏差，可要求投标人对细微偏差进行澄清。

1.12.5 投标人应根据招标文件的要求提供施工组织设计等内容以对招标文件作出响应。

2. 招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

（1）招标公告

（2）投标人须知；

（3）评标办法；

（4）合同条款及格式；

- (5) 工程量清单;
- (6) 图纸;
- (7) 技术规范;
- (8) 工程量清单计量规则;
- (9) 投标文件格式;
- (10) 投标人须知前附表规定的其他资料。

根据本章第1.10款、第2.2款和第2.3款对招标文件所作的澄清、修改,构成招标文件的组成部分。

当招标文件、招标文件的澄清或修改等在同一内容的表述上不一致时,以“电子交易平台”最后发出的数据电文文件为准。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全,应及时向招标人提出,以便补齐。如有疑问,应按投标人须知前附表规定的时间和形式提出,要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清以投标人须知前附表规定的形式发给所有获取招标文件的投标人,但不指明澄清问题的来源。澄清发出的时间距本章第4.2.1项规定的投标截止时间不足15日,且澄清内容可能影响投标文件编制的,招标人将相应延长投标截止时间。

2.2.3 招标文件的澄清在“电子交易平台”中一经发出则视为送达所有投标人。投标人应及时浏览该平台发出的澄清,因投标人自身原因未及时查阅上述澄清而导致的后果由投标人自行承担。

2.2.4 除非招标人认为确有必要答复,否则,招标人有权拒绝回复投标人在本章第2.2.1项规定的时间后提出的任何澄清要求。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标文件的修改以投标人须知前附表规定的形式,发给所有已获取招标文件的投标人。修改招标文件的时间距本章第4.2.1项规定的投标截止时间不足15日,且修改内容可能影响投标文件编制的,招标人将相应延长投标截止时间。

2.3.2 招标文件的修改在“电子交易平台”中一经发出则视为送达所有投标人。投标人应及时浏览该平台

发出的修改，因投标人自身原因未及时获知修改内容而导致的后果由投标人自行承担。

2.4 招标文件的异议

投标人或其他利害关系人对招标文件有异议的，应在投标截止时间10日前提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。提出异议与作出答复均应通过“电子交易平台”以数据电文形式完成。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

根据投标人须知前附表规定的不同形式，投标文件的组成应满足相应条款要求。

3.1.1 投标文件应包括下列内容：

第一个信封（商务及技术文件）：

- （1）投标函及投标函附录；
- （2）授权委托书或法定代表人身份证明；
- （4）投标保证金；
- （5）施工组织设计；
- （6）项目管理机构；
- （8）资格审查资料；
- （9）投标人须知前附表规定的其他资料。

第二个信封（报价文件）：

- （1）投标函；
- （2）已标价工程量清单；
- （3）合同用款估算表；
- （4）造价编制人员资料；
- （5）其他资料。

投标人在评标过程中作出的符合法律法规和招标文件规定的澄清确认，构成投标文件的组成部分。

3.2 投标报价

3.2.1 投标报价应包括国家规定的增值税税金，除投标人须知前附表另有规定外，增值税税金按一般计税方法计算。投标人应按第九章“投标文件格式”的要求在投标函中进行报价并填写工程量清单相应表格。

本项目招标采用工程量固化清单，招标人将工程量固化清单电子文件上传至“电子交易平台”供投标人自行下载。投标人填写工程量清单中各子目的单价及总额价，即可完成投标工程量清单的编制，确定投标报价，并将投标工程量清单上传至投标文件。投标人未在工程量清单中填入单价或总额价的工程子目，将被认为其已包含在工程量清单其他子目的单价和总额价中，招标人将不予支付。

投标人必须严格遵循工程量固化清单电子文件中的数据、格式及运算定义，严禁投标人修改工程量固化清单电子文件中的数据、格式及运算定义。

投标人根据招标人提供的工程量固化清单电子文件填报完成的投标工程量清单中的投标报价和投标函大写金额报价应一致，如果报价金额出现差异，其投标将被否决。

3.2.2 投标人应充分了解本项目的总体情况以及影响投标报价的其他要素。

3.2.3 本项目的报价方式见投标人须知前附表。投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标总报价，应同时修改投标文件“已标价工程量清单”中的相应报价。此修改须符合本章第4.3款的有关要求。

3.2.4 投标人如果发现工程量清单中的数量与图纸中数量不一致时，应立即通知招标人核查，除非招标人以数据电文方式予以更正，否则，应以工程量清单中列出的数量为准。

3.2.5 投标人应根据《公路水运工程安全生产监督管理办法》，在投标总价中计入安全生产费用，安全生产费用应符合合同条款第9.2.5项的规定。工程量清单第100章内列有上述安全生产费的支付子目，由投标人按招标文件的规定填写总额价。

3.2.6 招标人不接受调价函。

3.2.7 在合同实施期间，投标人填写的单价、合价和总额价是否由于物价波动进行价格调整按照合同条款第16.1款的规定处理。如果按照合同条款第16.1.1项的规定采用价格调整公式进行价格调整，由招标人根据项目实际情况测算确定价格调整公式中的变值权重范围，并在投标函附录价格指数和权重表中约定范围；投标人在此范围内填写各可调因子的权重，合同实施期间将按此权重进行调价。

3.2.8 招标人设有最高投标限价的，投标人的报价不得超过最高投标限价，最高投标限价在投标人须知前

附表中载明。

3.2.9 投标报价和中标后的工程价款均以人民币结算，采用转账支票、汇款或银行承兑汇票等形式支付。

3.2.10 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 除投标人须知前附表另有规定外，投标有效期为90日。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人通过“电子交易平台”以数据电文形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人应以数据电文形式予以答复，同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金及以现金形式递交的投标保证金的银行同期存款利息。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额和第九章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。以联合体中牵头人名义提交的投标保证金，对联合体各成员具有约束力。

投标保证金应采用现金、银行保函、电子保函或招标人在投标人须知前附表规定的其他形式。

(1) 若采用现金，投标人应在递交投标文件截止时间之前，通过“电子交易平台”将投标保证金由投标人的基本账户转入“北京市公共资源交易担保金融服务平台”合作银行中任选一家的指定账户，否则视为投标保证金无效。

投标保证金采用“一标段一收取”方式，投标人在提交投标保证金时，应当明确保证金对应的招标标段，以便查对核实。

(2) 若采用银行保函，则应由符合投标人须知前附表规定级别的机构开具，并采用招标文件提供的格式。保函扫描件附在投标文件内，原件应在递交投标文件截止时间之前单独密封递交给招标人。

(3) 若采用电子保函，投标人可通过“电子交易平台”，从“北京市公共资源交易担保金融服务平台”提供的保函业务金融机构中选择相关金融机构申请办理电子保函。

无论采取何种形式的投标保证金，投标保证金有效期均应与投标有效期一致。招标人如果按本章第3.3.3项的规定延长了投标有效期，则投标保证金的有效期也相应延长。

3.4.2 投标人不按本章第3.4.1项要求提交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.3 投标保证金的退还应按照《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》的规定执行。投标保证金以现金形式递交的，招标人最迟将在中标通知书发出后5日内向中标候选人以外的其他投标人退还投标保证金及银行同期存款利息，与中标人签订合同后3日内向中标人和其他中标候选人退还投标保证金及银行同期存款利息。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在投标有效期内撤销投标文件；

（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或不按照招标文件要求提交履约保证金；

（3）发生投标人须知前附表规定的其他可以不予退还投标保证金的情形。

3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）

除投标人须知前附表另有规定外，投标人应按下列规定提供资格审查资料，以证明其满足本章第1.4款规定的资质、财务、业绩、信誉等要求。

3.5.1 “投标人基本情况表”应附企业法人营业执照副本、☒ 施工资质证书副本、

☒ 安全生产许可证副本、基本账户信息的扫描件，☒ 投标人在交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”公路工程施工资质企业名录中的网页截图，以及投标人在国家企业信用信息公示系统中基础信息（体现股东及出资详细信息）的网页截图。

企业法人营业执照副本、☒ 施工资质证书副本、☒ 安全生产许可证副本的扫描件

应提供全本（证书封面、封底、空白页除外），应包括投标人名称、投标人其他相关信息、颁发机构名称、投标人信息变更情况等关键页在内，并逐页加盖投标人单位章。

3.5.2 “财务状况表”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量

表、利润表和财务情况说明书的扫描件，具体年份要求见投标人须知前附表。投标人的成立时间少于投标人须知前附表规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。

3.5.3 “近年完成的类似项目”应是已列入交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”并公开的主包已建业绩或分包已建业绩，具体时间要求见投标人须知前附表。

“近年完成的类似项目情况表”应附在交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”（网址：<http://glxy.mot.gov.cn>）中查询到的企业“业绩信息”相关项目网页截图，即包括“项目名称”“标段类型”“合同价”“主要工程量”“项目主要管理人员”等栏目在内的项目详细信息网页截图。除网页截图外，投标人无须再提供任何业绩证明材料。

如投标人未提供相关项目网页截图或相关项目网页截图与“全国公路建设市场信用信息管理系统”不一致或相关项目网页截图中的信息无法证实投标人满足招标文件规定的资格审查条件（业绩最低要求），则该项目业绩不予认定。

3.5.4 “投标人的信誉情况表”应附投标人在国家企业信用信息公示系统中未被列入严重违法失信企业名单、在“信用中国”网站中未被列入失信被执行人名单的网页截图，以及由投标人出具的近三年内投标人及其法定代表人、拟委任的项目经理（以及备选人）均无行贿犯罪行为的承诺书。

3.5.5 “拟委任的项目经理和项目总工资历表”应附项目经理（以及备选人）和项目总工（以及备选人）的身份证、职称资格证书以及资格审查条件所要求的其他相关证书（如建造师注册证书、安全生产考核合格证书等）的扫描件，☒ 建造师注册证书、安全生产考核合格证书在政府相关部门网站上公开信息的网页截图，以及在社保系统打印的拟委任的项目经理（以及备选人）和项目总工（以及备选人）的缴费明细扫描件。

“拟委任的项目经理和项目总工资历表”还应附交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”中载明的、能够证明项目经理（以及备选人）和项目总工（以及备选人）具有相关业绩的网页截图。除网页截图外，投标人无须再提供任何业绩证明材料。如投标人未提供相关业绩网页截图相关项目网页截图与“全国公路建设市场信用信息管理系统”不一致或相关业绩网页截图中的信息无法证实投标人满足招标文件规定的资格审查条件（项目经理和项目总工最低要求），则该项目业绩不予认定。

如项目经理（以及备选人）或项目总工（以及备选人）目前仍在其他项目上任职，则投标人应出具上述人

员能够从该项目撤离的承诺书。

3.5.9 除合同条款约定的特殊情形外，投标人在投标文件中填报的项目经理（以及备选人）和项目总工（以及备选人）不允许更换。

3.5.10 投标人在投标文件中填报的资质、业绩、主要人员资历和目前在岗情况、信用等级等信息，应与交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”发布的相关信息一致。投标人应根据本单位实际情况及时完成相关信息的申报、录入和动态更新，并对相关信息的真实性、完整性和准确性负责。

3.5.11 招标人有权核查投标人在资格预审申请文件和投标文件中提供的资料，若在评标期间发现投标人提供了虚假资料，其投标将被否决；若在签订合同前发现作为中标候选人的投标人提供了虚假资料，招标人有权取消其中标资格；若在合同实施期间发现投标人提供了虚假资料，招标人有权从工程支付款或履约保证金中扣除不超过10%签约合同价的金额作为违约金。同时招标人将投标人上述弄虚作假行为上报北京市交通委员会，作为不良记录纳入公路建设市场信用信息管理系统。

3.6 备选投标方案

3.6.1 投标人不得递交备选投标方案，否则其投标将被否决。

3.6.2 投标人提供两个或两个以上投标报价，或在投标文件中提供一个报价，但同时提供两个或两个以上施工组织设计的，视为提供备选方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第九章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.2 投标文件应对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、安全目标、扬尘控制目标、农民工工资保障目标、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件的制作应满足以下规定：

（1）投标文件由投标人使用“电子交易平台”自带的“电子投标文件编制工具”制作生成。

（2）投标人在编制投标文件时应建立分级目录，并按照标签提示导入相关内容。

(3) 投标文件中证明资料的“扫描件”均为“原件的扫描件”，未标示“扫描件”的证明资料均应直接制作生成。

(4) 投标文件中的已标价工程量清单数据文件应与招标人提供的工程量清单数据文件格式一致。

(5) 第九章“投标文件格式”中要求盖单位章和（或）签字的地方，投标人均应使用CA 数字证书加盖投标人的单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章或电子签名章或其委托代理人的电子签名章。联合体投标的，投标文件由联合体牵头人按上述规定加盖联合体牵头人单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章或电子签名章或其委托代理人的电子签名章。

已标价工程量清单由编制人员逐页加盖个人电子签名章和其交通运输部（原交通部）公路工程造价人员电子资格印章或一级造价工程师电子执业印章（交通运输专业），并符合《关于实行公路工程造价人员“持证上岗”制度的通知》（京交公字〔2002〕473号）要求。

(6) 投标文件制作完成后，投标人应使用CA 数字证书对投标文件进行文件加密，形成加密的投标文件。

(7) 投标文件制作的具体方法详见“电子投标文件编制工具”中的帮助文档。

3.7.4 因投标人自身原因而导致投标文件无法被“电子交易平台”电子开标、评标系统读取，视为撤销其投标文件，投标人自行承担由此导致的全部责任。

4. 投标

4.1 投标文件的加密

投标文件应按照本章第3.7.3项要求制作并加密，未按要求加密的投标文件，“电子交易平台”将拒绝接收。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在第一章“招标公告”或“投标邀请书”规定的投标截止时间前，通过互联网使用CA数字证书登录“电子交易平台”，将加密的投标文件上传，并保存上传成功后系统自动生成的电子签收凭证，递交时间即为电子签收凭证时间。投标人应充分考虑上传文件时的不可预见因素，未在投标截止时间前完成上传的，视为逾期送达，“电子交易平台”将拒绝接收。

4.2.2 未按要求加密或者未在投标截止时间前完成上传的投标文件，“电子交易平台”将拒绝接收。

4.2.3 以联合体形式投标的，由联合体牵头人完成投标文件的加密、上传。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第4.2.1项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。投标人对加密的投标文件进行撤回的，应在“电子交易平台”直接进行撤回操作；投标人对加密的投标文件进行修改的，应在投标截止时间前完成上传。

4.3.2 投标人修改投标文件的，应使用“电子投标文件编制工具”制作成完整的投标文件，并按照本章第3条、第4条规定进行编制、加密和递交。投标文件以投标截止时间前最后完成上传的文件为准。

4.3.3 投标人撤回投标文件的，招标人自投标文件撤回之日起5日内退还已收取的投标保证金及以现金形式递交的投标保证金的银行同期存款利息。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

5.1.1 招标人在本章第4.2.1项规定的投标截止时间（开标时间）和投标人须知前附表规定的地点对收到的投标文件第一个信封（商务及技术文件）公开开标，所有投标人的法定代表人（持身份证和法定代表人身份证明原件、加密文件使用的CA数字证书）或其委托代理人（持身份证和授权委托书原件、加密文件使用的CA数字证书）应当准时参加。

投标人未在规定时间内解密投标文件的，视为撤销其投标文件，投标人自行承担由此导致的全部责任。

5.1.2 招标人在投标人须知前附表规定的时间和地点对投标文件第二个信封（报价文件）公开开标，并邀请投标人的法定代表人或其委托代理人准时参加。

投标人若未派法定代表人或其委托代理人出席第二个信封（报价文件）开标活动，视为该投标人默认开标结果。

5.2 开标程序

5.2.1 主持人按下列程序对投标文件第一个信封（商务及技术文件）进行开标：

- （1）宣布开标纪律；
- （2）公布在投标截止时间前递交投标文件的投标人名单；
- （3）宣布招标人代表、唱标人、记录人等有关人员姓名；

(4) 投标人解密第一个信封（商务及技术文件）和第二个信封（报价文件）；

(5) 系统读取所有解密成功的投标文件第一个信封（商务及技术文件）的内容；

(6) 公布标段名称、投标人名称、投标保证金的递交方式、投标保证金金额、工期、项目经理（以及备选人）、项目总工（以及备选人）及其他内容，并记录在案；

(7) 投标人代表现场随机抽取评标基准价系数（如有）；

(8) 投标人代表、招标人代表、记录人等有关人员在开标记录表上签字确认；

(9) 开标结束。

5.2.2 第一个信封（商务及技术文件）完成评审前，“电子交易平台”的开评标系统将不读取投标文件第二个信封（报价文件）。

5.2.3 招标人将按照本章第5.1款规定的时间和地点对投标文件第二个信封（报价文件）进行开标。主持人按下列程序进行开标：

(1) 宣布开标纪律；

(2) 招标人公布通过投标文件第一个信封（商务及技术文件）评审的投标人名单；

(3) 宣布招标人代表、唱标人、记录人等有关人员姓名；

(4) 系统读取投标文件第二个信封（报价文件），未通过第一个信封（商务及技术文件）评审的投标文件第二个信封（报价文件）不予读取；

(5) 公布标段名称、投标人名称、投标报价、暂估价、暂列金额（不计日工总额）、安全生
费、☒ 近三年信用等级 ☒ 信用等级得分及其他内容，并记录在案；

(6) 系统自动计算评标基准价（如有）；

(7) 投标人代表、招标人代表、记录人等有关人员在开标记录表上签字确认；

(8) 开标结束。

5.2.5 若招标人宣读的内容与投标文件不符，投标人有权在开标现场提出疑问，经招标人当场核查确认后，可重新宣读其投标文件。若投标人现场未提出疑问，则认为投标人已确认招标人宣读的内容。

5.3 开标补救措施

5.3.1因投标人原因造成投标文件未解密的，视为投标人撤销其投标文件，投标人自行承担由此导致的全部责任；因投标人之外的原因造成投标文件未解密的，视为撤回其投标文件，投标人有权要求责任方赔偿因此遭受的直接损失。

部分投标文件未解密的，其他投标文件的开标可以继续进行的。

5.3.2 当出现以下情况时，招标人应中止开标，并在恢复正常后及时安排时间开标：

- (1) 系统服务器发生故障，无法访问或无法使用系统；
- (2) 系统的软件或数据库出现错误，不能进行正常操作；
- (3) 系统发现有安全漏洞，有潜在的泄密危险；
- (4) 网络通信异常，不能进行完整数据传输；
- (5) 出现断电事故且短时间内无法恢复供电；
- (6) 其他无法保证招投标过程正常进行的情形。

5.3.3 在开标前出现本章第 5.3.2 项情况且预计在原定开标时间时无法解决的，招标人应延期开标。

5.3.4 延期开标或中止开标时，必须对原有资料及信息作出妥善保密处理。

5.4 开标异议

投标人对开标有异议的，应在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录，有异议的投标人代表、招标人代表、记录人等有关人员在记录上签字确认。

6. 评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应主动提出回避：

- (1) 为负责招标项目监督管理的交通运输主管部门的工作人员；
- (2) 与投标人法定代表人或其委托代理人有近亲属关系；
- (3) 为投标人的工作人员或退休人员；

(4) 与投标人有其他利害关系，可能影响评标活动公正性；

(5) 在与招标投标有关的活动中有过违法违规行为、曾受过行政处罚或刑事处罚。

6.1.3 评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或因健康等原因不能继续评标的，招标人有权更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标委员会按照本章第6.3.1项的规定在电子评标系统上开展评审工作。评标完成后，评标委员会应当通过“电子交易平台”向招标人提交数据电文形式的评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

6.3.3 评标补救措施

如果评标过程中出现异常情况，导致无法继续评审工作的，可暂停评标，对原有资料及信息作出妥善保密处理，待电子评标系统恢复正常之后，应重新组织评审。

7. 合同授予

7.1 中标候选人公示

招标人在收到评标报告之日起3日内，按照投标人须知前附表规定的公示媒介和期限公示中标候选人，公示期不得少于3日，公示内容包括：

(1) 中标候选人排序、名称、投标报价，对工程质量要求、安全目标和工期的响应情况；

(2) 中标候选人在投标文件中承诺的项目经理（以及备选人）和项目总工（以及备选人）姓名、个人业绩、相关证书名称和编号；

(3) 中标候选人在投标文件中填报的项目业绩；

(4) 被否决投标的投标人名称、否决依据和原因；

(5) 提出异议的渠道和方式；

(6) 投标人须知前附表规定公示的其他内容。

7.2 评标结果异议

投标人或其他利害关系人对依法必须进行招标的项目的评标结果有异议的，应在中标候选人公示期间提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。提出异议与作出答复均应通过“电子交易平台”以数据电文形式进行。

7.3 中标候选人履约能力审查

中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，将在发出中标通知书前提请原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法进行审查确认。

7.4 定标

按照投标人须知前附表的规定，招标人或招标人授权的评标委员会依法确定中标人。

7.5 中标通知

在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人应通过“电子交易平台”以数据电文形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

7.6 中标结果公告

招标人在确定中标人之日起3日内，按照投标人须知前附表规定的公告媒介和期限公告中标结果，公告期不得少于3日。公告内容包括中标人名称、中标价。

7.7 履约保证金

7.7.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的形式、金额和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的或事先经过招标人认可的履约保证金格式向招标人提交履约保证金。除投标人须知前附表另有规定外，履约保证金为签约合同价的10%。联合体中标的，其履约保证金以联合体各方或联合体中牵头人的名义提交。

采用银行保函时，应由符合投标人须知前附表规定级别的银行开具，所需的费用由中标人承担，中标人应保证银行保函有效。

7.7.2 中标人不能按本章第7.7.1项要求提交履约保证金的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给

招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应对超过部分予以赔偿。

7.8 签订合同

7.8.1 招标人和中标人应在中标通知书发出后，按照投标人须知前附表的要求期限，根据招标文件和中标人的投标文件，通过“电子交易平台”以数据电文形式签订合同。中标人无正当理由拒签合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或不按照招标文件要求提交履约保证金的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应对超过部分予以赔偿。

7.8.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同，或在签订合同时向中标人提出附加条件的，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应赔偿损失。

7.8.3 联合体中标的，联合体各方应共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

7.8.4 招标人和中标人应按要求签订合同（包括合同协议书、廉政合同、安全生产合同），明确双方在工程建设、廉政建设和安全生产方面的权利和义务以及应承担的违约责任。

8. 纪律和监督

8.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄露招标投标活动中应保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或他人合法权益。

8.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或与招标人串通投标，不得向招标人或评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

8.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员应客观、公正地履行职责，遵守职业道德，不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

8.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、

中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

8.5 投诉

8.5.1 投标人或其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规规定的，可以自知道或应当知道之日起10日内，依据《北京市公路工程招标投标活动投诉处理管理办法（试行）》的规定，通过“北京市公共资源交易服务平台”或“12328”投诉电话，向北京市交通委员会投诉。投诉应有明确的请求和必要的证明材料。

8.5.2 投标人或其他利害关系人对招标文件、开标和评标结果提出投诉的，应按照本章第2.4款、第5.4款和第7.2款的规定先向招标人提出异议。异议答复期间不计算在第8.5.1项规定的期限内。

9. 需要补充的其他内容

9.1 自获取招标文件之日起，投标人应保证其提供的联系方式（手机）一直有效，以便及时收到“电子交易平台”发出的手机短信通知，并应及时向招标人反馈信息。

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

附件一 开标记录表

_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工第一个信封（商务及技术文件）

开标记录表

开标时间：__ 年 __ 月 __ 日 __ 时 __ 分

序号	投标人	投标保证金递交方式	投标保证金金额	工期	项目经理（以及备选人）	项目总工程师（以及备选人）	其他	备注	投标人代表签名
评标基准价系数 (如有)									

招标人代表：_____ 记录人：_____

____年 __月 __ 日

_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工第二个信封（报价文件）

开标记录表

开标时间：__ 年 __ 月 __ 日 __ 时 __ 分

序号	投标人	投标报价 (元)	是否超过 最高投标 限价	暂估 价 (元)	暂列金额(不 含计日工总 额)(元)	安全生产 费(元)	近三年信 用等级	信用等 级得分	其 他	备 注	投标人代 表签名
最高投标限价（如有）											
评标基准价（元）（如有）											

招标人代表：_____ 记录人：_____

__ 年 __ 月 __ 日

附件二 问题澄清通知

问题澄清通知

(编号: _____)

_____ (投标人名称):

_____ (项目名称) _____ (专业名称、标段) 施工招标的评标委员会, 对你方的投标文件进

行了仔细的审查, 现需你方对下列问题以数据电文形式予以澄清或说明:

1.

2.

.....

请将上述问题的澄清或说明于 ____年 ____月__ 日 ____时__ 分前通过“电子交易平台”上传。

_____ (项目名称) 评标委员会

____年 ____月__ 日

附件三 问题的澄清

问题的澄清

(编号: _____)

_____ (项目名称) _____ (专业名称、标段) 施工招标评标委员会:

问题澄清通知(编号: _____) 已收悉, 现澄清、说明如下:

1.

2.

.....

上述问题澄清或说明, 不改变我方投标文件的实质性内容, 构成我方投标文件的组成部分。

投标人: _____ (盖单位章)

____年 ____月 ____日

附件四 中标通知书

中标通知书

_____（中标人名称）：

你方于 _____（投标日期）所递交的 _____（项目名称） _____（专业名称、标段）施工

投标文件已被我方接受，被确定为中标人。

中标价：_____ 元。

工期：_____ 日历天。

工程质量：符合 _____标准。

项目经理：_____（姓名）。

项目总工：_____（姓名）。

项目经理备选人：_____（姓名）。

项目总工备选人：_____（姓名）。

请你方在接到本通知书后的____日内通过“电子交易平台”与我方签订施工承包合同，并按招标文件第二章“投标人须知”第7.7款规定向我方提交履约保证金。

特此通知。

招标人：_____（盖单位章）

招标代理机构：_____（盖单位章）

____年 ____月 ____日

附件五 中标结果通知书

中标结果通知书

_____（未中标人名称）：

我方已接受 _____（中标人名称）于 _____（投标日期）所递交的 _____（项目名称） _____（专业名称、标段）施工投标文件，确定 _____（中标人名称）为中标人。

感谢你单位对招标项目的参与！

招标人： _____（盖单位章）

招标代理机构： _____（盖单位章）

____年__月__日

第三章 评标办法

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年10月15日15:48:34在系统获取招标文件

第三章 评标办法（技术评分最低标价法）

评标办法前附表

条款号		评审因素与评审标准
1	评标方法	<p>评标价相等时，评标委员会依次按照以下优先顺序推荐中标候选人或确定中标人：</p> <p><u>（1）投标报价低的投标人优先；</u></p> <p><u>（2）北京市交通委员会网站公告的最新年度（2024年度）“北京市公路施工企业信用评价结果”等级较高的投标人优先；</u></p> <p><u>（3）商务和技术得分较高的投标人优先；</u></p> <p><u>（4）以递交投标文件时间较前的投标人优先。</u></p>
		<p>第一个信封（商务及技术文件）评审标准：</p> <p>(1) 投标文件按照招标文件规定的格式、内容填写，字迹清晰可辨：</p> <p>a. 投标函按招标文件规定填报了项目名称、标段号、补遗书编号（如有）、工期、工程质量要求及安全目标、农民工工资保障目标、扬尘控制目标、项目经理（包括备选人）、项目总工（包括备选人）；</p> <p>b. 投标函附录的所有数据均符合招标文件规定；</p> <p>c. 投标文件组成齐全完整，内容、格式均按规定填写；</p> <p>(2) 投标文件上法定代表人或其委托代理人的签字、投标人的单位章盖章齐全，符合招标文件规定。</p> <p>(3) 投标人按照招标文件的规定提供了投标保证金：</p> <p>a. 投标保证金金额符合招标文件规定的金额，且投标保证金有效期不少于投标有效期；</p> <p>b. 若采用现金形式提交，投标人应在递交投标文件截止时间之前，将投标保证金由投标人的基本账户转入“北京市公共资源交易担保金融服务平台”合</p>

		作银行指定账户；
		c. 若采用银行保函形式提交，银行保函满足招标文件要求。
		(4) 投标人法定代表人授权委托代理人签署投标文件的，须提交符合招标文件要求的授权委托书。
		(5) 投标人法定代表人签署投标文件的，提供了符合招标文件要求的法定代表人身份证明。
		(6) 投标人以独家形式投标。
		(7) 同一投标人未提交两个以上不同的投标文件，但招标文件要求提交备选投标的除外。
		(8) 投标文件中未出现有关投标报价的内容。
		(9) 投标文件载明的招标项目完成期限未超过招标文件规定的时限。
		(10) 投标文件对招标文件的实质性要求和条件做出响应。
2.1.1	形式评审与响应性评	(11) 权利义务符合招标文件规定：
2.1.3	审标准	a. 投标人应接受招标文件规定的风险划分原则，未提出新的风险划分办法；
		b. 投标人未增加发包人的责任范围，或减少投标人义务；
		c. 投标人未提出不同的工程验收、计量、支付办法；
		d. 投标人对合同纠纷、事故处理办法未提出异议；
		e. 投标人在投标活动中无欺诈行为；
		f. 投标人未对合同条款有重要保留。
		第二个信封（报价文件）评审标准：
		(1) 投标文件按照招标文件规定的格式、内容填写，字迹清晰可辨：
		a. 投标函按招标文件规定填报了项目名称、标段号、补遗书编号（如有）、
		投标价（包括大写金额和小写金额）、暂估价（如有）、安全生产费、暂列
		金额（不含计日工总额）；

	<p>b. 已标价工程量清单说明文字与招标文件规定一致，未进行实质性修改和删减；</p> <p>c. 投标文件组成齐全完整，内容均按规定填写；</p> <p>d. 已标价工程量清单上造价编制人员签字、盖章齐全，符合招标文件规定。</p> <p>(2) 投标文件上法定代表人或其委托代理人的签字、投标人的单位章盖章齐全，符合招标文件规定。</p> <p>(3) 投标报价中的报价未超过招标文件设定的最高投标限价。</p> <p>(4) 投标报价中报价的大写金额能够确定具体数值。</p> <p>(5) 同一投标人未提交两个以上不同的投标报价。</p> <p>(6) 投标人未提交调价函。</p> <p>(7) 投标人填写完毕的工程量固化清单未对工程量固化清单电子文件中的数据、格式和运算定义进行修改；工程量固化清单中的投标报价和投标函大写金额报价一致。</p> <p>(8) 工程量固化清单中的暂估价（如有）、安全生产费、暂列金额（不含计日工总额）与投标函中的报价一致。</p>
--	--

2.1.2	资格评审标准	<p>(1) 投标人具备有效的营业执照、资质证书、安全生产许可证（或电子证书）、基本账户开户许可证（或开户银行出具的基本存款账户信息）、企业名录、财务审计报告等财务状况资料、国家企业信用信息公示系统基础信息和体现股东及出资详细信息的网页截图。</p> <p>(2) 投标人的资质等级符合招标文件规定。</p> <p>(3) 投标人的财务状况符合招标文件规定。</p> <p>(4) 投标人的类似项目业绩符合招标文件规定。</p> <p>(5) 投标人的信誉符合招标文件规定。</p> <p>(6) 投标人的项目经理（含备选人员）和项目总工（含备选人员）资格、在岗情况符合招标文件规定。</p> <p>(7) 投标人的其他要求符合招标文件规定。</p> <p>(8) 投标人不存在第二章“投标人须知”第1.4.3项、1.4.4项规定的任何一种情形。</p> <p>(9) 投标人符合第二章“投标人须知”第1.4.5项规定。</p>
条款号	条款内容	编列内容
2.2.1	第一个信封评分分值构成（总分100分）	<p>施工组织设计： <u>40</u> 分</p> <p>主要人员： <u>25</u> 分</p> <p>技术能力： <u>10</u> 分</p> <p>业绩： <u>10</u> 分</p> <p>履约信誉： <u>15</u> 分</p>
2.2.3	第二个信封详细评审标准	<p>评标价计算公式：</p> <p><input checked="" type="radio"/> 方法一：评标价＝投标函文字报价－暂估价－暂列金额（不含计日工总额）－安全生产费</p> <p><input type="radio"/> 方法二：评标价＝投标函文字报价</p>

3.2.4	通过第一个信封详细 评审的投标人数量	按照投标人的商务和技术得分由高到低排序，选择前 <u>5</u> 名通过详细评审			
评分因素与权重分值					评分标准
条款号	评分因素	评分因素 权重分值	各评分因素细分项	分值	
			1 总体施工组织布置及 规划	10 分	<p>(1) 总体施工组织布置及规划科学、合理，施工组织内容齐全、针对性强，得8-10分；</p> <p>(2) 总体施工组织布置及规划较科学、较合理，施工组织内容较齐全、针对性较强，得7-8（不含）分；</p> <p>(3) 总体施工组织布置及规划基本科学、基本合理，施工组织内容基本齐全、针对性一般，得6-7（不含）分。</p>

2.2.1 (1)	施工组织设计	40 分	2 主要工程项目的施工方案、方法与技术措施	15 分	<p>(1) 主要工程项目的施工方案、方法与技术措施科学、合理、可行、针对性强，得13-15分；</p> <p>(2) 主要工程项目的施工方案、方法与技术措施较合理、较可行、针对性较强，得11-13（不含）分；</p> <p>(3) 主要工程项目的施工方案、方法与技术措施基本合理、基本可行、针对性一般，得9-11（不含）分。</p>
			3 工期、质量、安全、环保等保证体系及保证措施	10 分	<p>(1) 保证体系健全、制度完善，保证措施合理、可行，得8-10分；</p> <p>(2) 保证体系较健全、制度较完善，保证措施较合理、较可行，得7-8（不含）分；</p> <p>(3) 保证体系基本健全、制度基本完善，保证措施基本合理、可行，得6-7（不含）分。</p>

			4 机电、照明设备配置情况	5 分	<p>(1) 机电、照明设备技术性能优，售后服务完善，得4.5-5分；</p> <p>(2) 机电、照明设备技术性能较好，售后服务较完善，得3.5-4.5（不含）分；</p> <p>(3) 机电、照明设备技术性能一般，售后服务基本完善，得3-3.5（不含）分。</p>
			1 项目经理任职资格与业绩	13 分	<p>(1) 满足资格审查条件，得7.8分；</p> <p>(2) 与资格审查条件最低要求相比，每增加1项高速公路机电工程施工的项目经理经历，加5.2分，最多加5.2分。</p> <p>注：如填报项目经理备选人员，则按项目经理及项目经理备选人得分较低的确定本项得分。</p>
2.2.1 (2)	主要人员	25 分			

技术能力	10分	1 技术能力	10分	<p>(1) 满足资格审查条件，得9分；</p> <p>(2) 投标人获得的与公路机电、照明工程施工（施工方法、技术，或施工机械设备等）有关的国家级工法、专利（发明专利或实用新型专利）、国家或省级科学技术进步奖、主编或参编过的国家、行业或地方标准，每1项加0.5分，最多加1分。</p> <p>注：同一工作内容同时获得国家级工法、专利、科学技术进步奖等一项或多项认定时，仅按1项计算得分。</p>
业绩	10分	1 类似项目业绩	10分	<p>(1) 满足资格审查条件，得6分；</p> <p>(2) 与资格审查条件最低要求相比，近10年（指2015年8月1日以来，以交（竣）工证书的时间为准）每增加1项高速公路机电工程（含收费、监控、通信系统）施工业绩，加4分，最多加4分。</p>

2.2.1 (3)	其他因素			1 履约信誉	13 分	满足资格审查条件，得13分。
						<p>信用得分-3至+2分</p> <p>根据《北京市公路建设从业单位信用奖惩办法》，企业信用得分按照企业近三年（北京市公路施工企业信用评价结果：2022年、2023年、2024年；交通运输部公路施工企业信用评价：2021年、2022年、2023年）的信用等级年度信用得分加权计算，计算公式如下：</p> <p>信用得分=北京市2024（全国2023）年度信用得分×50%+北京市2023（全国2022）年度信用得分×30%+北京市2022（全国2021）年度信用得分×20%。</p> <p>被评定为AA级、A级、B级、C级、D级的，企业年度信用得分分别为2分、1分、0分、-1分、-3分。</p> <p>北京市公路施工企业信用等级依据北京市交通委员会网站公告的年度信用等级计算，即：</p> <p>（1）北京市交通委员会关于发</p>
				2 信用得分	2 分	

		履约信誉	15 分		<p>布2024年度北京市公路施工企业信用评价结果的公告中2024年度北京市公路机电工程施工企业信用评价结果汇总表；</p> <p>(2) 北京市交通委员会关于发布2023年度北京市公路施工企业信用评价结果的公告中2023年度北京市公路机电工程施工企业信用评价结果汇总表。</p> <p>(3) 北京市交通委员会关于发布2022年度北京市公路施工企业信用评价结果的公告中2022年度北京市公路机电工程施工企业信用评价结果汇总表。</p> <p>初次进入北京市公路建设市场（无北京市公路市场信用评价），有全国综合评价的，其等级接近三年（2021、2022、2023）全国综合评价结果确定；尚无全国综合评价，无不良记录的，按B级对待。</p>

需要补充的其他内容：

如同一投标人在本项目多个标段中评标价均为最低，则授予其评标价较高的标段第一中标候选人资格，同时

该投标人将失去其在其他标段的中标候选人资格。

注：各评分因素（评标价除外）得分一般不得低于其权重分值的60%，且各评分因素得分应以评标委员会各成

员的打分平均值确定，评标委员会成员总数为7人（含）以上时，该平均值以去掉一个最高分和一个最低分后

计算。评标委员会成员对某一项评分因素的评分低于权重分值60%的，应在评标报告中作出说明。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

1. 评标方法

本次评标采用技术评分最低标价法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件的施工组织设计、主要人员、技术能力等因素进行评分，按照得分由高到低排序，对排名在招标文件规定数量以内的投标人的报价文件进行评审，按照评标价由低到高的顺序推荐中标候选人，或根据招标人授权直接确定中标人，但投标报价低于其成本的除外。评标价相等时，评标委员会应按照评标办法前附表规定的优先次序推荐中标候选人或确定中标人。

2. 评审标准

2.1 初步评审标准

2.1.1 形式评审标准：见评标办法前附表。

2.1.2 资格评审标准：见评标办法前附表（适用于未进行资格预审的）。

2.1.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.2 分值构成与评分标准

2.2.1 第一个信封评分分值构成

（1）施工组织设计：见评标办法前附表；

（2）主要人员：见评标办法前附表；

（3）其他评分因素：见评标办法前附表。

2.2.2 第一个信封评分评分标准

（1）施工组织设计评分标准：见评标办法前附表；

（2）主要人员评分标准：见评标办法前附表；

（3）其他因素评分标准：见评标办法前附表。

2.2.3 第二个信封详细评审标准：见评标办法前附表。

3. 评标程序

3.1 第一个信封初步评审

3.1.1 评标委员会依据本章第 2.1 款规定的标准对投标文件第一个信封（商务及技术文件）进行初步评审。有一项不符合评审标准的，评标委员会应否决其投标。（适用于未进行资格预审的）

3.2 第一个信封详细评审

3.2.1 评标委员会按本章第 2.2 款规定的量化因素和分值进行打分，并计算出各投标人的商务和技术得分。

(1) 按本章第 2.2.2 项 (1) 目规定的评审因素和分值对施工组织设计部分计算出得分 A；

(2) 按本章第 2.2.2 项 (2) 目规定的评审因素和分值对主要人员部分计算出得分 B；

(3) 按本章第 2.2.2 项 (3) 目规定的评审因素和分值对其他部分计算出得分 C。

3.2.2 投标人的商务和技术得分分值计算保留小数点后四位，小数点后第五位“四舍五入”。

3.2.3 投标人的商务和技术得分=A+B+C。

3.2.4 评标委员会按照投标人的商务和技术得分由高到低排序，排名在评标办法前附表规定数量以内的投标人，其投标文件第一个信封（商务及技术文件）通过详细评审。

3.2.5 通过投标文件第一个信封（商务及技术文件）初步评审的投标人不少于 3 个且未超过评标办法前附表第 3.2.4 项规定数量的，均通过投标文件第一个信封（商务及技术文件）详细评审，不再对投标人的商务和技术文件进行评分。

3.3 第二个信封开标

第一个信封（商务及技术文件）评审结束后，招标人将按照第二章“投标人须知”第 5.1 款的规定对通过投标文件第一个信封（商务及技术文件）评审的投标文件第二个信封（报价文件）进行开标。

3.4 第二个信封初步评审

评标委员会依据本章第 2.1.1 项、第 2.1.3 项规定的评审标准对投标文件第二个信封（报价文件）进行初步评审。有一项不符合评审标准的，评标委员会应否决其投标。

3.5 第二个信封详细评审

3.5.1 评标委员会按本章第 2.2 款规定的量化因素和标准进行价格折算，计算出评标价，并编制价格比较一览表。

3.5.2 评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价，使得其投标报价可能低于其个别成本的，应要求该投标人在“电子交易平台”以数据电文形式作出说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或不能提供相应证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，并否决其投标。

3.6 投标文件相关信息的核查

3.6.1 在评标过程中，评标委员会应查询交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”，对投标人的资质、业绩、主要人员资历和目前在岗情况、信用等级等信息进行核实。若投标文件载明的信息与交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”发布的信息不符，使得投标人的资格条件不符合招标文件规定的，评标委员会应否决其投标。

3.6.2 评标委员会应对在评标过程中发现的投标人与投标人之间、投标人与招标人之间存在的串通投标的情形进行评审和认定。投标人存在串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为的，评标委员会应否决其投标。

(1) 有下列情形之一的，属于投标人相互串通投标：

- a. 投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容；
- b. 投标人之间约定中标人；
- c. 投标人之间约定部分投标人放弃投标或中标；
- d. 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标；
- e. 投标人之间为谋取中标或排斥特定投标人而采取的其他联合行动；

(2) 有下列情形之一的，视为投标人相互串通投标：

- a. 不同投标人的投标文件由同一单位或个人编制；
- b. 不同投标人委托同一单位或个人办理投标事宜；
- c. 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人；
- d. 不同投标人的投标文件异常一致或投标报价呈规律性差异；
- e. 不同投标人的投标保证金从同一单位或个人的账户转出；
- f. 不同投标人的投标文件出自同一台电脑或同一单位电脑的；
- g. 不同投标人通过同一单位的 IP 地址下载招标文件或上传投标文件的。

(3) 有下列情形之一的，属于招标人与投标人串通投标：

- a. 招标人在开标前将有关信息泄露给其他投标人；
- b. 招标人直接或间接向投标人泄露评标委员会成员等信息；
- c. 招标人明示或暗示投标人压低或抬高投标报价；
- d. 招标人授意投标人撤换、修改投标文件；
- e. 招标人明示或暗示投标人为特定投标人中标提供方便；
- f. 招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。

(4) 投标人有下列情形之一的，属于弄虚作假的行为：

- a. 使用通过受让或租借等方式获取的资格、资质证书投标；
- b. 使用伪造、变造的许可证件；
- c. 提供虚假的财务状况或业绩；
- d. 提供虚假的项目负责人或主要技术人员简历、劳动关系证明；

e.提供虚假的信用状况；

f.其他弄虚作假的行为。

3.7 投标文件的澄清和说明

3.7.1 在评标过程中，评标委员会可以通过“电子交易平台”在以数据电文形式要求投标人对投标文件中含义不明确的内容或明显文字错误以数据电文形式进行澄清或说明。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明。投标人不按评标委员会要求澄清或说明的，评标委员会应否决其投标。

3.7.2 澄清和说明不得超出投标文件的范围或改变投标文件的实质性内容。投标人以数据电文形式作出的澄清、说明属于投标文件的组成部分。

3.7.3 评标委员会不得暗示或诱导投标人作出澄清、说明，对投标人提交的澄清、说明有疑问的，可以要求投标人进一步澄清或说明，直至满足评标委员会的要求。

3.7.4 凡超出招标文件规定的或给发包人带来未曾要求的利益的变化、偏差或其他因素在评标时不予考虑。

3.7.5 投标人应当在澄清发出后在规定时间内通过“电子交易平台”以数据电文形式按照评标委员会的要求答复澄清。投标人未在规定时间内答复澄清的，评标委员会应当按照评标办法前附表规定的量化标准作出不利于该投标人的量化。

3.8 不得否决投标的情形

投标文件存在第二章“投标人须知”第 1.12.3 项所列情形的，均视为细微偏差，评标委员会不得否决投标人的投标，应按照第二章“投标人须知”第 1.12.4 项规定的原则处理。

3.9 评标结果

3.9.1 除第二章“投标人须知”前附表授权直接确定中标人外，评标委员会按照评标价由低到高的顺序推荐中标候选人，并标明排序。

3.9.2 评标委员会完成评标后，应通过“电子交易平台”向招标人提交数据电文形式的评标报告与中标候选人名单。

第四章 合同条款及格式

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

第一节 通用合同条款

通用合同条款

1. 一般约定

1.1 词语定义

通用合同条款、专用合同条款中的下列词语应具有本款所赋予的含义。

1.1.1 合同

1.1.1.1 合同文件（或称合同）：指合同协议书、中标通知书、投标函及投标函附录、专用合同条款、通用合同条款、技术标准和要求、图纸、已标价工程量清单，以及其他合同文件。

1.1.1.2 合同协议书：指第 1.5 款所指的合同协议书。

1.1.1.3 中标通知书：指发包人通知承包人中标的函件。

1.1.1.4 投标函：指构成合同文件组成部分的由承包人填写并签署的投标函。

1.1.1.5 投标函附录：指附在投标函后构成合同文件的投标函附录。

1.1.1.6 技术标准和要求：指构成合同文件组成部分的名为技术标准和要求文件，包括合同双方当事人约定对其所作的修改或补充。

1.1.1.7 图纸：指包含在合同中的工程图纸，以及由发包人按合同约定提供的任何补充和修改的图纸，包括配套的说明。

1.1.1.8 已标价工程量清单：指构成合同文件组成部分的由承包人按照规定的格式和要求填写并标明价格的工程量清单。

1.1.1.9 其他合同文件：指经合同双方当事人确认构成合同文件的其他文件。

1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.1 合同当事人：指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：指专用合同条款中指明并与承包人在合同协议书中签字的当事人。

1.1.2.3 承包人：指与发包人签订合同协议书的当事人。

1.1.2.4 承包人项目经理：指承包人派驻施工现场的全权负责人。

1.1.2.5 分包人：指从承包人处分包合同中某一部分工程，并与其签订分包合同的分包人。

1.1.2.6 监理人：指在专用合同条款中指明的，受发包人委托对合同履行实施管理的法人或其他组织。

1.1.2.7 总监理工程师（总监）：指由监理人委派常驻施工现场对合同履行实施管理的全权负责人。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：指永久工程和（或）临时工程。

1.1.3.2 永久工程：指按合同约定建造并移交给发包人的工程，包括工程设备。

1.1.3.3 临时工程：指为完成合同约定的永久工程所修建的各类临时性工程，不包括施工设备。

1.1.3.4 单位工程：指专用合同条款中指明特定范围的永久工程。

1.1.3.5 工程设备：指构成或计划构成永久工程一部分的机电设备、金属结构设备、仪器装置及其他类似的设备和装置。

1.1.3.6 施工设备：指为完成合同约定的各项工作所需的设备、器具和其他物品，不包括临时工程和材料。

1.1.3.7 临时设施：指为完成合同约定的各项工作所服务的临时性生产和生活设施。

1.1.3.8 承包人设备：指承包人自带的施工设备。

1.1.3.9 施工场地（或称工地、现场）：指用于合同工程施工的场所，以及在合同中指定作为施工场地组成部分的其他场所，包括永久占地和临时占地。

1.1.3.10 永久占地：指专用合同条款中指明为实施合同工程需永久占用的土地。

1.1.3.11 临时占地：指专用合同条款中指明为实施合同工程需临时占用的土地。

1.1.4 日期

1.1.4.1 开工通知：指监理人按第 11.1 款通知承包人开工的函件。

1.1.4.2 开工日期：指监理人按第 11.1 款发出的开工通知中写明的开工日期。

1.1.4.3 工期：指承包人在投标函中承诺的完成合同工程所需的期限，包括按第 11.3 款、第 11.4 款和第 11.6 款约定所作的变更。

1.1.4.4 竣工日期：指第 1.1.4.3 目约定工期届满时的日期。实际竣工日期以工程接收证书中写明的日期为准。

1.1.4.5 缺陷责任期：指履行第 19.2 款约定的缺陷责任的期限，具体期限由专用合同条款约定，包括根据第 19.3 款约定所作的延长。

1.1.4.6 基准日期：指投标截止时间前 28 天的日期。

1.1.4.7 天：除特别指明外，指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。期限最后一天的截止时间为当天 24:00。

1.1.5 合同价格和费用

1.1.5.1 签约合同价：指签订合同时合同协议书中写明的，包括了暂列金额、暂估价的合同总金额。

1.1.5.2 合同价格：指承包人按合同约定完成了包括缺陷责任期内的全部承包工作后，发包人应付给承包人的金额，包括在履行合同过程中按合同约定进行的变更和调整。

1.1.5.3 费用：指为履行合同所发生的或将要发生的所有合理开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。

1.1.5.4 暂列金额：指已标价工程量清单中所列的暂列金额，用于在签订协议书时尚

未确定或不可预见变更的施工及其所需材料、工程设备、服务等金额，包括以计日工方式支付的金额。

1.1.5.5 暂估价：指发包人在工程量清单中给定的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料、工程设备以及专业工程的金额。

1.1.5.6 计日工：指对零星工作采取的一种计价方式，按合同中的计日工子目及其单价计价付款。

1.1.5.7 质量保证金（或称保留金）：指按第 17.4.1 项约定用于保证在缺陷责任期内履行缺陷修复义务的金额。

1.1.6 其他

1.1.6.1 书面形式：指合同文件、信函、电报、传真等可以有形地表现所载内容的形式。

1.2 语言文字

除专用术语外，合同使用的语言文字为中文。必要时专用术语应附有中文注释。

1.3 法律

适用于合同的法律包括中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所在地的地方法规、自治条例、单行条例和地方政府规章。

1.4 合同文件的优先顺序

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

- （1）合同协议书；
- （2）中标通知书；
- （3）投标函及投标函附录；
- （4）专用合同条款；
- （5）通用合同条款；
- （6）技术标准和要求；
- （7）图纸；
- （8）已标价工程量清单；
- （9）其他合同文件。

1.5 合同协议书

承包人按中标通知书规定的时间与发包人签订合同协议书。除法律另有规定或合同另有

约定外，发包人和承包人的法定代表人或其委托代理人在合同协议书上签字并盖单位章后，合同生效。

1.6 图纸和承包人文件

1.6.1 图纸的提供

除专用合同条款另有约定外，图纸应在合理的期限内按照合同约定的数量提供给承包人。由于发包人未按时提供图纸造成工期延误的，按第 11.3 款的约定办理。

1.6.2 承包人提供的文件

按专用合同条款约定由承包人提供的文件，包括部分工程的大样图、加工图等，承包人应按约定的数量和期限报送监理人。监理人应在专用合同条款约定的期限内批复。

1.6.3 图纸的修改

图纸需要修改和补充的，应由监理人取得发包人同意后，在该工程或工程相应部位施工前的合理期限内签发图纸修改图给承包人，具体签发期限在专用合同条款中约定。承包人应按修改后的图纸施工。

1.6.4 图纸的错误

承包人发现发包人提供的图纸存在明显错误或疏忽，应及时通知监理人。

1.6.5 图纸和承包人文件的保管

监理人和承包人均应在施工场地各保存一套完整的包含第 1.6.1 项、第 1.6.2 项、第 1.6.3 项约定内容的图纸和承包人文件。

1.7 联络

1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式。

1.7.2 第 1.7.1 项中的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等来往函件，均应在合同约定的期限内送达指定地点和接收人，并办理签收手续。

1.8 转让

除合同另有约定外，未经对方当事人同意，一方当事人不得将合同权利全部或部分转让给第三人，也不得全部或部分转移合同义务。

1.9 严禁贿赂

合同双方当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式，谋取不当利益或损害对方权益。因贿赂造成对方损失的，行为人应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.10 化石、文物

1.10.1 在施工场地发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品属于国家所有。一旦发现上述文物，承包人应采取有效合理的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告当地文物行政部门，同时通知监理人。发包人、监理人和承包人应按文物行政部门要求采取妥善保护措施，由此导致费用增加和（或）工期延误由发包人承担。

1.10.2 承包人发现文物后不及时报告或隐瞒不报，致使文物丢失或损坏的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.11 专利技术

1.11.1 承包人在使用任何材料、承包人设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担，但由于遵照发包人提供的设计或技术标准和要求引起的除外。

1.11.2 承包人在投标文件中采用专利技术的，专利技术的使用费包含在投标报价内。

1.11.3 承包人的技术秘密和声明需要保密的资料和信息，发包人和监理人不得为合同以外的目的泄露给他人。

1.12 图纸和文件的保密

1.12.1 发包人提供的图纸和文件，未经发包人同意，承包人不得为合同以外的目的泄露给他人或公开发表与引用。

1.12.2 承包人提供的文件，未经承包人同意，发包人和监理人不得为合同以外的目的泄露给他人或公开发表与引用。

2. 发包人义务

2.1 遵守法律

发包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证承包人免于承担因发包人违反法律而引起的任何责任。

2.2 发出开工通知

发包人应委托监理人按第 11.1 款的约定向承包人发出开工通知。

2.3 提供施工场地

发包人应按专用合同条款约定向承包人提供施工场地，以及施工场地内地下管线和地下

设施等有关资料，并保证资料的真实、准确、完整。

2.4 协助承包人办理证件和批件

发包人应协助承包人办理法律规定的有关施工证件和批件。

2.5 组织设计交底

发包人应根据合同进度计划，组织设计单位向承包人进行设计交底。

2.6 支付合同价款

发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

2.7 组织竣工验收

发包人应按合同约定及时组织竣工验收。

2.8 其他义务

发包人应履行合同约定的其他义务。

3. 监理人

3.1 监理人的职责和权力

3.1.1 监理人受发包人委托，享有合同约定的权力。监理人在行使某项权力前需要经发包人批准而通用合同条款没有指明的，应在专用合同条款中指明。

3.1.2 监理人发出的任何指示应视为已得到发包人的批准，但监理人无权免除或变更合同约定的发包人和承包人的权利、义务和责任。

3.1.3 合同约定应由承包人承担的义务和责任，不因监理人对承包人提交文件的审查或批准，对工程、材料和设备的检查和检验，以及为实施监理作出的指示等职务行为而减轻或解除。

3.2 总监理工程师

发包人应在发出开工通知前将总监理工程师的任命通知承包人。总监理工程师更换时，应在调离 14 天前通知承包人。总监理工程师短期离开施工场地的，应委派代表代行其职责，并通知承包人。

3.3 监理人员

3.3.1 总监理工程师可以授权其他监理人员负责执行其指派的一项或多项监理工作。总监理工程师应将被授权监理人员的姓名及其授权范围通知承包人。被授权的监理人员在授权范围内发出的指示视为已得到总监理工程师的同意，与总监理工程师发出的指示具有同等效力。总监理工程师撤销某项授权时，应将撤销授权的决定及时通知承包人。

3.3.2 监理人员对承包人的任何工作、工程或其采用的材料和工程设备未在约定的或合理的期限内提出否定意见的，视为已获批准，但不影响监理人在以后拒绝该项工作、工程、材料或工程设备的权利。

3.3.3 承包人对总监理工程师授权的监理人员发出的指示有疑问的，可向总监理工程师提出书面异议，总监理工程师应在 48 小时内对该指示予以确认、更改或撤销。

3.3.4 除专用合同条款另有约定外，总监理工程师不应将第 3.5 款约定应由总监理工程师作出确定的权力授权或委托给其他监理人员。

3.4 监理人的指示

3.4.1 监理人应按第 3.1 款的约定向承包人发出指示，监理人的指示应盖有监理人授权的施工场地机构章，并由总监理工程师或总监理工程师按第 3.3.1 项约定授权的监理人员签字。

3.4.2 承包人收到监理人按第 3.4.1 项作出的指示后应遵照执行。指示构成变更的，应按第 15 条处理。

3.4.3 在紧急情况下，总监理工程师或被授权的监理人员可以当场签发临时书面指示，承包人应遵照执行。承包人应在收到上述临时书面指示后 24 小时内，向监理人发出书面确认函。监理人在收到书面确认函后 24 小时内未予答复的，该书面确认函应被视为监理人的正式指示。

3.4.4 除合同另有约定外，承包人只从总监理工程师或按第 3.3.1 项被授权的监理人员处取得指示。

3.4.5 由于监理人未能按合同约定发出指示、指示延误或指示错误而导致承包人费用增加和（或）工期延误的，由发包人承担赔偿责任。

3.5 商定或确定

3.5.1 合同约定总监理工程师应按照本款对任何事项进行商定或确定时，总监理工程师应与合同当事人协商，尽量达成一致。不能达成一致的，总监理工程师应认真研究后审慎确定。

3.5.2 总监理工程师应将商定或确定的事项通知合同当事人，并附详细依据。对总监理工程师的确定有异议的，构成争议，按照第 24 条的约定处理。在争议解决前，双方应暂按

总监理工程师的确定执行，按照第 24 条的约定对总监理工程师的确定作出修改的，按修改后的结果执行。

4. 承包人

4.1 承包人的一般义务

4.1.1 遵守法律

承包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证发包人免于承担因承包人违反法律而引起的任何责任。

4.1.2 依法纳税

承包人应按有关法律规定纳税，应缴纳的税金包括在合同价格内。

4.1.3 完成各项承包工作

承包人应按合同约定以及监理人根据第 3.4 款作出的指示，实施、完成全部工程，并修补工程中的任何缺陷。除专用合同条款另有约定外，承包人应提供为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备、工程设备和其他物品，并按合同约定负责临时设施的设计、建造、运行、维护、管理和拆除。

4.1.4 对施工作业和施工方法的完备性负责

承包人应按合同约定的工作内容和施工进度要求，编制施工组织设计和施工措施计划，并对所有施工作业和施工方法的完备性和安全可靠性负责。

4.1.5 保证工程施工和人员的安全

承包人应按第 9.2 款约定采取施工安全措施，确保工程及其人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失。

4.1.6 负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作

承包人应按照国家第 9.4 款约定负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。

4.1.7 避免施工对公众与他人的利益造成损害

承包人在进行合同约定的各项工作时，不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。承包人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任。

4.1.8 为他人提供方便

承包人应按监理人的指示为他在施工场地或附近实施与工程有关的其他各项工作提供可能的条件。除合同另有约定外，提供有关条件的内容和可能发生的费用，由监理人按第 3.5 款商定或确定。

4.1.9 工程的维护和照管

工程接收证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程。工程接收证书颁发时尚有部分未

竣工工程的，承包人还应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给发包人为止。

4.1.10 其他义务

承包人应履行合同约定的其他义务。

4.2 履约担保

承包人应保证其履约担保在发包人颁发工程接收证书前一直有效。发包人应在工程接收证书颁发后 28 天内把履约担保退还给承包人。

4.3 分包

4.3.1 承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程肢解后以分包的名义转包给第三人。

4.3.2 承包人不得将工程主体、关键性工作分包给第三人。除专用合同条款另有约定外，未经发包人同意，承包人不得将工程的其他部分或工作分包给第三人。

4.3.3 分包人的资格能力应与其分包工程的标准和规模相适应。

4.3.4 按投标函附录约定分包工程的，承包人应向发包人和监理人提交分包合同副本。

4.3.5 承包人应与分包人就分包工程向发包人承担连带责任。

4.4 联合体

4.4.1 联合体各方应共同与发包人签订合同协议书。联合体各方应为履行合同承担连带责任。

4.4.2 联合体协议经发包人确认后作为合同附件。在履行合同过程中，未经发包人同意，不得修改联合体协议。

4.4.3 联合体牵头人负责与发包人和监理人联系，并接受指示，负责组织联合体各成员全面履行合同。

4.5 承包人项目经理

4.5.1 承包人应按合同约定指派项目经理，并在约定的期限内到职。承包人更换项目经理应事先征得发包人同意，并应在更换 14 天前通知发包人和监理人。承包人项目经理短期离开施工场地，应事先征得监理人同意，并委派代表代行其职责。

4.5.2 承包人项目经理应按合同约定以及监理人按第 3.4 款作出的指示，负责组织合同工程的实施。在情况紧急且无法与监理人取得联系时，可采取保证工程和人员生命财产安全的紧急措施，并在采取措施后 24 小时内向监理人提交书面报告。

4.5.3 承包人为履行合同发出的一切函件均应盖有承包人授权的施工场地管理机构章，

并由承包人项目经理或其授权代表签字。

4.5.4 承包人项目经理可以授权其下属人员履行其某项职责，但事先应将这些人员的姓名和授权范围通知监理人。

4.6 承包人人员的管理

4.6.1 承包人应在接到开工通知后 28 天内，向监理人提交承包人在施工场地的管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括管理机构的设置、各主要岗位的技术和管理人员名单及其资格，以及各工种技术工人的安排状况。承包人应向监理人提交施工场地人员变动情况的报告。

4.6.2 为完成合同约定的各项工作，承包人应向施工场地派遣或雇佣足够数量的下列人员：

- (1) 具有相应资格的专业技工和合格的普工；
- (2) 具有相应施工经验的技术人员；
- (3) 具有相应岗位资格的各级管理人员。

4.6.3 承包人安排在施工场地的主要管理人员和技术骨干应相对稳定。承包人更换主要管理人员和技术骨干时，应取得监理人的同意。

4.6.4 特殊岗位的工作人员均应持有相应的资格证明，监理人有权随时检查。监理人认为有必要时，可进行现场考核。

4.7 撤换承包人项目经理和其他人员

承包人应对其项目经理和其他人员进行有效管理。监理人要求撤换不能胜任本职工作、行为不端或玩忽职守的承包人项目经理和其他人员的，承包人应予以撤换。

4.8 保障承包人人员的合法权益

4.8.1 承包人应与其雇佣的人员签订劳动合同，并按时发放工资。

4.8.2 承包人应按劳动法的规定安排工作时间，保证其雇佣人员享有休息和休假的权利。因工程施工的特殊需要占用休假日或延长工作时间的，应不超过法律规定的限度，并按法律规定给予补休或付酬。

4.8.3 承包人应为其雇佣人员提供必要的食宿条件，以及符合环境保护和卫生要求的生活环境，在远离城镇的施工场地，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。

4.8.4 承包人应按国家有关劳动保护的规定，采取有效的防止粉尘、降低噪声、控制有害气体和保障高温、高寒、高空作业安全等劳动保护措施。其雇佣人员在施工中受到伤害的，承包人应立即采取有效措施进行抢救和治疗。

4.8.5 承包人应按有关法律规定和合同约定，为其雇佣人员办理保险。

4.8.6 承包人应负责处理其雇佣人员因工伤亡事故的善后事宜。

4.9 工程价款应专款专用

发包人按合同约定支付给承包人的各项价款应专用于合同工程。

4.10 承包人现场查勘

4.10.1 发包人应将其持有的现场地质勘探资料、水文气象资料提供给承包人，并对其准确性负责。但承包人应对其阅读上述有关资料后所作出的解释和推断负责。

4.10.2 承包人应对施工场地和周围环境进行查勘，并收集有关地质、水文、气象条件、交通条件、风俗习惯以及其他为完成合同工作有关的当地资料。在全部合同工作中，应视为承包人已充分估计了应承担的责任和风险。

4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件，除专用合同条款另有约定外，是指承包人在施工场地遇到的不可预见的自然物质条件、非自然的物质障碍和污染物，包括地下和水文条件，但不包括气候条件。

4.11.2 承包人遇到不利物质条件时，应采取适应不利物质条件的合理措施继续施工，并及时通知监理人。监理人应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 15 条约定办理。监理人没有发出指示的，承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）工期延误，由发包人承担。

5. 材料和工程设备

5.1 承包人提供的材料和工程设备

5.1.1 除专用合同条款另有约定外，承包人提供的材料和工程设备均由承包人负责采购、运输和保管。承包人应对其采购的材料和工程设备负责。

5.1.2 承包人应按专用合同条款的约定，将各项材料和工程设备的供货人及品种、规格、数量和供货时间等报送监理人审批。承包人应向监理人提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并满足合同约定的质量标准。

5.1.3 对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同监理人进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和监理人指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交监理人，所需费用由承包人承担。

5.2 发包人提供的材料和工程设备

5.2.1 发包人提供的材料和工程设备，应在专用合同条款中写明材料和工程设备的名称、

规格、数量、价格、交货方式、交货地点和计划交货日期等。

5.2.2 承包人应根据合同进度计划的安排，向监理人报送要求发包人交货的日期计划。发包人应按照监理人与合同双方当事人商定的交货日期，向承包人提交材料和工程设备。

5.2.3 发包人应在材料和工程设备到货 7 天前通知承包人，承包人应会同监理人在约定的时间内，赴交货地点共同进行验收。除专用合同条款另有约定外，发包人提供的材料和工程设备验收后，由承包人负责接收、运输和保管。

5.2.4 发包人要求向承包人提前交货的，承包人不得拒绝，但发包人应承担承包人由此增加的费用。

5.2.5 承包人要求更改交货日期或地点的，应事先报请监理人批准。由于承包人要求更改交货时间或地点所增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

5.2.6 发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同要求，或由于发包人原因发生交货日期延误及交货地点变更等情况的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

5.3 材料和工程设备专用于合同工程

5.3.1 运入施工场地的材料、工程设备，包括备品备件、安装专用工器具与随机资料，必须专用于合同工程，未经监理人同意，承包人不得运出施工场地或挪作他用。

5.3.2 随同工程设备运入施工场地的备品备件、专用工器具与随机资料，应由承包人会同监理人按供货人的装箱单清点后共同封存，未经监理人同意不得启用。承包人因合同工作需要使用上述物品时，应向监理人提出申请。

5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备

5.4.1 监理人有权拒绝承包人提供的不合格材料或工程设备，并要求承包人立即进行更换。监理人应在更换后再次进行检查和检验，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

5.4.2 监理人发现承包人使用了不合格的材料和工程设备，应即时发出指示要求承包人立即改正，并禁止在工程中继续使用不合格的材料和工程设备。

5.4.3 发包人提供的材料或工程设备不符合合同要求的，承包人有权拒绝，并可要求发包人更换，由此增加的费用和（或）工期延误由发包人承担。

6. 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

6.1.1 承包人应按合同进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工

场地的承包人设备需经监理人核查后才能投入使用。承包人更换合同约定的承包人设备的，应报监理人批准。

6.1.2 除专用合同条款另有约定外，承包人应自行承担修建临时设施的费用，需要临时占地的，应由发包人办理申请手续并承担相应费用。

6.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施在专用合同条款中约定。

6.3 要求承包人增加或更换施工设备

承包人使用的施工设备不能满足合同进度计划和（或）质量要求时，监理人有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

6.4 施工设备和临时设施专用于合同工程

6.4.1 除合同另有约定外，运入施工场地的所有施工设备以及在施工场地建设的临时设施应专用于合同工程。未经监理人同意，不得将上述施工设备和临时设施中的任何部分运出施工场地或挪作他用。

6.4.2 经监理人同意，承包人可根据合同进度计划撤走闲置的施工设备。

7. 交通运输

7.1 道路通行权和场外设施

除专用合同条款另有约定外，发包人应根据合同工程的施工需要，负责办理取得出入施工场地的专用和临时道路的通行权，以及取得为工程建设所需修建场外设施的权利，并承担有关费用。承包人应协助发包人办理上述手续。

7.2 场内施工道路

7.2.1 除专用合同条款另有约定外，承包人应负责修建、维修、养护和管理施工所需的临时道路和交通设施，包括维修、养护和管理发包人提供的道路和交通设施，并承担相应费用。

7.2.2 除专用合同条款另有约定外，承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人和监理人使用。

7.3 场外交通

7.3.1 承包人车辆外出行驶所需的场外公共道路的通行费、养路费和税款等由承包人承担。

7.3.2 承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷重安全行驶，并服从交通管理部门的检查和监督。

7.4 超大件和超重件的运输

由承包人负责运输的超大件或超重件，应由承包人负责向交通管理部门办理申请手续，发包人给予协助。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用，由承包人承担，但专用合同条款另有约定除外。

7.5 道路和桥梁的损坏责任

因承包人运输造成施工场地内外公共道路和桥梁损坏的，由承包人承担修复损坏的全部费用和可能引起的赔偿。

7.6 水路和航空运输

本条上述各款的内容适用于水路运输和航空运输，其中“道路”一词的涵义包括河道、航线、船闸、机场、码头、堤防以及水路或航空运输中其他相似结构物；“车辆”一词的涵义包括船舶和飞机等。

8. 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 发包人应在专用合同条款约定的期限内，通过监理人向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其书面资料。除专用合同条款另有约定外，承包人应根据国家测绘基准、测绘系统和工程测量技术规范，按上述基准点（线）以及合同工程精度要求，测设施工控制网，并在专用合同条款约定的期限内，将施工控制网资料报送监理人审批。

8.1.2 承包人应负责管理施工控制网点。施工控制网点丢失或损坏的，承包人应及时修复。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程竣工后将施工控制网点移交发包人。

8.2 施工测量

8.2.1 承包人应负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置合格的人员、仪器、

设备和其他物品。

8.2.2 监理人可以指示承包人进行抽样复测，当复测中发现错误或出现超过合同约定的误差时，承包人应按监理人指示进行修正或补测，并承担相应的复测费用。

8.3 基准资料错误的责任

发包人应对其提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的真实性、准确性和完整性负责。发包人提供上述基准资料错误导致承包人测量放线工作的返工或造成工程损失的，发包人应当承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。承包人发现发包人提供的上述基准资料存在明显错误或疏忽的，应及时通知监理人。

8.4 监理人使用施工控制网

监理人需要使用施工控制网的，承包人应提供必要的协助，发包人不再为此支付费用。

9. 施工安全、治安保卫和环境保护

9.1 发包人的施工安全责任

9.1.1 发包人应按合同约定履行安全职责，授权监理人按合同约定的安全工作内容监督、检查承包人安全工作的实施，组织承包人和有关单位进行安全检查。

9.1.2 发包人应对其现场机构雇佣的全部人员的工伤事故承担责任，但由于承包人原因造成发包人人员伤亡的，应由承包人承担责任。

9.1.3 发包人应负责赔偿以下各种情况造成的第三者人身伤亡和财产损失：

- （1）工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失；
- （2）由于发包人原因在施工场地及其毗邻地带造成的第三者人身伤亡和财产损失。

9.2 承包人的施工安全责任

9.2.1 承包人应按合同约定履行安全职责，执行监理人有关安全工作的指示，并在专用合同条款约定的期限内，按合同约定的安全工作内容，编制施工安全措施计划报送监理人审批。

9.2.2 承包人应加强施工作业安全管理，特别应加强易燃、易爆材料、火工器材、有毒与腐蚀性材料和其他危险品的管理，以及对爆破作业和地下工程施工等危险作业的管理。

9.2.3 承包人应严格按照国家安全标准制定施工安全操作规程，配备必要的安全生产和劳动保护设施，加强对承包人人员的安全教育，并发放安全工作手册和劳动保护用具。

9.2.4 承包人应按监理人的指示制定应对灾害的紧急预案，报送监理人审批。承包人还应按预案做好安全检查，配置必要的救助物资和器材，切实保护好有关人员的人身和财产安全。

9.2.5 合同约定的安全作业环境及安全施工措施所需费用应遵守有关规定，并包括在相关工作的合同价格中。因采取合同未约定的安全作业环境及安全施工措施增加的费用，由监理人按第 3.5 款商定或确定。

9.2.6 承包人应对其履行合同所雇佣的全部人员，包括分包人人员的工伤事故承担责任，但由于发包人原因造成承包人人员伤亡事故的，应由发包人承担责任。

9.2.7 由于承包人原因在施工场地内及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失，由承包人负责赔偿。

9.3 治安保卫

9.3.1 除合同另有约定外，发包人应与当地公安部门协商，在现场建立治安管理机构或联防组织，统一管理施工场地的治安保卫事项，履行合同工程的治安保卫职责。

9.3.2 发包人和承包人除应协助现场治安管理机构或联防组织维护施工场地的社会治安外，还应做好包括生活区在内的各自管辖区的治安保卫工作。

9.3.3 除合同另有约定外，发包人和承包人应在工程开工后，共同编制施工场地治安管理条例，并制定应对突发治安事件的紧急预案。在工程施工过程中，发生暴乱、爆炸等恐怖事件，以及群殴、械斗等群体性突发治安事件的，发包人和承包人应立即向当地政府报告。发包人和承包人应积极协助当地有关部门采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量减少财产损失和避免人员伤亡。

9.4 环境保护

9.4.1 承包人在施工过程中，应遵守有关环境保护的法律，履行合同约定的环境保护义务，并对违反法律和合同约定义务所造成的环境破坏、人身伤害和财产损失负责。

9.4.2 承包人应按合同约定的环保工作内容，编制施工环保措施计划，报送监理人审批。

9.4.3 承包人应按照批准的施工环保措施计划有序地堆放和处理施工废弃物，避免对环境造成破坏。因承包人任意堆放或弃置施工废弃物造成妨碍公共交通、影响城镇居民生活、降低河流行洪能力、危及居民安全、破坏周边环境，或者影响其他承包人施工等后果的，承包人应承担责任。

9.4.4 承包人应按合同约定采取有效措施，对施工开挖的边坡及时进行支护，维护排水设施，并进行水土保持，避免因施工造成的地质灾害。

9.4.5 承包人应按国家饮用水管理标准定期对饮用水源进行监测，防止施工活动污染饮用水源。

9.4.6 承包人应按合同约定，加强对噪声、粉尘、废气、废水和废油的控制，努力降低噪声，控制粉尘和废气浓度，做好废水和废油的治理和排放。

9.5 事故处理

工程施工过程中发生事故的，承包人应立即通知监理人，监理人应立即通知发包人。发包人和承包人应立即组织人员和设备进行紧急抢救和抢修，减少人员伤亡和财产损失，防止事故扩大，并保护事故现场。需要移动现场物品时，应作出标记和书面记录，妥善保管有关证据。发包人和承包人应按国家有关规定，及时如实地向有关部门报告事故发生的情况，以及正在采取的紧急措施等。

10. 进度计划

10.1 合同进度计划

承包人应按专用合同条款约定的内容和期限，编制详细的施工进度计划和施工方案说明报送监理人。监理人应在专用合同条款约定的期限内批复或提出修改意见，否则该进度计划视为已得到批准。经监理人批准的施工进度计划称合同进度计划，是控制合同工程进度的依据。承包人还应根据合同进度计划，编制更为详细的分阶段或分项进度计划，报监理人审批。

10.2 合同进度计划的修订

不论何种原因造成工程的实际进度与第 10.1 款的合同进度计划不符时，承包人可以在专用合同条款约定的期限内向监理人提交修订合同进度计划的申请报告，并附有关措施和相关资料，报监理人审批；监理人也可以直接向承包人作出修订合同进度计划的指示，承包人应按该指示修订合同进度计划，报监理人审批。监理人应在专用合同条款约定的期限内批复。监理人在批复前应获得发包人同意。

11. 开工和竣工

11.1 开工

11.1.1 监理人应在开工日期 7 天前向承包人发出开工通知。监理人在发出开工通知前应获得发包人同意。工期自监理人发出的开工通知中载明的开工日期起计算。承包人应在开工日期后尽快施工。

11.1.2 承包人应按第 10.1 款约定的合同进度计划，向监理人提交工程开工报审表，经监理人审批后执行。开工报审表应详细说明按合同进度计划正常施工所需的施工道路、临时设施、材料设备、施工人员等施工组织措施的落实情况以及工程的进度安排。

11.2 竣工

承包人应在第 11.1.4.3 目约定的期限内完成合同工程。实际竣工日期在接收证书中写明。

11.3 发包人的工期延误

在履行合同过程中，由于发包人的下列原因造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。需要修订合同进度计划的，按照第 10.2 款的约定办理。

- （1）增加合同工作内容；
- （2）改变合同中任何一项工作的质量要求或其他特性；
- （3）发包人迟延提供材料、工程设备或变更交货地点的；
- （4）因发包人原因导致的暂停施工；
- （5）提供图纸延误；
- （6）未按合同约定及时支付预付款、进度款；
- （7）发包人造成工期延误的其他原因。

11.4 异常恶劣的气候条件

由于出现专用合同条款约定的异常恶劣气候的条件导致工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期。

11.5 承包人的工期延误

由于承包人原因，未能按合同进度计划完成工作，或监理人认为承包人施工进度不能满足合同工期要求的，承包人应采取措施加快进度，并承担加快进度所增加的费用。由于承包人原因造成工期延误，承包人应支付逾期竣工违约金。逾期竣工违约金的计算方法在专用合同条款中约定。承包人支付逾期竣工违约金，不免除承包人完成工程及修补缺陷的义务。

11.6 工期提前

发包人要求承包人提前竣工，或承包人提出提前竣工的建议能够给发包人带来效益的，应由监理人与承包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订合同进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，并向承包人支付专用合同条款约定的相应奖金。

12. 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

因下列暂停施工增加的费用和（或）工期延误由承包人承担：

- （1）承包人违约引起的暂停施工；
- （2）由于承包人原因为工程合理施工和安全保障所必需的暂停施工；
- （3）承包人擅自暂停施工；

- (4) 承包人其他原因引起的暂停施工；
- (5) 专用合同条款约定由承包人承担的其他暂停施工。

12.2 发包人暂停施工的责任

由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。

12.3 监理人暂停施工指示

12.3.1 监理人认为有必要时，可向承包人作出暂停施工的指示，承包人应按监理人指示暂停施工。不论由于何种原因引起的暂停施工，暂停施工期间承包人应负责妥善保护工程并提供安全保障。

12.3.2 由于发包人的原因发生暂停施工的紧急情况，且监理人未及时下达暂停施工指示的，承包人可先暂停施工，并及时向监理人提出暂停施工的书面请求。监理人应在接到书面请求后的 24 小时内予以答复，逾期未答复的，视为同意承包人的暂停施工请求。

12.4 暂停施工后的复工

12.4.1 暂停施工后，监理人应与发包人和承包人协商，采取有效措施积极消除暂停施工的影响。当工程具备复工条件时，监理人应立即向承包人发出复工通知。承包人收到复工通知后，应在监理人指定的期限内复工。

12.4.2 承包人无故拖延和拒绝复工的，由此增加的费用和工期延误由承包人承担；因发包人原因无法按时复工的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。

12.5 暂停施工持续 56 天以上

12.5.1 监理人发出暂停施工指示后 56 天内未向承包人发出复工通知，除了该项停工属于第 12.1 款的情况外，承包人可向监理人提交书面通知，要求监理人在收到书面通知后 28 天内准许已暂停施工的工程或其中一部分工程继续施工。如监理人逾期不予批准，则承包人可以通知监理人，将工程受影响的部分视为按第 15.1（1）项的可取消工作。如暂停施工影响到整个工程，可视为发包人违约，应按第 22.2 款的约定办理。

12.5.2 由于承包人责任引起的暂停施工，如承包人在收到监理人暂停施工指示后 56 天内不认真采取有效的复工措施，造成工期延误，可视为承包人违约，应按第 22.1 款的约定办理。

13. 工程质量

13.1 工程质量要求

13.1.1 工程质量验收按合同约定验收标准执行。

13.1.2 因承包人原因造成工程质量达不到合同约定验收标准的, 监理人有权要求承包人返工直至符合合同要求为止, 由此造成的费用增加和 (或) 工期延误由承包人承担。

13.1.3 因发包人原因造成工程质量达不到合同约定验收标准的, 发包人应承担由于承包人返工造成的费用增加和 (或) 工期延误, 并支付承包人合理利润。

13.2 承包人的质量管理

13.2.1 承包人应在施工场地设置专门的质量检查机构, 配备专职质量检查人员, 建立完善的质量检查制度。承包人应在合同约定的期限内, 提交工程质量保证措施文件, 包括质量检查机构的组织和岗位责任、质检人员的组成、质量检查程序和实施细则等, 报送监理人审批。

13.2.2 承包人应加强对施工人员的质量教育和技术培训, 定期考核施工人员的劳动技能, 严格执行规范和操作规程。

13.3 承包人的质量检查

承包人应按合同约定对材料、工程设备以及工程的所有部位及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验, 并作详细记录, 编制工程质量报表, 报送监理人审查。

13.4 监理人的质量检查

监理人有权对工程的所有部位及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为监理人的检查和检验提供方便, 包括监理人到施工场地, 或制造、加工地点, 或合同约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。承包人还应按监理人指示, 进行施工场地取样试验、工程复核测量和设备性能检测, 提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及监理人要求进行的其他工作。监理人的检查和检验, 不免除承包人按合同约定应负的责任。

13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查

13.5.1 通知监理人检查

经承包人自检确认的工程隐蔽部位具备覆盖条件后, 承包人应通知监理人在约定的期限内检查。承包人的通知应附有自检记录和必要的检查资料。监理人应按时到场检查。经监理人检查确认质量符合隐蔽要求, 并在检查记录上签字后, 承包人才能进行覆盖。监理人检查确认质量不合格的, 承包人应在监理人指示的时间内修整返工后, 由监理人重新检查。

13.5.2 监理人未到场检查

监理人未按第 13.5.1 项约定的时间进行检查的, 除监理人另有指示外, 承包人可自行完

成覆盖工作，并作相应记录报送监理人，监理人应签字确认。监理人事后对检查记录有疑问的，可按第 13.5.3 项的约定重新检查。

13.5.3 监理人重新检查

承包人按第 13.5.1 项或 13.5.2 项覆盖工程隐蔽部位后，监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检验，承包人应遵照执行，并在检验后重新覆盖恢复原状。经检验证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润；经检验证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.5.4 承包人私自覆盖

承包人未通知监理人到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理人有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.6 清除不合格工程

13.6.1 承包人使用不合格材料、工程设备，或采用不适当的施工工艺，或施工不当，造成工程不合格的，监理人可以随时发出指示，要求承包人立即采取措施进行补救，直至达到合同要求的质量标准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.6.2 由于发包人提供的材料或工程设备不合格造成的工程不合格，需要承包人采取措施补救的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

14. 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.1 承包人应按合同约定进行材料、工程设备和工程的试验和检验，并为监理人对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约定应由监理人与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。

14.1.2 监理人未按合同约定派员参加试验和检验的，除监理人另有指示外，承包人可自行试验和检验，并应立即将试验和检验结果报送监理人，监理人应签字确认。

14.1.3 监理人对承包人的试验和检验结果有疑问的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可按合同约定由监理人与承包人共同进行。重新试验和检验的结果证明该项材料、工程设备或工程的质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

14.2 现场材料试验

14.2.1 承包人根据合同约定或监理人指示进行的现场材料试验,应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备器材以及其他必要的试验条件。

14.2.2 监理人在必要时可以使用承包人的试验场所、试验设备器材以及其他试验条件,进行以工程质量检查为目的的复核性材料试验, 承包人应予以协助。

14.3 现场工艺试验

承包人应按合同约定或监理人指示进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验,监理人认为必要时,应由承包人根据监理人提出的工艺试验要求,编制工艺试验措施计划,报送监理人审批。

15. 变更

15.1 变更的范围和内容

除专用合同条款另有约定外,在履行合同中发生以下情形之一,应按照本条规定进行变更。

- (1) 取消合同中任何一项工作,但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施;
- (2) 改变合同中任何一项工作的质量或其他特性;
- (3) 改变合同工程的基线、标高、位置或尺寸;
- (4) 改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序;
- (5) 为完成工程需要追加的额外工作。

15.2 变更权

在履行合同过程中,经发包人同意,监理人可按第 15.3 款约定的变更程序向承包人作出变更指示,承包人应遵照执行。没有监理人的变更指示,承包人不得擅自变更。

15.3 变更程序

15.3.1 变更的提出

(1) 在合同履行过程中,可能发生第 15.1 款约定情形的,监理人可向承包人发出变更意向书。变更意向书应说明变更的具体内容和发包人对变更的时间要求,并附必要的图纸和相关资料。变更意向书应要求承包人提交包括拟实施变更工作的计划、措施和竣工时间等内容的实施方案。发包人同意承包人根据变更意向书要求提交的变更实施方案的,由监理人按第 15.3.3 项约定发出变更指示。

(2) 在合同履行过程中,发生第 15.1 款约定情形的,监理人应按照第 15.3.3 项约定向

承包人发出变更指示。

(3) 承包人收到监理人按合同约定发出的图纸和文件,经检查认为其中存在第 15.1 款约定情形的,可向监理人提出书面变更建议。变更建议应阐明要求变更的依据,并附必要的图纸和说明。监理人收到承包人书面建议后,应与发包人共同研究,确认存在变更的,应在收到承包人书面建议后的 14 天内作出变更指示。经研究后不同意作为变更的,应由监理人书面答复承包人。

(4) 若承包人收到监理人的变更意向书后认为难以实施此项变更,应立即通知监理人,说明原因并附详细依据。监理人与承包人和发包人协商后确定撤销、改变或不改变原变更意向书。

15.3.2 变更估价

(1) 除专用合同条款对期限另有约定外,承包人应在收到变更指示或变更意向书后的 14 天内,向监理人提交变更报价书,报价内容应根据第 15.4 款约定的估价原则,详细开列变更工作的价格组成及其依据,并附必要的施工方法说明和有关图纸。

(2) 变更工作影响工期的,承包人应提出调整工期的具体细节。监理人认为有必要时,可要求承包人提交要求提前或延长工期的施工进度计划及相应施工措施等详细资料。

(3) 除专用合同条款对期限另有约定外,监理人收到承包人变更报价书后的 14 天内,根据第 15.4 款约定的估价原则,按照第 3.5 款商定或确定变更价格。

15.3.3 变更指示

(1) 变更指示只能由监理人发出。

(2) 变更指示应说明变更的目的、范围、变更内容以及变更的工程量及其进度和技术要求,并附有关图纸和文件。承包人收到变更指示后,应按变更指示进行变更工作。

15.4 变更的估价原则

除专用合同条款另有约定外,因变更引起的价格调整按照本款约定处理。

15.4.1 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的,采用该子目的单价。

15.4.2 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目,但有类似子目的,可在合理范围内参照类似子目的单价,由监理人按第 3.5 款商定或确定变更工作的单价。

15.4.3 已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价,可按照成本加利润的原则,由监理人按第 3.5 款商定或确定变更工作的单价。

15.5 承包人的合理化建议

15.5.1 在履行合同过程中,承包人对发包人提供的图纸、技术要求以及其他方面提出的合理化建议,均应以书面形式提交监理人。合理化建议书的内容应包括建议工作的详细说明、进度计划和效益以及与其他工作的协调等,并附必要的设计文件。监理人应与发包人协商是

否采纳建议。建议被采纳并构成变更的，应按第 15.3.3 项约定向承包人发出变更指示。

15.5.2 承包人提出的合理化建议降低了合同价格、缩短了工期或者提高了工程经济效益的，发包人可按国家有关规定在专用合同条款中约定给予奖励。

15.6 暂列金额

暂列金额只能按照监理人的指示使用，并对合同价格进行相应调整。

15.7 计日工

15.7.1 发包人认为有必要时，由监理人通知承包人以计日工方式实施变更的零星工作。其价款按列入已标价工程量清单中的计日工计价子目及其单价进行计算。

15.7.2 采用计日工计价的任何一项变更工作，应从暂列金额中支付，承包人应在该项变更的实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送监理人审批：

- (1) 工作名称、内容和数量；
- (2) 投入该工作所有人员的姓名、工种、级别和耗用工时；
- (3) 投入该工作的材料类别和数量；
- (4) 投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台时；
- (5) 监理人要求提交的其他资料和凭证。

15.7.3 计日工由承包人汇总后，按第 17.3.2 项的约定列入进度付款申请单，由监理人复核并经发包人同意后列入进度付款。

15.8 暂估价

15.8.1 发包人在工程量清单中给定暂估价的材料、工程设备和专业工程属于依法必须招标的范围并达到规定的规模标准的，由发包人和承包人以招标的方式选择供应商或分包人。发包人和承包人的权利义务关系在专用合同条款中约定。中标金额与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

15.8.2 发包人在工程量清单中给定暂估价的材料和工程设备不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，应由承包人按第 5.1 款的约定提供。经监理人确认的材料、工程设备的价格与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

15.8.3 发包人在工程量清单中给定暂估价的专业工程不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，由监理人按照第 15.4 款进行估价，但专用合同条款另有约定的除外。经估价的专业工程与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

16. 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

除专用合同条款另有约定外，因物价波动引起的价格调整按照本款约定处理。

16.1.1 采用价格指数调整价格差额

16.1.1.1 价格调整公式

因人工、材料和设备等价格波动影响合同价格时，根据投标函附录中的价格指数和权重表约定的数据，按以下公式计算差额并调整合同价格：

$$\Delta P = P_0 \left[A + \left(B_1 \times \frac{F_{t1}}{F_{o1}} + B_2 \times \frac{F_{t2}}{F_{o2}} + B_3 \times \frac{F_{t3}}{F_{o3}} + K + B_n \times \frac{F_{tn}}{F_{on}} \right) - 1 \right]$$

式中：□P-- 需调整的价格差额；

P₀ -- 第 17.3.3 项、第 17.5.2 项和第 17.6.2 项约定的付款证书中承包人应得到的已完成工程量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的扣留和支付、预付款的支付和扣回。第 15 条约定的变更及其他金额已按现行价格计价的，也不计在内；

A -- 定值权重（即不调部分的权重）；

B₁; B₂; B₃.....B_n -- 各可调因子的变值权重（即可调部分的权重）为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例；

F_{t1}; F_{t2}; F_{t3}.....F_{tn} -- 各可调因子的现行价格指数，指第 17.3.3 项、第 17.5.2 项和第 17.6.2 项约定的付款证书相关周期最后一天的前 42 天的各可调因子的价格指数；

F_{o1}; F_{o2}; F_{o3}.....F_{on} -- 各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

以上价格调整公式中的各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源在投标函附录价格指数和权重表中约定。价格指数应首先采用有关部门提供的价格指数，缺乏上述价格指数时，可采用有关部门提供的价格代替。

16.1.1.2 暂时确定调整差额

在计算调整差额时得不到现行价格指数的，可暂用上一次价格指数计算，并在以后的付款中再按实际价格指数进行调整。

16.1.1.3 权重的调整

按第 15.1 款约定的变更导致原定合同中的权重不合理时，由监理人与承包人和发包人协商后进行调整。

16.1.1.4 承包人工期延误后的价格调整

由于承包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用第 16.1.1.1 目价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较低的一个作为现行价格指数。

16.1.2 采用造价信息调整价格差额

施工期内，因人工、材料、设备和机械台班价格波动影响合同价格时，人工、机械使用费按照国家或省、自治区、直辖市建设行政主管部门、行业建设管理部门或其授权的工程造价管理机构发布的人工成本信息、机械台班单价或机械使用费系数进行调整；需要进行价格调整的材料，其单价和采购数应由监理人复核，监理人确认需调整的材料单价及数量，作为调整工程合同价格差额的依据。

16.2 法律变化引起的价格调整

在基准日后，因法律变化导致承包人在合同履行中所需要的工程费用发生除第 16.1 款约定以外的增减时，监理人应根据法律、国家或省、自治区、直辖市有关部门的规定，按第 3.5 款商定或确定需调整的合同价款。

17. 计量与支付

17.1 计量

17.1.1 计量单位

计量采用国家法定的计量单位。

17.1.2 计量方法

工程量清单中的工程量计算规则应按有关国家标准、行业标准的规定，并在合同中约定执行。

17.1.3 计量周期

除专用合同条款另有约定外，单价子目已完成工程量按月计量，总价子目的计量周期按批准的支付分解报告确定。

17.1.4 单价子目的计量

(1) 已标价工程量清单中的单价子目工程量为估算工程量。结算工程量是承包人实际完成的，并按合同约定的计量方法进行计量的工程量。

(2) 承包人对已完成的工程进行计量，向监理人提交进度付款申请单、已完成工程量报表和有关计量资料。

(3) 监理人对承包人提交的工程量报表进行复核，以确定实际完成的工程量。对数量有异议的，可要求承包人按第 8.2 款约定进行共同复核和抽样复测。承包人应协助监理人进行复核并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核，监理人复核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

(4) 监理人认为有必要时，可通知承包人共同进行联合测量、计量，承包人应遵照执行。

(5) 承包人完成工程量清单中每个子目的工程量后，监理人应要求承包人派员共同对

每个子目的历次计量报表进行汇总，以核实最终结算工程量。监理人可要求承包人提供补充计量资料，以确定最后一次进度付款的准确工程量。承包人未按监理人要求派员参加的，监理人最终核实的工程量视为承包人完成该子目的准确工程量。

(6) 监理人应在收到承包人提交的工程量报表后的 7 天内进行复核，监理人未在约定时间内复核的，承包人提交的工程量报表中的工程量视为承包人实际完成的工程量，据此计算工程价款。

17.1.5 总价子目的计量

除专用合同条款另有约定外，总价子目的分解和计量按照下述约定进行。

(1) 总价子目的计量和支付应以总价为基础，不因第 16.1 款中的因素而进行调整。承包人实际完成的工程量，是进行工程目标管理和控制进度支付的依据。

(2) 承包人在合同约定的每个计量周期内，对已完成的工程进行计量，并向监理人提交进度付款申请单、专用合同条款约定的合同总价支付分解表所表示的阶段性或分项计量的支持性资料，以及所达到工程形象目标或分阶段需完成的工程量和有关计量资料。

(3) 监理人对承包人提交的上述资料进行复核，以确定分阶段实际完成的工程量和工程形象目标。对其有异议的，可要求承包人按第 8.2 款约定进行共同复核和抽样复测。

(4) 除按照第 15 条约定的变更外，总价子目的工程量是承包人用于结算的最终工程量。

17.2 预付款

17.2.1 预付款

预付款用于承包人为合同工程施工购置材料、工程设备、施工设备、修建临时设施以及组织施工队伍进场等。预付款的额度和预付办法在专用合同条款中约定。预付款必须专用于合同工程。

17.2.2 预付款保函

除专用合同条款另有约定外，承包人应在收到预付款的同时向发包人提交预付款保函，预付款保函的担保金额应与预付款金额相同。保函的担保金额可根据预付款扣回的金额相应递减。

17.2.3 预付款的扣回与还清

预付款在进度付款中扣回，扣回办法在专用合同条款中约定。在颁发工程接收证书前，由于不可抗力或其他原因解除合同时，预付款尚未扣清的，尚未扣清的预付款余额应作为承包人的到期应付款。

17.3 工程进度付款

17.3.1 付款周期

付款周期同计量周期。

17.3.2 进度付款申请单

承包人应在每个付款周期末，按监理人批准的格式和专用合同条款约定的份数，向监理人提交进度付款申请单，并附相应的支持性证明文件。除专用合同条款另有约定外，进度付款申请单应包括下列内容：

- (1) 截至本次付款周期末已实施工程的价款；
- (2) 根据第 15 条应增加和扣减的变更金额；
- (3) 根据第 23 条应增加和扣减的索赔金额；
- (4) 根据第 17.2 款约定应支付的预付款和扣减的返还预付款；
- (5) 根据第 17.4.1 项约定应扣减的质量保证金；
- (6) 根据合同应增加和扣减的其他金额。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

(1) 监理人在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的 14 天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的金额以及相应的支持性材料，经发包人审查同意后，由监理人向承包人出具经发包人签认的进度付款证书。监理人有权扣发承包人未能按照合同要求履行任何工作或义务的相应金额。

(2) 发包人应在监理人收到进度付款申请单后的 28 天内，将进度应付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按专用合同条款的约定支付逾期付款违约金。

(3) 监理人出具进度付款证书，不应视为监理人已同意、批准或接受了承包人完成的该部分工作。

(4) 进度付款涉及政府投资资金的，按照国库集中支付等国家相关规定和专用合同条款的约定办理。

17.3.4 工程进度付款的修正

在对以往历次已签发的进度付款证书进行汇总和复核中发现错、漏或重复的，监理人有权予以修正，承包人也有权提出修正申请。经双方复核同意的修正，应在本次进度付款中支付或扣除。

17.4 质量保证金

17.4.1 监理人应从第一个付款周期开始，在发包人的进度付款中，按专用合同条款的约定扣留质量保证金，直至扣留的质量保证金总额达到专用合同条款约定的金额或比例为止。质量保证金的计算额度不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额。

17.4.2 在第 1.1.4.5 目约定的缺陷责任期满时，承包人向发包人申请到期应返还承包人剩余的质量保证金金额，发包人应在 14 天内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成缺陷责任。如无异议，发包人应当在核实后将剩余保证金返还承包人。

17.4.3 在第 1.1.4.5 目约定的缺陷责任期满时，承包人没有完成缺陷责任的，发包人有权

扣留与未履行责任剩余工作所需金额相应的质量保证金余额，并有权根据第 19.3 款约定要求延长缺陷责任期，直至完成剩余工作为止。

17.5 竣工结算

17.5.1 竣工付款申请单

(1) 工程接收证书颁发后，承包人应按专用合同条款约定的份数和期限向监理人提交竣工付款申请单，并提供相关证明材料。除专用合同条款另有约定外，竣工付款申请单应包括下列内容：竣工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的竣工付款金额。

(2) 监理人对竣工付款申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料。经监理人和承包人协商后，由承包人向监理人提交修正后的竣工付款申请单。

17.5.2 竣工付款证书及支付时间

(1) 监理人在收到承包人提交的竣工付款申请单后的 14 天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后 14 天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的竣工付款证书。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，视为承包人提交的竣工付款申请单已经监理人核查同意；发包人未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出发包人到期应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。

(2) 发包人应在监理人出具竣工付款证书后的 14 天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第 17.3.3 (2) 目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

(3) 承包人对发包人签认的竣工付款证书有异议的，发包人可出具竣工付款申请单中承包人已同意部分的临时付款证书。存在争议的部分，按第 24 条的约定办理。

(4) 竣工付款涉及政府投资资金的，按第 17.3.3 (4) 目的约定办理。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

(1) 缺陷责任期终止证书签发后，承包人可按专用合同条款约定的份数和期限向监理人提交最终结清申请单，并提供相关证明材料。

(2) 发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，由承包人向监理人提交修正后的最终结清申请单。

17.6.2 最终结清证书和支付时间

(1) 监理人收到承包人提交的最终结清申请单后的 14 天内，提出发包人应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后 14 天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的最终结清证书。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，

视为承包人提交的最终结清申请单已经监理人核查同意；发包人未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。

(2) 发包人应在监理人出具最终结清证书后的 14 天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第 17.3.3 (2) 目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

(3) 承包人对发包人签认的最终结清证书有异议的，按第 24 条的约定办理。

(4) 最终结清付款涉及政府投资资金的，按第 17.3.3 (4) 目的约定办理。

18. 竣工验收

18.1 竣工验收的含义

18.1.1 竣工验收指承包人完成了全部合同工作后，发包人按合同要求进行的验收。

18.1.2 国家验收是政府有关部门根据法律、规范、规程和政策要求，针对发包人全面组织实施的整个工程正式交付投运前的验收。

18.1.3 需要进行国家验收的，竣工验收是国家验收的一部分。竣工验收所采用的各项验收和评定标准应符合国家验收标准。发包人和承包人为竣工验收提供的各项竣工验收资料应符合国家验收的要求。

18.2 竣工验收申请报告

当工程具备以下条件时，承包人即可向监理人报送竣工验收申请报告：

(1) 除监理人同意列入缺陷责任期内完成的尾工（甩项）工程和缺陷修补工作外，合同范围内的全部单位工程以及有关工作，包括合同要求的试验、试运行以及检验和验收均已完成，并符合合同要求；

(2) 已按合同约定的内容和份数备齐了符合要求的竣工资料；

(3) 已按监理人的要求编制了在缺陷责任期内完成的尾工（甩项）工程和缺陷修补工作清单以及相应施工计划；

(4) 监理人要求在竣工验收前应完成的其他工作；

(5) 监理人要求提交的竣工验收资料清单。

18.3 验收

监理人收到承包人按第 18.2 款约定提交的竣工验收申请报告后，应审查申请报告的各项内容，并按以下不同情况进行处理。

18.3.1 监理人审查后认为尚不具备竣工验收条件的，应在收到竣工验收申请报告后的 28 天内通知承包人，指出在颁发接收证书前承包人还需进行的工作内容。承包人完成监理人通知的全部工作内容后，应再次提交竣工验收申请报告，直至监理人同意为止。

18.3.2 监理人审查后认为已具备竣工验收条件的，应在收到竣工验收申请报告后的 28 天内提请发包人进行工程验收。

18.3.3 发包人经过验收后同意接收工程的，应在监理人收到竣工验收申请报告后的 56 天内，由监理人向承包人出具经发包人签认的工程接收证书。发包人验收后同意接收工程但提出整修和完善要求的，限期修好，并缓发工程接收证书。整修和完善工作完成后，监理人复查达到要求的，经发包人同意后，再向承包人出具工程接收证书。

18.3.4 发包人验收后不同意接收工程的，监理人应按照发包人的验收意见发出指示，要求承包人对不合格工程认真返工重作或进行补救处理，并承担由此产生的费用。承包人在完成不合格工程的返工重作或补救工作后，应重新提交竣工验收申请报告，按第 18.3.1 项、第 18.3.2 项和第 18.3.3 项的约定进行。

18.3.5 除专用合同条款另有约定外，经验收合格工程的实际竣工日期，以提交竣工验收申请报告的日期为准，并在工程接收证书中写明。

18.3.6 发包人在收到承包人竣工验收申请报告 56 天后未进行验收的，视为验收合格，实际竣工日期以提交竣工验收申请报告的日期为准，但发包人由于不可抗力不能进行验收的除外。

18.4 单位工程验收

18.4.1 发包人根据合同进度计划安排，在全部工程竣工前需要使用已经竣工的单位工程时，或承包人提出经发包人同意时，可进行单位工程验收。验收的程序可参照第 18.2 款与第 18.3 款的约定进行。验收合格后，由监理人向承包人出具经发包人签认的单位工程验收证书。已签发单位工程接收证书的单位工程由发包人负责照管。单位工程的验收成果和结论作为全部工程竣工验收申请报告的附件。

18.4.2 发包人在全部工程竣工前，使用已接收的单位工程导致承包人费用增加的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

18.5 施工期运行

18.5.1 施工期运行是指合同工程尚未全部竣工，其中某项或某几项单位工程或工程设备安装已竣工，根据专用合同条款约定，需要投入施工期运行的，经发包人按第 18.4 款的约定验收合格，证明能确保安全后，才能在施工期投入运行。

18.5.2 在施工期运行中发现工程或工程设备损坏或存在缺陷的，由承包人按第 19.2 款约定进行修复。

18.6 试运行

18.6.1 除专用合同条款另有约定外，承包人应按专用合同条款约定进行工程及工程设备

试运行，负责提供试运行所需的人员、器材和必要的条件，并承担全部试运行费用。

18.6.2 由于承包人的原因导致试运行失败的，承包人应采取措施保证试运行合格，并承担相应费用。由于发包人的原因导致试运行失败的，承包人应当采取措施保证试运行合格，发包人应承担由此产生的费用，并支付承包人合理利润。

18.7 竣工清场

18.7.1 除合同另有约定外，工程接收证书颁发后，承包人应按以下要求对施工场地进行清理，直至监理人检验合格为止。竣工清场费用由承包人承担。

- (1) 施工场地内残留的垃圾已全部清除出场；
- (2) 临时工程已拆除，场地已按合同要求进行清理、平整或复原；
- (3) 按合同约定应撤离的承包人设备和剩余的材料，包括废弃的施工设备和材料，已按计划撤离施工场地；
- (4) 工程建筑物周边及其附近道路、河道的施工堆积物，已按监理人指示全部清理；
- (5) 监理人指示的其他场地清理工作已全部完成。

18.7.2 承包人未按监理人的要求恢复临时占地，或者场地清理未达到合同约定的，发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的金额从拟支付给承包人的款项中扣除。

18.8 施工队伍的撤离

工程接收证书颁发后的 56 天内，除了经监理人同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程外，其余的人员、施工设备和临时工程均应撤离施工场地或拆除。除合同另有约定外，缺陷责任期满时，承包人的人员和施工设备应全部撤离施工场地。

19. 缺陷责任与保修责任

19.1 缺陷责任期的起算时间

缺陷责任期自实际竣工日期起计算。在全部工程竣工验收前，已经发包人提前验收的单位工程，其缺陷责任期的起算日期相应提前。

19.2 缺陷责任

19.2.1 承包人应在缺陷责任期内对已交付使用的工程承担缺陷责任。

19.2.2 缺陷责任期内，发包人对已接收使用的工程负责日常维护工作。发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在新的缺陷或已修复的缺陷部位或部件又遭损坏的，承包人应负责修复，直至检验合格为止。

19.2.3 监理人和承包人应共同查清缺陷和（或）损坏的原因。经查明属承包人原因造成

的，应由承包人承担修复和查验的费用。经查验属发包人原因造成的，发包人应承担修复和查验的费用，并支付承包人合理利润。

19.2.4 承包人不能在合理时间内修复缺陷的，发包人可自行修复或委托其他人修复，所需费用和利润的承担，按第 19.2.3 项约定办理。

19.3 缺陷责任期的延长

由于承包人原因造成某项缺陷或损坏使某项工程或工程设备不能按原定目标使用而需要再次检查、检验和修复的，发包人有权要求承包人相应延长缺陷责任期，但缺陷责任期最长不超过 2 年。

19.4 进一步试验和试运行

任何一项缺陷或损坏修复后，经检查证明其影响了工程或工程设备的使用性能，承包人应重新进行合同约定的试验和试运行，试验和试运行的全部费用应由责任方承担。

19.5 承包人的进入权

缺陷责任期内承包人为缺陷修复工作需要，有权进入工程现场，但应遵守发包人的保安和保密规定。

19.6 缺陷责任期终止证书

在第 1.1.4.5 目约定的缺陷责任期，包括根据第 19.3 款延长的期限终止后 14 天内，由监理人向承包人出具经发包人签认的缺陷责任期终止证书，并退还剩余的质量保证金。

19.7 保修责任

合同当事人根据有关法律规定，在专用合同条款中约定工程质量保修范围、期限和责任。保修期自实际竣工日期起计算。在全部工程竣工验收前，已经发包人提前验收的单位工程，其保修期的起算日期相应提前。

20. 保险

20.1 工程保险

除专用合同条款另有约定外，承包人应以发包人和承包人的共同名义向双方同意的保险人投保建筑工程一切险、安装工程一切险。其具体的投保内容、保险金额、保险费率、保险期限等有关内容在专用合同条款中约定。

20.2 人员工伤事故的保险

20.2.1 承包人员工伤事故的保险

承包人应依照有关法律规定参加工伤保险，为其履行合同所雇用的全部人员，缴纳工伤保险费，并要求其分包人也进行此项保险。

20.2.2 发包人员工伤事故的保险

发包人应依照有关法律规定参加工伤保险，为其现场机构雇用的全部人员，缴纳工伤保险费，并要求其监理人也进行此项保险。

20.3 人身意外伤害险

20.3.1 发包人应在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费，并要求其监理人也进行此项保险。

20.3.2 承包人应在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费，并要求其分包人也进行此项保险。

20.4 第三者责任险

20.4.1 第三者责任系指在保险期内，对因工程意外事故造成的、依法应由被保险人负责的工地上及毗邻地区的第三者人身伤亡、疾病或财产损失（本工程除外），以及被保险人因此而支付的诉讼费用和事先经保险人书面同意支付的其他费用等赔偿责任。

20.4.2 在缺陷责任期终止证书颁发前，承包人应以承包人和发包人的共同名义，投保第 20.4.1 项约定的第三者责任险，其保险费率、保险金额等有关内容在专用合同条款中约定。

20.5 其他保险

除专用合同条款另有约定外，承包人应为其施工设备、进场的材料和工程设备等办理保险。

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

承包人应在专用合同条款约定的期限内向发包人提交各项保险生效的证据和保险单副本，保险单必须与专用合同条款约定的条件保持一致。

20.6.2 保险合同条款的变动

承包人需要变动保险合同条款时，应事先征得发包人同意，并通知监理人。保险人作出变动的，承包人应在收到保险人通知后立即通知发包人和监理人。

20.6.3 持续保险

承包人应与保险人保持联系，使保险人能够随时了解工程实施中的变动，并确保按保险

合同条款要求持续保险。

20.6.4 保险金不足的补偿

保险金不足以补偿损失的，应由承包人和（或）发包人按合同约定负责补偿。

20.6.5 未按约定投保的补救

（1）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，另一方当事人可代为办理，所需费用由对方当事人承担。

（2）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理某项保险，导致受益人未能得到保险人的赔偿，原应从该项保险得到的保险金应由负有投保义务的一方当事人支付。

20.6.6 报告义务

当保险事故发生时，投保人应按照保险单规定的条件和期限及时向保险人报告。

21. 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

21.1.1 不可抗力是指承包人和发包人在订立合同时不可预见，在工程施工过程中不可避免发生并不能克服的自然灾害和社会性突发事件，如地震、海啸、瘟疫、水灾、骚乱、暴动、战争和专用合同条款约定的其他情形。

21.1.2 不可抗力发生后，发包人和承包人应及时认真统计所造成的损失，收集不可抗力造成损失的证据。合同双方对是否属于不可抗力或其损失的意见不一致的，由监理人按第3.5款商定或确定。发生争议时，按第24条的约定办理。

21.2 不可抗力的通知

21.2.1 合同一方当事人遇到不可抗力事件，使其履行合同义务受到阻碍时，应立即通知合同另一方当事人和监理人，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

21.2.2 如不可抗力持续发生，合同一方当事人应及时向合同另一方当事人和监理人提交中间报告，说明不可抗力和履行合同受阻的情况，并于不可抗力事件结束后28天内提交最终报告及有关资料。

21.3 不可抗力后果及其处理

21.3.1 不可抗力造成损害的责任

除专用合同条款另有约定外，不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同双方按以下原则承担：

（1）永久工程，包括已运至施工场地的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三者人员伤亡和财产损失由发包人承担；

- (2) 承包人设备的损坏由承包人承担;
- (3) 发包人和承包人各自承担其人员伤亡和其他财产损失及其相关费用;
- (4) 承包人的停工损失由承包人承担, 但停工期间应监理人要求照管工程和清理、修复工程的金额由发包人承担;
- (5) 不能按期竣工的, 应合理延长工期, 承包人不需支付逾期竣工违约金。发包人要求赶工的, 承包人应采取赶工措施, 赶工费用由发包人承担。

21.3.2 延迟履行期间发生的不可抗力

合同一方当事人延迟履行, 在延迟履行期间发生不可抗力的, 不免除其责任。

21.3.3 避免和减少不可抗力损失

不可抗力发生后, 发包人和承包人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大, 任何一方没有采取有效措施导致损失扩大的, 应对扩大的损失承担责任。

21.3.4 因不可抗力解除合同

合同一方当事人因不可抗力不能履行合同的, 应当及时通知对方解除合同。合同解除后, 承包人应按照第 22.2.5 项约定撤离施工场地。已经订货的材料、设备由订货方负责退货或解除订货合同, 不能退还的货款和因退货、解除订货合同发生的费用, 由发包人承担, 因未及时退货造成的损失由责任方承担。合同解除后的付款, 参照第 22.2.4 项约定, 由监理人按第 3.5 款商定或确定。

22. 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情况属承包人违约:

- (1) 承包人违反第 4.8 款或第 4.3 款的约定, 私自将合同的全部或部分权利转让给其他人, 或私自将合同的全部或部分义务转移给其他人;
- (2) 承包人违反第 5.3 款或第 6.4 款的约定, 未经监理人批准, 私自将已按合同约定进入施工场地的施工设备、临时设施或材料撤离施工场地;
- (3) 承包人违反第 5.4 款的约定使用了不合格材料或工程设备, 工程质量达不到标准要求, 又拒绝清除不合格工程;
- (4) 承包人未能按合同进度计划及时完成合同约定的工作, 已造成或预期造成工期延误;
- (5) 承包人在缺陷责任期内, 未能对工程接收证书所列的缺陷清单的内容或缺陷责任期内发生的缺陷进行修复, 而又拒绝按监理人指示再进行修补;
- (6) 承包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同;

(7) 承包人不按合同约定履行义务的其他情况。

22.1.2 对承包人违约的处理

(1) 承包人发生第 22.1.1 (6) 目约定的违约情况时, 发包人可通知承包人立即解除合同, 并按有关法律处理。

(2) 承包人发生除第 22.1.1 (6) 目约定以外的其他违约情况时, 监理人可向承包人发出整改通知, 要求其在指定的期限内改正。承包人应承担其违约所引起的费用增加和 (或) 工期延误。

(3) 经检查证明承包人已采取了有效措施纠正违约行为, 具备复工条件的, 可由监理人签发复工通知复工。

22.1.3 承包人违约解除合同

监理人发出整改通知 28 天后, 承包人仍不纠正违约行为的, 发包人可向承包人发出解除合同通知。合同解除后, 发包人可派员进驻施工场地, 另行组织人员或委托其他承包人施工。发包人因继续完成该工程的需要, 有权扣留使用承包人在现场的材料、设备和临时设施。但发包人的这一行动不免除承包人应承担的违约责任, 也不影响发包人根据合同约定享有的索赔权利。

22.1.4 合同解除后的估价、付款和结清

(1) 合同解除后, 监理人按第 3.5 款商定或确定承包人实际完成工作的价值, 以及承包人已提供的材料、施工设备、工程设备和临时工程等的价值。

(2) 合同解除后, 发包人应暂停对承包人的一切付款, 查清各项付款和已扣款金额, 包括承包人应支付的违约金。

(3) 合同解除后, 发包人应按第 23.4 款的约定向承包人索赔由于解除合同给发包人造成的损失。

(4) 合同双方确认上述往来款项后, 出具最终结清付款证书, 结清全部合同款项。

(5) 发包人和承包人未能就解除合同后的结清达成一致而形成争议的, 按第 24 条的约定办理。

22.1.5 协议利益的转让

因承包人违约解除合同的, 发包人有权要求承包人将其为实施合同而签订的材料和设备的订货协议或任何服务协议利益转让给发包人, 并在解除合同后的 14 天内, 依法办理转让手续。

22.1.6 紧急情况下无能力或不愿进行抢救

在工程实施期间或缺陷责任期内发生危及工程安全的事件, 监理人通知承包人进行抢救, 承包人声明无能力或不愿立即执行的, 发包人有权雇佣其他人员进行抢救。此类抢救按合同约定属于承包人义务的, 由此发生的金额和 (或) 工期延误由承包人承担。

22.2 发包人违约

22.2.1 发包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情形，属发包人违约：

（1）发包人未能按合同约定支付预付款或合同价款，或拖延、拒绝批准付款申请和支付凭证，导致付款延误的；

（2）发包人原因造成停工的；

（3）监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的；

（4）发包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同的；

（5）发包人不履行合同约定其他义务的。

22.2.2 承包人有权暂停施工

发包人发生除第 22.2.1（4）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不履行合同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

22.2.3 发包人违约解除合同

（1）发生第 22.2.1（4）目的违约情况时，承包人可书面通知发包人解除合同。

（2）承包人按第 22.2.2 项暂停施工 28 天后，发包人仍不纠正违约行为的，承包人可向发包人发出解除合同通知。但承包人的这一行动不免除发包人承担的违约责任，也不影响承包人根据合同约定享有的索赔权利。

22.2.4 解除合同后的付款

因发包人违约解除合同的，发包人应在解除合同后 28 天内向承包人支付下列金额，承包人应在此期限内及时向发包人提交要求支付下列金额的有关资料和凭证：

（1）合同解除日以前所完成工作的价款；

（2）承包人为该工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的金额。发包人付还后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有；

（3）承包人为完成工程所发生的，而发包人未支付的金额；

（4）承包人撤离施工场地以及遣散承包人人员的金额；

（5）由于解除合同应赔偿的承包人损失；

（6）按合同约定在合同解除日前应支付给承包人的其他金额。

发包人应按本项约定支付上述金额并退还质量保证金和履约担保，但有权要求承包人支付应偿还给发包人的各项金额。

22.2.5 解除合同后的承包人撤离

因发包人违约而解除合同后，承包人应妥善做好已竣工工程和已购材料、设备的保护和移交工作，按发包人要求将承包人设备和人员撤出施工场地。承包人撤出施工场地应遵守第

18.7.1 项的约定，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

22.3 第三人造成的违约

在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

23. 索赔

23.1 承包人索赔的提出

根据合同约定，承包人认为有权得到追加付款和（或）延长工期的，应按以下程序向发包人提出索赔：

（1）承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后 28 天内，向监理人递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由。承包人未在前述 28 天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加付款和（或）延长工期的权利；

（2）承包人应在发出索赔意向通知书后 28 天内，向监理人正式递交索赔通知书。索赔通知书应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料；

（3）索赔事件具有连续影响的，承包人应按合理时间间隔继续递交延续索赔通知，说明连续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额和（或）工期延长天数；

（4）在索赔事件影响结束后的 28 天内，承包人应向监理人递交最终索赔通知书，说明最终要求索赔的追加付款金额和延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

23.2 承包人索赔处理程序

（1）监理人收到承包人提交的索赔通知书后，应及时审查索赔通知书的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时监理人可要求承包人提交全部原始记录副本。

（2）监理人应按第 3.5 款商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内，将索赔处理结果答复承包人。

（3）承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后 28 天内完成赔付。承包人不接受索赔处理结果的，按第 24 条的约定办理。

23.3 承包人提出索赔的期限

23.3.1 承包人按第 17.5 款的约定接受了竣工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程接收证书颁发前所发生的任何索赔。

23.3.2 承包人按第 17.6 款的约定提交的最终结清申请单中，只限于提出工程接收证书

颁发后发生的索赔。提出索赔的期限自接受最终结清证书时终止。

23.4 发包人的索赔

23.4.1 发生索赔事件后，监理人应及时书面通知承包人，详细说明发包人有权得到的索赔金额和（或）延长缺陷责任期的细节和依据。发包人提出索赔的期限和要求与第 23.3 款的约定相同，延长缺陷责任期的通知应在缺陷责任期届满前发出。

23.4.2 监理人按第 3.5 款商定或确定发包人从承包人处得到赔付的金额和（或）缺陷责任期的延长期。承包人应付给发包人的金额可从拟支付给承包人的合同价款中扣除，或由承包人以其他方式支付给发包人。

24. 争议的解决

24.1 争议的解决方式

发包人和承包人在履行合同中发生争议的，可以友好协商解决或者提请争议评审组评审。合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或者不接受争议评审组意见的，可在专用合同条款中约定下列一种方式解决：

- （1）向约定的仲裁委员会申请仲裁；
- （2）向有管辖权的人民法院提起诉讼。

24.2 友好解决

在提请争议评审、仲裁或者诉讼前，以及在争议评审、仲裁或诉讼过程中，发包人和承包人均可共同努力友好协商解决争议。

24.3 争议评审

24.3.1 采用争议评审的，发包人和承包人应在开工日后的 28 天内或在争议发生后，协商成立争议评审组。争议评审组由有合同管理和工程实践经验的专家组成。

24.3.2 合同双方的争议，应首先由申请人向争议评审组提交一份详细的评审申请报告，并附必要的文件、图纸和证明材料，申请人还应将上述报告的副本同时提交给被申请人和监理人。

24.3.3 被申请人在收到申请人评审申请报告副本后的 28 天内，向争议评审组提交一份答辩报告，并附证明材料。被申请人应将答辩报告的副本同时提交给申请人和监理人。

24.3.4 除专用合同条款另有约定外，争议评审组在收到合同双方报告后的 14 天内，邀请双方代表和有关人员举行调查会，向双方调查争议细节；必要时争议评审组可要求双方进一步提供补充材料。

24.3.5 除专用合同条款另有约定外，在调查会结束后的 14 天内，争议评审组应在不受任何干扰的情况下进行独立、公正的评审，作出书面评审意见，并说明理由。在争议评审期间，争议双方暂按总监理工程师的确定执行。

24.3.6 发包人和承包人接受评审意见的，由监理人根据评审意见拟定执行协议，经争议双方签字后作为合同的补充文件，并遵照执行。

24.3.7 发包人或承包人不接受评审意见，并要求提交仲裁或提起诉讼的，应在收到评审意见后的 14 天内将仲裁或起诉意向书面通知另一方，并抄送监理人，但在仲裁或诉讼结束前应暂按总监理工程师的确定执行。

请注意，此文件仅用于预览，不得用于编制投标文件，请于 2025 年 08 月 15 日 15:48:34 前登录系统获取招标文件。

第二节 专用合同条款

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250815154834192系统获取招标文件

A. 公路工程专用合同条款

1. 一般约定

1.1 词语定义

1.1.1 合同

第 1.1.1.6 目细化为：

技术规范：指本合同所约定的技术标准和要求，是合同文件的组成部分。
通用合同条款中“技术标准和要求”一词具有相同含义。

第 1.1.1.8 目细化为：

已标价工程量清单：指构成合同文件组成部分的已标明价格、经算术性错误修正及其他错误修正（如有）且承包人已确认的最终工程量清单，包括工程量清单说明、投标报价说明、计日工说明、其他说明及工程量清单各项表格（工程量清单表 5.1～表 5.5）。

本项补充第 1.1.1.10 目：

1.1.1.10 补遗书：指发出招标文件之后由招标人向已取得招标文件的投标人发出的、编号的对招标文件所作的澄清、修改书。

1.1.2 合同当事人和人员

本项补充第 1.1.2.8 目：

1.1.2.8 承包人项目总工：指由承包人书面委派常驻现场负责管理本合同工程的总工程师或技术总负责人。

1.1.3 工程和设备

第 1.1.3.4 目细化为：

单位工程：指在建设项目中，根据签订的合同，具有独立施工条件的工程。

第 1.1.3.10 目细化为：

永久占地：指为实施本合同工程而需要的一切永久占用的土地，包括公路两侧路权范围内的用地。

第 1.1.3.11 目细化为：

临时占地：指为实施本合同工程而需要的一切临时占用的土地，包括施工所用的临时支线、便道、便桥和现场的临时出入通道，以及生产（办公）、生活等临时设施用地等。

本项补充第 1.1.3.12 目、第 1.1.3.13 目：

1.1.3.12 分部工程：指在单位工程中，按结构部位、路段长度及施工特点或施工任务划分的若干个工程。

1.1.3.13 分项工程：指在分部工程中，按不同的施工方法、材料、工序及路段长度等划分的若干个工程。

1.1.6 其他

本项补充第 1.1.6.2 目～第 1.1.6.9 目：

1.1.6.2 竣工验收：指《公路工程竣（交）工验收办法》中的竣工验收。通用合同条款中“国家验收”一词具有相同含义。

1.1.6.3 交工：指《公路工程竣（交）工验收办法》中的交工。通用合同条款中“竣工”一词具有相同含义。

1.1.6.4 交工验收：指《公路工程竣（交）工验收办法》中的交工验收。通用合同条款中“竣工验收”一词具有相同含义。

1.1.6.5 交工验收证书：指《公路工程竣（交）工验收办法》中的交工验收证书。通用合同条款中“工程接收证书”一词具有相同含义。

1.1.6.6 转包：指承包人违反法律和不履行合同规定的责任和义务，将中标工程全部委托或以专业分包的名义将中标工程肢解后全部委托给其他施工企业施工的行为。

1.1.6.7 专业分包：指承包人与具有相应资格的施工企业签订专业分包合同，由分包人承担承包人委托的分部工程、分项工程或适合专业化队伍施工的其他工程，整体结算，并能独立控制工程质量、施工进度、材料采购、生产安全的施工行为。

1.1.6.8 劳务分包：指承包人与具有施工劳务资质的劳务企业签订劳务分包合同，由劳务企业提供劳务人员及机具，由承包人统一组织施工、统一控制工程质量、施工进度、材料采购、生产安全的施工行为。

1.1.6.9 雇用民工：指承包人与具有相应劳动能力的自然人签订劳动合同，由承包人统一组织管理，从事分项工程施工或配套工程施工的行为。

1.4 合同文件的优先顺序

本款约定为：

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除项目专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

（1）合同协议书及各种合同附件（含评标期间和合同谈判过程中的澄清文件和补充资料）；

（2）中标通知书；

- (3) 投标函及投标函附录；
- (4) 项目专用合同条款；
- (5) 公路工程专用合同条款；
- (6) 通用合同条款；
- (7) 工程量清单计量规则；
- (8) 技术规范；
- (9) 图纸；
- (10) 已标价工程量清单；
- (11) 承包人有关人员、设备投入的承诺及投标文件中的施工组织设计；
- (12) 其他合同文件。

1.5 合同协议书

本款补充：

制备本合同文件的费用由发包人承担。在合同协议书签订并生效之前，投标函和中标通知书将对双方具有约束力。

1.6 图纸和承包人文件

1.6.1 图纸的提供

本项细化为：

监理人应在发出中标通知书之后 42 天内，向承包人免费提供由发包人或其委托的设计单位设计的施工图纸、技术规范和其他技术资料 2 份，并向承包人进行技术交底。承包人需要更多份数时，应自费复制。由于发包人未按时提供图纸造成工期延误的，按第 11.3 款的约定办理。

1.6.2 承包人提供的文件

本项细化为：

有下列情形之一的，承包人应免费向监理人提交相关部分工程的施工图纸 3 份，并附必要的计算书、技术资料，或施工工艺图、设备安装图及安装设备的使用和维护手册各 2 份供监理人批准。

- (1) 为使第 1.6.1 项所述的施工图纸适合于经施工测量后的纵、横断面；
- (2) 为使第 1.6.1 项所述的施工图纸适合于现场具体地形；
- (3) 为使第 1.6.1 项所述的施工图纸适合于因尺寸与位置变化而引起局部变更；
- (4) 由于合同要求与施工需要。

此类图纸应按监理人规定的格式和图幅绘制。监理人在收到由承包人绘制的上述工程、工艺图纸、计算书和有关技术资料后 14 天内应予批准或提出修改要求，承包人应按监理人提出的要求作出修改，重新向监理人提交，监理人应在 7 天内批准或提出进一步的修改意见。

1.6.4 图纸的错误

本项细化为：

当承包人在查阅合同文件或在本合同工程实施过程中，发现有关的工程设计、技术规范、图纸或其他资料中的任何差错、遗漏或缺陷后，应及时通知监理人。监理人接到该通知后，应立即就此作出决定，并通知承包人和发包人。

1.9 严禁贿赂

本款补充：

在合同执行过程中，发包人和承包人应严格履行《廉政合同》约定的双方在廉政建设方面的权利和义务以及应承担的违约责任。承包人如果用行贿、送礼或其他不正当手段企图影响或已经影响了发包人或监理人的行为和（或）欲获得或已获得超出合同规定以外的额外费用，则发包人应按有关法纪严肃处理当事人，且承包人应对其上述行为造成的工程损害、发包人的经济损失等承担一切责任，并予赔偿。情节严重者，发包人有权终止承包人在本合同项下的承包。

2. 发包人义务

2.3 提供施工场地

本款补充：

发包人负责办理永久占地的征用及与之有关的拆迁赔偿手续并承担相关费用。承包人在按第 10 条规定提交施工进度计划的同时，应向监理人提交一份按施工先后次序所需的永久占地计划。监理人应在收到此计划后的 14 天内审核并转报发包人核备。发包人应在监理人发出本工程或分部工程开工通知之前，对承包人开工所需的永久占地办妥征用手续和相关拆迁赔偿手续，通知承包人使用，以使承包人能够及时开工；此后按承包人提交并经监理人同意的合同进度计划的安排，分期（也可以一次）将施工所需的其余永久占地办妥征用以及拆迁赔偿手续，通知承包人使用，以使承包人能够连续不间断地施工。由于承包人施工考虑不周或措施不当等原因而造成的超计划占地或拆迁等所发生的征用和赔偿费用，应由承包人承担。

由于发包人未能按照本项规定办妥永久占地征用手续，影响承包人及时使用永久占地造成的费用增加和（或）工期延误应由发包人承担。由于承包人未能按照本项规定提交占地计划，影响发包人办理永久占地征用手续造成的费用增加和（或）工期延误由承包人承担。

3. 监理人

3.1 监理人的职责和权力

第 3.1.1 项补充：

监理人在行使下列权力前需要经发包人事先批准：

- （1）根据第 4.3 款，同意分包本工程的某些非关键性工作或者适合专业化队伍施工的专项工程；
- （2）确定第 4.11 款下产生的费用增加额；
- （3）根据第 11.1 款、第 12.3 款、第 12.4 款发布开工通知、暂停施工指示或复工通知；
- （4）决定第 11.3 款、第 11.4 款下的工期延长；
- （5）审查批准技术方案或设计的变更；
- （6）根据第 15.3 款发出的变更指示，其单项工程变更或累计变更涉及的金额超过了项目专用合同条款数据表中规定的金额；
- （7）确定第 15.4 款下变更工作的单价；
- （8）按照第 15.6 款决定有关暂列金额的使用；
- （9）确定第 15.8 款下的暂估价金额；
- （10）确定第 23.1 款下的索赔额。

如果发生紧急情况，监理人认为将造成人员伤亡，或危及本工程或邻近的财产需立即采取行动，监理人有权在未征得发包人的批准的情况下发布处理紧急情况所必需的指令，承包人应予执行，由此造成的费用增加由监理人按第 3.5 款商定或确定。

3.5 商定或确定

第 3.5.1 项补充：

如果这项商定或确定导致费用增加和（或）工期延长，或者涉及确定变更工程的价格，则总监理工程师在发出通知前，应征得发包人的同意。

4. 承包人

4.1 承包人的一般义务

4.1.9 工程的维护和照管

本项细化为：

(1) 交工验收证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程及将用于或安装在本工程中的材料、设备。交工验收证书颁发时尚有部分未交工工程的，承包人还应负责该未交工工程、材料、设备的照管和维护工作，直至交工后移交给发包人为止。

(2) 在承包人负责照管与维护期间，如果本工程或材料、设备等发生损失或损害，除不可抗力原因之外，承包人均应自费弥补，并达到合同要求。承包人对应对按第 19 条规定而实施作业过程中由承包人造成的对工程的任何损失或损害负责。

4.1.10 其他义务

本项细化为：

(1) 临时占地由承包人向当地政府土地管理部门申请，并办理租用手续，承包人按有关规定直接支付其费用，发包人对此将予以协调。

临时占地范围包括承包人驻地的办公室、食堂、宿舍、道路和机械设备停放场、材料堆放场地、弃土场、预制场、拌和场、仓库、进场临时道路、临时便道、便桥等。承包人应在“临时占地计划表”范围内按实际需要与先后次序，提出具体计划报监理人同意，并报发包人。临时占地的面积和使用期应满足工程需要，费用包括临时占地数量、时间及因此而发生的协调、租用、复耕、地面附着物（电力、电信、房屋、坟墓除外）的拆迁补偿等相关费用。除项目专用合同条款另有约定外，临时占地的租地费用实行总额包干，列入工程量清单第 100 章中由承包人按总额报价。

临时占地退还前，承包人应自费恢复到临时占地使用前的状况。如因承包人撤离后未按要求对临时占地进行恢复或虽进行了恢复但未达到使用标准的，将由发包人委托第三方对其恢复，所发生的费用将从应付给承包人的任何款项内扣除。

(2) 除项目专用合同条款另有约定外，承包人应承担并支付为获得本合同工程所需的石料、砂、砾石、黏土或其他当地材料等所发生的料场使用费及其他开支或补偿费。发包人应尽可能协助承包人办理料场租用手续及解决使用过程中的有关问题。

(3) 承包人应严格遵守国家有关解决拖欠工程款和民工工资的法律、法规，及时支付工程中的材料、设备货款及民工工资等费用。承包人不得以任何借口拖欠材料、设备货款及民工工资等费用，如果出现此种现象，发包人有权代为支付其拖欠的材料、设备货款及民工工资，并从应付给承包人的工程款中扣除相应款

项。对恶意拖欠和拒不按计划支付的，作为不良记录纳入公路建设市场信用信息管理系统。

承包人的项目经理部是民工工资支付行为的主体，承包人的项目经理是民工工资支付的责任人。项目经理部要建立全体民工花名册和工资支付表，确保将工资直接发放给民工本人，或委托银行发放民工工资，严禁发放给“包工头”或其他不具备用工主体资格的组织和个人。

工资支付表应如实记录支付单位、支付时间、支付对象、支付数额、支付对象的身份证号和签字等信息。民工花名册和工资支付表应报监理人备查。

(4) 承包人应分解工程价款中的人工费用，在工程项目所在地银行开设民工工资（劳务费）专用账户，专项用于支付民工工资。发包人应按照本合同约定的比例或承包人提供的人工费用数额，将应付工程款中的人工费单独拨付到承包人开设的民工工资（劳务费）专用账户。民工工资（劳务费）专用账户应向人力资源社会保障部门和交通运输主管部门备案，并委托开户银行负责日常监管，确保专款专用。开户银行发现账户资金不足、被挪用等情况，应及时向人力资源社会保障部门和交通运输主管部门报告。

(5) 承包人应严格执行招标文件技术规范对施工标准化提出的具体要求，结合本单位施工能力和技术优势，积极采取有利于标准化施工的组织方式和工艺流程，加强工地建设、工艺控制、人员管理和内业资料管理，强化对施工一线操作人员的培训，改善职工生产生活条件，与此相关的费用承包人应列入工程量清单第 100 章中。

(6) 承包人应履行项目专用合同条款约定的其他义务。

4.2 履约保证金

本款细化为：

承包人应保证其履约保证金在发包人签发交工验收证书且承包人按照合同约定缴纳质量保证金前一直有效。发包人应在收到承包人缴纳的质量保证金后 28 天内将履约保证金退还给承包人。

承包人拒绝按照本合同约定缴纳质量保证金的，发包人有权从交工付款证书中扣留相应金额作为质量保证金，或者直接将履约保证金金额用于保证承包人在缺陷责任期内履行缺陷修复义务。

4.3 分包

第 4.3.2 项～第 4.3.4 项细化为：

4.3.2 承包人不得将工程关键性工作分包给第三人。经发包人同意，承包人可将工程的其他部分或工作分包给第三人。分包包括专业分包和劳务分包。

4.3.3 专业分包

在工程施工过程中，承包人进行专业分包必须遵守以下规定：

（1）允许专业分包的工程范围仅限于非关键性工程或者适合专业化队伍施工的专项工程。未列入投标文件的专项工程，承包人不得分包。但因工程变更增加了有特殊技术、特殊工艺或者涉及专利保护等的专项工程，且按规定无须再进行招标的，由承包人提出书面申请，经发包人书面同意，可以分包。

（2）专业分包人的资格能力（含安全生产能力）应与其分包工程的标准和规模相适应，且应当具备如下条件：

- a. 具有经工商登记的法人资格；
- b. 具有从事类似工程经验的管理与技术人员；
- c. 具有（自有或租赁）分包工程所需的施工设备。

承包人应向监理人提交专业分包人的资格能力证明材料，经监理人审查并报发包人批准后，可以将相应专业工程分包给该专业分包人。

（3）专业分包工程不得再次分包。

（4）承包人和专业分包人应当按照交通运输主管部门制定的统一格式依法签订专业分包合同，并履行合同约定的义务。专业分包合同必须遵循承包合同的各项原则，满足承包合同中的质量、安全、进度、环保以及其他技术、经济等要求。专业分包合同必须明确约定工程款支付条款、结算方式以及保证按期支付的相应措施，确保工程款的支付。承包人应在工程实施前，将经监理人审查同意后的分包合同报发包人备案。

（5）专业分包人应当设立项目管理机构，对所分包工程的施工活动实施管理。项目管理机构应当具有与分包工程的规模、技术复杂程度相适应的技术、经济管理人员，其中项目负责人和技术、财务、计量、质量、安全等主要管理人员必须是专业分包人本单位人员。

（6）承包人应当建立健全相关分包管理制度和台账，对专业分包工程的质量、安全、进度和专业分包人的行为等实施全过程管理，按照合同约定对专业分包工程的实施向发包人负责，并承担赔偿责任。专业分包合同不免除承包合同中规定的承包人的责任或者义务。

（7）专业分包人应当依据专业分包合同的约定，组织分包工程的施工，并对分包工程的质量、安全和进度等实施有效控制。专业分包人对其分包的工程向承包人负责，并就所分包的工程向发包人承担连带责任。

(8) 承包人对施工现场安全负总责，并对专业分包人的安全生产进行培训和管理。专业分包人应将其专业分包工程的施工组织设计和施工安全方案报承包人备案。专业分包人对分包施工现场安全负责，发现事故隐患，应及时处理。

违反上述规定之一者属违规分包。

4.3.4 劳务分包

在工程施工过程中，承包人进行劳务分包必须遵守以下规定：

(1) 劳务分包人应具有施工劳务资质。

(2) 劳务分包应当依法签订劳务分包合同，劳务分包合同必须由承包人的法定代表人或其委托代理人与劳务分包人直接签订，不得由他人代签。承包人的项目经理部、项目经理、施工班组等不具备用工主体资格，不能与劳务分包人签订劳务分包合同。承包人应向发包人和监理人提交劳务分包合同副本并报项目所在地劳动保障部门备案。

(3) 承包人雇用的劳务作业应加入到承包人的施工班组统一管理。有关施工质量、施工安全、施工进度、环境保护、技术方案、试验检测、材料保管与供应、机械设备等都必须由承包人管理与调配，不得以包代管。

(4) 承包人应当对劳务分包人员进行安全培训和管理，劳务分包人不得将其分包的劳务作业再次分包。

违反上述规定之一者属违规分包。

本款补充第 4.3.6 项、第 4.3.7 项：

4.3.6 发包人对承包人与分包人之间的法律与经济纠纷不承担任何责任和义务。

4.3.7 本项目的各项分包工作均应遵守《公路工程施工分包管理办法》的有关规定。

4.4 联合体

本款补充第 4.4.4 项：

4.4.4 未经发包人同意，联合体的组成与结构不得变动。

4.6 承包人人员的管理

第 4.6.3 项细化为：

承包人安排在施工场地的主要管理人员和技术骨干应与承包人承诺的名单一致，并保持相对稳定。未经监理人批准，上述人员不应无故不到位或被替换；若确实无法到位或需替换，需经监理人审核并报发包人批准后，用同等资质和经历的人员替换。

本款补充第 4.6.5 项:

4.6.5 尽管承包人已按承诺派遣了上述各类人员,但若这些人员仍不能满足合同进度计划和(或)质量要求时,监理人有权要求承包人继续增派或雇用这类人员,并书面通知承包人和抄送发包人。承包人在接到上述通知后应立即执行监理人的上述指示,不得无故拖延,由此增加的费用和(或)工期延误由承包人承担。

4.7 撤换承包人项目经理和其他人员

本款细化为:

承包人应对其项目经理和其他人员进行有效管理。监理人要求撤换不能胜任本职工作、行为不端或玩忽职守的承包人项目经理和其他人员的,承包人应予以撤换,同时委派经发包人与监理人同意的新的项目经理和其他人员。

4.9 工程价款应专款专用

本款细化为:

发包人按合同约定支付给承包人的各项价款应专用于合同工程。承包人必须在发包人指定的银行开户,承包人应向发包人授权进行本合同工程开户银行工程资金的查询。发包人支付的工程进度款应为本工程的专款专用资金,不得转移或用于其他工程。发包人的期中支付款将转入该银行所设的专门账户,发包人及其派出机构有权不定期对承包人工程资金使用情况进行检查,发现问题及时责令承包人限期改正,否则,将终止月支付,直至承包人改正为止。

4.10 承包人现场查勘

第 4.10.1 项细化为:¹

发包人提供的本合同工程的水文、地质、气象和料场分布、取土场、弃土场位置等资料均属于参考资料,并不构成合同文件的组成部分,承包人应对自己就上述资料的解释、推论和应用负责,发包人不对承包人据此作出的判断和决策承担任何责任。

4.11 不利物质条件

第 4.11.2 项细化为:

¹ 如果在招标阶段,招标人在图纸中直接指定了取土场和弃土场位置,且作为投标人投标报价的依据,则招标人应在项目专用合同条款中对本项规定进行调整。

4.11.2 承包人遇到不可预见的不利物质条件时，应采取适应不利物质条件的合理措施继续施工，并及时通知监理人。监理人应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 15 条约定办理。监理人没有发出指示的，承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）工期延误，由发包人承担。

本款补充第 4.11.3 项：

4.11.3 可预见的不利物质条件

（1）对于项目专用合同条款中已经明确指出的不利物质条件无论承包人是否其经历和经验均视为承包人在接受合同时已预见其影响，并已在签约合同价中计入因其影响而可能发生的一切费用。

（2）对于项目专用合同条款未明确指出，但是在不利物质条件发生之前，监理人已经指示承包人有可能发生，但承包人未能及时采取有效措施，而导致的损失和后果均由承包人承担。

补充第 4.12 款、第 4.13 款：

4.12 投标文件的完备性

合同双方一致认为，承包人在递交投标文件前，对本合同工程的投标文件和已标价工程量清单中开列的单价和总额价已查明是正确的和完备的。投标的单价和总额价应已包括了合同中规定的承包人的全部义务（包括提供货物、材料、设备、服务的义务，并包括了暂列金额和暂估价范围内的额外工作的义务）以及为实施和完成本合同工程及其缺陷修复所必需的一切工作和条件。

4.13 开展党建工作要求

对于政府投资的国家高速公路项目，或承包人为国有控股或参股企业的，承包人应按规定在项目现场设立基层党组织。不满足上述情形的，承包人应创造条件使党员能够参加党组织生活并接受相应管理。

承包人在项目现场设立基层党组织的，应明确党组织机构设置、党组织负责人及党务工作人员配备情况，编制党务工作开展预案，并按照预案要求在项目实施过程中同步开展党务工作，充分发挥基层党组织在项目实施中的作用。

5. 材料和工程设备

5.2 发包人提供的材料和工程设备

第 5.2.3 项补充：

承包人负责接收并按规定对材料进行抽样检验和对工程设备进行检验测试，若发现材料和工程设备存在缺陷，承包人应及时通知监理人，发包人应及时改正通知中指出的缺陷。承包人负责接收后的运输和保管，因承包人的原因发生丢失、损坏或进度拖延，由承包人承担相应责任。

6. 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

第 6.1.2 项约定为：

承包人应自行承担修建临时设施的费用，需要临时占地的，应由承包人按第 4.1.10 项（1）目的规定办理。

6.3 要求承包人增加或更换施工设备

本款细化为：

承包人承诺的施工设备必须按时到达现场，不得拖延、缺短或任意更换。尽管承包人已按承诺提供了上述设备，但若承包人使用的施工设备不能满足合同进度计划和（或）质量要求时，监理人有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

7. 交通运输

7.1 道路通行权和场外设施

本款约定为：

承包人应根据合同工程的施工需要，负责办理取得出入施工场地的专用和临时道路的通行权，以及取得为工程建设所需修建场外设施的权利，并承担有关费用。需要发包人协调时，发包人应协助承包人办理相关手续。

8. 测量放线

8.4 监理人使用施工控制网

本款补充：

经监理人批准，其他相关承包人也可免费使用施工控制网。

9. 施工安全、治安保卫和环境保护

9.2 承包人的施工安全责任

第 9.2.1 项细化为：

承包人应按合同约定履行安全职责，严格执行国家、地方政府有关施工安全管理方面的法律、法规及规章制度，同时严格执行发包人制订的本项目安全生产管理方面的规章制度、安全检查程序及施工安全管理要求，以及监理人有关安全工作的指示。

承包人应根据本工程的实际安全施工要求，编制施工安全技术措施，并在签订协议书后 28 天内，报监理人和发包人批准。该施工安全技术措施包括（但不限于）施工安全保障体系，安全生产责任制，安全生产管理规章制度，安全防护施工方案，施工现场临时用电方案，施工安全评估，安全预控及保证措施方案，紧急应变措施，安全标识、警示和围护方案等。对影响安全的重要工序和下列危险性较大的工程应编制专项施工方案，并附安全验算结果，经承包人项目总工签字并报监理人和发包人批准后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督。

本项目需要编制专项施工方案的工程包括但不限于以下内容：

- （1）不良地质条件下有潜在危险性的土方、石方开挖；
- （2）滑坡和高边坡处理；
- （3）桩基础、挡墙基础、深水基础及围堰工程；
- （4）桥梁工程中的梁、拱、柱等构件施工等；
- （5）隧道工程中的不良地质隧道、高瓦斯隧道等；
- （6）水上工程中的打桩船作业、施工船作业、外海孤岛作业、边通航边施工作业等；
- （7）水下工程中的水下焊接、混凝土浇筑、爆破工程等；
- （8）爆破工程；
- （9）大型临时工程中的大型支架、模板、便桥的架设与拆除；桥梁、码头的加固与拆除；
- （10）其他危险性较大的工程。

监理人和发包人在检查中发现有安全问题或有违反安全管理规章制度的情况时，可视为承包人违约，应按第 22.1 款的规定办理。

第 9.2.5 项细化为：

除项目专用合同条款另有约定外，安全生产费用应为投标价（不含安全生产费及建筑工程一切险及第三者责任险的保险费）的 1.5%（若发包人公布了最高投标限价时，按最高投标限价的 1.5% 计）。安全生产费用应用于施工安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、安全生产条件的改善，不得挪

作他用。如承包人在此基础上增加安全生产费用以满足项目施工需要，则承包人应在本项目工程量清单其他相关子目的单价或总额价中予以考虑，发包人不再另行支付。因采取合同未约定的特殊防护措施增加的费用，由监理人按第 3.5 款商定或确定。

本款补充第 9.2.8 项~第 9.2.11 项：

9.2.8 承包人应充分关注和保障所有在现场工作的人员的安全，采取以下有效措施，使现场和本合同工程的实施保持有条不紊，以免使上述人员的安全受到威胁。

(1) 按《公路水运工程安全生产监督管理办法》规定的最低数量和资质条件配备专职安全生产管理人员；

(2) 承包人的垂直运输机械作业人员、施工船舶作业人员、爆破作业人员、安装拆卸工、起重信号工、电工、焊工等国家规定的特种作业人员，必须按照国家规定经过专门的安全作业培训，并取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业；

(3) 所有施工机具设备和高空作业设备均应定期检查，并有安全员的签字记录；

(4) 根据本合同各单位工程的施工特点，严格执行《公路水运工程安全生产监督管理办法》《公路工程施工安全技术规范》等有关规定。

9.2.9 为了保护本合同工程免遭损坏，或为了现场附近和过往群众的安全与方便，在确有必要的时候和地方，或当监理人或有关主管部门要求时，承包人应自费提供照明、警卫、护栅、警告标志等安全防护设施。

9.2.10 在通航水域施工时，承包人应与当地主管部门取得联系，设置必要的导航标志，及时发布航行通告，确保施工水域安全。

9.2.11 在整个施工过程中对承包人采取的施工安全措施，发包人和监理人有权监督，并向承包人提出整改要求。如果由于承包人未能对其负责的上述事项采取各种必要的措施而导致或发生与此有关的人身伤亡、罚款、索赔、损失补偿、诉讼费用及其他一切责任应由承包人负责。

9.4 环境保护

本款补充第 9.4.7 项~第 9.4.11 项：

9.4.7 承包人应切实执行技术规范中有关环境保护方面的条款和规定。

(1) 对于来自施工机械和运输车辆的施工噪声，为保护施工人员的健康，应遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》并依据《工业企业噪声卫生标准》合理安排工作人员轮流操作筑路机械，减少接触高噪声的时间，或间歇安排高噪

声的工作。对距噪声源较近的施工人员，除采取使用防护耳塞或头盔等有效措施外，还应当缩短其劳动时间。同时，要注意对机械的经常性保养，尽量使其噪声降低到最低水平。为保护施工现场附近居民的夜间休息，对居民区 150m 以内的施工现场，施工时间应加以控制。

(2) 对于公路施工中粉尘污染的主要污染源——灰土拌和、施工车辆和筑路机械运行及运输产生的扬尘，应采取有效措施减轻其对施工现场的大气污染，保护人民健康，如：

- a. 拌和设备应有较好的密封，或有防尘设备。
- b. 施工通道、沥青混凝土拌和站及灰土拌和站应经常进行洒水降尘。
- c. 路面施工应注意保持水分，以免扬尘。

d. 隧道出渣和桥梁钻孔灌注桩施工时排出的泥浆要进行妥善处理，严禁向河流或农田排放。

(3) 采取可靠措施保证原有交通的正常通行，维持沿线村镇的居民饮水、农田灌溉、生产生活用电及通信等管线的正常使用。

9.4.8 在整个施工过程中对承包人采取的环境保护措施，发包人和监理人有权监督，并向承包人提出整改要求。如果由于承包人未能对其负责的上述事项采取各种必要的措施而导致或发生与此有关的人身伤亡、罚款、索赔、损失补偿、诉讼费用及其他一切责任应由承包人负责。

9.4.9 在施工期间，承包人应随时保持现场整洁，施工设备和材料、工程设备应整齐妥善存放和储存，废料与垃圾及不再需要的临时设施应及时从现场清除、拆除并运走。

9.4.10 在施工期间，承包人应严格遵守《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》的相关规定，规范用地、科学用地、合理用地和节约用地。承包人应合理利用所占耕地地表的耕作层，用于重新造地；合理设置取土坑和弃土场，取土坑和弃土场的施工防护要符合要求，防止水土流失。承包人应严格控制临时占地数量，施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用农田。施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后承包人应将临时占地自费恢复到临时占地使用前的状况。

9.4.11 承包人应严格按照国家有关法规要求，做好施工过程中的生态保护和水土保持工作。施工中要尽可能减少对原地面的扰动，减少对地面草木的破坏，需要爆破作业的，应按规定进行控爆设计。雨季填筑路基应随挖、随运、随填、随压，要完善施工中的临时排水系统，加强施工便道的管理。取（弃）土场必须先挡后弃，严禁在指定的取（弃）土场以外的地方乱挖乱弃。

10. 进度计划

10.1 合同进度计划

本款补充：

承包人编制施工方案说明的内容见项目专用合同条款。

承包人向监理人报送施工进度计划和施工方案说明的期限：签订合同协议书后 28 天之内。

监理人应在 14 天内对承包人施工进度计划和施工方案说明予以批复或提出修改意见。

合同进度计划应按照关键线路网络图和主要工作横道图两种形式分别编绘，并应包括每月预计完成的工作量和形象进度。

10.2 合同进度计划的修订

本款补充：

承包人提交合同进度计划修订申请报告，并附有关措施和相关资料的期限：实际进度发生滞后的当月 25 日前。

监理人批复修订合同进度计划的期限：收到修订合同进度计划后 14 天内。

本条补充第 10.3 款、第 10.4 款：

10.3 年度施工计划

承包人应在每年 11 月底前，根据已同意的合同进度计划或其修订的计划，向监理人提交 2 份格式和内容符合监理人合理规定的下一年度的施工计划，以供审查。该计划应包括本年度估计完成的和下一年度预计完成的分项工程数量和工作量，以及为实施此计划将采取的措施。

10.4 合同用款计划

承包人应在签订本合同协议书后 28 天之内，按招标文件中规定的格式，向监理人提交 2 份按合同规定承包人有权得到支付的详细的季度合同用款计划，以备监理人查阅。如果监理人提出要求，承包人还应按季度提交修订的合同用款计划。

11. 开工和交工

11.1 开工

第 11.1.2 项补充：

承包人应在分部工程开工前 14 天向监理人提交分部工程开工报审表，若承包人的开工准备、工作计划和质量控制方法是可接受的且已获得批准，则经监理人书面同意，分部工程才能开工。

11.3 发包人的工期延误

本款补充：

即使由于上述原因造成工期延误，如果受影响的工程并非处在工程施工进度网络计划的关键线路上，则承包人无权要求延长总工期。

11.4 异常恶劣的气候条件

本款补充：

异常气候是指项目所在地 30 年以上一遇的罕见气候现象（包括温度、降水、降雪、风等）。异常恶劣的气候条件在项目专用合同条款中作具体约定。

11.5 承包人的工期延误

本款细化为：

（1）承包人应严格执行监理人批准的合同进度计划，对工作量计划和形象进度计划分别控制。除第 11.3 款规定外，承包人的实际工程进度曲线应在合同进度管理曲线规定的安全区域之内。若承包人的实际工程进度曲线处在合同进度管理曲线规定的安全区域的下限之外时，则监理人有权认为本合同工程的进度过慢，并通知承包人应采取必要措施，以便加快工程进度，确保工程能在预定的工期内交工。承包人应采取措施加快进度，并承担加快进度所增加的费用。

（2）如果承包人在接到监理人通知后的 14 天内，未能采取加快工程进度的措施，致使实际工程进度进一步滞后，或承包人虽采取了一些措施，仍无法按预计工期交工时，监理人应立即通知发包人。发包人在向承包人发出书面警告通知 14 天后，发包人可按第 22.1 款终止对承包人的雇用，也可将本合同工程中的一部分工作交由其他承包人或其他分包人完成。在不解除本合同规定的承包人责任和义务的同时，承包人应承担因此所增加的一切费用。

（3）由于承包人原因造成工期延误，承包人应支付逾期交工违约金。逾期交工违约金的计算方法在项目专用合同条款数据表中约定，时间自预定的交工日期起到交工验收证书中写明的实际交工日期止（扣除已批准的延长工期），按天计算。逾期交工违约金累计金额最高不超过项目专用合同条款数据表中写明的限

额。发包人可以从应付或到期应付给承包人的任何款项中或采用其他方法扣除此违约金。

(4) 承包人支付逾期交工违约金，不免除承包人完成工程及修补缺陷的义务。

(5) 如果在合同工程完工之前，已对合同工程内按时完工的单位工程签发了交工验收证书，则合同工程的逾期交工违约金，应按已签发交工验收证书的单位工程的价值占合同工程价值的比例予以减少，但本规定不应影响逾期交工违约金的规定限额。

11.6 工期提前

本款补充：

发包人不得随意要求承包人提前交工，承包人也不得随意提出提前交工的建议。如遇特殊情况，确需将工期提前的，发包人和承包人必须采取有效措施，确保工程质量。

如果承包人提前交工，发包人支付奖金的计算方法在项目专用合同条款数据表中约定，时间自交工验收证书中写明的实际交工日期起至预定的交工日期止，按天计算。但奖金最高限额不超过项目专用合同条款数据表中写明的限额。

本条补充第 11.7 款：

11.7 工作时间的限制

承包人在夜间或国家规定的节假日进行永久工程的施工，应向监理人报告，以便监理人履行监理职责和义务。

但是，为了抢救生命或保护财产，或为了工程的安全、质量而不可避免地短暂作业，则不必事先向监理人报告。但承包人应在事后立即向监理人报告。

本款规定不适用于习惯上或施工本身要求实行连续生产的作业。

12. 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

本款第（5）项细化为：

（5）现场气候条件导致的必要停工（第 11.4 款约定的异常恶劣的气候条件除外）；

（6）项目专用合同条款可能约定的由承包人承担的其他暂停施工。

13. 工程质量

13.1 工程质量要求

第 13.1.1 项约定为：

工程质量验收按技术规范及《公路工程质量检验评定标准》执行。

本款补充第 13.1.4 项、第 13.1.5 项：

13.1.4 发包人和承包人应严格遵守《关于严格落实公路工程质量责任制的若干意见》的相关规定，认真执行工程质量责任登记制度并按要求填写工程质量责任登记表。

13.1.5 本项目严格执行质量责任追究制度。质量事故处理实行“四不放过”原则：事故原因调查不清不放过；事故责任者没有受到教育不放过；没有防范措施不放过；相关责任人没受到处理不放过。

13.2 承包人的质量管理

第 13.2.1 项补充：

承包人提交工程质量保证措施文件的期限：签订合同协议书后 28 天之内。

本款补充第 13.2.3 项~第 13.2.10 项：

13.2.3 公路工程施工质量责任终身制。承包人应当书面明确相应的项目负责人和质量负责人。承包人的相关人员按照国家法律法规和有关规定在工程合理使用年限内承担相应的质量责任。

13.2.4 承包人应当建立健全工程质量保证体系，制定质量管理制度，强化工程质量管理措施，完善工程质量目标保障机制；严格遵守国家有关法律、法规和规章，严格执行公路工程强制性技术标准、各类技术规范及规程，全面履行工程合同义务。

13.2.5 承包人对工程施工质量负责，应当按合同约定设立现场质量管理机构、配备工程技术人员和质量管理人员，落实工程施工质量责任制。

13.2.6 承包人应当严格按照工程设计图纸、施工技术标准 and 合同约定施工，对原材料、混合料、构配件、工程实体、机电设备等进行检查；按规定施行班组自检、工序交接检、专职质检员检查的质量控制程序；对分项工程、分部工程和单位工程进行质量自评。检查或者自评不合格的，不得进入下道工序或者投入使用。

13.2.7 承包人应当加强施工过程质量控制，并形成完整、可追溯的施工质量管理资料，主体工程的隐蔽部位施工还应当保留影像资料。对施工过程中出现的质量

问题或者验收不合格的工程，应当负责返工处理；对在保修范围和保修期限内发生质量问题的工程，应当履行保修义务。

13.2.8 承包人应当按照合同约定设立工地临时试验室，配齐检测和试验仪器、仪表，及时校正确保其精度；严格按照工程技术标准、检测规范和规程，在核定的试验检测参数范围内开展试验检测活动，并确保规范规定的检验、抽检频率。承包人应当对其设立的工地临时试验室所出具的试验检测数据和报告的真实性和客观性、准确性负责。

13.2.9 承包人应当依法规范分包行为，并对承担的工程质量负总责，分包单位对分包合同范围内的工程质量负责。

13.2.10 承包人驻工程现场机构应在现场驻地和重要的分部、分项工程施工现场设置明显的工程质量责任登记表公示牌。

13.4 监理人的质量检查

本款补充：

监理人及其委派的检验人员，应能进入工程现场，以及材料或工程设备的制造、加工或制配的车间和场所，包括不属于承包人的车间或场所进行检查，承包人应为此提供便利和协助。

监理人可以将材料或工程设备的检查和检验委托给一家独立的有质量检验认证资格的检验单位。该独立检验单位的检验结果应视为监理人完成的。监理人应将这种委托的通知书不少于 7 天前交给承包人。

13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查

第 13.5.1 项补充：

当监理人有指令时，承包人应对重要隐蔽工程进行拍摄或照相并应保证监理人有充分的机会对将要覆盖或掩蔽的工程进行检查和量测，特别是在基础以上的任一部分工程修筑之前，对该基础进行检查。

13.6 清除不合格工程

第 13.6.1 项细化为：

(1) 承包人使用不合格材料、工程设备，或采用不适当的施工工艺，或施工不当，造成工程不合格的，监理人可以随时发出指示，要求承包人立即采取措施进行替换、补救或拆除重建，直至达到合同要求的质量标准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

(2) 如果承包人未在规定时间内执行监理人的指示，发包人有权雇用他人执行，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

14. 试验和检验

本条补充第 14.4 款：

14.4 试验和检验费用

(1) 承包人应负责提供合同和技术规范规定的试验和检验所需的全部样品，并承担其费用。

(2) 在合同中明确规定的试验和检验，包括无须在工程量清单中单独列项和已在工程量清单中单独列项的试验和检验，其试验和检验的费用由承包人承担。

(3) 如果监理人所要求做的试验和检验为合同未规定的或是在该材料或工程设备的制造、加工、制配场地以外的场所进行的，则检验结束后，如表明操作工艺或材料、工程设备未能符合合同规定，其费用应由承包人承担，否则，其费用应由发包人承担。

15. 变更

15.1 变更的范围和内容

本款第（1）项细化为：

(1) 取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施，由于承包人违约造成的情况除外；

15.3 变更程序

本款补充第 15.3.4 项：

15.3.4 设计变更程序应执行《公路工程设计变更管理办法》的相关规定。

15.4 变更的估价原则

本款细化为：

除项目专用合同条款另有约定外，因变更引起的价格调整按照本款约定处理。

15.4.1 如果取消某项工作，则该项工作的总额价不予支付。

15.4.2 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价。

15.4.3 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目，但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理人按第 3.5 款商定或确定变更工作的单价。

15.4.4 已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可在综合考虑承包人在投标时所提供的单价分析表的基础上，由监理人按第 3.5 款商定或确定变更工作的单价。

15.4.5 如果本工程的变更指示是因承包人过错、承包人违反合同或承包人责任造成的，则这种违约引起的任何额外费用应由承包人承担。

15.5 承包人的合理化建议

第 15.5.2 项约定为：

承包人提出的合理化建议缩短了工期，发包人按第 11.6 款的规定给予奖励。

承包人提出的合理化建议降低了合同价格或者提高了工程经济效益的，发包人按项目专用合同条款数据表中规定的金额给予奖励。

15.6 暂列金额

本款细化为：

15.6.1 暂列金额应由监理人报发包人批准后指令全部或部分地使用，或者根本不予动用。

15.6.2 对于经发包人批准的每一笔暂列金额，监理人有权向承包人发出实施工程或提供材料、工程设备或服务的指令。这些指令应由承包人完成，监理人应根据第 15.4 款约定的变更估价原则和第 15.7 款的规定，对合同价格进行相应调整。

15.6.3 当监理人提出要求时，承包人应提供有关暂列金额支出的所有报价单、发票、凭证和账单或收据，除非该工作是根据已标价工程量清单列明的单价或总额价进行的估价。

16. 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

本款约定为：

(1) 除项目专用合同条款另有约定外，因物价波动引起的价格调整应按项目专用合同条款数据表的规定，按照第 16.1.1 项或第 16.1.2 项约定的原则处理；或者

(2) 在合同执行期间（包括工期拖延期间）由于人工、材料和设备价格的上涨而引起工程施工成本增加的风险由承包人自行承担，合同价格不会因此而调整。

16.1.1 采用价格指数调整价格差额

16.1.1.1 价格调整公式

价格调整公式后增加备注如下：

式中， $A=1-(B_1+B_2+B_3+.....+B_n)$ 。

本目最后一段文字细化为：

在采用价格调整公式进行调价时，还应遵守以下规定：

(1) 以上价格调整公式中的各可调因子、定值权重，以及基本价格指数及其来源由发包人在投标函附录价格指数和权重表中约定。价格指数应首先采用国家或省、自治区、直辖市价格部门或统计部门提供的价格指数，缺乏上述价格指数时，可采用上述部门提供的价格代替。

(2) 价格调整公式中的变值权重，由发包人根据项目实际情况测算确定范围，并在投标函附录价格指数和权重表中约定范围；承包人在投标时在此范围内填写各可调因子的权重，合同实施期间将按此权重进行调价。

17. 计量与支付

17.1 计量

17.1.2 计量方法

本项约定为：

工程的计量应以净值为准，除非项目专用合同条款另有约定。工程量清单中各个子目的具体计量方法按本合同文件工程量清单计量规则中的规定执行。

17.1.4 单价子目的计量

本项补充：

(7) 承包人未在已标价工程量清单中填入单价或总额价的工程子目，将被认为其已包含在本合同的其他子目的单价和总额价中，发包人将不另行支付。

17.1.5 总价子目的计量

本项补充：

本项目工程量清单中要求承包人以“总额”方式报价的子目，各子目的支付原则和支付进度按项目专用合同条款的规定执行。

17.2 预付款

17.2.1 预付款

本项约定为：

预付款包括开工预付款和材料、设备预付款。具体额度和预付办法如下：

（1）开工预付款的金额在项目专用合同条款数据表中约定。在承包人签订了合同协议书且承包人承诺的主要设备进场后，监理人应在当期进度付款证书中向承包人支付开工预付款。

承包人不得将该预付款用于与本工程无关的支出，监理人有权监督承包人对该项费用的使用，如经查实承包人滥用开工预付款，发包人有权立即向银行索赔履约保证金，并解除合同。

（2）材料、设备预付款按项目专用合同条款数据表中所列主要材料、设备单据费用（进口的材料、设备为到岸价，国内采购的为出厂价或销售价，地方材料为堆场价）的百分比支付。其预付条件为：

- a. 材料、设备符合规范要求并经监理人认可；
- b. 承包人已出具材料、设备费用凭证或支付单据；
- c. 材料、设备已在现场交货，且存储良好，监理人认为材料、设备的存储方法符合要求。

则监理人应将此项金额作为材料、设备预付款计入下一次的进度付款证书中。在预计交工前 3 个月，将不再支付材料、设备预付款。

17.2.2 预付款保函

本项细化为：

承包人无须向发包人提交预付款保函。发包人向承包人支付的预付款，应按照本合同第 17.2.1 项规定使用，承包人提交的履约保证金对预付款的正常使用承担保证责任。

17.2.3 预付款的扣回与还清

本项约定为：

（1）开工预付款在进度付款证书的累计金额未达到签约合同价的 30% 之前不予扣回，在达到签约合同价 30% 之后，开始按工程进度以固定比例（即每完成签约合同价的 1%，扣回开工预付款的 2%）分期从各月的进度付款证书中扣回，全部金额在进度付款证书的累计金额达到签约合同价的 80% 时扣完。

（2）当材料、设备已用于或安装在永久工程之中时，材料、设备预付款应从进度付款证书中扣回，扣回期不超过 3 个月。已经支付材料、设备预付款的材料、设备的所有权应属于发包人。

17.3 工程进度付款

17.3.3 进度付款证书和支付时间

本项（1）目补充：

如果该付款周期应结算的价款经扣留和扣回后的款额少于项目专用合同条款数据表中列明的进度付款证书的最低金额，则该付款周期监理人可不核证支付，上述款额将按付款周期结转，直至累计应支付的款额达到项目专用合同条款数据表中列明的进度付款证书的最低金额为止。

本项（2）目细化为：

发包人应在监理人收到进度付款申请单且承包人提交了合格的增值税专用发票后的 28 天内，将进度应付款支付给承包人。

发包人不按期支付的，按项目专用合同条款数据表中约定的利率向承包人支付逾期付款违约金。违约金计算基数为发包人的全部未付款额，时间从应付而未付该款额之日算起（不计复利）。

本款补充第 17.3.5 项：

17.3.5 农民工工资保证金

（1）为确保施工过程中农民工工资实时、足额发放到位，承包人应按照项目专用合同条款约定的时间和金额缴存农民工工资保证金。

（2）农民工工资保证金可采用银行保函或现金、支票形式。采用银行保函时，出具保函的银行须具有相应担保能力，且按照发包人批准的格式出具，所需费用由承包人承担。

（3）农民工工资保证金的扣留条件、返还时间按照项目专用合同条款的约定执行。

17.4 质量保证金

第 17.4.1 项、第 17.4.2 项细化为：

17.4.1 交工验收证书签发后 14 天内，承包人应向发包人缴纳质量保证金。质量保证金可采用银行保函或现金、支票形式，金额应符合项目专用合同条款数据表的规定。采用银行保函时，出具保函的银行须具有相应担保能力，且按照发包人批准的格式出具，所需费用由承包人承担。

质量保证金采用现金、支票形式提交的，发包人应在项目专用合同条款数据表中明确是否计付利息以及利息的计算方式。

17.4.2 在第 1.1.4.5 目约定的缺陷责任期满，且质量监督机构已按规定对工程质量检测鉴定合格，承包人向发包人申请到期应返还承包人剩余的质量保证金

金额，发包人应在 14 天内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成缺陷责任。如无异议，发包人应当在核实后将剩余保证金退还承包人。

17.5 交工结算

17.5.1 交工付款申请单

本项（1）目约定为：

承包人向监理人提交交工付款申请单（包括相关证明材料）的份数在项目专用合同条款数据表中约定；期限：交工验收证书签发后 42 天内。

17.5.2 交工付款证书及支付时间

本项（2）目细化为：

发包人应在监理人出具交工付款证书且承包人提交了合格的增值税专用发票后的 14 天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第 17.3.3（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

本项（1）目约定为：

承包人向监理人提交最终结清申请单（包括相关证明材料）的份数在项目专用合同条款数据表中约定；期限：缺陷责任期终止证书签发后 28 天内。

最终结清申请单中的总金额应认为是代表了根据合同规定应付给承包人的全部款项的最后结算。

17.6.2 最终结清证书和支付时间

本项（2）目细化为：

（2）发包人应在监理人出具最终结清证书且承包人提交了合格的增值税专用发票后的 14 天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第 17.3.3（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

18. 交工验收

18.2 交工验收申请报告

本款第（2）项约定为：

竣工资料的内容：承包人应按照《公路工程竣（交）工验收办法》和相关规定编制竣工资料。

竣工资料的份数在项目专用合同条款数据表中约定。

18.3 验收

第 18.3.2 项补充：

交工验收由发包人主持，由发包人、监理人、质监、设计、施工、运营、管理养护等有关部门代表组成交工验收小组，对本项目的工程质量进行评定，并写出交工验收报告报交通运输主管部门备案。承包人应按发包人的要求提交竣工资料，完成交工验收准备工作。

第 18.3.5 项约定为：

经验收合格工程的实际交工日期，以最终提交交工验收申请报告的日期为准，并在交工验收证书中写明。

本款补充第 18.3.7 项：

组织办理交工验收和签发交工验收证书的费用由发包人承担。但按照第 18.3.4 项规定达不到合格标准的交工验收费用由承包人承担。

本条补充第 18.9 款：

18.9 竣工文件

承包人应按照《公路工程竣（交）工验收办法》的相关规定，在缺陷责任期内为竣工验收补充竣工资料，并在签发缺陷责任期终止证书之前提交。

19. 缺陷责任与保修责任

19.2 缺陷责任

第 19.2.2 项补充：

在缺陷责任期内，承包人应尽快完成在交工验收证书中写明的未完成工作，并完成对本工程缺陷的修复或监理人指令的修补工作。

19.5 承包人的进入权

本款补充：

承包人在缺陷修复施工过程中，应服从管养单位的有关安全管理规定，由于承包人自身原因造成的人员伤亡、设备和材料的损毁及罚款等责任由承包人自负。

19.7 保修责任

本款细化为：

(1) 保修期自实际交工日期起计算，具体期限在项目专用合同条款数据表中约定。保修期与缺陷责任期重叠的期间内，承包人的保修责任同缺陷责任。在缺陷责任期满后保修期内，承包人可不在工地留有办事人员和机械设备，但必须随时与发包人保持联系，在保修期内承包人应对由于施工质量原因造成的损坏自费进行修复。

(2) 在全部工程交工验收前，已经发包人提前验收的单位工程，其保修期的起算日期相应提前。

(3) 工程保修期终止后 28 天内，监理人签发保修期终止证书。

(4) 若承包人不履行保修义务和责任，则承包人应承担由于违约造成的法律后果，并由发包人将其违约行为上报省级交通运输主管部门，作为不良记录纳入公路建设市场信用信息管理系统。

20. 保险

20.1 工程保险

本款约定为：

建筑工程一切险的投保内容：为本合同工程的永久工程、临时工程及设备以及运至施工工地用于永久工程的材料和设备所投的保险。

保险金额：工程量清单第 100 章（不含建筑工程一切险及第三者责任险的保险费）至第 700 章的合计金额。

保险费率：在项目专用合同条款数据表中约定。

保险期限：开工日起直至本合同工程签发缺陷责任期终止证书止（即合同工期+缺陷责任期）。

承包人应以发包人和承包人的共同名义投保建筑工程一切险。建筑工程一切险的保险费由承包人报价时列入工程量清单第 100 章内。发包人在接到保险单后，将按照保险单的费用直接向承包人支付。

20.4 第三者责任险

第 20.4.2 项补充：

第三者责任险的保险费由承包人报价时列入工程量清单第 100 章内。发包人在接到保险单后，将按照保险单的费用直接向承包人支付。

20.5 其他保险

本款约定为：

承包人应为其施工设备等办理保险，其投保金额应足以现场重置。办理本款保险的一切费用均由承包人承担，并包括在工程量清单的单价及总额价中，发包人不单独支付。

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

本项约定为：

承包人向发包人提交各项保险生效的证据和保险单副本的期限：开工后 56 天内。

20.6.3 持续保险

本项补充：

在整个合同期内，承包人应按合同条款规定保证足够的保险额。

20.6.4 保险金不足的补偿

本项细化为：

保险金不足以补偿损失的（包括免赔额和超过赔偿限额的部分），应由承包人和（或）发包人按合同约定负责补偿。

20.6.5 未按约定投保的补救

本项（2）目细化为：

（2）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理某项保险，或未按保险单规定的条件和期限及时向保险人报告事故情况，或未按要求的保险期限进行投保，或未按要求投保足够的保险金额，导致受益人未能或未能全部得到保险人的赔偿，原应从该项保险得到的保险金应由负有投保义务的一方当事人支付。

21. 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

第 21.1.1 项细化为：

不可抗力是指承包人和发包人在订立合同时不可预见，在工程施工过程中不可避免发生并不能克服的自然灾害和社会性突发事件。包括但不限于：

（1）地震、海啸、火山爆发、泥石流、暴雨（雪）、台风、龙卷风、水灾等自然灾害；

（2）战争、骚乱、暴动，但纯属承包人或其分包人派遣与雇用的人员由于本合同工程施工原因引起者除外；

（3）核反应、辐射或放射性污染；

- (4) 空中飞行物体坠落或非发包人 or 承包人责任造成的爆炸、火灾；
- (5) 瘟疫；
- (6) 项目专用合同条款约定的其他情形。

21.3 不可抗力后果及其处理

21.3.4 因不可抗力解除合同

本项细化为：

合同一方当事人因不可抗力不能履行合同的，应当及时通知对方解除合同。合同解除后，承包人应按照第 22.2.5 项约定撤离施工场地。已经订货的材料、设备由订货方负责退货或解除订货合同，不能退还的货款和因退货、解除订货合同发生的费用，由发包人承担，因未及时退货造成的损失由责任方承担。合同解除后的付款，参照第 22.2.4 项约定，由监理人按第 3.5 款商定或确定，但由于解除合同应赔偿的承包人损失不予考虑。

22. 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

本项（2）目细化为：

（2）承包人违反第 5.3 款或第 6.4 款的约定，未经监理人批准，私自将已按合同约定进入施工场地的施工设备、临时设施、材料或工程设备撤离施工场地；

本项（7）目细化为：

（7）承包人未能按期开工；

（8）承包人违反第 4.6 款或第 6.3 款的规定，未按承诺或未按监理人的要求及时配备称职的主要管理人员、技术骨干或关键施工设备；

（9）经监理人和发包人检查，发现承包人有安全问题或有违反安全管理规章制度的情况；

（10）承包人不按合同约定履行义务的其他情况。

22.1.2 对承包人违约的处理

本项补充：

（4）承包人发生第 22.1.1 项约定的违约情况时，无论发包人是否解除合同，发包人均有权向承包人课以项目专用合同条款中规定的违约金，并由发包人将其违约行为上报省级交通运输主管部门，作为不良记录纳入公路建设市场信用信息管理系统。

22.2 发包人违约

22.2.1 发包人违约的情形

本项（5）目细化为：

（5）发包人无正当理由不按时返还履约保证金、质量保证金或农民工工资保证金的；

（6）发包人不履行合同约定其他义务的。

22.2.2 承包人有权暂停施工

本项细化为：

发包人发生除第 22.2.1（4）、（5）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不履行合同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

发包人发生第 22.2.1（5）目的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不返还履约保证金、质量保证金或农民工工资保证金的，发包人应按项目专用合同条款的约定向承包人支付逾期返还保证金的违约金。

22.2.4 解除合同后的付款

本项（2）目细化为：

（2）承包人为该工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的金额。发包人付款后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有；

23. 索赔

23.1 承包人索赔的提出

本款第（4）项细化为：

（4）在索赔事件影响结束后的 28 天内，承包人应向监理人递交最终索赔通知书，说明最终要求索赔的追加付款金额和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

23.2 承包人索赔处理程序

本款第（2）项细化为：

（2）监理人应按第 3.5 款商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内，将索赔处理结果报发包人批准后答复承包人。如果承包人提出的索赔要求未能遵守第 23.1

(2) ~ (4) 项的规定, 则承包人只限于索赔由监理人按当时记录予以核实的那部分款额和 (或) 工期延长天数。

24. 争议的解决

24.3 争议评审

第 24.3.1 项补充:

争议评审组由 3 人或 5 人组成, 专家的聘请方法可由发包人和承包人共同协商确定, 亦可请政府主管部门推荐或通过合同争议调解机构聘请, 并经双方认同。争议评审组成员应与合同双方均无利害关系。争议评审组的各项费用由发包人和承包人平均分担。

本条补充第 24.4 款、第 24.5 款 (适用于采用仲裁方式最终解决争议的项目):

24.4 仲裁

(1) 对于未能友好解决或未能通过争议评审解决的争议, 发包人或承包人任一方均有权提交给第 24.1 款约定的仲裁委员会仲裁。

(2) 仲裁可在交工之前或之后进行, 但发包人、监理人和承包人各自的义务不得因在工程实施期间进行仲裁而有所改变。如果仲裁是在终止合同的情况下进行, 则对合同工程应采取保护措施, 措施费由败诉方承担。

(3) 仲裁裁决是终局性的并对发包人和承包人双方具有约束力。

(4) 全部仲裁费用应由败诉方承担; 或按仲裁委员会裁决的比例分担。

24.5 仲裁的执行

(1) 任何一方不履行仲裁机构的裁决的, 对方可以向有管辖权的人民法院申请执行。

(2) 任何一方提出证据证明裁决有《中华人民共和国仲裁法》第五十八条规定情形之一的, 可以向仲裁委员会所在地的中级人民法院申请撤销裁决。人民法院认定执行该裁决违背社会公共利益的, 裁定不予执行。仲裁裁决被人民法院裁定不予执行的, 当事人可以根据双方达成的书面仲裁协议重新申请仲裁, 也可以向人民法院起诉。

B. 项目专用合同条款

项目专用条款数据表

说明 本数据表是项目专用合同条款中适用于本项目的信息和数据的归纳与提示，是项目专用合同条款的组成部分。

序号	条款号	信息或数据
1	1.1.2.2	发 包 人：北京市首都公路发展集团有限公司 地 址：北京市丰台区六里桥南里甲 9 号首发大厦 A 座 邮政编码：100073
2	1.1.2.6	监 理 人：（本工程的监理人由发包人采用招标方式确定，监理人名称将在签订合同协议书后，由发包人书面通知承包人）
3	1.1.4.5	缺陷责任期：自实际交工日期起计算 <u>2</u> 年
4	1.6.3	图纸需要修改和补充的，应由监理人取得发包人同意后，在该项工程或工程相应部位施工前 <u>3</u> 天签发图纸修改图给承包人
5	3.1.1	监理人在行使下列权利前需要经发包人事先批准： （6）根据第 15.3 款发出的变更指示，其单项工程变更涉及的金额超过了该单项工程签约时合同价的 <u>0</u> %或累计变更超过了签约合同价的 <u>0</u> %
6	5.2.1	发包人是否提供材料或工程设备： <u>否</u>
7	6.2	发包人是否提供施工设备和临时设施： <u>否</u>
8	8.1.1	发包人提供测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的期限： <u>签订合同 28 日</u> 内。承包人将施工控制网资料报送监理人审批的期限： <u>收到上述资料后 7 日</u> 内。
9	11.5（3）	逾期交工违约金： <u>100000</u> 元/天
10	11.5（3）	逾期交工违约金限额： <u>10</u> %签约合同价
11	11.6	提前交工的奖金： <u>0</u> 元/天
12	11.6	提前交工的奖金限额： <u>0</u> %签约合同价
13	15.5.2	承包人提出的合理化建议降低了合同价格或者提高了工程经济效益的，发包人按所节约成本的 <u>0</u> %或增加收益的 <u>0</u> %给予奖励。
14	16.1	因物价波动引起的价格调整按照第 16.1.2 项约定的原则处理
15	17.2.1（1）	开工预付款金额： <u>20</u> %签约合同价
16	17.2.1（2）	材料、设备预付款比例： <u>/</u> %等主要材料、设备单据所列费用的 <u>/</u> %
17	17.3.2	承包人在每个付款周期末向监理人提交进度付款申请单的份数： <u>6</u> 份

续上表

序号	条款号	信息或数据
18	17.3.3 (1)	进度付款证书最低限额 <u>300</u> 万元
19	17.3.3 (2)	逾期付款违约金的利率： <u>中国人民银行短期贷款利率加手续费</u>
20	17.4.1	<p>质量保证金金额：<u>3</u> %合同价格</p> <p>依据交工验收时承包人在北京市交通委员会网站公告的最新年度北京市公路施工企业信用评价结果：评为 AA 级的，质量保留金按规定金额的 50% 缴纳；评为 A 级，质量保留金按规定金额的 80% 缴纳；评为 B、C、D 级的从业单位，质量保留金按规定金额的 100% 缴纳。初次进入本市公路建设市场，有全国综合评价的，其等级按全国综合评价结果确定；尚无全国综合评价，无不良记录的，按 B 级对待。</p> <p>质量保证金是否计付利息： <input type="checkbox"/> 是，利息的计算方式：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否</p>
21	17.5.1 (1)	承包人向监理人提交交工付款申请单（包括相关证明材料）的份数： <u>6</u> 份
22	17.6.1 (1)	承包人向监理人提交最终结清申请单（包括相关证明材料）的份数： <u>6</u> 份
23	18.2 (2)	竣工资料的份数： <u>6</u> 份
24	18.5.1	单位工程或工程设备是否需投入施工期运行： <u>否</u>
25	18.6.1	本工程及工程设备是否进行试运行： <u>是</u>
26	19.7 (1)	保修期：自实际交工日期起计算 <u>5</u> 年
27	20.1	建筑工程一切险的保险费率： <u>2.0</u> %
28	20.4.2	<p>第三者责任险的最低投保金额：<u>500</u> 万元，事故次数不限（不计免赔额）</p> <p>保险费率：<u>2.0</u> %</p>
29	24.1	<p>争议的最终解决方式：<u>仲裁</u></p> <p>如采用仲裁，仲裁委员会名称：<u>北京仲裁委员会</u></p>

B. 项目专用合同条款

说明

项目专用合同条款是对通用合同条款、公路工程专用合同条款的补充，修改和具体化。应对照相应的通用合同条款、公路工程专用合同条款中同一编号的条款一起阅读和理解。

如果项目专用合同条款与通用合同条款、公路工程专用合同条款不一致时，以项目专用合同条款为准。

项目专用合同条款

1. 一般约定

1.1.2 合同当事人和人员

第 1.1.2.5 目细化为：

1.1.2.5 分包人：指从承包人处分包部分单位工程、分部工程或者分项工程的专业施工企业。

1.1.6 其他

第 1.1.6.6 目~第 1.1.6.8 目细化为：

1.1.6.6 转包：指承包人违反法律和不履行合同规定的责任和义务，将承包的全部工程发包给他人的或全部工程肢解后以分包的名义分别发包给他人的以及法律、法规规定的其他行为。

1.1.6.7 施工分包：指承包人将其所承包工程中的部分单位工程、分部工程或者分项工程发包给其他专业施工企业，整体结算，由分包人自行编制施工方案和组织完成全部施工作业并能独立控制分包工程质量、施工进度、生产安全等的施工活动。

1.1.6.8 劳务合作：指承包人（分包人）与他人合作完成的其他以劳务活动为主，由劳务企业提供劳务作业人员及所需机具（不限制规模），由承包人（分包人）负责施工方案编制和组织实施并统一控制工程质量、施工进度、主要材料采购、生产安全等的施工活动。

1.6 图纸和承包人文件

1.6.3 图纸的修改

其他约定：没有监理人的批准，承包人不得对施工图的任何部分进行修改，否则，按第 22.1 款承包人违约处理。

工程实施中应以批准的施工图为准，招标阶段采用图纸与施工图的变化和差异，不应免除承包人为实施本合同工程所应承担的任何责任和义务。

公路工程专用合同条款第 1.6.4 项补充：

承包人在工程实施前,应对设计文件和现场地形、地物进行认真复核和测量,并及时上报所发现的问题,不得擅自施工,否则因此造成的一切损失或费用增加均由承包人负责。

1.7 联络

1.7.2 来往函件送达的期限: 函件发出 24 小时内

2. 发包人义务

2.8 发包人应履行合同约定的其他义务: 公路工程专用合同条款第 2.3 款最后一段细化为:

由于发包人未能按照本项规定办妥永久占地征用手续,影响承包人及时使用永久占地造成的费用增加和(或)工期延误执行第 11.3 款相关规定。由于承包人未能按照本项规定提交占地计划,影响发包人办理永久占地征用手续造成的费用增加和(或)工期延误由承包人承担。

4. 承包人

4.1 承包人的一般义务

4.1.3 完成各项承包工作

将通用合同条款第 4.1.3 项的内容改为(1)目,补充(2)~(15)目,内容如下:

(2) 针对本项目施工地点的水文、地质、气象等情况,承包人应针对各种可能出现的情况制定预案并采取相应措施,这些预案包括但不限于:防汛、抗旱、工程防护、防火、环保等,该预案应符合有关部门的规定,并在执行前取得有关部门的同意。承包人在合同履行期间执行此预案所发生的费用认为已包含在相关工程子目中,发包人不单独支付。

(3) 承包人在收到本项目的图纸后,应仔细研究图纸。承包人在根据图纸施工时,应认为其已对图纸进行过审查,能够避免审图过失造成的损失,否则,由承包人承担相关费用。

(4) 承包人按监理人书面通知完成组建的现场项目经理部应成为承包人授权的代理人或代表的合法机构,承包人应保证该项目经理部履行职责直至合同期满为止。项目经理部施工人员与管理人员应统一佩戴工作牌、统一着装,佩证上岗,并接受发包人关于文明施工的统一管理。

(5) 如果承包人不能按其计划进度完成或与其计划进度有较大偏离,或发包人的总体实施计划有调整,发包人在必要时将适当调整施工标段工程量,并根

据实际完成数量和承包人的投标报价进行计量支付。

(6) 承包人进出施工现场,应做到施工现场保洁,每天完工后均应清理施工现场;承包人在施工过程中,应尽一切努力避免给其他承包人造成施工干扰。凡涉及与相邻标段不可避免的施工干扰问题,由监理人统筹解决,承包人必须服从监理人有关指令。同时,承包人应充分考虑其他承包人对于自己施工造成的影响,承包人由此增加的费用应认为已包括在相关工程子目中,发包人不单独支付。

(7) 在施工期间,承包人应承担产品的自检、抽检费用,并积极配合发包人、行业主管部门和质量监督部门的检查、检测工作,由此发生的费用计入相关工程子目中,发包人不单独支付。

(8) 对于承包人在工程施工过程中应进行的各项检查、检验,应由承包人自己独立完成,并对检查、检验结果负责,不得将有关检验、检查转嫁给材料供应商等其他人员和单位。

(9) 承包人应充分考虑进场后至交工验收前成品保护、与其他工程的交叉配合施工、道口看护、交通导流等相关工作,并计入相关工程子目中,发包人不单独支付。

(10) 承包人应自行调查解决用水、用电和施工便道问题;为避免用电发生维修性或故障性中断,承包人应自备发电机,保证工程实施中的需要。承包人用电应根据国家电力部门的相关规定,保证足够的安全用电距离。上述工作相关费用含入清单报价之中。

(11) 为建立科学系统的施工标准化体系,提高建设管理水平,全面提升工程质量和品质,承包人应严格按照《北京市公路工程施工标准化指南(试行)》、《公路工程建设现场安全管理标准化技术指南》、《公路工程工地试验室标准化指南》、《北京市公路工程平安工地标准》、《公路水运品质工程评价标准(试行)》、《公路水运工程施工安全标准化指南》和《北京市公路工程平安工地建设管理办法》的相关要求进行施工。承包人驻地建设及加工场、民工宿舍等临时用地区域,应按照交通运输部及北京市公路工程施工标准化和平安工地等相关规定执行。

(12) 施工工地环保税由建设单位按达标等级的收费标准,统一交纳。由于施工工地扬尘管理不达标,较达标等级的收费标准所增加的费用由承包人承担。

(13) 承包人应充分预估土建施工进度的不均衡性所导致的多次移机、二次进出场、停窝工等相关费用,并计入相关工程子目中,发包人不单独支付。

(14) 承包人应按照北京市“接诉即办”相关文件及要求加强现场管理及工作人员的培训,制定本项目工程“接诉即办”管理办法,建立完整的工作体系,细化具体工作任务及响应机制。承包人应设置专职人员负责接诉即办工作,明确“接诉即办”工作联系人、回复人的姓名及联系电话,切实形成 7*24 小时工作

机制，具体处理 12345 投诉事项中涉及环保、噪音、震动、交通导行等原因产生的投诉事件。且承包人不得擅自变更联系人，如需变更联系人，应提前 15 日书面通知发包人的同意。承包人“接诉即办”办理事项不力，产生群众对回复结果不认可、不满意等问题，将依据情节严重程度在工程竣工结算时予以扣除相应款项作为违约金。

(15) 承包人需按照发包人统一标准设置施工围挡，围挡标准不低于项目所在地施工现场标准化管理规定，相关费用在投标报价中予以考虑。

4.1.4 对施工作业和施工方法的完备性负责

其他约定：在施工期间，承包人必须遵守相关施工操作规程及管理程序，不得在各种报表、检查试验记录中作假或诱导监理人作假。否则将按第 22.1 款视为承包人违约。

4.1.7 避免施工对公众与他人的利益造成损害

其他约定：凡是标段内与已建公路、通讯缆线、供水、输油、输气管道等有交叉、干扰的地段，承包人应在尽量不干扰，基本确保公路正常运营以及注意保护地下管线的前提下合理安排施工组织，采取有效措施保证施工安全，在现场设置施工和安全标志，承包人由此增加的费用应认为已包括在相关工程子目中，发包人不单独支付。如因承包人采取的措施不力，造成河道阻塞或者影响公路、通讯缆线、供水、输油、输气管道等正常安全运营而给其它部门或个人造成的一切损失，或由上述原因造成本工程工期的拖延或施工费用的增加，均由承包人承担。

承包人应保障发包人免于承担由于承包人行行为所遭受的其他承包人或所有第三方的索赔，上述索赔一旦发生，发包人将在给承包人的任何一期支付中扣回等额的赔款。

4.1.8 为他人提供方便

通用合同条款第 4.1.8 项细化为：

(1) 如果监理人有书面要求，承包人应允许发包人或与发包人签订合同的其他承包人及其职工使用由承包人负责维护的临时道路、桥梁等，并承担相应的费用。

承包人应妥善处理好与其它工程承包人的关系，并无条件服从发包人或监理人统一协调。由此增加的费用计入相关工程子目中，发包人不单独支付。

(2) 承包人有义务与发包人协调已完工界面的成品保护要求，如对已完工程进行二次施工时，必须按照相关专业的要求及工期进行恢复，由此产生的费用由承包人承担。

4.1.10 其他义务

(3) 承包人应严格遵守国家有关解决拖欠工程款和农民工工资的法律、法

规，及时支付工程中的材料、设备货款及农民工工资等费用。承包人不得以任何借口拖欠材料、设备货款及农民工工资等费用，如果出现此种现象，发包人有权代为支付其拖欠的材料、设备货款及农民工工资，并从应付给承包人的工程款中扣除相应款项。对恶意拖欠和拒不按计划支付的，作为不良记录纳入公路建设市场监督管理系统。

承包人的项目经理部是农民工工资支付行为的主体，承包人的项目经理是农民工工资支付的责任人。项目经理部要建立全体农民工花名册和工资支付表，确保专用账户开户银行及时将工资通过专用账户直接支付至农民工本人的银行账户发放农民工工资，严禁发放给“包工头”或其他不具备用工主体资格的组织和个人。

工资支付表应如实记录支付单位、支付时间、支付对象、支付数额、支付对象的身份证号和签字等信息。农民工花名册和工资支付表应报监理人备查。

(4) 承包人应分解工程价款中的人工费用，按《北京市人力资源和社会保障局 国家金融监督管理总局北京监管局 关于进一步规范工程建设领域农民工工资专用账户管理工作的通知》（京人社监发〔2023〕22号）的要求开设农民工工资专用账户，专项用于支付农民工工资。发包人按约定的数额或者比例，将人工费用拨付至承包人的专用账户。专用账户开立后应向人力资源社会保障部门备案，开户银行将专用账户开立和撤销情况、人工费用拨付、工资支付信息等及时上传北京市农民工工资支付监控预警平台。

(5) 承包人应履行的其他义务：

1) 本工程须严格执行招标文件第四章《合同条款》格式及附件九规范性文件的相关规定，由此增加的费用由承包人承担。

2) a. 承包人应接受各级行业主管部门及其所属的质量监督机构、执法机构等对工程项目的监督检查，不得拒绝和阻挠。

b. 与本工程项目相关的审计和稽察，承包人应高度重视并委派专人积极予以配合，对审计和稽察的有关意见承包人应无条件地及时整改。

c. 与本工程有关的相关单位对本项目的各种检查和视察活动，承包人有义务予以积极配合开展各项工作。

d. 本工程项目有关的各类统计报表和汇报材料包括项目后评价报告，承包人有义务配合发包人做好编制工作并提供相应的资料。

e. 承包人应考虑弃料外运的费用，同时按北京市相关规定考虑弃料消纳费用并计入相关工程子目中，发包人不单独支付。

f. 承包人应在开工前制定各项管理制度，报监理人审查批准，并应予以遵循。管理制度包括但不限于下列方面的内容：

- a). 廉政建设实施细则；
- b). 安全生产管理制度；
- c). 工地出入管理制度；
- d). 环境卫生制度；
- e). 农民工管理制度；
- f). 造价管理制度；
- g). 接诉即办制度。

g. 承包人应严格执行《关于贯彻落实〈国务院办公厅关于严格执行党和国家民族政策有关问题的通知〉的通知（建办电[2008]26号）的要求。

h. 如果承包人试验室被认定不合格，承包人应尽快按要求进行改正。在此之前，承包人应委托经监理人同意有资格的试验室开展各项试验和检验，并自行承担费用。

施工单位须建设工地试验室，并配备工程所需的试验人员。

i. 未经发包人事先批准，承包人不得在任何媒体、商业或技术文献上刊登或披露任何与合同或与本工程有关的详细资料。

承包人不应在现场或施工设施上展示或容许展示任何贸易和商业性广告。在工地现场张贴布告，应事先得到监理人的批准，当监理人指示撤除时，应立即执行。

j. 工程完工后，承包人所在标段遗留的问题，如（不限于）：河道清理、渣土清运等，承包人应积极主动地进行处理和解决，并承担所有费用。如果上述问题特别是与地方有关的遗留问题承包人在发包人规定的期限内不能妥善处理的，发包人有权单独或委托相关单位进行处理，发生的全部费用从承包人保留金中相应扣回，承包人应无条件接受。

k. 承包人有义务采取必要措施，与施工周边相关单位、人员和谐相处，强化内部管理，使承包人内部团结、和谐，以维护社会稳定。

l. 承包人应严格遵守交通、水务、环保、规自、电力、燃气等各类专业管线等有关部门的规定，切实执行安全防护措施，并保证施工安全，严格防止污染水域，严格执行各项环保措施。如果由于承包人未执行有关规定而发生赔偿，一切损失及费用应由承包人自行承担。在承包人撤离时，发包人将根据交通、水务、环保、规自、电力、燃气等各类专业管线等有关部门出具的损失赔偿证明材料与承包人办理结算手续，否则由此而发生赔偿，将在承包人的质量保证金中扣除。

m. 地方道路的维护和管理

承包人在使用地方道路过程中，必须采取一切措施确保车辆正常通行，做到施工、通车两不误，承包人应针对通车路段的施工特点，提出通车路段的施工维

护方案，报监理人批准，并认真组织实施。

承包人在合同履行期间执行维护方案所发生的费用认为已包含在相关工程子目中，发包人不单独支付。

由于承包人措施不力，导致阻车和交通事故频发或损坏地方道路，影响交通安全和正常运行，并造成重大影响，引起索赔、赔偿、诉讼费用及工程拖延或施工费用增加时，应由承包人承担一切责任和费用。

n. 承包人应承担并支付将施工所需水、电、通讯线路从施工场地外部接驳至施工现场，并保证施工期间需要的费用。

o. 承包人应安排技术人员提前进场，与相关土建标段单位进行界面对接，做好相关预埋预留等工作。

p. 本工程严格执行《安全生产等级评定技术规范》的相关规定。

q. 本工程严格执行《北京市交通委员会路政局关于公路工程项目参加工伤保险工作的通知》（京交路安发〔2018〕34号）的相关规定。

r. 承包人应严格执行交通部《关于做好平安百年品质工程创建示范 推动交通运输基础设施建设高质量发展的指导意见》（交安监发〔2024〕6号）、《公路水运平安百年品质工程创建示范工作管理办法》（交办安监〔2024〕7号）等相关规定，以及北京市交通委的相关要求，落实施工单位主体责任，强化工程质量，配合发包人开展“平安百年品质工程”创建工作。

s. 承包人应按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》（交办公路〔2016〕93号）、《关于推进公路钢结构桥梁建设的指导意见》（交公路发〔2016〕115号）、《关于进一步做好实施绿色公路建设和推进公路钢结构桥梁建设有关工作的通知》（交公便字〔2016〕167号）、《北京市交通委员会关于实施绿色公路和推进公路钢结构桥梁建设实施方案的报告》等相关规定，落实相关主体责任，建设绿色公路。

t. 承包人应按照《关于开展公路BIM技术示范工程建设的通知》（交办公路函〔2017〕1283号）、《关于推进公路水运工程BIM技术应用的指导意见》（交办公路〔2017〕205号）等相关要求，积极推行新技术，提升工程质量。

u. 承包人应严格执行北京市《关于进一步明确责任加强新型冠状病毒感染的肺炎预防控制工作的通知》及北京新型冠状病毒肺炎疫情防控工作领导小组、北京市行业主管部门及发包人发布的防疫相关要求，由此可能发生的常态化疫情防控措施的全部费用计入相关工程子目中，发包人不单独支付。符合北京市住房和城乡建设委员会印发《关于进一步做好受新冠肺炎疫情影响工程造价和工期调整工作的指导意见》的通知（京建发〔2022〕176号）中规定的疫情防控应急措施所产生的费用由发承包双方协商确定。

u.承包人应当加强工程款管理，做到专款专用，不得拖欠材料、设备货款、农民工和工人工资等费用；监理人或发包人对工程款使用情况进行监督检查时，承包人应当积极配合，不得阻挠和拒绝。

v.如承包人发生本款所述拖欠行为，一经查实，一律通报并责令承包人自行组织资金迅速偿还欠款。对恶意拖欠和拒不按计划偿付的，发包人可将有关情况报行业主管部门调查处理，必要时可解除合同并依法追究承包人的法律责任。

w.地方道路的维护和管理

承包人应充分调查地方道路情况，结合工程特点，采取相关措施保证材料运输及机械设备进场。

x.承包人须遵守《中华人民共和国妇女权益保障法》中有关“劳动和社会保障权益”的法律要求，否则，产生的一切责任由承包人承担。

4.3 分包

本款细化为：

4.3.1 承包人不得将其承包的工程进行转包。有下列情形之一的，属于转包：

(1) 承包人将承包的全部工程发包给他人的（包括母公司承接公路工程后将所承接全部工程交由具有独立法人资格的子公司施工的情形）；

(2) 承包人将承包的全部工程肢解后以分包的名义分别发包给他人的；

(3) 合同明确约定由承包人负责采购的主要建筑材料、构配件及工程设备或租赁的施工机械设备，全部由其他单位或个人采购、租赁，或承包人不能提供有关采购、租赁合同及发票等证明，又不能进行合理解释并提供相应证明的；

(4) 承包人未在施工现场设立现场管理机构和派驻相应人员对全部工程的施工活动实施有效管理，或者派驻的项目负责人和其他主要管理人员中一人及以上与承包人没有订立劳动合同且没有建立劳动工资和社会养老保险关系，或者派驻的项目负责人未对全部工程的施工活动进行组织管理，又不能进行合理解释并提供相应证明的；

(5) 劳务合作企业承包的范围是承包人承包的全部工程，劳务合作企业计取的是除上缴给承包人“管理费”之外的全部工程价款的；

(6) 承包人通过采取合作、联营、个人承包等形式或名义，直接或变相将其承包的全部工程转给他人的；

(7) 施工分包发包单位不是承包人且不属于违法分包的；

(8) 发包人与承包人之间没有工程款收付关系，或者承包人收到款项扣除“管理费”后将剩余全部款项转拨给其他单位或个人的；

(9) 两个以上的单位组成联合体承包人，在联合体分工协议中约定或者在项目实际实施过程中，联合体一方不进行施工也未对施工活动进行组织管理的，

并且向联合体其他方收取“管理费”或者其他类似费用的，视为联合体一方将承包的工程转包给联合体其他方；

(10) 法律、法规规定的其他转包行为。

4.3.2 承包人不得将《公路工程施工分包负面清单》所列主体和关键性工作
进行施工分包。承包人按照合同约定或者经发包人书面同意，可以将本工程中负
面清单以外的部分单位工程、分部工程或者分项工程分包给满足相应条件的其他
专业施工单位完成。

4.3.3 在工程施工过程中，承包人进行专业分包必须遵守以下规定：

(1) 鼓励承包人进行专业化施工分包，但必须依法进行。

(2) 分包人的资格能力（含安全生产能力）应与其分包工程的标准和规模
相适应，且应当具备如下条件：

a. 具有经依法登记的法人资格；

b. 具有从事类似工程经验的管理与技术人员；

c. 具有（自有或租赁）分包工程所需的施工设备和辅助设施；

d. 单位工程设有资质要求的，单位工程及所含分部工程、分项工程的分包
人应当具备国家规定的相应专业承包资质条件。

其他单位工程及所含分部工程、分项工程的分包人应当具备的条件由发包人
根据工程实际情况确定，但不得违反法律法规等相关规定。

(3) 分包人不得将承接的分包工程再进行分包和转包。

(4) 承包人和分包人可参照交通运输主管部门制定的示范格式文本依法签
订分包合同，并履行合同约定的义务。分包合同必须遵循承包合同的各项原则，
满足承包合同中的质量、安全、进度、环保、农民工工资管理以及其他技术、经
济等要求。承包人应在分包工程实施前，将经监理人审查同意后的分包合同内
容报发包人书面同意，监理人、发包人应及时认真审查分包合同内容。

(5) 分包人应当分别设立现场管理机构，对所承包或者分包工程的施工活
动实施管理。现场管理机构应当具有与承包或者分包工程的规模、技术复杂程度
相适应的技术、经济管理人员，其中项目负责人和技术、财务、计量、质量、安
全等主要管理人员必须是本单位人员。

(6) 承包人应当建立健全相关分包管理制度和台账，对分包工程的质量、
安全、进度、资金使用和分包人的行为等实施全过程管理，按照本办法规定和合
同约定对分包工程的实施向发包人负责，并承担赔偿责任。分包合同不免除承包
合同中规定的承包人的责任或者义务。

(7) 承包人应当建立健全相关分包管理制度和台账，对分包工程的质量、
安全、进度、资金使用和分包人的行为等实施全过程管理，按照本办法规定和合

同约定对分包工程的实施向发包人负责,并承担赔偿责任。分包合同不免除承包合同中规定的承包人的责任或者义务。

(8) 分包人应当自行编制分包工程的施工方案,经承包人审查同意后报监理人书面同意。分包人应当依据分包合同的约定,自行组织分包工程的施工,并对分包工程的质量、安全和进度等实施有效控制。分包人对其分包的工程向承包人负责,并就所分包的工程向发包人承担连带责任。

(9) 有下列情形之一的,属于违法分包行为:

- a. 承包人将工程分包给个人或者不具备相应条件企业的;
- b. 承包人将公路工程施工分包负面清单所列主体和关键性工作分包的;
- c. 承包人将合同文件中明确不得分包的工程(后期报经发包人书面同意的除外)进行分包的;
- d. 分包人以他人名义承揽分包工程的;
- e. 以劳务合作名义进行施工分包的;
- f. 分包人将分包工程再进行分包的;
- g. 法律、法规规定的其他违法分包行为。

有下列情形之一的,视为施工分包违法:

- a. 分包合同内容未经监理人审查或者未报发包人书面同意的;
- b. 承包人未与分包人依法签订分包合同或者分包合同未遵循承包合同的各项原则,不满足承包合同中相应要求的;
- c. 承包人(分包人)未在施工现场设立现场管理机构和派驻相应人员对分包工程的施工活动实施有效管理的;
- d. 法律、法规规定的其他情形。

有下列行为之一的,属上述规定的以劳务合作名义进行施工分包:

- a. 劳务合作企业除计取劳务作业费用外,还计取主要建筑材料款;
- b. 承包人(分包人)未对其发包的劳务作业进行技术、质量、安全等指导培训和有效管理,由劳务合作企业自行负责施工方案编制以及相关试验检测、工程控制测量、工程档案资料编制、质量安全管理等组织实施工作;
- c. 法律、法规规定的其他以劳务合作名义进行施工分包的行为。

4.3.4 劳务合作

(1) 劳务合作不属于施工分包。

(2) 承包人和分包人均可依法将劳务作业分包给具有施工劳务资质的劳务合作企业,但禁止以劳务合作的名义进行施工分包。

(3) 承包人(分包人)应当按照合同约定对劳务合作企业的劳务作业人员进行管理。劳务作业人员应当经培训后上岗,特殊工种人员应持证上岗。

(4) 承包人的劳务分包人必须在北京市住房和城乡建设委员会备案。

4.3.6 发包人对承包人与分包人之间的法律与经济纠纷不承担任何责任和义务。

4.3.7 本项目的各项分包工作均应遵守《公路工程施工分包管理办法》(交公路规〔2024〕2号)、《公路工程施工分包负面清单(2024年版)》(交办公路〔2024〕6号)的有关规定。

承包人根据工程实施情况需要对投标文件中填报的分包计划进行调整时,须报监理人批准后实施。

4.6 承包人人员的管理

公路工程专用合同条款第 4.6.3 项补充:

上述人员应在签订协议书后按照投标文件中规定的时间内进场,承包人按监理人书面通知,完成组建项目经理部,并具备开工条件,否则将按照第 22.1 款的规定视为承包人违约。

其他约定: a. 承包人应严格加强对施工现场劳务人员的岗位培训,制定详实的培训计划,并按照制定计划进行培训、考勤和考核。

b. 承包人的项目经理、项目总工及其他主要管理人员和技术人员原则上不得更换,如因承包人原因或发包人认为不能担任本项目职务的,将按照第 22.1 款的规定视为承包人违约。

c. 承包人根据合同约定,确需变更项目经理、项目总工,须向发包人提出变更申请,按照发包人组织变更协议面谈、发包人审批、签订变更协议、报行业监管部门备案的先后顺序进行,详细要求遵照发包人相关规定。

4.8 保障承包人人员的合法权益

通用合同条款第 4.8.3 项补充:

承包人在组织人员进驻工程现场时,明确专人负责卫生防疫工作,并应采取切实有效的措施预防疫情,配备必要的医药用品,消毒、测温、通风等设施、设备,加强疫情防控工作。承包人还应建立人员流动登记制度、信息报告制度,要与当地卫生防疫部门取得联系,做好各项防范措施的落实工作。承包人应将其采取上述措施而可能发生的全部费用计入相关工程子目中,发包人不单独支付。因承包人采取措施不力所造成的一切后果,均由承包人自行负责。

其他约定: (1) 承包人必须严格执行国家相关劳动用工制度,在工程建设期间为参与工程建设的农民工创造良好、舒适、安全的生产、生活条件,按月、及时、足额发放农民工工资,工程结束时,妥善安排农民工下一步工作和生活需求。

(2) 承包人应严格执行《保障农民工工资支付条例》(国务院令 第 724 号)、《国务院办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》(国办发〔2016〕1

号)、《关于印发工程建设领域农民工工资保证金规定的通知》(人社部发〔2021〕65号)、北京市人力资源和社会保障局等部门关于印发《北京市工程建设领域保障农民工工资支付工作管理办法》的通知(京人社监发〔2021〕12号)、《北京市人民政府关于健全完善保障农民工工资支付制度机制建设的意见》(京政发〔2020〕26号)、《北京市工程建设领域农民工工资保证金实施办法》(京人社监发〔2021〕36号)的等通知规定。

(3) 按照《2009年北京市艾滋病防治工作要点》(京艾委字〔2009〕1号)的要求,做好艾滋病防治工作。加强对农民工的日常防治艾滋病知识的培训普及,提高其自我保健意识,降低其因高危行为而感染艾滋病的危险。要求建筑工地工人的艾滋病知识知晓率达到85%。

(4) 承包人应加强卫生防疫管理,必须严格执行《建设工程施工现场生活区设置和管理导则》和《北京市建设工程施工现场安全生产标准化管理图集》(生活区设置和管理分册)(京建发〔2020〕289号)的相关规定进行驻地建设和农民工管理,做好疾病预防的教育工作,采取切实可行的防治措施。以上规定作为承包人驻地建设费用支付的依据,并由监理单位实施驻地建设日常检查。

(5) 承包人应严格执行国务院应对新型冠状病毒感染疫情联防联控机制综合组《关于印发对新型冠状病毒感染实施“乙类乙管”总体方案的通知》(联防联控机制综发〔2022〕144号),严格落实“乙类乙管”防控措施,由此可能发生的全部费用计入相关工程子目中,发包人不单独支付。

4.9 工程价款应专款专用

其他约定:如经查实,承包人抽走用于本工程的资金,按22.1款处理。

4.10 承包人现场勘查

其他约定:承包人在施工前,须对施工地段下的电缆、通讯光缆、雨污水管线、燃气、石油、供水等地下物进行认真调查,查明其准确位置和高程。若由此引发所造成施工事故,则承包人应承担全部的责任。

承包人应在投标前仔细踏勘现场,调查施工现场地质、水文情况,充分考虑地下水对施工的影响。施工中不因地质水位的变化,增加或调整降排水费用及其产生的施工措施费。

4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件的范围: _____/_____

5. 材料和工程设备

5.1 承包人提供的材料和工程设备

5.1.2 承包人需将各项材料和工程设备的供货人及品种、规格、数量和供货时间等报送监理人审批。承包人应向监理人提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并满足合同约定的质量标准。

通用合同条款第 5.1.3 项补充：

承包人必须对所有（承包人自己采购或发包人确定的供货人提供的）进场材料和设备以及相应质检单进行质量验收，并对其通过验收的材料和设备承担一切责任和后果。

6. 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

其他约定：承包人在为了临时出入和施工交通方便而修建施工便道的过程中，应征得有关电力、电讯、燃气、石油、供水等部门同意，防止和避免由于承包人或其任何劳务分包人的疏忽或采用不正当的施工方法和手段而造成电力、电讯线路及地下电缆、燃气、石油、供水等管线的非正常中断。否则，由于承包人或其任何劳务分包人的过失而造成的电力、电讯线路及地下电缆、燃气、石油、供水等管线的非正常中断而引起的一切索赔、诉讼、损害赔偿、指控费及其它开支，应由承包人自负。

6.3 要求承包人增加或更换施工设备

其他约定：承包人在接到监理人指令后应立即执行，否则将按第 22.1 款视为承包人违约。

承包人的机械、车（船）必须证（照）齐全，三无车辆不得进场，否则按本合同第 22.1 款视为承包人违约。

7. 交通运输

7.2 场内施工道路

第 7.2.2 项约定为：

7.2.2 承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人、监理人及经发包人同意的第三方使用。承包人应允其他承包人使用由承包人修建的临时道路和交通设施，如其他承包人在使用过程中有损坏的，承包人可通过监理人提出由其他承包人给予修复或赔偿的要求。

8. 测量放线

其他约定：在原始基准点、基准线和基准高程等资料移交给承包人之后，承

包人在开展施工定线与放样工作的同时，应对施工红线内基准点、基准线、原地
面高程等数据进行复测。

9. 施工安全、治安保卫和环境保护

9.2 承包人的施工安全责任

第 9.2.5 项补充：本项目安全生产费用的计取、支付及使用严格执行《北京市公路工程安全生产费用管理办法》（京交安全发〔2021〕48 号）、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）的相关要求。并履行承包单位申报、监理单位审查核实、发包单位审批支付程序，做到专款专用。

其他约定：a.承包人安全生产工作应当以人为本，把从业人员生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，落实管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全和安全生产“党政同责、一岗双责”要求落实安全生产主体责任。

b.承包人应建立符合国家和北京市安全生产法律法规要求的安全制度体系、安全责任体系、应急管理体系和配套齐全的安全操作规程，依法依规配齐配全安全管理人员，督促落实全员安全生产责任制，做到在岗在职在责。依照国务院安委会、北京市政府以及行业主管部门《安全生产治本攻坚三年行动》有关要求开展相关工作。

c.承包人应加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，加强项目安全标准化建设，改善施工安全生产条件，采取信息技术手段提升项目安全管理水平。并按照《公路水运工程平安工地建设管理办法》《北京市公路工程平安工地建设管理办法》开展达标创建工作。

d.承包人应加强对从业人员进行安全生产教育和培训，积极采取夜校培训、讲师授课、VR 体验等方式，提升培训实效，保证从业人员具备必要安全生产知识、安全技能和应急处置能力，同时建立动态化常态化的教育培训机制，保障从业人员学时要求依法合规、安全能力素质持续提升。未经安全教育培训考核的各类人员不得上岗作业，特种作业人员必须取得相应资格，持证上岗作业。

e.承包人应对工程施工过程中各项作业活动、作业环境、施工设备（机具）、危险物品、施工方案中的潜在风险开展风险源辨识、分析、评估、预控等工作，并在风险点设置明显告知警告标识，重大风险应采取智能化检测手段，加大风险监测和预警。

f.结合工程施工的特点、范围，制定施工现场安全应急预案，建立应急救援组织或应急救援人员，配备齐全充足的应急救援物资和设备，定期开展应急演练，频次不低于法规要求。

g.承包人应按要求开展（复）工安全检查、定期检查、专项检查、经常性检查、积极性检查、验收性检查。排查出的安全事故隐患，应明确治理的措施、资金、时限和责任人。重大事故隐患应建立惩处机制，并及时向监理单位及发包人报告。

h.各类临时建筑和设施选址应根据自然条件布设，必须从满足环境保护、安全间距、安全管理等方面要求，并有专门机构管理建设、使用及拆除期间的安全管理工作。场站设置及材料应满足消防应急、防火规范、地灾防护要求。

i.严格落实施工安全技术，施工组织设计应明确安全技术措施，规范开展安全技术交底工作，危险性较大的分部分项工程及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程按照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》履行审批、论证、评审等工作，施工严格按照专项方案实施。

j.各类特种设备、大型机械、小型电动工具以及自建设施装置按要求执行进场验收流程。特种设备安装拆除、投入使用应按照有关规定进行核验，安装拆除资质、检验合格登记证件必须齐全有效，技术性能满足要求，安全防护设施可靠。现场机械设备、施工机具分类存放，专人管理，定期对设备设施进行检查、维修和保养，建立相应的设备资料档案。

k.落实《北京市严格施工动火作业消防安全管理的若干措施（试行）》。承包人严格落实“动火审批、持证上岗、线上报备、防火分隔、现场看护、岗前培训、应急处置”七个规定动作，全过程必须通过“企安安”平台“动火报备”系统进行线上“三填、三证、三照”报备。非固定电焊作业区应采取二氧化碳气体保护焊措施，减少焊接作业火灾风险。

l.临时用电组织设计及变更严格履行“编制、审核、批准”程序，安装、巡检、维修或拆除必须专人负责、有人监护。线路布设应采取防水、防潮、防倾倒、防刮蹭措施。

m.桥梁、隧道工程应采取封闭管理，架设吊装、爬模顶升平台、衬体支护等重点区域实现监控全覆盖，围岩等级判定、支撑体系架设、支护防护措施、临边防护措施、人员机械管理、受限空间环境应采取必要的技术手段进行监测预警预报。严格执行安全监管总局、交通运输部、国资委、铁路局关于印发《隧道施工安全九条规定》（安监总管二〔2014〕104号）的相关要求。（1 必须证照齐全，严禁无资质施工、转包、违法分包和不经教育培训上岗作业；2 必须按照标准规范和设计要求编制专项施工方案并执行；3 必须强化施工工序和现场管理，确保支护到位及时，严禁安全步距超标；4 必须落实超前水文地质探测预报，加强现场监控监测和预报预警；5 必须进行有毒有害气体监测，加强隧道通风；6 必须控制现场作业人数，掘进作业面机械化施工，严禁超员作业；7 必须设置逃生通

道，在安全措施到位情况下施工；8 必须严格民用爆炸物管理，严禁违规运输、存放和使用；9 必须制定专项应急预案、配备匹配救援装备，随时观察监测点变形数据）

n.承包人在任何时候都应采取各种合理的预防措施，防止其员工发生任何违法、违禁行为。

9.4 环境保护

其他约定: a. 在施工期间，承包人必须无条件服从市政府、以及北京市交通主管部门和建设单位任何相关关于文明施工、环境保护的指令，建设工地必须按期完全达到最严格的环境保护法律、法规、标准要求，或者无条件服从上述单位所要求的工程暂停施工指令，并承担由此类因素增加的费用。如果承包人因环境保护措施不到位，被相关行政主管部门通报的，视情况严重程度每项课以 1 至 5 万元违约金；如果由于承包人的责任，造成不良社会影响，将对承包人处以 10-100 万元的违约金，影响恶劣的，取消承包人承建资格，并上报北京市行业主管部门，同时承包人承担由此引起的一切责任。

b. 承包人在施工期间，严格执行《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》的通知（京政发〔2023〕22 号）、《北京市交通委员会关于印发《北京市交通行业空气重污染应急分预案（2023 年修订）》的通知》的要求，由此增加的费用由承包人承担。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《北京市环境保护税核定计算暂行办法》施工环境保护税由发包人统一交纳。承包人施工工地达到《建设工程施工工地扬尘管理等级标准》中二类标准，其环境保护税由发包人负责统一交纳。由于承包人施工工地未达到《建设工程施工工地扬尘管理等级标准》中二类标准或受到相关行政处罚，额外增加的环境保护税由承包人承担，并在其工程结算费用中扣除。

c. 为进一步加强首都城乡环境建设和城市管理，规范建筑垃圾、土方、砂石运输行为，按照“行业管理、部门联动、属地负责、标本兼治”的原则，承包人必须落实建设（拆除）单位主体责任、强化出土（拆除）工地现场监控、落实项目经理责任追究制度、推行专用账户管理、规范运输专用车辆、加强运输车辆审验管理、合理规划设置建筑垃圾处置场所、落实企业信用信息管理制度等。

d. 承包人应充分考虑施工过程中施工振动、噪音扰民补偿及民扰停工造成的损失，由此增加的费用及工期延误由承包人承担。

e. 承包人进场后须提供文明施工及环保费的使用清单明细及相关方案措施，报监理人或发包人审批后予以支付。

f. 本工程严格建立出土台账，选择符合要求的建筑垃圾运输车辆。发包人加强对承包人使用车辆情况进行检查，承包人将车辆使用台账报项目法人备案。

g. 本工程严格执行北京市人民政府《关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》（京政发〔2015〕30号）文件，由此增加的费用由承包人承担。

h. 本工程严格执行《北京市人民政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》（京政发〔2021〕16号）、《关于组织本行业落实禁止使用高排放非道路移动机械有关规定的通知》（市大气办〔2017〕85号）和《北京市交通委员会路政局转发北京市大气污染综合治理领导小组办公室关于组织本行业落实禁止使用高排放非道路移动机械有关规定的通知》（京交路建发〔2017〕449号）等相关文件，承包人在综合报价中应充分考虑由此增加的费用，发包人不单独支付。

i. 承包人应按照《关于开展非道路移动机械摸底调查和编码登记工作的通知》（京环办〔2019〕97号）、《北京市建筑垃圾处置管理规定》（北京市人民政府令〔2020〕293号），完成机械所有人（或单位）行业在用非道路移动机械编码登记工作，办理消纳许可备案，与合法的建筑垃圾运输企业签订清运合同，使用达标车辆运输建筑垃圾。

本工程严格执行《北京市交通路政行业建筑垃圾综合整治工作实施方案》的规定，承包人须严格落实车辆“三不进、两不出”规定（不达标禁止进入工地、无准运证禁止进入工地、密闭装置损坏禁止进入工地，车箱未密闭禁止驶出工地、车身不洁禁止驶出工地）；对未办消纳备案手续消纳、未办准运证运输和违规使用无道路运输经营资质车辆运输建筑垃圾的施工单位和项目经理，交通行业主管部门给予工地停工、纳入企业不良信息等处罚。

j. 本工程严格执行《北京市城市管理委员会等部门关于进一步加强建筑垃圾分类处置和资源化综合利用工作的意见》（京管发〔2022〕24号）、《北京市城市管理委员会关于调整建筑垃圾备案办理程序的通知》（京管发〔2022〕25号）、《北京市城市管理委员会等部门关于印发《北京市建筑垃圾运输企业监督管理办法》的通知》（京管发〔2023〕7号）相关要求，承包人在综合报价中应充分考虑由此增加的费用，发包人不单独支付。

10. 进度计划

10.1 合同进度计划

承包人编制施工方案的内容：____/____

其他约定：承包人在签订合同协议书后14天内，按监理人要求提交2份详细的施工组织设计，其内容应与投标文件中的施工组织设计基本保持一致，还应包括该工程的质量目标设计，工程进度计划关键线路网络图、材料供应计划、资金需求计划、设备进退场计划、交通导流计划。监理人应在收到该施工组织设计7天内审查批准或提出修改意见，并须报发包人备案。

承包人为满足工期目标而安排冬、雨季施工和抢工时，所采取的技术、经济措施及费用由承包人承担。

11. 开工和竣工

11.1 开工

11.1.2 其他约定：承包人应在分部工程开工前 14 天向监理人提交分部工程开工报审表，若承包人的开工准备、工作计划和质量控制方法是可接受的且已获得批准，则经监理人书面同意，分部工程才能开工。如果承包人由于自身原因在接到开工令指定的开工期 7 天内无法全面开工，发包人有权把合同的部分工程划出，指定给其他承包人完成，或按照 22.1.2 款的处置原则处罚。

11.3 发包人的工期延误

延长工期和（或）增加费用的具体约定：在合同履行过程中，由于发包人原因造成交工日期延误的，工期予以顺延。发包人原因造成的工期延误：延期 3 个月内不予补偿，超出 3 个月仅补偿超出部分费用。补偿内容：管理人员工资及驻地建设等相关费用。为保证工期目标，需要承包人采取技术、经济措施进行抢工的，须经监理人和发包人审批。

由于交通主管部门批复的交通导改时间段的调整造成的工程延误，费用不予补偿，工期顺延。

11.4 异常恶劣的气候条件

异常恶劣的气候条件的范围：

(1) 异常恶劣的气候条件，对本项目而言，是指发生六级（含六级）以上地震、龙卷风、工地受淹以及不利的降水及大风浪、海啸等引起延误的情况。

(2) 不利降水的衡量标准为：

a. 按本市气象部门统计的项目所在地降水资料，取最近三十年的平均降水天数为标准；

b. 按项目所在地实际统计的年降水天数与(a)所指的年降水天数之差，每年计算一次。

(3) 异常恶劣气候的时间，监理人将根据承包人的申请和提交的证明予以评定，但在评定时还将考虑按同等标准，用施工期限内其它月份异常良好的气候的时间予以抵补。异常气候在每个月对工程进度影响的评定，应在整个合同期内予以累计。

(4) 若恶劣气候只是对局部工程有影响，承包人应采取合同措施予以弥补，而不能推迟工程的总工期。

(5) 受本子款所述的恶劣气候影响的分项工程，必须在工程施工进度网络计

划的关键线路上，监理人方能考虑延长工程总工期。

12. 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

12.1（6）由承包人承担的其他暂停施工：发生可预见的重大集会、庆祝活动、外国领导人访问参观等事项引起的承包人暂停施工。

13. 工程质量

13.1 工程质量要求

本款补充第 13.1.6-13.1.8 项：：

13.1.6 质量标准：标段工程交工验收的质量评定：合格（交工验收质量评定得分大于等于 93 分）；竣工验收的质量评定：优良

补充第 13.1.4 项：

13.1.4 其他约定：a. 承包人对施工过程中出现的工程质量缺陷、质量问题或质量事故不及时进行整改或修复，发包人将暂不支付工程款，直至整改或修复工作结束并符合规范要求。

b. 凡质量不合格的工程，监理人将不予验收、支付，承包人应自费拆除重建。

14. 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.3 监理人对承包人的试验和检验结果有疑问的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的约定处理方式：监理人可以将材料或设备的检查和检验委托给一家独立的检验单位，该检验单位必须具有国家技术监督局和专业机构的认证资格。当该独立检验单位对材料或设备的检验结果证明监理工程师检验的结果是正确的，则承包人应接受监理工程师的指令，并承担委托检验费，否则，委托检验费应由发包人承担。

15. 变更

15.4 变更的估价原则

15.4.4 确定单价的其他约定：已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可在综合考虑承包人在投标时所提供的单价分析表的基础上，结合交通运输部、北京市建委最新版概预算定额及相关文件进行组价，对于非常规的清单子目

可采用通用条款中的成本加利润的原则，由监理人按第 3.5 款商定或确定变更工作的单价。

如果施工工艺相同，只是材料设备发生变化，则该细目单价仅根据材料设备变化差价进行调整。

补充第 15.4.6 项：

15.4.6 变更估价的其他约定：增补清单应视为变更的一种，按变更的估价原则执行。

16. 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

第 16.1.2 项细化为：

(1) 引起价格调整的物价波动风险范围：电缆、人工（不含机械人工）、燃油。

(2) 引起价格调整的物价波动风险幅度：风险幅度为±5%。电缆用量的 20%（开工预付款用于购买电缆部分）不予调价。

(3) 物价波动引起价格调整的风险幅度的计算方法：

a. 以北京市公路工程指导价格（其中未包含材料可参考《北京工程造价信息》）中的市场信息价格（以下简称造价信息价格）为依据，造价信息价格中有上、下限的，以下限为准；人工（不含机械人工）按低限取值。造价信息价格中没有的，按发包人、承包人共同确认的市场价格为准。

当投标报价时的单价低于投标报价期对应的造价信息价格时，按施工期对应的造价信息价格与投标报价期对应的造价信息价格计算市场价格变化幅度；当投标报价时的单价高于投标报价期对应的造价信息价格时，按施工期对应的造价信息价格与投标报价时的价格计算市场价格变化幅度。

b. 电缆、燃油市场价格的变化幅度小于或等于±5%时，不做调整；变化幅度大于±5%时，应当计算超过部分的价差，其价差由发包人承担或受益。

当投标报价时的单价低于投标报价期对应的造价信息价格时，调价金额=投标报价期对应的造价信息价格×（市场价格变化幅度的绝对值－5%）×当月计量数量；

当投标报价时的单价高于投标报价期对应的造价信息价格时，调价金额=投标报价时的单价×（市场价格变化幅度的绝对值－5%）×当月计量数量。

c. 人工（不含机械人工）市场价格的变化幅度小于或等于±5%时，不做调整；变化幅度大于±5%时，其价差全部由发包人承担或受益。

当投标报价时的单价低于投标报价期对应的造价信息价格时，调价金额=投

标报价期对应的造价信息价格×市场价格变化幅度的绝对值×当月计量数量；

当投标报价时的单价高于投标报价期对应的造价信息价格时，调价金额=投标报价时的单价×市场价格变化幅度的绝对值×当月计量数量。

(4) 物价波动引起价格调整的方法：

a. 承包人应当在合同规定的调整情况发生后 14 天内，将调整原因、金额以书面形式上报监理审核后报发包人，发包人确认调整金额后将其作为追加合同价款，与工程进度款同期支付；发包人收到承包人通知后 14 天内未予确认也未提出异议的，视为已经同意该项调整。

b. 当合同规定的调整合同价款的调整情况发生后，承包人未在规定时间内通知发包人，或者未在规定时间内提出调整报告，发包人可以根据有关资料，决定是否调整和调整的金额，并书面通知承包人。

c. 计算后的差价仅计取税金。

d. 造价信息价格以施工期所对应的当月的造价信息价格为基准。

(5) 其他约定 a. 由于发包人原因造成交工日期延误的，延期在 3 个月（含）以内时，按上述原则调整人工（不含机械人工）、材料价格。 b. 由于发包人原因造成交工日期延误超过 3 个月（不含）时，超出部分的调价原则如下：人工（不含机械人工）、材料市场价格的价差全部由发包人承担或受益。调价金额=投标报价期对应的造价信息价格×市场价格变化幅度的绝对值×当月计量数量。 c. 由于非发包人原因造成交工日期延误的，延误期间的人工（不含机械人工）、材料市场价格的变化不做调整。 d. 在基准日后，因法律、标准、规范变化导致承包人在合同履行中所需要的工程费用发生除第 16.1 款约定以外的增减时，双方另行协商确定。

17. 计量与支付

17.1 计量

17.1.5 本项目工程量清单中总额价子目的支付原则和支付进度：

101-1 保险费

保险费经监理人审核，发包人确认并审批后，一次性支付。

合同条款中规定的工程一切险、第三者责任险、农民工工伤险的保险费、安全生产责任保险，如果承包人签订的保险费超出约定的费率，经监理人审批后，发包人将按约定的费率支付保险费；如果承包人签订的保险费低于约定的费率，经监理人审批后，发包人将按承包人实际的费率支付保险费。如果由发包人统一与保险公司办理的保险，则由发包人扣回。

102-1 竣工文件

竣工文件在监理人验收合格,发包人确认并审批后,并在档案管理部门接收到竣工档案以后,发包人凭档案管理部门的工程档案移交书,向承包人一次性支付。

102-2 文明施工及环保费

文明施工及环保费须满足发包人需求,经监理人审核后,发包人确认并审批后,与工程进度款同时支付。

102-3 安全生产费

安全生产费用按当月计量建筑安装直接工程费的 1.5% 支付,累计支付至安全生产费总额的 30% 后,根据所提供有效凭证据实计量支付。

104-1 承包人驻地建设

按总额分期支付,建成并经监理人验收合格后,支付所报总额的 80%,余 20% 在承包人已经拆除或恢复原状,经监理人批准后,予以支付。

105-1 施工标准化

施工标准化须满足发包人需求,经监理人审核后,与工程进度款同时支付。

17.2 预付款

17.2.1 预付款

其他约定:

/

17.2.3 预付款的扣回与还清

其他约定: _____

17.3 工程进度付款

17.3.1 付款周期:

进度款按月计量支付。质量保证金为结算价的 3%,如果承包人在工程交工验收证书颁发后 14 日内,向发包人提交质量保证金保函,发包人可支付全部金额。其他未尽事宜遵照发包人相关支付管理制度执行。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

(4) 涉及政府投资资金的支付规定: _____ / _____

(5) 其他约定: _____ / _____

17.3.5 农民工工资保证金

本款细化为: 农民工工资保证金的提交、启用、撤销等按照《北京市工程建设领域农民工工资保证金实施办法》(京人社监发〔2021〕36 号)、《北京市交通

委员会路政局关于建立农民工工资保证金的通知》（京交路建发〔2018〕418号）等规定执行，并向发包人提供开具银行保函的证明材料。

本款补充：

17.3.6 发包人、承包人应按照《保障中小企业款项支付条例》（中华人民共和国国务院令 第728号）等相关规定，严格按照付款期限，按时、足额支付承包人或分包人的合同款项，禁止利用本行业优势地位拒绝或者迟延支付中小企业款项。

17.3.7 按照合同约定方式付款，支付方式可以是银行转账、票据或供应链金融产品等。承包方应开具增值税专用发票。

18. 交工验收

18.3 验收

补充第 18.3.8 项：

18.3.8 由于承包人原因造成无法按时交工，承包人应赔偿通行损失及其他相关费用。

18.9 竣工文件

竣工文件编制要求：承包人应按照《关于印发公路建设项目文件材料立卷归档管理办法的通知》（交办发〔2010〕382号）、《关于印发公路工程竣交工验收办法实施细则的通知》（交公路发〔2010〕65号）、《交通建设项目档案管理登记办法》、《交通建设项目档案专项验收办法》、《市政基础设施工程资料管理规程》（DB11/T808-2011）、《关于加强北京重点建设工程声像档案管理工作的通知》（市规发〔2010〕1562号）、《公路工程施工安全技术规范》（JTG671-2021）、《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2005）、《公路水运工程施工安全标准化技术要求》（JT/T 1514-2024）、首发建设公司下发的《工程技术资料管理办法》编制施工文件和提供满足编制竣工图表的基础资料、声像资料。各分项工程编制竣工图的基础资料须在有关分项工程完工后在发包人规定的时间内提交监理人审查，全部工程完工后，在合同段交工验收之前，承包人须向发包人提供一整套监理人认为完整、合格的施工文件和一整套满足编制竣工图表的基础资料，发包人将根据承包人提供的满足编制竣工图表的基础资料统一安排承包人编制竣工图表。合同段交工验收后 56 天内，承包人须向发包人提交四整套（二全二专）监理人认为完整、合格的竣工文件。在缺陷责任期内承包人应补充竣工资料，并在签发缺陷责任证书之前提交。

承包人提交的竣工资料的缩微费应包含在投标报价之中，发包人不再单独支付。承包人在交工结算工作完成后 1 个月内，应根据交通运输部 2004 年《公路

建设项目工程决算编制办法》的要求填写决算相关表格。

在北京城建档案馆、集团公司档案中心接收到竣工档案以后，发包人凭档案中心的工程档案移交书，向承包人支付竣工文件编制费。

19. 缺陷责任与保修责任

19.2 缺陷责任

第 19.2.2 项补充：

若承包人未能按上述要求，及时修复存在的缺陷、病害或不合格之处，则发包人会同监理人，指令承包人延长缺陷责任期，如果只是工程的一部分，则责任期的延长只适用于那一部分。

本款补充第 19.2.5 项：

已交付使用的工程，在设计使用年限内如发生重大质量事故，造成人员伤亡或重大经济损失，而事故的原因经查明确系施工质量所致，将由司法部门依法追究承包人的经济和刑事责任。

20. 保险

20.1 工程保险

如果承包人签订的保险费超出约定的费率，则发包人将按约定的费率支付保险费；如果承包人签订的保险费低于约定的费率，则发包人将按承包人实际的费率支付保险费。

20.5 其他保险

本款补充：

承包人应按照关于做好北京市建筑业工伤保险工作的通知（京人社工发〔2015〕218号）、《关于进一步做好建筑业工伤保险工作的意见》（人社部发〔2014〕103号）、《关于铁路、公路、水运、水利、能源、机场工程建设项目参加工伤保险工作的通知》（人社部发〔2018〕3号）、《北京市交通委员会路政局关于公路工程建设项目参加工伤保险工作的通知》（京交路安发〔2018〕34号）等相关规定计取、缴纳农民工工伤保险费，由承包人报价时列入工程量清单 100 章内。发包人在接到保险单后，将按照保险单的费用直接向承包人支付。

承包人装备险由承包人自行投保，保险费由承包人承担并支付，并包含在所报的单价或总额价中，不单独报价。

20.6 对各项保险的一般要求

其他约定：承包人应选择信誉好、实力强、服务好的保险公司，并需经监理人审批。

21. 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

21.1.1 (6) 不可抗力的其他情形：____/____

22. 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 (10) 承包人不按合同约定履行义务的其他情况：

- a. 违反第 4.1.4 项，在施工期间，若承包人违反施工操作管理程序；
 - b. 违反第 10.1、10.2、10.3 款未在规定的时间内提供进度计划或修订后的进度计划；
 - c. 合同实施期间发现承包人提供了虚假资料；
 - d. 违反第 1.6.3 项关于承包人未经监理人批准，不得对施工图进行修改的规定；
 - e. 违反第 4.8.7 款关于维护农民工合法权益规定；
 - f. 违反第 4.9 款资金管理的规定；
 - g. 无视监理人事先的书面警告，一贯或公然忽视履行其合同规定的义务；
 - h. 违反第 13.5 款，对隐蔽工程抽样检测不合格或承包人弄虚作假；
 - i. 由于承包人原因引起暂时停工，承包人不积极采取补救措施的；
 - j. 因不可抗力或特殊原因或发包人认为不能担任本项目职务的，经发包人批准，更换了项目经理、项目总工的；
 - k. 工程进度严重滞后（经监理人核定承包人的施工进度比预定的计划工期或发包人规定的阶段工期迟后 14 天或总计划工期迟后 1 个月以上）或由于承包人的原因明显预见已无法按照合同的规定实施工程的情况；
 - l. 承包人不能持续、有效地执行发包人或监理人的指令；
 - m. 承包人在上报的工程量签认、增补清单费用、变更费用、索赔费用、工程结算费用相关资料中，出现明确的计算错误、填报数据失误（偏差）、逻辑关系运算错误；
 - n. 承包人未能按照招标文件的规定及时办理项目结算的；
 - o. 违反合同协议书规定的其他义务的。
- 22.1.2 当承包人发生第 22.1.1 项约定的违约情况时，发包人有权向承包人课以违约金，具体约定如下：
- 1) 承包人发生第 22.1.1 (10) a 目约定的违约情况时，发包人则视其严重

程度课以 1 万元/次~5 万元/次的违约金。如果在各种报表、检查试验记录中作假或诱导监理人作假，一经查实，将按 2-10 万元/次课以承包人违约金。

2) 承包人发生第 22.1.1 (8)、(10) j 目约定的违约情况时，发包人将按如下规定处以违约金：

a. 承包人承诺的项目经理、项目总工及其它主要管理人员和技术人员原则上不得更换，如因不可抗力或特殊原因或发包人认为不能担任本项目职务的，经发包人批准，项目经理和项目总工每更换一次课以 30 万元违约金；其他主要人员每更换 1 人次课以 15 万元违约金。

承包人承诺的项目经理、项目总工按出勤情况进行管理，每月(包括法定节假日)单人出勤不足 25 天的，当月单人课以 5 万元违约金，人数累计计算。本项目出勤岗位每月按 30 天计（2 月为 28 天）。未经发包人批准，承包人承诺的其他主要管理人员不到场、未履行相应职责的，当月单人课以 5 万元违约金。

b. 承包人未按监理人书面通知，组建项目经理部，每延迟 1 天，课以 1 万元/天的违约金。承诺的主要机械、设备及试验、测量、质检仪器设备未按时进场，每迟到 1 天，课以 1 万元/台的违约金。

c. 在施工过程中，投入本项目的施工机械、车辆等的证件和牌照等手续不齐全或未经监理人批准，承包人进场的施工机械和材料试验、质检仪器设备撤离现场，课以 1 万元/台的违约金。

3) 由于承包人的原因未完成阶段工期目标，按 5 万元/天标准课以承包人的违约金；未完成总体工期目标，按 10 万元/天标准课以承包人的违约金。

4) 上级主管部门和质量监督部门进行工地质量大检查，或发包人进行不定期抽查，每发现一起质量事故或因质量问题被通报情况的按 5 万元的标准从工程期中支付款中课以相应的金额作为承包人的违约金；情况严重造成较大负面影响的，每一问题按 20 万元以上的标准从工程期中支付款中课以相应的金额作为承包人的违约金。承包人违反安全操作规程或安全操作不到位或违反安全强制性标准及行业主管部门规定的，视情况严重程度课以 1 至 5 万元违约金。发生重大火灾事故、较大及以上生产安全事故、恶性媒体曝光事件的承包人不参加评分，在履约评价时直接扣分并报送行业主管部门核准，直至降至 D 级。发生一般生产安全事故、一般火灾事故由发包人按照违约责任对承包人课以相应金额的违约金。

a. 发生由消防行政管理部门参与处理的一般火灾事故，每发生一次，发包人视事件社会影响程度，课以 10 万元至 100 万元违约金。

b. 发生一起一般生产安全事故并造成亡人的，承包人更换项目生产经理；累计发生两起及以上一般生产安全事故的，承包人更换项目经理（项目负责人）。且每死亡一人，课以 100 万元违约金。本条款规定的违约金与第 22.1.2 2) a 目

不重复处罚。

5) 承包人发生除第 22.1.1 (8)、(10) a 目以外的违约情况时，在发包人向承包人发出书面通知的 14 天内未见纠正后，发包人将按每一情况酌情向承包人课以 1 万元至 50 万的违约金。

6) 承包人发生除第 22.1.1 (10) m 目的违约情况时，发包人视其严重程度课以 1000 至 5000 元/次的违约金。

上述违约金与损失或通知履约保函开具银行支付或在期中支付证书中扣除。

6) 如发生下列任一情形（但不限于），发包人可直接发出书面通知立即解除合同：

- a. 未经发包人批准，更换项目经理、项目总工的；
- b. 未经发包人批准，更换其他主要管理人员和技术人员的；
- c. 承包人将工程进行转包和违法分包的。

22.1 发包人违约

22.2.2 发包人无正当理由不按时返还履约保证金、质量保证金或农民工工资保证金的，发包人应向承包人支付的违约金如下：同公路工程专用合同条款第 17.3.3 (2) 目内容支付违约金。

23. 索赔

23.1 承包人索赔的提出

通用合同条款第 23.1 款 (3) 项细化为：

(3) 索赔事件具有连续影响的，承包人应每 7 天继续递交延续索赔通知，说明连续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额和 (或) 工期延长天数。

25 其他

本工程建设期间，如遇国家、交通运输部、北京市或其他相关主管部门发布了新的工程建设质量、安全及环保、水保等工程建设相关法律法规、标准和规定，则执行新的法律法规、标准和规定。

第三节 合同附件格式

附件一 合同协议书

附件二 廉政合同

附件三 安全生产合同

附件四 其他主要管理人员和技术人员最低要求

附件五 主要机械设备和试验检测设备最低要求

附件六 项目经理委任书

附件七 履约保证金格式

附件八 规范性文件

附件九 公路建设项目施工单位工程质量责任登记表

合 同 协 议 书

_____（发包人名称，以下简称“发包人”）为实施（项目名称），已接受_____（承包人名称，以下简称“承包人”）对该项目（专业名称、标段）施工的投标。发包人和承包人共同达成如下协议。

1. 第__标段由K__+__至K__+__，长约__km，公路等级为__，设计速度为__，__路面，有__立交__处；特大桥__座，计长__m；大中桥__座，计长__m；隧道__座，计长__m以及其他构造物工程等。

2. 下列文件应视为构成合同文件的组成部分：

（1）本协议书及各种合同附件（含评标期间和合同谈判过程中的澄清文件和补充资料）；

（2）中标通知书；

（3）投标函及投标函附录；

（4）项目专用合同条款；

（5）公路工程专用合同条款；

（6）通用合同条款；

（7）工程量清单计量规则；

（8）技术规范；

（9）图纸；

（10）已标价工程量清单；

（11）承包人有关人员、设备投入的承诺及投标文件中的施工组织设计；

（12）其他合同文件。

上述合同文件互相补充和解释。如果合同文件之间存在矛盾或不一致之处，以上述文件的排列顺序在先者为准。

3. 根据工程量清单所列的预计数量和单价或总额价计算的签约合同价：人民币（大写）（含税）_____元（¥_____），税率____%，税金人民币（大写）（¥_____）。

4. 承包人项目经理_____。承包人项目总工：_____。

5. 工程质量符合_____标准。工程安全目标：_____。

扬尘控制目标：_____。农民工工资保障目

标：_____。

6. 承包人承诺按合同约定承担工程的实施、完成及缺陷修复。

7. 发包人承诺按合同约定的条件、时间和方式向承包人支付合同价款。

8. 承包人应按照监理人指示开工，工期为____日历天。

9. 本协议书在承包人提供履约保证金后，由双方法定代表人或其委托代理人签字并加盖单位章后生效。全部工程完工后经交工验收合格、缺陷责任期满签发缺陷责任终止证书后失效。

10. 本协议书正本二份、副本____份，合同双方各执正本一份，副本____份，当正本与副本的内容不一致时，以正本为准。

11. 合同未尽事宜，双方另行签订补充协议。补充协议是合同的组成部分。

发包人：_____（盖单位章）

承包人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：__（签字）
_____年____月____日

法定代表人或其委托代理人：__（签字）
_____年____月____日

附件二 廉政合同

廉 政 合 同

根据《关于在交通基础设施建设中加强廉政建设的若干意见》以及有关工程建设、廉政建设的规定，为做好工程建设中的党风廉政建设，保证工程建设高效优质，保证建设资金的安全和有效使用以及投资效益，_____（项目名称）的项目法人_____（项目法人名称，以下简称“甲方”）与该项目_____的施工承包单位_____（项目承包单位名称，以下简称“乙方”），特订立如下合同。

一、甲乙双方的权利和义务

- （一）严格遵守党的政策规定和国家有关法律法规及交通运输部的有关规定。
- （二）严格执行_____（项目名称）_____合同文件，自觉按合同办事。
- （三）双方的业务活动坚持公开、公正、诚信、透明的原则（依照法律法规应当保守、保护的国家秘密、商业秘密、个人信息和合同文件另有规定除外），不得损害国家和集体利益，不得违反工程建设管理规章制度。
- （四）建立健全廉政制度，开展廉政教育提醒，公布举报电话，监督并认真查处违规违纪违法行为。
- （五）发现对方在业务活动中有违反廉政规定的行为，有及时提醒对方纠正的权利和义务。
- （六）发现对方严重违反本合同义务条款的行为，有向其上级有关部门举报、建议给予处理并要求告知处理结果的权利。

二、甲方的义务

- （一）甲方及其工作人员不得索要或接受乙方的礼品、礼金、消费卡和有价证券、股权、其他金融产品等财物。不得让乙方报销任何应由甲方或甲方工作人员个人支付的费用等。
- （二）甲方工作人员不得参加乙方安排的宴请和娱乐活动等，不得接受乙方提供的通信工具、交通工具和高档办公用品等。
- （三）甲方及其工作人员不得要求或者接受乙方为其住房装修、婚丧嫁娶活动、配偶子女的工作安排以及出国出境、旅游等提供方便等。
- （四）甲方工作人员及其配偶、子女及其配偶等亲属和其他特定关系人不得从事与乙方工程有关材料设备供应、工程分包、劳务等经济活动。
- （五）甲方及其工作人员不得以任何理由向乙方推荐分包单位或推销材料，不得要求乙方购买合同规定外的材料和设备。

(六) 甲方工作人员要秉公办事,不准营私舞弊,不准利用职权从事各种个人有偿中介活动和安排个人施工队伍。

三、乙方的义务

(一) 乙方不得以任何理由向甲方及其工作人员行贿或馈赠礼品、礼金、消费卡和有价证券、股权、其他金融产品等财物,或回扣、好处费、感谢费等。

(二) 乙方不得以任何名义为甲方及其工作人员报销应由甲方单位或个人支付的任何费用等。

(三) 乙方不得以任何理由安排甲方工作人员参加宴请、旅游、健身、娱乐等活动安排。

(四) 乙方不得为甲方单位和个人购置或提供通信工具、交通工具和高档办公用品等。

四、违约责任

(一) 甲方及其工作人员违反本合同第一、二条,按管理权限,依据有关规定给予党纪、政务或组织处理;涉嫌犯罪的,移交司法机关追究刑事责任;给承包人单位造成经济损失的,应予以赔偿。

(二) 乙方及其工作人员违反本合同第一、三条,按管理权限,依据有关规定给予党纪、政务或组织处理;给甲方单位造成经济损失的,应予以赔偿。违纪违法情节严重的,甲方将建议相关部门给予行政处罚,并记入企业信用评价;情节特别严重的,甲方将建议主管部门给予取消其1-3年内参加依法必须进行招标的项目的投标资格和信用惩戒措施。

五、本合同作为_____ (项目名称) _____合同的附件,与主合同具有同等的法律效力,经合同双方签署后立即生效。

六、本合同随主合同份数,共__份,双方各__份。

甲方: _____ (盖单位章) 乙方: _____ (盖单位章)

法定代表人或其委托代理人:

法定代表人或其委托代理人:

_____年____月____日

_____年____月____日

附件三 安全生产合同

安全生产合同

为在_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工合同的实施过程中创造安全、高效的施工环境，切实搞好本项目的安全管理工作，本项目发包人_____（发包人名称，以下简称“发包人”）与承包人（承包人名称，以下简称“承包人”）特此签订安全生产合同。

1.发包人职责

（1）严格遵守国家有关安全生产的法律法规，认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

（2）按照“安全第一、预防为主、综合治理”和坚持“管生产必须管安全”的原则进行安全生产管理，做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

（3）重要的安全设施必须坚持与主体工程“三同时”的原则，即：同时设计、审批，同时施工，同时验收，投入使用。

（4）定期召开安全生产调度会，及时传达中央及地方有关安全生产的精神。

（5）组织对承包人施工现场进行安全生产检查，监督承包人及时整改各种安全隐患。

（6）向承包人提供施工现场及毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，保证相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料真实、准确、完整。

2.承包人职责

（1）严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《建设工程安全生产管理条例》等国家有关安全生产的法律法规、《公路水运工程安全生产监督管理办法》和《公路工程施工安全技术规范》、《公路水运工程施工安全标准化技术要求》（JT/T 1514-2024）等有关安全生产的规定。认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

（2）坚持“安全第一、预防为主、综合治理”和“管生产必须管安全”的原则，加强安全生产宣传教育，增强全员安全生产意识，建立健全安全生产管理机构和各项安全生产管理制度，配备专职及兼职安全管理人员，有组织有领导地开展安全生产活动。各级领导、工程技术人员、生产管理人员和具体操作人员，必须熟悉和遵守本合同的各项规定，做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

（3）建立健全全员安全生产责任制。从派往项目实施的项目经理到生产工人（包括临时雇请的农民工）的安全生产管理系统必须做到纵向到底，一环不漏。

各职能部门、人员的安全生产责任制做到横向到边，人人有责。项目经理是安全生产的第一责任人。现场设置的安全机构，应按《公路水运工程安全生产监督管理办法》规定的最低数量和资质条件配备专职安全生产管理人员，专职负责所有员工的安全和治安保卫工作及预防事故的发生。安全机构人员有权按有关规定发布指令，并采取保护性措施防止事故发生。

(4) 承包人应按照上级有关部门及发包人要求深入安全生产治本攻坚三年行动，强化安全生产责任落实和安全科技支撑，完善安全管理体系建设，深化安全生产和火灾隐患大排查大整治提升，推进全员安全素质能力提升，开展重大安全风险防控和重大事故隐患动态清零行动，推动“人防、技防、工程防、管理防”措施落地见效、本质安全水平大幅提升。

(5) 承包人在任何时候都应采取各种合理的预防措施，防止其员工发生“三违”行为。

(6) 承包人应落实安全教育培训职责，加强从业人员安全教育，确保从业人员熟知和遵守本工种的各项安全技术操作规程。参加施工的一切人员，入场前必须接受安全生产教育且培训学时符合法定要求，经过安全生产考核合格方准上岗。对于从事电气、起重、建筑登高架设作业、锅炉、压力容器、焊接、机动车船艇驾驶、爆破、潜水、瓦斯检验等特殊工种的人员，经过专业培训，获得《安全操作合格证》后，方准上岗。施工现场如出现特种作业无证操作现象时，项目经理必须承担管理责任。

(7) 对于易燃易爆的材料除应专门妥善保管之外，还应配备有足够的消防设施，所有施工人员都应熟悉消防设备的性能和使用方法；承包人不得将任何种类的爆炸物给予、易货或以其他方式转让给任何其他人，或允许、容忍上述同样行为。

(8) 操作人员上岗，必须按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不得上岗。

(9) 承包人对所有施工机具设备和高空作业设备进场核查验收，定期开展设备检查，做好检查验收记录，保证其经常处于完好状态；不合格的机具、设备和劳动保护用品严禁使用。特种设备建立特种设备安全技术档案，经检验合格的方可投入使用，禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

(10) 施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，施工现场必须具有相关的安全标志牌。

(11) 承包人必须按照本工程项目特点，组织制定本工程实施中的生产安全事故应急救援预案和应急处置方案；如果发生安全事故，应按照《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》以及其他有关规定，及时上报有关部门，并坚持“四不放过”的原则，严肃处理相关责任人。

(12) 承包人进场前开展安全风险辨识评估, 结合施工过程各类风险, 分级管控, 落实各项安全保障措施。

(13) 安全生产费用按照《公路水运工程安全生产监督管理办法》的相关规定使用和管理, 保障安全投入有效实施。

3. 违约责任

如因承包人安全生产主体责任落实不到位造成的生产亡人事故, 将依法追究, 且承包人按照发包人要求更换项目经理。发生较大级别以上事故的, 列入“黑名单”。

4. 本合同由双方法定代表人或其授权的代理人签字并加盖单位章后生效, 全部工程竣工验收后失效。

5. 本合同正本二份、副本____份, 合同双方各执正本一份, 副本____份, 当正本与副本的内容不一致时, 以正本为准。

发包人: _____ (盖单位章)

承包人: _____ (盖单位章)

法定代表人或其委托代理人: _____ (签字) 法定代表人或其委托代理人:
(签字)

_____年____月____日

_____年____月____日

附件四 其他主要管理人员和技术人员最低要求

人员	数量	资格要求
合约、计量负责人	1	一级注册造价工程师（交通运输专业）或交通运输部甲级造价人员，5 年工作经验，从事类似工程的合约、计量工作 3 年。
财务负责人	1	会计师，5 年工作经验，从事类似工程且负责财务工作 3 年。
照明工程师	1	工程师，5 年工作经验，从事类似工程工作 3 年。
通信工程师	1	工程师，5 年工作经验，从事类似工程工作 3 年。
监控工程师	1	工程师，5 年工作经验，从事类似工程工作 3 年。
收费工程师	1	工程师，5 年工作经验，从事类似工程工作 3 年。
质量管理工程师	1	初级职称，5 年工作经验，负责过类似工程的质量管理工作。
安全工程师	1	初级职称，从事安全工作 3 年，具有交通运输主管部门颁发的 C 类安全生产考核合格证书。
资料管理员	1	初级职称，从事资料管理工作 3 年，持有资料员上岗证。

注：a. 本表所列人员的具体人选由招标人和中标人在合同谈判阶段确定，且经招标人审批后作为派驻本标段的项目管理机构主要人员，不允许更换。如中标人拟派驻的人员数量和资格条件不满足本表要求，招标人应取消其中标资格。

b. 中标人应当在施工现场设立安全生产管理机构，安全工程师为本项目安全生产管理机构负责人，并配备若干专职安全生产管理人员，配备标准需满足《公路水运工程安全生产监督管理办法》等相关规定。

c. “类似工程”指高速公路机电工程。

附件五 主要机械设备和试验检测设备最低要求

设备名称	规格、功率及容量	单位	最低要求数量
CATV 测试验收仪		套	1
数字万能表		套	1
线缆测试仪		套	1
串行数据分析仪		套	1
光功率计		套	1
混合信号示波器		套	1
光纤熔接机		套	3
光衰减器		套	1
多用表校准仪		台	1
RCL 测试仪		台	1
地阻测试仪		台	3
路面切割机		套	3
吹缆机		套	3
穿管器		套	3
时域反射仪		台	1
多用表校准仪		台	1
兆欧表		台	3
吊车	20t	台	2
吊车	16t	台	2
高空作业车	30m	台	2
微电脑路灯调试		台	2
发电机	35KW	台	2
自动量程照度计		台	4
数字接地电阻表		台	6
自动量程照度计		台	4

注 招标人将在发出中标通知书之前要求中标人按照本表的最低要求填报为本标段配备的主要设备，在经招标人审批后作为投入本标段的主要设备且不允许更换。

如中标人拟提供的设备数量和规格指标等不满足本表要求，招标人应取消其中标资格。

(承包人全称)
(合同工程名称) 项目经理委托书

_____(承包人全称) 法定代表人_____(职务、姓名) 代表本单位委任_____(职务、姓名) 为_____(合同工程名称) 的项目经理。凡本合同执行中的有关技术、工程进度、现场管理、质量检验、结算与支付等方面工作, 由_____(姓名) 代表本单位全面负责。

年 月 日

抄送: (监理人)

附件七 履约保证金格式

如采用银行保函，格式如下：

履约保证金

_____（发包人名称）：

鉴于_____（发包人名称，以下简称“发包人”）接受_____（承包人名
称，以下简称“承包人”）于_____年_____月_____日参加_____（项目名称）
（专业名称、标段）施工的投标。我方愿意无条件地、不可撤销地就承包人履行与你方订立
的合同，向你方提供担保。

1. 担保金额人民币（大写）_____元（¥_____）。

2. 担保有效期自发包人与承包人签订的合同生效之日起至发包人签发交工验收证书且
承包人按照合同约定缴纳质量保证金之日止。

3. 在本担保有效期内，因承包人违反合同约定的义务给你方造成经济损失时，我方在
收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，在 7 日内无条件支付，无须你方出
具证明或陈述理由。

4. 发包人和承包人按合同条款第 15 条变更合同时，无论我方是否收到该变更，我方承
担本担保规定的义务不变。

担保人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地 址：_____

电 话：_____

_____年_____月_____日

附件八 规范性文件

1. 《关于实行公路工程造价人员“持证上岗”制度的通知》（京交公字〔2002〕473号）
2. 关于执行《北京市路政局公路工程竣工文件资料立卷归档管理规定》的通知（京路公养发〔2004〕479号）、《关于印发公路建设项目文件材料立卷归档管理办法的通知》（交办发〔2010〕382号）、《交通建设项目档案管理登记办法》、《交通建设项目档案专项验收办法》
3. 《关于保存各项工程项目改造前后影像资料的通知》（京路计发〔2005〕81号）
4. 《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发〔2005〕441号）
5. 《关于开展占道作业施工现场围挡专项整治工作的通知》（京路城养发〔2006〕70号）
6. 交通运输部关于印发《公路工程施工分包管理办法》的通知（交公路规〔2024〕2号）、《北京市专项治理交通建设领域工程转包和违法分包实施方案》的通知（京交办发〔2006〕779号）、《北京市公路工程施工分包管理实施细则（试行）》（京交路建发〔2017〕431号）
7. 《公路工程建设项目招标投标管理办法》、《北京市公路工程建设项目招标投标管理细则》、《北京市交通委员会路政局公路工程建设项目履约检查管理办法》（京交路建发〔2012〕41号）、《关于加强招投标知识产权保护工作的通知》（京发改〔2006〕37号）
8. 《关于严格落实公路工程质量责任制的若干意见》（交公路发〔2008〕116号）
9. 《关于加强河道采砂管理确保防洪和通航安全的紧急通知》（水明发〔2007〕10号）、《关于在部分城市限期禁止现场搅拌砂浆工作的通知》（商改发〔2007〕205号）
10. 《2017年北京市性病、艾滋病防治工作要点》、《建筑工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2013）
11. 《北京市道路工程质量监督站关于开展混凝土保护层厚度通病治理活动的通知》（路质监〔2013〕41号）、《北京市道路工程质量监督站关于印发见证试验相关要求的通知》（路质办〔2016〕5号）、《关于进一步加强公路工程质量安全管理工作的通知》（京交路建发〔2011〕216号）
12. 《交通运输部办公厅关于印发工地试验室标准化建设要点的通知》（厅质监字〔2012〕200号）、《公路水运工程施工安全标准化指南》、《关于印发《水泥混凝土外观质量提

- 升行动方案》的通知》（京交路建发〔2017〕202号）、《北京市交通委员会路政局关于印发《公路工程质量通病治理专项活动方案》的通知》（京交路建发〔2017〕201号）、《关于开展公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估试行工作的通知》（交质监发〔2011〕217号）、《公路水运工程施工安全标准化技术要求》（JT/T 1514-2024）
13. 《关于印发〈北京市公路工程平安工地标准〉的通知》（京交路安发〔2011〕160号）、《关于印发《北京市公路工程平安工地考核评价管理办法（试行）》的通知》（京交路安发〔2011〕185号）
14. 《交通运输部关于印发《公路水路行业安全生产风险管理暂行办法》《公路水路行业安全生产隐患治理暂行办法》的通知》（交安监发〔2017〕60号）、《北京市交通委员会路政局转发交通运输部国家安监总局关于切实加强道路运输安全生产工作有关文件的紧急通知》（京交安全发〔2011〕126号）、《北京市交通委员会路政局转发交通运输部关于印发《公路水路行业安全生产风险管理暂行办法》、《公路水路行业安全生产隐患治理暂行办法》的通知》（京交路安发〔2017〕176号）、《北京市交通路政行业安全生产监督管理办法》（京交路安发〔2011〕228号）、《公路水运工程安全生产监督管理办法》（2017年第25号令）、《北京市交通委员会路政局关于转发交通运输部《公路水运工程安全生产监督管理办法》的通知》（京交路安发〔2017〕175号）、关于印发《公路水运工程施工企业项目负责人施工现场带班生产制度（暂行）》的通知（交质监发〔2012〕576号）、交通运输部《公路水运工程安全生产监督管理办法》（交通运输部2017年第25号令）
15. 《交通运输部办公厅关于印发《公路水路行业安全生产监督管理工作责任规范导则》的通知》（交办安监发〔2017〕59号）、《北京市交通委员会路政局转发交通运输部办公厅关于印发《公路水路行业安全生产监督管理工作责任规范导则》的通知》（京交路安发〔2017〕177号）、北京市交通委员会路政局关于印发《北京市公路工程安全生产费用管理办法》的通知（京交路安发〔2017〕533号）、关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财企〔2012〕16号）、《关于进一步加强本市公路工程建设安全生产监管工作意见的通知》（京政办函〔2011〕103号）、北京市交通委员会路政局关于印发《北京市公路工程安全生产监督管理办法》的通知（京交路安发〔2012〕262号）
16. 《北京市交通委员会关于印发北京市交通行业空气重污染应急分预案（2023年修订）的通知》、《北京市人民政府关于印发北京市空气重污染应急预案（2023年修订）的

- 通知》（京政发〔2023〕22号）、《关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》（京政发〔2015〕30号）、《北京市交通委员会关于开展北京市公路工程施工标准化活动的通知》（京交工程发〔2011〕278号）、《北京市公路工程施工标准化指南（试行）》、《北京市交通委工地民工管理二十项标准》、《公路水运工程施工安全标准化指南》、《公路工程工地试验室标准化指南》、《关于开展高速公路施工标准化活动的通知》（交公路发〔2011〕70号）
17. 《纳税人跨县（市、区）提供建筑服务增值税征收管理暂行办法》的公告（国家税务总局公告2016年第17号）、《公路工程营业税改征增值税计价依据调整方案》（交办公路〔2016〕66号）、《关于建筑业营业税改征增值税调整北京市建设工程计价依据的实施意见》（京建发〔2016〕116号）
18. 《国务院安委会办公室印发了《关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》》（安委办〔2017〕29号）、《北京市交通委员会路政局转发国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（京交路安发〔2017〕443号）、《北京市交通委员会安全生产委员会办公室关于印发《北京市交通行业企业安全生产千分制评价实施办法》的通知》（交安办发〔2019〕65号）
19. 《关于转发市交通委进一步加强公共安全和应急管理工作相关文件的通知》（京交路安发〔2011〕181号）、《关于加强建设工程施工现场临建房屋安全管理及建筑物拆除工程安全生产工作的通知》（京交路安发〔2011〕107号）、《关于转发市交通委进一步加强本市交通行业安全生产工作相关文件的通知》（京交路安发〔2011〕138号）、《安全生产等级评定技术规范》
20. 《关于做好北京市建筑业工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2015〕218号）、《关于做好北京公路 水运 水利 机场工程建设项目参加工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2018〕229号）、《北京市交通委员会路政局关于公路工程建设项目参加工伤保险工作的通知》（京交路安发〔2018〕34号）
21. 《北京市交通委员会路政局关于进一步加强非道路移动机械使用管理工作的通知》（京交路建发〔2018〕286号）、《关于组织本行业落实禁止使用高排放非道路移动机械有关规定的通知》（市大气办〔2017〕85号）、《北京市交通委员会路政局转发北京市大气污染综合治理领导小组办公室关于组织本行业落实禁止使用高排放非道路移动机械有关规定的通知》（京交路建发〔2017〕449号）、《关于开展非道路移动机械

- 摸底调查和编码登记工作的通知》（京环办〔2019〕97号）、《北京市人民政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》（京政发〔2021〕16号）
22. 《北京市交通委员会路政局转发关于开展建筑垃圾土方砂石运输车辆改造与新车购置工作和使用达标车辆运输建筑垃圾有关文件的通知》（京交路建发〔2014〕163号）、《关于加强涉路施工工程建筑垃圾土方砂石运输管理工作的通知》、《进一步加强建筑垃圾土石方砂石运输管理工作》（京建发〔2014〕56号）、《北京市交通委员会路政局关于进一步加强建筑垃圾综合管理的通知》（京交路建发〔2014〕239号）、《关于规范建筑垃圾运输车辆标准标识的通告》（2011年通告第9号）、《关于发布实施规范建筑垃圾运输车辆相关技术要求的通告》（2012年通告第1号）、《北京市建筑垃圾运输车辆全密闭机械式苫盖装置技术要求（试行）》、《北京市交通委员会路政局关于印发北京市交通路政行业建筑垃圾综合整治工作实施方案的通知》（京交路建发〔2016〕387号）、《北京市市政市容管理委员会关于实行建筑垃圾违规运输曝光制度的函》（京政容函〔2014〕105号）、《北京市市政市容管理委员会关于印发进一步加强建筑垃圾土方砂石运输管理工作意见任务分解表的函》（京政容函〔2014〕174号）、《关于深化落实进一步加强建筑垃圾土方砂石运输管理工作意见的九项措施》（京政容函〔2014〕295号）、《关于印发北京市建筑垃圾分类消纳管理办法（暂行）的函》（京管发〔2018〕142号）、《关于进一步加强建筑废弃物资源化综合利用工作的意见》（京建法〔2018〕7号）、北京市交通委员会关于印发《建筑垃圾运输整治相关工作实施方案》的通知（京交函〔2016〕1122号）
23. 《交通运输部办公厅关于加强公路水路建设工程防雷工作的通知》（交办公路函〔2017〕800号）、《北京市交通委员会路政局转发交通运输部办公厅关于加强公路水路建设工程防雷工作及市安全生产委员会办公室关于进一步加强防雷安全工作文件的通知》（京交路公养发〔2017〕225号）
24. 《北京市路政行业治理超限超载车辆专项行动方案》（京交路公管发〔2011〕178号）、《关于在道路建设、养护工程项目中治理超限超载运输的暂行规定》（京交路建发〔2011〕199号）、《关于印发整治公路货车违法超限超载行为专项行动方案的通知》（交办公路〔2016〕109号）、《北京市人民政府关于健全完善保障农民工工资支付制度机制建设的意见》（京政发〔2020〕26号）、《关于印发工程建设领域农民工工资保证金规定的通知》（人社部发〔2021〕65号）、《北京市人力资源和社会保障局 国家

金融监督管理总局北京监管局 关于进一步规范工程建设领域农民工工资专用账户管理工作的通知》（京人社监发〔2023〕22号）

25. 《保障农民工工资支付条例》、人力资源社会保障部等十部门关于印发《工程建设领域农民工工资专用账户管理暂行办法》的通知（人社部发〔2021〕53号）、《国务院办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》（国办发〔2016〕1号）、《关于贯彻落实〈国务院办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见〉和治理拖欠工程款问题的通知》（交办公路〔2016〕106号）、《北京市工程建设领域保障农民工工资支付工作管理办法》的通知（京人社监发〔2021〕12号）、《北京市工程建设领域农民工工资保证金实施办法》（京人社监发〔2021〕36号）、《关于建立农民工工资保证金的通知》（京交路建发〔2018〕418号）、《关于印发〈北京市〈拖欠农民工工资“黑名单”管理暂行办法〉实施细则〉的通知》（京人社监发〔2018〕94号）
26. 《关于加强路用材料生产质量管理的通知》（路质监字〔2008〕7号）、《关于印发〈无机结合料稳定材料质量管理规定〉的通知》（京交路建发〔2012〕139号）、《关于印发〈沥青混合料质量管理规定〉的通知》（京交路建发〔2012〕158号）、《北京市交通委员会路政局关于进一步加强厂拌冷再生沥青路面工程质量管理工作通知》（京交路发〔2014〕225号）、《北京市交通委员会路政局关于加强沥青混合料生产监理的通知》（京交路发〔2014〕263号）、《北京市交通委员会路政局关于沥青混凝土路面旧料回收利用有关工作的通知》（京交路计发〔2015〕25号）、《北京市道路工程质量监督站关于加强无机结合料稳定材料生产质量管理的通知》（路质监〔2016〕12号）、《北京市交通委员会路政局关于进一步加强局内公路工程路面基层质量管理的通知》（京交路建发〔2016〕136号）
27. 《关于做好平安百年品质工程创建示范 推动交通运输基础设施建设高质量发展的指导意见》（交安监发〔2024〕6号）、《公路水运平安百年品质工程创建示范工作管理办法》（交办安监〔2024〕7号）
28. 《关于实施绿色公路建设的指导意见》（交办公路〔2016〕93号）、《关于推进公路钢结构桥梁建设的指导意见》（交公路发〔2016〕115号）、《关于进一步做好实施绿色公路建设和推进公路钢结构桥梁建设有关工作的通知》（交公便字〔2016〕167号）、《北京市交通委员会关于实施绿色公路和推进公路钢结构桥梁建设实施方案的报告》
29. 《关于开展公路 BIM 技术示范工程建设的通知》（交办公路函〔2017〕1283号）、《关于推进公路水运工程 BIM 技术应用的指导意见》（交办公路〔2017〕205号）

30. 《保障中小企业款项支付条例》（中华人民共和国国务院令 第 728 号）
31. 北京市交通委员会关于印发《北京市公路建设工程扬尘污染综合管控方案（2021 版）》的通知（京交公建发〔2021〕13 号）
32. 《北京市财政局 北京市生态环境局关于政府采购推广使用低挥发性有机化合物（VOCs）有关事项的通知》（京财采购〔2020〕2381 号）
33. 《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》（京发改规〔2020〕1 号）
34. 北京市交通委员会关于印发《北京市公路工程招标投标活动投诉处理管理办法（试行）》的通知（京交公建发〔2020〕1 号）
35. 北京市交通委员会关于印发《北京市公路工程项目招标投标管理细则》的通知（京交公建发〔2022〕12 号）

在本项目实施过程中如有新的规范或规范性文件，以新的规范或规范性文件为准。

附件九 公路建设项目施工单位工程质量责任登记表

工程质量责任登记表

(该表由工程相关从业单位在中标谈判前分别填写)

工程质量责任登记表

中华人民共和国交通运输部

工程质量责任登记表填写说明

1、本意见所附工程质量责任登记表格由项目法人、代理建设管理单位、勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位、试验检测单位和专业分包单位分别填写，填表单位要盖公章，各责任人要签字。

2、本工程质量责任登记表为参考格式，具体表格和内容 by 项目法人负责提供。项目法人应根据有关法律法规和规章制度的规定，结合工程建设实际情况，详细划分责任单位各岗位、各环节责任人的具体职责。其中，施工单位的质量责任应分解到分项工程。工程质量责任登记表中的责任人所承担的质量责任内容应能够覆盖整个工程建设，不得缺漏。项目法人对质量责任登记表的完整性负责。

3、项目法人在成立后填写工程质量责任登记表。其他从业单位在签订工程合同前，根据项目法人提供的工程质量责任登记表，结合所承担的工程合同内容填写。对于工期比较长的项目，从业单位个别作业内容难以确定责任人的，该作业责任人可在实施前填报。

公路建设从业单位工程质量责任登记汇总表

项目名称：

签章：

项目 基本 情况	批准概算（预算）		
	施工许可批准时间		
	工期与起讫时间		
	质量目标		
从业单位质量责任人			质量责任
项目法人	名称		
	法定代表人		
	项目负责人		
代理建设管理 单位（如果有）	名称		
	法定代表人		
	项目负责人		
勘察单位	名称		
	合同段号		
	法定代表人		
	项目负责人		
设计单位	名称		
	合同段号		
	法定代表人		
	项目负责人		
施工单位	名称		
	合同段号		
	法定代表人		
	项目负责人		
监理单位	名称		
	合同段号		
	法定代表人		
	项目负责人		
试验检测单位	名称		
	法定代表人		
	项目负责人		
交通主管部门 或质监机构审 核意见		签章： 年 月 日	

填报人：

年 月 日

注：本表由项目法人组织统一填报，内容可增加，可另附页。

公路建设项目施工单位工程质量责任登记表

项目名称:

合同段号:

签章:

单位名称		承担工作内容:		
资质等级及证书编号				
质量责任人		在岗时间	承担质量责任内容	责任人签字
法定代表人	姓名			
	身份证号			
单位主管负责人	姓名			
	身份证号			
单位技术负责人	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
项目经理	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
	职业资格及证书编号			
项目技术负责人	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
道路工程师	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
质检负责人	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
合约工程师	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
专职安全员	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
分包责任人	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
工序负责人	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
班组长	姓名			
	身份证号			
	职称及证书编号			
监理单位初审意见	签字: _____ 盖章: _____ 年 月 日			
项目法人审核意见	签字: _____ 盖章: _____ 年 月 日			

填报人:

注: 本表由施工单位填报, 内容可增加。如有分包工程(专业分包或劳务分包), 施工单位应填写本单位负责该分包工程管理的负责人。中标谈判前须提交此表(要求签字盖章齐全)。

第五章 工程量清单

第五章 工程量清单

2. 投标报价说明

2.7 暂列金额（不含计日工总额）的数量及拟用子目的说明：第100章-第700章清单合计的5%，除合同另有规定外，应由监理人按合同条款的规定，结合工程具体情况，报经发包人批准后指令全部或部分的使用，或者根本不予动用。

2.8 投标人应当合理预见且能够预见疫情对工期、费用的影响均由承包人在清单单价中综合考虑，不再另行计量。

2.9 工程量清单单价应为全部工程内容的综合费用，工程内容中的全部工作内容不再另行计量支付。

3、其他说明

3.1 本工程涉及的各种配合费用、拆迁配合费用、受拆迁影响增加费用、赶工措施费用、扰民及民扰影响费用、冬雨季施工措施费用、夜间施工增加费用、行车干扰施工增加费、施工辅助费、工地转移费、交通导改费等均包括在单价或总额价中，不单独计量，且工期不予延长。

3.2 所有场地清理、拆除与挖掘、挖方等工作的一切挖填以及适用材料的移运、堆放和废料的移运、消纳处理等作业费用均含入相关子目单价之中，不另行计量。

3.3 承包人应做好本施工标段范围内所有地下管线和交通预埋设施的保护工作，管线（设施）保护，在开工前要做好施工范围内各种管线设施前期勘查，与权属单位的联络对接详细了解地下管线信息，确保施工范围及邻近区域地下管线资料的真实、准确和完整；并制定安全防护措施，对地下管线复杂、危险性较大的施工部位应编制专项施工方案，此部分费用均含入管线加固子目单价之中，不另行计量。

3.4 为建立科学系统的施工标准化体系，提高建设管理水平，全面提升工程质量和品质，承包人应严格按照《北京市公路工程施工标准化指南（试行）》、《公路水运品质工程评价标准（试行）》、《公路工程建设现场安全管理标准化技术指南》和《北京市公路工程平安工地建设管理办法》的相关要求进行施工。承包人驻地建设及加工场、民工宿舍等临时用地区域，应按照交通运输部及北京市公路工程施工标准化和平安工地等相关规定执行。

3.5 施工工地环保税由建设单位按达标等级的收费标准，统一交纳。由于施工工地扬尘管理不达标，较达标等级的收费标准所增加的费用由投标人承担。

3.6 承包人应充分预估施工进度的不均衡性所导致的多次移机、二次进出场、停窝工等相关费用，并计入相关工程子目中，发包人不单独支付。

3.7 安全生产费用为招标控制价上限的1.5%。

3.8 本工程执行《关于实行公路工程造价人员“持证上岗”制度的通知》（京交公字〔2002〕473号）、《关于启用新式公路工程造价人员资格印章及停止使用原印章的通知》（京路项目字〔2007〕94号）的规定，各投标单位遵照执行。报价文件中须附清单编制人员身份证、毕业证、学历证、职称证及造价证的复印件（正本附彩色打印件），造价人员在已标价工程量清单右上角签字并加盖资格印章（本文件内此条要求均指签字并加盖资格印章或加盖造价工程师执业 CA 电子印章和个人电子印章（或电子签名章）），其资格等级须满足上述文件规定。

3.9承包人负责将竣工后的绿化工程移交给相应的管理部门（一般指项目所在地园林管理部门），若项目需分段实施，承包人应协商管理部门分段移交；并由承包人承担移交之前的养护、管理等费用，相关费用视为已包含在投标总价，承包人投标报价时应充分考虑相关费用及风险。如因承包人违反本条规定所导致的一切后果由承包人承担。

后附

- 1) 《关于实行公路工程造价人员“持证上岗”制度的通知》（京交公字（2002）473号）
- 2) 北京市公路工程安全生产监督管理办法
- 3) 北京市公路工程安全生产费用使用指南填写费用类别和使用项目。

关于实行公路工程造价人员“持证上岗”制度的通知
京交公字[2002]473 号

为了加强公路建设市场管理，规范公路工程计价行为；提高公路建设项目各阶段工程造价文件的编制、审查质量和各阶段工程造价管理水平；合理确定和有效控制工程造价，按照交通部《公路工程造价人员资格认证管理实施细则》（公设字〔1996〕 039 号），结合我市公路工程造价人员培训、取证情况（见附表）。经研究决定从 2002 年 10 月 1 日起在我市实行公路工程造价人员“持证上岗”制度，现将具体事宜通知如下：

一、持证人员岗位职责

（一）持证人员职责：凡在公路建设部门及公路建设市场从事公路工程造价计价（包括估算、概算、预算和编审、养护资金计划编制），经济评价，编制招标标底、投标报价；造价监理，招标代理，办理工程结算、决算，承担工程造价咨询和调解工程造价纠纷等工程造价业务的单位和部门，在从事有关工程造价业务的文件上，必须由持有交通部颁发的资格证书的专业人员签名盖章。

（二）职责范围：持有甲级资格证书的公路工程造价人员可以在全国范围内从事高速公路及以下各等级公路和独立特大桥梁、长大隧道建设项目的工程造价业务。持有乙级资格证书的公路工程造价人员可以在本市范围内从事一般二级公路及以下各等级公路和独立大桥建设项目的工程造价业务。

二、具体要求

（一）自 2002 年 10 月 1 日起，所有公路工程造价文件（包括估算、概算、预算、投标报价、招标标底、工程结算、工程决算）必须由获得交通部颁发的资格证书的造价人员签名，并加盖资格证章，作为办理上述文件的编制、审批、评价、拨付工程价款和工程结算、决算的依据。工程造价文件的审查部门要严格把关，对无签名和无加盖资格证章的造价文件不予受理。

（二）工程造价持证上岗工作涉及建设、设计、施工、公路养护、监理、咨询等单位和部门。因此，各有关单位应根据实际工作需要设定岗位人数。

（三）公路工程造价资格证书每两年复查检验一次，在有效期满前 3 个月内，持证者应携带资格证书、身份证和公路工程造价工程师复检申请表（样表附后）到市交通局公路工程造价人员资格认证管理部门办理验证手续，未经复查检验的资格证书为无效证书。

（四）市交通局公路工程造价人员资格认证管理部门将随时对持证上岗执行情况进行监督和检查，对持证上岗人员的工作质量实行责任追究制度。

三、权利和义务

（一）取得资格证书的公路工程造价人员享有以下权利：

- 1、有独立开展工程造价业务并参与工程项目技术经济管理的权利。
- 2、有在所经办的工程造价和经过分析的成果文件上签字的权利；凡经公路工程造价人员签字的文件未经本人同意不得修改。
- 3、有对来自委托方违反法律法规的意见和报告提出劝告、拒绝执行并向上级或有关部门报告的权利。

(二) 取得资格证书的公路工程造价人员应尽以下义务：

- 1、严格执行国家工程造价方面有关政策、法律、法规和规定。
- 2、做好工程造价资料的积累工作，注意国内外新技术、新材料、新设备、新工艺的发展应用趋势，收集整理其技术经济资料，反馈给工程造价管理部门，为制定、修订工程计价依据（定额、指标等）提供基础资料，并为工程造价数据库提供相关资料。
- 3、定期参加知识更新、职业再教育的培训。
- 4、一个公路工程造价人员不能在同一项目上代表两个（含两个）以上单位出具造价文件。
- 5、对委托方的技术和经济秘密负有保密责任。

四、行为规范

公路工程造价人员应遵纪守法；恪守职业道德和行为规范，秉公办事，在规定的范围内从事工程造价业务活动。对所负责的工作质量有不可推卸的责任。对有下列情况之一者，由公路工程造价人员资格认证管理部门给予通报批评、警告、降级的处理，情节严重的吊销资格证书。

- (一) 以不正当手段取得资格证书的；
- (二) 持有乙级资格证书，越级从事甲级资格证书范围内业务的；
- (三) 在公路工程造价文件编制或审查工作中出现重大失误的；
- (四) 涂改资格证书，允许他人借用或假冒别人名义执行业务的；
- (五) 违背职业道德，有意识作弊、弄虚作假、泄露标底等经济秘密的；
- (六) 因造价人员的过错造成利害关系人严重经济损失的，除追究其所在单位经济责任外，还应吊销其资格；收缴其《公路工程造价资格证书》并进行全市通报；构成犯罪的，由司法机关依法追究其刑事责任；
- (七) 未按规定办理复查检验的。

请各单位及时将执行过程中所遇到的问题上报市交通局公路工程造价人员资格认证管理部门。市交通局公路工程造价人员资格认证管理部门设在北京市公路局。

关于启用新式公路工程造价人员资格印章及停止使用原印章的通知京路项目字[2007]94 号
各有关单位：

根据交通部公路工程定额站《关于变更公路造价人员资格印章样式的通知》的要求，北京地区办理变更公路工程造价人员资格印章的工作已经结束。印章样式更换后，自 2007 年 9 月 25 日起启用新式印章，原 24mm×24mm 印章停止使用。

北京市公路工程安全生产监督管理办法

第一章 总则

第一条 为加强本市公路工程安全生产监督管理工作，保障人身及财产安全，根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《公路水运工程安全生产监督管理办法》、《北京市交通行业安全生产监督管理办法（试行）》等有关规定，结合我市实际，制定本办法。

第二条 凡在本市行政区域内从事公路工程建设活动的从业单位安全生产行为以及对其实施的监督管理，应当遵守本办法。

第三条 本办法所称公路工程，是指本市公路工程新建、改建、扩建、提级改造、大中修、旧桥改造等建设项目。

本办法所称从业单位，是指从事公路工程建设、监理、施工、勘察、设计、检验检测、安全评价等工作的单位。

第四条 公路工程安全生产监督管理应当坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针。

第五条 公路工程安全生产监督管理实行统一监管、分级负责。

北京市交通委员会路政局（以下简称“路政局”）负责全市公路工程安全生产的监督管理工作。

各区（县）公路分局负责本行政区域内公路工程安全生产的监督管理工作。

北京市道路工程质量监督站作为路政局道路工程安全生产监督机构，具体负责公路工程施工现场安全生产监督检查工作。

依照本条规定承担公路工程安全生产监督管理职能的部门或者机构，统称为公路工程安全生产监督管理部门。

第六条 公路工程安全生产监督管理部门的主要职责：

（一）宣传、贯彻、执行有关安全生产的法律、法规，按照法定权限制定公路工程安全生产管理规章和技术标准；

（二）依法对公路工程从业单位安全生产条件实施监督管理，负责组织相关文件规定的安全生产三类人员的考核发证及继续教育工作；

（三）建立公路工程安全生产应急管理机制，制定重大生产安全事故应急预案；

（四）建立公路工程从业单位安全生产信用体系，作为公路行业信用体系建设的一部分，对从业单位和人员实施安全生产动态管理；

（五）受理公路工程安全生产方面的举报和投诉，依法对公路工程安全生产实施监督检查和相应的行政处罚；

(六) 依法组织或者参与调查处理生产安全事故,按照职责权限对公路工程生产安全事故进行统计分析,发布公路工程安全生产动态信息,逐级报送事故信息;

(七) 法律、法规规定的其他职责。

第二章 安全生产条件

第七条 从业单位从事公路工程建设活动,应当具备法律、行政法规规定的安全生产条件。任何单位和个人不得降低安全生产条件。

第八条 施工单位应当取得安全生产许可证,施工单位的主要负责人、项目负责人、专项安全生产管理人员(以下简称安全生产三类人员)必须取得考核合格证书,并按规定参加继续教育,方可参加公路工程投标及施工。

第九条 施工单位的垂直运输机械作业人员、施工船舶作业人员、爆破作业人员、安装拆卸工、起重信号工、电工、焊工等国家规定的特种作业人员,必须按照国家规定经过专门的安全作业培训,并取得特种作业操作资格证书后,方可上岗作业。

第十条 施工单位在工程中使用施工起重机械和整体提升式脚手架、滑模爬模、架桥机等自行式架设设施前,应当组织有关单位进行验收,或者委托具有相应资质的检验检测机构进行验收,使用承租的机械设备和施工机具及配件的,由承租单位、出租单位和安装单位共同进行验收,验收合格的方可使用。验收合格后 30 日内,应当向当地交通主管部门登记。

第十一条 从业单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。

第三章 建设单位安全生产责任

第十二条 建设单位在编制工程招标文件时,应当确定公路工程项目安全作业环境及安全施工措施所需的安全生产费用。

安全生产费用坚持“项目计取、据实支付、规范使用、政府监管”的原则,由建设单位根据监理工程师对工程安全生产情况的签字确认进行支付。

第十三条 建设单位在公路工程施工招标文件中应当按照法律、法规的规定对施工单位的安全生产条件、安全生产信用情况、安全生产的保障措施等提出明确要求。

建设单位不得对咨询、勘察、设计、监理、施工、设备租赁、材料供应、检测等单位提出不符合工程安全生产法律、法规和工程建设强制性标准规定的要求。不得随意压缩合同规定的工期。

第十四条 建设单位应当向施工单位提供施工现场及毗邻区域内供水、排水、供电、供气、

供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料，并保证资料的真实、准确、完整。

第十五条 在公路工程开工前，建设单位应向路政局道路工程安全生产监督机构申办工程施工安全生产监督手续。

第十六条 建设单位应与监理和施工单位等签订安全合同，明确安全生产管理职责。

第十七条 建设单位应建立项目安全生产例会制度、安全生产检查制度、安全生产教育培训制度、突发事件应急演练制度、安全信息管理及报送制度等。

第四章 监理单位安全生产责任

第十八条 监理单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行监理，对工程安全生产承担监理责任。应当编制安全生产监理计划，明确监理人员的岗位职责、监理内容和方法等。对危险性较大的工程应当加强巡视检查，配备负责安全生产的监理工程师。

第十九条 开工前，监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准，审查合格后方可同意工程开工。监理单位应核实公路工程项目中安全费用及安全措施的实施。监理单位在实施监理过程中，发现存在安全事故隐患的，应立即书面指令施工单位整改，必要时，可下达施工暂停指令并向建设单位和有关部门报告。

第二十条 监理工程师应审查分包合同中是否明确了施工单位与分包单位各自在安全生产方面的责任。

第二十一条 监理单位应当填报安全监理日志和监理月报，并建立施工安全监理台帐。

第五章 施工单位安全生产责任

第二十二条 施工单位应当对施工安全生产承担主体责任。

施工单位主要负责人依法对本单位的安全生产工作全面负责。施工单位应当建立健全安全生产责任制度和安全生产教育培训制度及安全生产技术交底制度，制定安全生产规章制度和操作规程，保证本单位安全生产条件所需资金的投入，对所承担的公路工程进行定期和专项安全检查，并做好安全检查记录。

施工单位的项目负责人依法对项目的安全施工负责，落实安全生产各项制度，确保安全生产费用的有效使用，并根据工程特点组织制定安全施工措施，消除安全事故隐患，及时、如实报告生产安全事故。

第二十三条 建设工程实行施工总承包的，由总承包单位对施工现场的安全生产负总责。总承包单位依法将建设工程分包给其他单位的，分包合同中应当明确各自的安全生产方面的权利、

义务。总承包单位对分包工程的安全生产承担连带责任。

分包单位应当服从总承包单位的安全生产管理，分包单位不服从管理导致生产安全事故的，由分包单位承担主要责任。

第二十四条 施工单位应当设立安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。施工现场应当按照每 5000 万元施工合同额配备一名的比例配备专职安全生产管理人员，不足 5000 万元的至少配备一名。

专职安全生产管理人员负责对安全生产进行现场监督检查，并做好检查记录，发现生产安全事故隐患，应当及时向项目负责人和安全生产管理机构报告；对违章指挥、违章操作和违反劳动纪律的，应当立即制止。

第二十五条 施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对下列危险性较大的工程应当编制专项施工方案，并附安全验算结果，经施工单位技术负责人、监理工程师审查同意签字后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督：

- （一）不良地质条件下有潜在危险性的土方、石方开挖；
- （二）滑坡和高边坡处理；
- （三）桩基础、挡墙基础、深水基础及围堰工程；
- （四）桥梁工程中的梁、拱、柱等构件施工等；
- （五）隧道工程中的不良地质隧道等；
- （六）爆破工程；
- （七）大型临时工程中的大型支架、模板、便桥的架设与拆除；桥梁的加固与拆除；
- （八）其他危险性较大的工程。

必要时，施工单位对前款所列工程的专项施工方案，还应当组织专家进行论证、审查。

第二十六条 施工单位在工程报价中应当包含安全生产费用，一般不得低于投标价的 1.5%，且不得作为竞争性报价。

安全生产费用，应当用于施工安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、安全生产条件的改善、加强安全生产管理等所需的费用，不得挪作他用。

第二十七条 施工单位应当将施工现场的办公、生活区与作业区分开设置，并保持安全距离；办公、生活区的选址应当符合安全性要求。职工的膳食、饮水、休息场所、医疗救助设施等应当符合卫生标准。

施工现场临时搭建的建筑物应当符合安全使用要求。施工现场使用的装配式活动房屋应当具有生产（制造）许可证、产品合格证。

第二十八条 施工单位应当在施工现场出入口或者沿线各交叉口、施工起重机械、拌和场、临时用电设施、爆破物及有害危险气体和液体存放处以及孔洞口、隧道口、基坑边沿、脚手架、

桥梁边沿等危险部位，设置明显的安全警示标志和必要的安全防护设施。

施工单位应当根据不同施工阶段和周围环境及季节、气候的变化，在施工现场采取相应的安全施工措施。施工现场暂时停止施工的，施工单位应当做好现场防护。因施工单位安全生产隐患原因造成工程停工的，所需费用由施工单位承担，其他原因按照合同约定执行。

第二十九条 施工单位应当在施工现场建立消防安全责任制度，确定消防安全责任人，制定用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防管理制度和操作规程，设置消防通道，配备相应的消防设施和灭火器材。

第三十条 施工单位应当向作业人员提供必需的安全防护用具和安全生产防护用品，书面告知危险岗位的操作规程并确保其熟悉和掌握有关内容和违章操作的危害。

作业人员有权对施工现场的作业条件、作业程序和作业方式中存在的安全问题提出批评、检举和控告，有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。

在施工中发生可能危及人身安全的紧急情况时，作业人员有权立即停止作业或者在采取必要的应急措施后撤离危险区域。

第三十一条 作业人员应当遵守安全施工的工程建设强制性标准、规章制度，正确使用安全防护用具、机械设备等。

第三十二条 施工单位采购、租赁的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件，应当具有生产（制造）许可证、产品合格证，并在进入施工现场前由专职安全管理人员进行查验。

施工现场的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件必须由专人管理，定期进行检查、维修和保养，建立相应的资料档案，并按照国家有关规定及时报废。

第三十三条 施工单位应当对管理人员和作业人员进行每年不少于 2 次的安全生产教育培训，其教育培训情况记入个人工作档案。

施工单位在采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，应当对作业人员进行相应的安全生产教育培训。

新进人员和作业人员进入新的施工现场或者转入新的岗位前，施工单位应当对其进行安全生产培训考核。

未经安全生产教育培训考核或者培训考核不合格的人员，不得上岗作业。

第三十四条 施工单位应当为施工现场的人员办理意外伤害保险，意外伤害保险费应由施工单位支付。实行施工总承包的，由总承包单位支付意外伤害保险费。

第三十五条 建设单位、施工单位应当针对本工程项目特点制定生产安全事故应急预案，定期组织演练。发生生产安全事故，施工单位应当立即向建设单位、监理单位和公路工程安全生产监督管理部门以及地方安全监督部门报告。建设单位、施工单位应当立即启动事故应急预案，组织力量抢救，保护好事故现场。

第六章 勘察、设计及其他相关单位安全生产责任

第三十六条 勘察单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行勘察，重视地质环境对安全的影响，提交的勘察文件应当真实、准确，满足公路工程安全生产的需要。

勘察单位应当对有可能引发公路工程安全隐患的地质灾害提出防治建议。

勘察单位及勘察人员对勘察结论负责。

第三十七条 设计单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致安全生产隐患或者生产安全事故的发生。

设计单位应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

采用新结构、新材料、新工艺的工程和特殊结构的工程，设计单位应当在设计文件中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议。

设计单位和设计人员应当对其设计负责。

第三十八条 为公路工程提供施工机械设备、设施和产品的单位，应确保配备齐全有效的保险、限位等安全装置，提供有关安全操作的说明，保证其提供的机械设备和设施等产品的质量和安全性能达到国家有关标准。所提供的机械设备、设施和产品应当具有生产（制造）许可证、产品合格证或者法定检验检测合格证明。对于尚无相关国家标准或者行业标准的设备和设施，应当保障其质量和安全性能。

第七章 监督管理

第三十九条 公路工程安全生产监督管理部门在职责范围内履行安全生产监督检查职责时，有权采取下列措施：

- （一）要求被检查单位提供有关安全生产的文件和资料；
- （二）进入被检查单位施工现场进行检查；
- （三）纠正施工中违反安全生产要求的行为，依法实施行政处罚。

第四十条 公路工程安全生产监督管理部门对从业单位安全生产监督检查的内容主要有：

- （一）从业单位安全生产条件的符合情况；
- （二）施工单位安全生产三类人员和特种作业人员具备上岗资格情况；
- （三）从业单位执行安全生产法律、法规、规章和工程建设强制性标准的情况；
- （四）从业单位对安全生产管理制度、安全责任制度和各项应急预案的建立和落实情况；

- (五) 安全生产管理机构或者专职安全生产管理人员的设置和履行职责情况;
- (六) 员工的安全教育培训情况;
- (七) 其他应当监督检查的情况。

第四十一条 公路工程安全生产监督管理部门应当对公路工程下列施工现场的安全生产情况进行监督检查:

- (一) 现场驻地;
- (二) 施工作业点(面);
- (三) 危险品存放地;
- (四) 预制厂、半成品加工厂;
- (五) 非标施工设备组装厂。

公路工程安全生产监督管理部门对易发生生产安全事故的危险工程及施工作业环节应当进行重点监督检查。

第四十二条 公路工程安全生产监督管理部门对监督检查中发现的安全问题,应当作出如下处理:

- (一) 从业单位存在安全管理问题需要整改的,以书面方式通知存在问题单位限期整改;
- (二) 从业单位存在严重安全事故隐患的,责令立即排除;
- (三) 重大安全事故隐患在排除前或者在排除过程中无法保证安全的,责令其从危险区域内撤出作业人员或者暂时停止施工;
- (四) 建设单位违反安全管理规定造成重大生产安全事故的,对全部或者部分使用国有资金的建设项目,暂停资金拨付;
- (五) 建设单位未列建设工程安全生产费用的,责令其限期改正并不得办理监督手续;逾期未改正的,责令该建设工程停止施工并通报批评。

被检查单位应当立即落实处理决定,并将整改结果书面报检查单位。责令停工的,应当经复查合格后,方可复工。

第四十三条 公路工程安全生产监督管理部门应当建立从业单位信用档案,并将监督检查情况和处理结果及时登录在安全生产信用管理系统中。

第四十四条 从业单位整改不力,多次整改仍然存在安全问题的,公路工程安全生产监督管理部门将其列入安全监督检查重点名单,登录在安全生产信用管理系统中,并向有关部门通报。

对存在重大安全事故隐患但拒绝整改或者整改效果不明显或者发生重特大安全事故等不再具备安全生产条件的,公路工程安全生产监督管理部门应当向安全生产许可证颁发部门通报,建议暂扣或者吊销安全生产许可证,同时向有关资质证书颁发部门建议降低资质等级。

第四十五条 公路工程安全生产监督管理部门可委托具备国家规定资质条件的机构对容易发生重特大生产安全事故的工程项目和危险性较大的工程施工进行安全评价和监测。

第四十六条 公路工程安全生产监督管理部门应当建立安全生产例会制度、安全生产检查制度、安全生产教育培训制度、突发事件应急演练制度、安全信息管理及报送制度、安全生产举报制度、安全生产通报制度，并及时受理对公路工程安全生产事故或者事故隐患以及监督检查人员违法行为的检举、控告和投诉。

第四十七条 公路工程安全生产监督管理部门的监督管理人员应当忠于职守，秉公办事，坚持原则，清正廉洁。与监督检查对象有利害关系的监督人员，应当回避。

第八章 附 则

第四十八条 违反本办法规定，按照《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《安全生产许可证条例》的相关规定，给予行政处罚。

第四十九条 本办法自发布之日起一个月起施行。2006年11月15日发布的《北京市公路工程安全生产管理办法（试行）》同时废止。

北京市公路工程安全生产费用使用指南

根据交通运输部《公路水运工程安全生产监督管理办法》（交通运输部2017年第25号令）和财政部、国家安全生产监督管理总局《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16号），结合本市公路工程安全生产费用使用实际情况，为合理确定公路工程安全生产费用的比例与使用范围，明确使用细目，统一计量支付方式，特编制该使用指南。

一、总则

建设单位安全生产费用必须专款专用，独立核算，不得侵占或者挪用。

建设单位与施工单位应当在安全合同中明确安全费用的总额、计量支付方式与时限、使用要求、调整方式等条款。相关计量支付细目参见《安全生产费用清单细目台账》（附表）。

本指南所列安全生产费用清单细目供参考使用，可根据项目的实际需要，增加细目。

安全生产费用的计量支付采用以现场计量为主，现场计量与总额包干相结合的模式。

能够以具体单位数量进行计量的安全生产费用，应当采用现场计量、按实支付的方式进行计量与支付。

无法以具体单位数量进行计量的，或者采用具体单位数量计量难度较大的安全生产费用，可以采用总额包干、分期支付的方式进行计量与支付，但该部分费用合计应当控制在合同中安全生产费用总额的30%以内。相关计量支付方式参见《安全生产费用清单细目台账》（附表）。

监理单位应对施工单位上报的安全生产投入的相关证明严格把关，签署审核意见。

建设单位按着合同约定和监理单位审核意见支付安全生产费用。

其它未尽事宜按合同约定执行或由建设单位和施工单位协商解决。

二、安全生产费用范围

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》与《公路水运工程安全生产监督管理办法》，结合北京市实际情况，安全生产费用应当按照以下规定范围使用：

（一）设置、完善、改造和维护安全防护设施设备支出

是指设置、完善、改造和维护安全防护设施设备支出主要指为保障工程安全生产而设置的相关安全防护设施、设备，以及对其进行技术、性能、质量等方面的完善、改造和维护等费用。安全防护设施设备的设置费用主要指直接用

于项目安全生产的相关设施设备购置、制作、安装等费用；安全防护设施设备的完善费用主要指因正常损耗或因工程变更导致的安全防护设施设备的补充购置、制作、安装费用；安全防护设施设备的改造费用主要指为增加安全防护设施设备的完善系数，增强施工安全，对现有安全防护设施设备进行的设计、试验与制作加工等费用；安全防护设施设备的维护费用主要指对现有安全防护设施设备的日常保养费用。

（二）配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出

是指配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出费用主要指施工单位应急救援器材、设备的购置、使用、维护、更新以及按照合同约定所组织的应急演练等费用。

应急救援是指在应急响应过程中，为消除、减少事故危害，防止事故扩大或恶化，最大限度地降低事故造成的损失或危害而采取的救援措施或行动。本节所谓应急救援器材、设备指在应急救援过程中需要使用到的消防、急救等常用小型器材与设备，不含消防车、救生船等由社会专业救援机构配备的大型救援设备或非常用器材。

根据国务院应急办2009年编制印发的《突发事件应急演练指南》规定，应急演练是指各级人民政府及其部门、企事业单位、社会团体等（以下统称演练组织单位）组织相关单位及人员，依据有关应急预案，模拟应对突发事件的活动。本处应急演练指由建设单位或施工单位依据应急预案，模拟应对突发事件组织的应急救援活动。

（三）重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出

（1）重大危险源

根据《安全生产法》第七章附则中第九十六条规定：“重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者贮存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。”对于重大危险源的识别，2000年9月17日国家质量技术监督局发布的中华人民共和国标准（GB18218—2）“重大危险源辨识”作了具体规定。根据危险源的性质、场所、设备、设施等的不同，结合公路水运工程实际情况，重大危险源应当重点关注以下几类：

- a、 易燃、易爆、有毒物质的贮罐区。如工地贮油（气）罐、沥青罐等。
- b、 易燃、易爆、有毒物质的库区。如火药库，沥青库等；
- c、 具有爆炸、中毒危险的生产场所。如爆破作业区、沥青摊铺作业区、隧道洞内开挖作业区等。
- d、 危险性较大的分部分项工程。

（2）重大事故隐患

根据《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局2007年第16号令）第三条规定：

“本规定所称安全生产事故隐患（以下简称事故隐患），是指生产经营单位违反安全生产法律、法规、规章、标准、规程和安全生产管理制度的规定，或者因其他因素在生产经营活动中存在可能导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为和管理上的缺陷。事故隐患分为一般事故隐患和重大事故隐患。一般事故隐患，是指危害和整改难度较小，发现后能够立即整改排除的隐患。重大事故隐患，是指危害和整改难度较大，应当全部或者局部停产停业，并经过一定时间整改治理方能排除的隐患，或者因外部因素影响致使生产经营单位自身难以排除的隐患。”

（四）安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出

安全生产检查指施工单位日常安全生产工作检查以及聘请专业安全机构或专家对项目安全生产情况进行的检查；安全生产评价指施工单位聘请专业安全机构或专家对项目进行的施工安全风险评估，或者对其安全方案、安全工作情况进行评价，并出具相应评价报告；安全生产咨询是指就安全生产工作中存在的问题向相关专业安全机构、咨询单位或专家进行咨询，由其给出咨询意见；安全生产标准化建设是指施工单位按照有关规定或者合同约定进行的安全方面的标准化建设。

（五）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出

现场作业人员安全防护物品是指为保障现场施工人员人身安全和身体健康而配备的供现场施工人员使用的防护必需品。

（六）安全生产宣传、教育、培训支出

安全生产宣传、教育、培训是指施工单位在施工现场对安全生产进行的宣传，对施工人员进行的安全知识教育、安全技术交底、安全操作规程培训等。

（七）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出

安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用是指施工单位配合相关科研机构，对其安全生产方面的新技术、新标准、新工艺、新装备等研究成果进行试用而发生的相关管理、配合费用。

（八）安全设施及特种设备检测检验支出

安全设施及特种设备检测检验支出主要指施工单位委托法定检测检验机构对相关安全设施及特种设备进行安全性检测检验所支付的费用。

（九）其它安全生产费用支出

其它安全生产费用指不在以上范围内，由施工单位根据项目实际情况，在投标书中列支的相关安全生产费用。其

它安全生产费用由施工单位根据项目实际情况，可以在投标书中从以下范围内列支：

办公用品费。专指专职安全员办公用计算机、照相器材等办公必须的设施配备费用。

雇工费。指为保障施工安全，对施工现场进出口部位进行交通管制而雇佣交通协管人员进行看护所支出的人工费用。

其它费用。指在招投标时不可预见的，在施工过程中经建设单位与监理单位认可，可在安全生产费中列支的其它与安全生产直接相关的费用。

三、安全生产费用的计量支付

（一）设置、完善、改造和维护安全防护设施设备支出

1、计量

（1）以施工单位根据合同约定实际投入的相关安全防护设施设备为依据，由施工单位提供合法凭证，经监理单位现场确认并签字认可后，以金额单位元计量。

（2）以下费用不在安全生产费用中计列，由施工单位计入其它相应报价：

a、属于施工工艺要求，应当由施工单位在施工组织设计内综合考虑，并且计入相应工程综合单价的相关安全防护设施设备的购置、制作、安装等费用；

b、非正常损耗（如质量不合格、失窃）导致的安全设备与设施的补充费用；

c、因第三方责任损坏（如被车撞毁），可向第三方索赔的费用；

d、非安全专用的防护设备、设施的维修保养费用；

e、其它建设单位或监理单位认定的不属于安全防护设施设备完善、改造和维护的费用。

2、支付

经监理单位验收合格后，以施工单位实际发生金额支付。

（二）配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出费用

1、计量

（1）应急救援器材、设备配备、维护、保养费用以施工单位根据合同约定实际投入的相关应急救援器材、设备为依据，由施工单位提供合法凭证，经监理单位现场确认并签字认可后，以金额单位元计量。

（2）应急演练费用以施工单位根据合同约定实际投入的应急演练费用为依据，由施工单位提供合法凭证，经监

理单位现场确认并签字认可后，以总额计量。

(3) 以下费用不在安全生产费用中计列，由施工单位计入其它相应报价：

- a、非正常损耗（如质量不合格、失窃）导致的相关更新与补充费用；
- b、其它建设单位或监理单位认定的不属于应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品的费用。

2、支付

应急救援器材、设备配备、维护、保养费用经监理单位验收合格后，以施工单位实际发生金额支付。应急演练费用由监理单位发出开工通知后支付总额的50%；在施工单位的施工进度计划和施工方案说明被监理单位批复后支付总额的25%；按规范要求及监理单位的指示落实安全生产措施之后支付剩余的25%。

(三) 重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出

1、计量

(1) 以施工单位根据合同约定实际发生的重大危险源和事故隐患评估、监控和整改费用为依据，由施工单位提供合法凭证，经监理单位现场确认并签字认可后，以总额计量。

(2) 以下费用不在安全生产费用中计列，由施工单位计入其它相应报价：

- a、因施工单位违反安全生产法律、法规、规章、标准、规程和安全生产管理制度的规定导致的重大事故隐患的评估、整改等费用；
- b、施工单位超出有资质单位出具的评估报告要求标准发生的整改费用（仅超出标准部分）；
- c、重大危险源发生起火、爆炸、毒气泄漏而发生的救援、善后处理等费用；
- d、行政主管部门因项目对重大危险源、重大事故隐患管理不到位等原因处以的罚款；
- e、其它建设单位或监理单位认定的不属于重大危险源和事故隐患的评估、整改的费用；
- f、对施工过程进行监控所发生的相关费用。

2、支付

由监理单位发出开工通知后支付总额的50%；在施工单位的施工进度计划和施工方案说明被监理单位批复后支付总额的25%；按规范要求及监理单位的指示落实安全生产措施之后支付剩余的25%。

(四) 安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出

1、计量

(1) 以施工单位根据合同约定实际发生的安全生产检查、评价、咨询和标准化建设费用为依据，由施工单位提供合法凭证，经监理单位现场确认并签字认可后，以总额计量。

(2) 以下费用不在安全生产费用中计列，由施工单位计入其它相应报价：

- a、施工单位为配合建设单位、政府相关行政主管部门的安全生产检查所发生的费用；
- b、施工单位为迎接其上级单位所组织的安全生产检查所发生的费用；
- c、由建设单位聘请的专业安全机构或专家对项目安全生产情况进行检查所发生的费用；
- d、施工单位按照有关规定组织施工标准化所发生的费用；
- f、其它建设单位或监理单位认定的不属于安全生产检查与评价的费用。

2、支付

由监理单位发出开工通知后支付总额的50%；在施工单位的施工进度计划和施工方案说明被监理单位批复后支付总额的25%；按规范要求及监理单位的指示落实安全生产措施之后支付剩余的25%。

(五) 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出

1、计量

(1) 以施工单位根据合同约定实际投入的相关现场作业人员安全防护物品为依据，由施工单位提供合法凭证，经监理单位现场确认并签字认可后，以金额单位元计量。

(2) 以下费用不在安全生产费用中计列，由施工单位计入其它相应报价：

- a、职工防寒防暑物品费用；
- b、施工单位应当为施工人员办理的团体人身意外伤害险或个人意外伤害险、工伤保险、医疗保险等保险费用；
- c、施工单位应当为职工提供的体检、职业病防治等费用；
- d、其它建设单位或监理单位认定的不属于现场作业人员安全防护物品的费用。

2、支付

经监理单位验收合格后，以施工单位实际发生金额支

(六) 安全生产宣传、教育、培训支出

1、计量

(1) 以施工单位根据合同约定实际发生的安全生产宣传、教育、培训费用为依据，由施工单位提供合法凭证，

经监理单位现场确认并签字认可后，以总额计量。

(2) 以下费用不在安全生产费用中计列，由施工单位计入其它相应报价：

- a、施工单位安全生产管理人员岗前培训费、考试费、办证费等费用；
- b、其它建设单位或监理单位认定的不属于安全生产宣传、教育、培训的费用。

2、支付

由监理单位发出开工通知后支付总额的50%；在施工单位的施工进度计划和施工方案说明被监理单位批复后支付总额的25%；按规范要求及监理单位的指示落实安全生产措施之后支付剩余的25%。

(七) 安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出

1、计量

(1) 以施工单位根据合同约定实际发生的相关费用为依据，由施工单位提供合法凭证，经监理单位现场确认并签字认可后，以总额计量。

(2) 相关安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的研究、开发等前期费用不在安全生产费用中计列。

2、支付

由监理单位发出开工通知后支付总额的50%；在施工单位的施工进度计划和施工方案说明被监理单位批复后支付总额的25%；按规范要求及监理单位的指示落实安全生产措施之后支付剩余的25%。

(八) 安全设施及特种设备检测检验支出

1、计量

(1) 以施工单位根据合同约定实际发生的安全设施及特种设备检测检验费用为依据，由施工单位提供合法凭证，经监理单位现场确认并签字认可后，以金额单位元计量。

(2) 普通施工机械、设备的检测检验费用不在安全生产费用中计列，由施工单位计入其它相应报价。

2、支付

经监理单位验收合格后，以施工单位实际发生金额支付。

(九) 其它安全生产费用

1、计量

其它安全生产费用应当以施工单位根据合同约定实际投入的相关安全生产费用为依据，由施工单位提供合法凭证，

经监理单位现场确认并签字认可后，以金额单位元计量。

2、支付

经监理单位验收合格后，以施工单位实际发生金额支付。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年6月15日15:48:34在登录系统获取招标文件

附表 安全生产费用清单明细台账

序号	费用名称	单位	数量	单价	合计
一、	设置、完善、改造和维护安全防护设施设备支出				
1-1	施工现场安全防护费	隧桥门禁系统	套/月		
1-2		安全预警系统	套/月		
1-3		视频监控系统	套/月		
1-4		逃生管道	套/月		
1-5		隧道内通信系统	套/月		
1-6		危险气体监控系统	套/月		
1-7		临边防护	m		
1-8		施工围挡	m		
1-9		安全网	张		
1-10		爬梯、通道	m		
1-11		洞口防护	m ²		
1-12		通风、送风装置	台/月		
1-13		预应力防护设施	套		
1-14		人行通道或作业面防护棚	m ²		
1-15		防撞墩	个		
1-16		防撞钢管桩	m		
1-17		减速带	m		
1-18		限高门架	m		
1-19		水陆交通维护	总额		
1-20		完善、更新、维修施工机械	总额		

序号	费用名称		单位	数量	单价	合计
		设备安全防护装置				
					
2-1	警示、照明等灯具费	高压镝灯	个			
2-2		铝压铸投光灯	个			
2-3		安全电压照明灯具	个			
2-4		夜间警示灯	个			
2-5		警示爆闪灯	个			
2-6		LED警示灯带	m			
2-7		应急逃生指示灯	个			
					
3-1	警示标志、标牌费	反光立柱	根			
3-2		广角镜	个			
3-3		标志标牌	块			
3-4		警戒带	m			
3-5		水马	只			
3-6		锥桶	只			
3-7		隔离墩	只			
3-8		橡胶端头	只			
3-9		反光膜	m ²			
					
4-1	安全用电防护费	隔离开关	个			
4-2		漏电保护器	个			

序号	费用名称		单位	数量	单价	合计
4-3		分配电箱	个			
4-4		开关箱	个			
4-5		电焊机二次侧保护装置	个			
4-6		用电设备防雨防潮设施	处			
4-7		变压器围护	处			
4-8		高压安全用具	套			
					
5-1	防火、防爆、防尘、	灭火器	只			
5-2	防毒、防雷、防台	灭火箱	只			
5-3	风、防地质灾害安全	灭火推车	台			
5-4	防护设施	消防沙池	套			
5-5		危险品库房防护设施	处			
5-6		洒水车使用费	辆/月			
5-7		防雷设施	处			
5-8		防台设施	总额			
5-9		防地质灾害设施	总额			
					
					
二、	配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出					
1-1	应急救援器材、设备	救生圈	个			
1-2	配备、维护、保养费	救生衣	件			
1-3		救援梯	个			

序号	费用名称		单位	数量	单价	合计
1-4		救援绳	m			
1-5		消防斧	把			
1-6		应急灯	个			
1-7		急救箱（含常规急救用品）	个			
1-8		担架	付			
1-9		编织袋	个			
1-10		维护保养费	总额			
					
2-1	应急演练费	应急演练费	总额			
					
三、	重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出					
1	重大危险源和事故隐患评估		总额			
2	重大危险源监控		总额			
3	重大事故隐患整改		总额			
					
四、	安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出					
1	日常安全生产检查费		总额			
2	专项安全生产检查费		总额			
3	安全生产评价费		总额			
4	安全生产咨询费		总额			
5	安全生产标准化建设费		总额			
6	安全巡查车辆使用费		辆/月			

序号	费用名称	单位	数量	单价	合计
				
五、	配备和更新现场作业人员安全防护用品支出				
1-1	安全防护物品配备费	安全帽	顶		
1-2		安全绳	跟		
1-3		手套	双		
1-4		安全鞋	双		
1-5		安全工作服	件		
1-6		口罩	个		
1-7		防毒面具	个		
1-8		耳塞			
				
2	安全防护物品更新费	据实			
				
六、	安全生产宣传、教育、培训支出				
1	安全生产宣传、教育、培训支出	总额			
				
七、	安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出				
1	四新推广应用支出	总额			
				
八、	安全设施及特种设备检测检验支出				
1	安全设施检测检验费	据实			
2	特种设备检测检验费	据实			

序号	费用名称	单位	数量	单价	合计
				
九、	其他与安全生产直接相关的支出				
1	办公用品费	据实			
2	雇工费	工日			
3	其他	据实			

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年6月14日15:48:34在系统获取招标文件

公路工程安全生产费用支付申请表

施工单位：

编号：

工程概况	工程名称				
	工程位置				
	工程规模	道 路		隧 道	
		桥 梁		等级标准	
	计划开工时间			计划交工时间	
	合同总额			安全生产费总额	
	工程性质	<input type="checkbox"/> 新改建 <input type="checkbox"/> 大修			
安全生产费分期使用计划	预付期（万元）	第一期（万元）	第二期（万元）	第三期（万元）	第四期（万元）
安全生产费已支付数额			申请支付期次		
当期安全防护措施落实情况（附支付凭证）：	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 安全部门负责人： 项目经理（签字）： </div>				
施工单位申请意见	<p>我单位已严格按道路工程建设强制性标准和北京市公路工程平安工地标准以及有关规定，完成第_____期安全施工任务，且已报经监理单位验收合格。该期安全生产费用计人民币_____万元，请予以审批支付。本工程已累计支付安全生产费用人民币_____万元（¥：_____元）</p> <p style="text-align: right;">施工单位：（公章） 年 月 日</p>				
监理单位审核意见	<p>经我单位审核，该项目已落实上述安全防护措施，按照项目安全生产费用分期使用计划，同意支付上述安全生产费用。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 安全监理工程师： 总监理工程师： </div> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				
建设单位审批意见	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 建设单位负责人： 时间： 年 月 日 </div>				

注：本表一式三份，建设单位、监理单位、施工单位各执一份。

5.工程量清单

5.1 工程量清单表

第 100 章 总 则

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	单价	合计
101-1	保险费				
-a	按合同条款规定，提供建筑工程一切险	总额	1		
-b	按合同条款规定，提供第三者责任险	总额	1		
-c	按合同条款规定，提供农民工工伤保险	总额	1		
-d	按合同条款规定，提供安全生产责任保险	总额	1		
102-1	竣工文件	总额	1		
102-2	文明施工及环保费	总额	1		
102-3	安全生产费	总额	1	3576748.00	3576748
104-1	承包人驻地建设	总额	1		
105-1	施工标准化	总额	1		
清单 100 章合计 人民币					3576748

工 程 量 清 单

清单 第 800 章 供配电与照明

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合计
801	供配电设施							
801-1	组合式箱变							
-a	箱式变电站-YBW-200kVA (2面高压柜 3面低压柜)	座	2					
-b	箱式变电站-YBW-200kVA (2面高压柜 4面低压柜)	座	2					
-c	箱式变电站-YBW-200kVA (3面高压柜 4面低压柜)	座	3					
-e	箱式变电站-YBW-630kVA (8面高压柜 7面低压柜)	座	1					
-f	箱式变电站-YBW-630kVA (2面高压柜 4面低压柜)	座	2					
-g	箱式变电站-YBW-630kVA (3面高压柜 7面低压柜)	座	1					
-h	箱式变电站-YBW-630kVA (2面高压柜 7面低压柜)	座	1					
801-2	柴油发电机组							
-a	柴油发电机-连续输出功率 150kW	套	3					
-b	柴油发电机-连续输出功率 360kW	套	3					
801-3	电缆							
-a	电力电缆-ZRC-YJY22- 8.7/15kV-3×120	米	2200					
-b	电力电缆-ZRC-YJY22- 8.7/15kV-3×300	米	200					
-c	电力电缆-NH-YJV-0.6/1kV- 3×185+1×95	米	150					
-d	电力电缆-NH-YJV-0.6/1kV- 2(3×185+1×95)	米	150					
801-4	应急电源							
-a	UPS-3kVA/30min,单相	套	12					
801-5	附属设施							

工 程 量 清 单

清单 第 800 章 供配电与照明

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合计
-a	绝缘橡胶垫-宽 1m,厚 1cm	米	240					
-b	变电所附属设施	处	12					
-c	变电所高、低压电气系统图版-1.4×2m	套	12					
-d	操作标牌-铝板(200×200)	套	48					
-e	变电所外墙警示牌-铝板制作(200×400)	套	69					
-f	电缆支架-L40×40×4 L=0.25+0.2 米	套	90					
-g	变电所接地系统	项	6					
-h	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 600×6mm	米	60					
-i	镀锌钢管-φ150	米	600					
801-6	电力监控系统							
-a	电力监控工作站	套	1					
-b	电力监控软件	套	1					
-c	千兆工业以太网交换机							
-c-1	千兆工业以太网交换机-2 个 单模光口, 6 个 RJ45 电口	套	1					
-c-2	千兆工业以太网交换机-2 个 单模光口, 4 个 RJ45 电口	套	12					
-d	通信管理机	套	12					
-e	屏蔽双绞线-0.5mm ²	米	1200					
-f	屏蔽超五类双绞线(带屏蔽层)	米	600					
-g	高压测控单元							
-g-1	高压测控单元-具有线路微机保护功能	套	20					

工 程 量 清 单

清单 第 800 章 供配电与照明

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合计
-g-2	高压测控单元-具有变压器微机保护功能	套	12					
-h	低压测控单元							
-h-1	低压测控单元-低压进线、双切测控	套	21					
-h-2	低压测控单元-其他出线测控	套	105					
-i	尾纤	根	120					
-j	终端盒	套	24					
-k	SCADA 控制柜	套	12					
801-7	电气火灾监测							
-a	电气火灾监控主机	套	12					
-b	电气火灾测温装置	套	29					
-c	电气火灾监控探测器	套	105					
802	路灯照明							
802-1	灯杆、灯具							
-a	单挑单火钢杆灯-8M 100W LED	套	19					
-c	广场泛光灯-13M 2x240W LED	套	15					
-d	高杆灯-30M 6000W LED	套	20					
802-2	电力电缆							
-a	电力电缆-YJV-4*50+1*25	米	10036					
-b	电缆电线-BV-3*2.5	米	1055					
802-3	其他							

工 程 量 清 单

清单 第 800 章 供配电与照明

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合计
-a	镀锌钢管-镀锌 SC100	米	1720					
-b	MPP 管-φ100	米	7694					
-c	接地极-φ20 2.50m	根	75					
-d	照明手孔井(含桥上特制电缆接线孔盒)-砖砌	个	149					
-e	灯杆基础(含桥上灯杆基础)-8m	个	19					
-f	灯杆基础(含桥上灯杆基础)-12、13m	个	15					
-g	灯杆基础-30m	个	20					
-h	防水 T 型接头-电缆配套使用	个	162					
-i	灌装盒	个	54					
清单 800 章 合计 人民币								

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
901	隧道通风							
901-1	射流风机-30kW 双向可逆 Φ1120 含安装附件	台	40					
901-2	风机控制箱-含箱内设备	套	20					
901-13	线缆							
-a	供电电缆-NH-YJV-0.6/1kV-3×35mm ²	米	5007					
-b	供电电缆-NH-YJV-0.6/1kV-3×50mm ²	米	5506					
-c	供电电缆-NH-YJV-0.6/1kV-3×70mm ²	米	4115					
-d	供电电缆-NH-YJV-0.6/1kV-4×25mm ²	米	800					
-e	控制电缆-KVVP-18×2.5mm ²	米	7313					
-f	接地线-ZR-BV-1×16mm ²	米	40					
902	隧道照明							
902-1	配电箱/控制箱							
-a	照明配电箱- 900mm(H)X800mm(W)X280mm(D)IP65, 详见配电系统图(隧道照明)	面	58					
-b	应急照明接线箱- 500mm(H)X380mm(W)X160mm(D)IP65, 详见分线箱要求图	套	176					
-c	检修电源箱- 500mm(H)X500mm(W)X240mm(D)IP65, 详见检修电源箱系统图	套	271					
-d	照明控制箱-车行横通道, IP65,详见控制 原理图;	套	10					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-e	智能无级调光控制箱-隧道 LED 灯具可编程智能调光、RS485 及 RJ-45 接口，不少于 8 个调光回路，含无级调光控制软件；配电横洞内挂壁明装，或设备沟上落地安装，IP55	套	16					
902-2	红外感应开关-250V,10A	个	91					
902-3	隧道照明灯							
-a	LED 隧道灯-220V 150W;无级调光，可变色温；含灯具安装附件	套	1018					
-b	LED 隧道灯-220V 60W;无级调光，可变色温；含灯具安装附件	套	2445					
-d	LED 隧道灯-220V 60W;含灯具安装附件(应急照明)	套	516					
-g	LED 隧道灯-220V 30W;无级调光，可变色温；含灯具安装附件	套	130					
-h	LED 隧道灯-220V 30W;含灯具安装附件；(人/车行横通道)	套	115					
902-4	隧道引道路路灯							
-a	隧道引道路路灯(桥梁段)-钢杆 H=10m,220V 240W LED 路灯；含预埋基础及接地，含灯杆内单灯熔断器、接线端子及防坠链等安装附件	套	74					
-b	隧道引道路路灯(路基段)-钢杆 H=10m,220V 240W LED 路灯；含基础、接地及预埋件，含灯杆内单灯熔断器、接线端子及防坠链等安装附件	套	46					
902-10	电缆							
-a	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 4*10mm ²	米	19140					
-b	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 4*6mm ²	米	16980					
-c	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*16mm ²	米	9020					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-d	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*10mm ²	米	22240					
-e	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*6mm ²	米	10590					
-f	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*4mm ²	米	48375					
-g	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 1*10mm ² (接地)	米	290					
-h	耐火电缆-NH-YJV-0.6/1kV 4*6mm ²	米	14950					
-i	耐火电缆-NH-YJV-0.6/1kV 3*2.5mm ²	米	14080					
-j	耐火导线-NHBV-0.45/0.75kV 1*6mm ² (接地)	米	540					
-k	耐火导线-NHBV-0.45/0.75kV 1*2.5mm ²	米	4320					
-l	阻燃控制线-ZR-RVVSP-2*1.5mm ²	米	62790					
902-11	钢制桥架							
-a	电缆桥架-200x100,槽式, 热镀锌, 配护罩; 含支架、弯头三通等安装连接附件	米	28532					
-b	电缆桥架-150x100,槽式, 热镀锌, 配护罩; 含支架、弯头三通等安装连接附件	米	28532					
-c	电缆桥架(过桥)-200x100,槽式, 不锈钢, 配护罩; 含支架、弯头三通等安装连接附件	米	2215					
902-12	电缆穿刺线夹-阻燃型	个	10995					
902-13	隧道接地扁钢-50×5mm 镀锌扁钢	米	50765					
902-14	电缆沟支架-L40x40x4,整体热镀锌; 含安装膨胀螺栓(强电沟)	套	14206					
902-15	可挠金属管-内径≥30mm;	米	4350					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
902-16	MPP 管-Φ80,壁厚 6mm	米	1545					
902-17	电缆手孔井-内尺寸 840x1000×800(WxLxH)	座	46					
903	隧道供电							
903-1	电缆							
-c	电力由绝-ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×150mm ²	米	3649					
-d	电力电缆-ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×120mm ²	米	24325					
-e	电力电缆-ZRC-YJY-8.7/15kV-3×120mm ²	米	800					
-h	电力电缆-NH-YJV-4X35mm ²	米	240					
-i	电力电缆-NH-VV-0.6/1-3×2.5mm ²	米	3040					
903-2	高压柜							
-k	10kV 紧凑型环网柜-断路器进线柜	套	16					
-l	10kV 紧凑型环网柜-断路器出线柜	套	28					
-m	10kV 紧凑型环网柜-PT 柜	套	16					
-n	10kV 紧凑型环网柜-计量柜	套	4					
903-3	非晶合金变压器							
-e	非晶合金变压器-SCBH17-400kVA 10/0.4kV	台	8					
-f	非晶合金变压器-SCBH17-500kVA 10/0.4kV	台	4					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-g	非晶合金变压器-SCBH17-630kVA 10/0.4kV	台	4					
903-5	低压开关柜 GCS							
-a	低压开关柜进线柜-GCS	面	16					
-b	低压开关柜母联柜-GCS	面	8					
-c	低压开关柜其它出线柜-GCS	面	39					
-d	低压开关柜通风出线柜-GCS	面	18					
-e	低压开关柜 EPS 出线柜-GCS	面	8					
903-6	电容补偿柜							
-d	电容补偿柜 125kVar 电抗率 14%-GCS	面	8					
-e	电容补偿柜 150kVar 电抗率 14%-GCS	面	4					
-f	电容补偿柜 200kVar 电抗率 14%-GCS	面	4					
903-7	EPS							
-b	EPS-30kVA/90min,三相	套	8					
903-9	配电箱							
-b	变电站用配电箱-XRMO1(改)	套	8					
903-10	绝缘橡胶垫-宽 1m,厚 1cm	米	480					
903-11	变电站附属设施	处	8					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
903-12	变电所高、低压电气系统图版-1.4*2m	套	8					
903-13	操作标牌-铝板(200*200)	套	64					
903-14	变电所警示牌-铝板制作(200*400)	套	48					
903-15	洞内配电室灯具（18 套荧光 2x16W 杆吊 h=3.0m 照明灯具及配套设施；防水防爆）	项	8					
903-16	保护钢管-SC20	米	3040					
903-17	安全出口灯-荧光 1×1W 门上 100mm	套	16					
903-18	开关							
-a	三联单控开关	套	8					
-b	双联单控开关	套	8					
903-19	工业排风扇	套	16					
903-20	百叶扇	套	16					
903-21	五孔检修插座-IP65 明装	套	40					
903-22	电缆支架							
-b	电缆支架-L40×40×4 L=0.45×3+0.5 米，膨胀螺栓 M12×110	套	304					
-c	电缆支架-L40×40×4 L=0.25+0.2 米，膨胀螺栓 M12×110	套	128					
903-23	变电所接地系统	项	8					
903-24	电缆沟钢盖板							

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 800×8mm	米	400					
-b	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 500×8mm	米	240					
903-25	防火门	套	16					
903-26	电气火灾监控主机	套	8					
903-27	电气火灾监测装置	套	65					
903-28	电气火灾监控探测器-测温式	套	356					
903-29	聚氯乙烯复合桥架-370mmX240mm×2000mm(宽×高×长)壁厚 2.5mm	延米	5320					
903-30	过桥支架	套	10640					
903-31	电力监控工作站	套	1					
903-32	电力监控软件	套	1					
903-33	千兆工业以太网交换机							
-a	千兆工业以太网交换机 2 个单模光口, 6 个 RJ45 电口, 含防雷接地模块	套	1					
-b	千兆工业以太网交换机 2 个单模光口, 4 个 RJ45 电口, 含防雷接地模块	套	8					
903-34	通信管理机	套	8					
903-35	屏蔽双绞线							
-a	屏蔽双绞线 0.5mm2	米	800					
-b	屏蔽超五类双绞线 (带屏蔽层)	米	400					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
903-36	高压测控单元							
-a	高压测控单元 具有线路微机保护功能	套	28					
-b	高压测控单元 具有变压器微机保护功能	套	16					
903-37	低压测控单元							
-a	低压测控单元 低压进线、母联测控	套	24					
-b	低压测控单元 通风出线测控	套	40					
-c	低压测控单元 其他出线测控	套	316					
903-38	尾纤	根	16					
903-39	终端盒	套	8					
903-40	SCADA 控制柜	套	8					
904	隧道消防							
904-1	消防供水系统							
-a	箱体							
-a-1	干消防洞室箱体-80×110×35cm;涂塑钢板箱体, 不锈钢箱门	个	281					
-a-2	水消防洞室箱体-250×110×35cm;涂塑钢板箱体, 不锈钢箱门	个	281					
-b	水成膜泡沫灭火装置-42L 泡沫原液规格	台	281					
-c	室内消火栓以及配套设施-每个出口规格 DN65	套	281					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-d	手提式磷酸铵盐干粉灭火器-MFZL6 型	具	1124					
-e	涂塑封堵钢板-800*400*3mm	套	281					
-f	镀锌钢管							
-f-1	隧道消防支管-DN80 镀锌无缝钢管；壁厚 3.5 毫米	米	422					
-f-2	隧道供水主管-DN100 镀锌无缝钢管；壁厚 4 毫米	米	4000					
-f-3	隧道供水主管-DN150 镀锌无缝钢管；壁厚 4.5 毫米	米	19367					
-g	消防支管球阀及固定支架	个	281					
-h	消防管道支架以及配套紧固件-35 公分 10#槽钢，支架采用膨胀螺栓固定在弱电沟	套	5956					
-i	钢管补偿伸缩器							
-j-1	钢管补偿伸缩器-DN150	套	58					
-k	Y 型过滤器(带伸缩器)							
-k-1	Y 型过滤器(带伸缩器)-DN100	个	6					
-k-2	Y 型过滤器(带伸缩器)-DN150	个	12					
-l	室外地下式消防栓	套	24					
-m	室外地下式消防接合器	套	24					
-n	阀门及阀组							
-n-1	自动排气阀-DN25	套	24					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-n-2	检修蝶阀(洞内)-DN150,含检修门	个	62					
-n-4	闸阀(洞口)-DN150	个	144					
-n-8	闸阀-DN100	个	12					
-o	井							
-o-1	圆井-D=1200mm;双层井盖	座	12					
-o-2	圆井-D=1800mm;双层井盖	座	80					
-o-3	矩形井-3500mm*2000mm;双层井盖	座	12					
904-2	水泵系统							
-a	多功能消防水泵电器控制柜-内含 PLC 控制以及 485 通信模块,具备远传以及现场手动、自动控制模式	套	5					
-b	水泵房电源配电柜-来自变电所引电进入水泵房,含 2 电源自动切换装置	套	5					
-c	立式消防泵	套	10					
-d	阀门及阀组							
-d-1	缓闭式消声止回阀(消防泵)-DN150	个	8					
-d-2	缓闭式消声止回阀(消防泵)-DN200	个	2					
-d-3	缓闭式消声止回阀(排污泵)-DN100	个	5					
-d-4	闸阀(消防泵)-DN150	个	40					
-d-5	闸阀(消防泵)-DN200	个	10					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-d-6	闸阀(排污泵)-DN100	个	15					
-d-7	自动安全释放阀-DN20	个	30					
-d-8	自动排气阀-DN25	个	5					
-e	橡胶减震接头以及偏心大小头等	个	30					
-f	压力表-耐压 1.6 Mpa	个	30					
-g	深井泵、控制柜	项	5					
-h	深井及其相应的配套工程量	项	5					
-i	立式消防泵管件							
-i-1	立式消防泵管件(排污)-DN100	米	500					
-i-2	立式消防泵管件(消防泵)-DN150	米	800					
-i-3	立式消防泵管件(消防泵)-DN200	米	200					
-j	电力电缆							
-j-1	电力电缆-NH-YJV22-4×70	米	2500					
-j-2	电力电缆-NH-YJV22-4×50	米	2100					
-j-3	电力电缆-NH-YJV22-4×10	米	250					
-j-4	控制信号电缆-ZR-KVVP22-6*1.5	米	3500					
-j-5	10/100M 传输电缆-ZR-HYAT-2×2×0.5mm ²	米	750					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-k	远传水位传示仪及配套设施-水位仪为压力变送工作原理。4 米以上量程。	套	5					
-l	排污泵以及配套线缆-流量大于 15L/s;扬程大于 40m	台	10					
-m	智能巡检柜	台	5					
904-3	稳压系统							
-a	消防稳压泵-一主一备	套	10					
-b	立式隔膜式气压罐-1200L	套	5					
-c	消火栓按钮	套	270					
-d	控制信号电缆-ZR-KVVP-8×1.5	延米	14065					
-e	电接点压力表-耐压 1.6 Mpa	套	5					
-f	阀门及阀组							
-f-1	自动泄压阀-DN150	套	4					
-f-2	自动泄压阀-DN200	套	1					
-g	工业以太网交换机	套	5					
-h	手动控制盘	套	5					
904-4	电伴热管道保温							
-a	外裹硅酸铝保温棉层、铝皮保护层-每延米 DN200/DN150 主管外包 50mm 厚保温棉，铝皮保护层，厚度 0.6mm	延米	19367					
-b	发热电缆-线性功率每米 30 瓦；每米两根 15W/m 的发热电缆；最大发热温度不高于 60 摄氏度	延米	25178					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-c	温度探头	套	84					
-d	配电控制箱	套	81					
-e	电力电缆							
-e-1	供电电缆-NH-YJV-4×6	米	3360					
-e-2	供电电缆-NH-YJV-4×10	米	1480					
-e-3	供电电缆-NH-YJV-4×35	米	21675					
-e-4	控制电缆-NH-KVVP-4×1.5mm ²	米	17327					
-f	8 芯光缆	米	18527					
-g	数据光端机-4 电 2 光口	对	84					
-h	以太网光端机-1 口	对	6					
-i	串口服务器-16 口	台	6					
-j	电伴热测控单元	套	81					
-k	电伴热控制软件	套	6					
904-5	消防水池							
-a	水池							
-a-1	150 立方米低位水池-含配套的全套附属设施	项	1					
-a-2	300 立方米低位水池-含配套的全套附属设施	项	4					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-b	检修便道	延米	1000					
904-6	消防标志							
-a	消防设备指示标志							
-a-1	消防设备指示标志-蓄光自发光-280×280mm;蓄光自发光	块	48					
-a-3	消防设备指示标志-250×400mm;电光标志	块	281					
-a-4	消防疏散指示标志-750×250mm;电光标志	块	645					
-b	电光标志配电箱	套	13					
-c	电力电缆							
-c-1	电光标志主缆-NH-YJV-4×4	米	29854					
-c-2	电光标志分缆-NH-YJV-3×2.5	米	3280					
-d	疏散逃生系统管理云平台	套	1					
904-7	洞室门							
-a	检修阀门洞室门-120cm×100cm 钢板, 厚度 3mm	套	55					
-b	室外栓洞室门-200cm×130cm 钢板, 厚度 3mm	套	24					
-c	接线盒封堵-25cm×25cm 钢板, 厚度 3mm	套	1564					
904-8	其他消防设施							
-a	卷帘门以及配套设施-含遥控模块、顶部隔烟防火板	套	10					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-b	卷帘门双电源切换配电箱	套	5					
-c	防火门-2000mm×2600mm	套	46					
-d	电力电缆							
-d-1	电力电缆-NH-YJV-5×6mm ²	米	6000					
-d-2	电力电缆-NH-YJV-5×2.5mm ²	米	500					
-e	电缆防火封堵	立方米	72					
-f	气体消防	处	8					
905	隧道监控							
905-1	隧道管理站							
-a	计算机系统							
-a-2	智慧隧道集控主机	套	2					
-a-3	无线运维管理机	套	2					
-f	系统软件及监控应用软件							
-f-1	系统软件							
-f-1-1	智慧隧道 GIS 集控平台软件	套	1					
-f-1-2	MCA 批量集中控制软件	套	1					
-f-1-3	无线运维 APP 软件	套	1					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
905-2	闭路电视系统							
-a	摄像机							
-a-1	高清固定摄像机(隧道内)	套	117					
-a-2	高清球型遥控摄像机(车通、人通)	套	56					
-a-3	高清半球型遥控摄像机(变电所、水泵房等)	套	19					
-a-4	高清枪式遥控摄像机(隧道洞口-桥梁段-含 10m 立柱、不含基础接地)	套	10					
-a-5	高清枪式遥控摄像机(隧道洞口-路基段-含 12m 立柱、基础、接地)	套	2					
-a-6	高清枪式遥控摄像机(隧道洞口-挂洞壁)	套	1					
-b	交通监控子系统							
-b-1	微波车辆检测器	套	22					
-b-2	交通信号灯	套	10					
-b-3	10m×1m 门架式可变信息标志(1m*1m)	套	10					
-b-4	3.2m×1.6m 隧道内可变信息标志	套	6					
-b-5	车道指示标志(每套两块，双面显示)	套	70					
-b-6	车道指示标志(每套两块，双面显示，带转向)	套	10					
-b-7	车行横洞指示标志	套	10					
-b-8	人行横洞指示标志	套	46					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-b-9	紧急停车带指示标志	套	10					
-b-10	路侧主动发光轮廓标	套	2201					
-b-11	紧急电话指示标志	套	71					
-b-12	轮廓标控制器	套	16					
-c	隧道照明控制子系统							
-c-1	洞（内、外）光强检测器	套	24					
-d	隧道紧急电话系统							
-d-1	隧道型紧急电话分机	套	71					
-d-2	路段型紧急电话分机	套	24					
-e	隧道有线广播系统							
-e-2	120W 功率放大器	台	95					
-e-3	20W 强制向性扬声器	个	282					
-e-4	30W 强指向性扬声器	个	24					
-e-5	5W 扬声器	只	24					
-e-6	其他配套设备及安装辅材	项	1					
-e-7	电源线 NH-RVV3×2.5mm ² 电缆	千米	14.3					
-e-8	扬声器线 NH-RVVP2×1.5mm ² 电缆	千米	19					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称: 108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位: 人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-e-9	网线	千米	2.85					
-f	隧道火灾报警子系统							
-f-1	火灾报警控制器	台	6					
-f-4	手动报警按钮(含声光报警器)	套	288					
-f-5	火灾报警通讯卡	套	6					
-f-6	串口服务器	套	3					
-f-7	图像型火灾探测器(含支架)	台	148					
-f-8	图像型火灾探测器设备箱(含于动报警按钮、电源、防雷器、输入模块等)	套	148					
-f-9	交换机(2 光 2 电)	套	148					
-f-10	隔离模块	套	28					
-f-11	中继模块	套	16					
-f-12	信号总线 ZBN-RVSP-2×2.5m ²	米	16397					
-f-13	交流 220V 电源线 ZBN-KVV-3×2.5m ²	米	15342					
-f-14	2 芯光缆(图像探测器之间组网)	米	29170					
-f-16	六类屏蔽双绞线(图像探测器到设备箱)	米	740					
-f-17	报警信号线 ZBN-RVSP2×1.5mm ² (图像探测器到设备箱)	米	740					
-f-18	24V 电源线 ZBN-KVV-2×1.5m ² (图像探测器到设备箱)	米	740					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-f-19	图像火灾管理软件	套	1					
-f-22	变电站内综合盘(含于动报警按钮、感烟火灾自动探测器)	套	8					
-f-23	UPS(5KVA)-备用 3 小时	套	6					
-g	隧道通风控制子系统							
-g-1	CO/VI 检测器	对	24					
-g-2	风速风向检测器	对	24					
-h	交通监控本地控制器系统							
-h-1	边缘数据主机(变电所)	套	9					
-h-2	19 英寸机柜(37U)	套	9					
-h-3	集控一体机	套	16					
-h-4	工业测控执行器	套	126					
-h-5	执行器控制箱	套	126					
-h-6	MCA 电子身份牌	套	126					
-h-7	SFP 光模块	个	252					
-h-8	控制电缆							
-h-8-1	控制电缆-NH-KVVP-6*1.0mm ²	米	1800					
-h-8-2	控制电缆-NH-KVVP-14*1.0mm ²	米	4160					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称: 108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位: 人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-h-9	六类屏蔽双绞线	米	18100					
-i	传输设备							
-i-1	工业以太网交换机(4 个电口, 2 个光口)-用于传输视频	套	209					
-i-2	工业以太网交换机(8 个电口, 6 个光口)-放在变电所, 用于传输数据	套	8					
-i-3	数据光端机(2 路)设置于隧道变电所, 将火灾报警数据由火灾报警控制器点对点传入分中心/隧管所	对	8					
-i-4	以太网光端机	对	32					
-j	外场设备供电							
-j-1	电力电缆							
-j-1-1	电力电缆-NH-YJV-2×2.5mm ²	米	34508.232					
-j-1-2	电力电缆-NH-YJV-2×6mm ²	米	79212.177					
-j-1-3	电力电缆-NH-YJV22-2×2.5mm ²	米	11360.900					
-j-1-4	电力电缆-NH-YJV22-2×6mm ²	米	1705.744					
-j-1-5	电力电缆-NH-YJV22-4×10mm ²	米	2398.242					
-j-1-6	电力电缆-NH-YJV-4×1.5mm ²	米	7993.986					
-j-2	配电箱							
-j-2-1	配电箱(隧道内)	套	34					
-j-2-2	配电箱(室内型)-变电所和隧管所都上	套	8					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-j-3	镀锌扁钢 40×4mm(每米重 1.26kg)	套	14404.55					
-j-4	隧道内金属线槽 200×100×1.5mm	米	32165.5					
-j-5	UPS							
-j-5-1	UPS(20KVA,N+1)	套	8					
-j-6	19 寸机柜(变电所)	套	8					
-j-7	镀锌钢管(φ89×3.5mm)	米	2400					
-k	防雷保护							
-k-1	三相 BC 防雷器	组	10					
-k-2	单相 BC 级防雷器	组	46					
-k-3	隧道口接地极	个	28					
-k-4	BV-1×25mm²(接地引线)	米	15383.5					
-l	隧道光缆							
-l-1	12 芯单模光缆	千米	95.8					
-l-2	8 芯单模光缆	千米	2.9					
-l-3	光缆接头盒及熔接材料	个	319					
-l-4	光终端盒	个	280					
-l-5	光纤配线柜	个	8					

工 程 量 清 单

清单 第 900 章 隧道机电工程

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-m	光缆支架	个	17493					
清单 900 章合计 人民币								

工 程 量 清 单

清单 第 1000 章 监控系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1

货币单位：人民币元

标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1000	监控系统							
1001	监控分中心设备							
1001-1	监控大厅监控系统子网							
-a	监控大厅监控系统子网交换机	台	1					
-b	监控系统双机热备服务器	台	2					
-c	AI 视频事件检测服务器	台	7					
-d	视频管理服务器	台	2					
-e	IP-SAN 磁盘阵列	套	1					
-f	监控系统工作站	台	12					
-g	全彩 LED 小间距拼接屏（净面积 10.994m×3.078m，点间距≤1.25mm）	套	1					
-h	图形拼接处理器	套	1					
-i	拼接控制工作站	台	1					
-j	拼接屏安装支架	套	1					
-k	16 路高清视频解码器（H.264）	台	4					
-l	高清视频线缆（30m 规格）	米	720					
-m	一体化扫描、复印、打印机	台	1					
1001-2	安全管理子网							
-a	安全管理以太网交换机	套	1					
-b	安全设备管理交换机	套	3					
-c	终端管理服务器	套	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1000 章 监控系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1

货币单位：人民币元

标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-d	IMC 服务器	套	1					
-e	堡垒机发布服务器	套	1					
-f	日志探针	套	1					
-g	视频智能可视化安全管理平台服务器	套	1					
-h	堡垒机	套	1					
-i	漏洞扫描	套	1					
-j	日志审计	套	1					
-k	准入设备	套	1					
-l	网络审计	套	1					
-m	流量探针	套	1					
-n	入侵检测	套	1					
-o	防病毒墙	套	1					
-p	杀毒服务器	套	1					
-q	入侵防御（IPS）	套	2					
-r	流量复制器	套	2					
-s	态感平台	套	1					
-t	视频上云对内防火墙	套	1					
-u	视频上云对外防火墙	套	1					
-v	核心防火墙	套	2					
-w	接入防火墙	套	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1000 章 监控系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1

货币单位：人民币元

标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-x	与其他路段对接的防火墙	套	4					
1001-3	视频上云							
-a	视频上云网关	套	7					
-b	监控系统授时服务器	套	1					
-c	对时设备联合调试	套	1					
-d	外联域内外交换机	套	2					
-e	互联专线	项	1					
1001-4	配套软件							
-a	数据库管理系统	套	37					
-b	智慧主线监控软件	套	1					
-c	智慧隧道监控软件	套	1					
-d	基于 AI 的视频事件检测系统	项	1					
1001-5	隧道管理设备							
-a	智慧隧道集控主机	套	2					
-b	无线运维管理机	套	2					
-c	隧道紧急电话及有线广播控制主机	套	1					
-d	以太网交换机（2 光 4 电）	套	1					
-e	广播麦克风	套	2					
-f	紧急电话与广播多媒体调度软件	套	1					
1001-6	其他							

工 程 量 清 单

清单 第 1000 章 监控系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1

货币单位：人民币元

标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	控制台 (10m×1.3m×0.75m)	套	1					
-b	工作椅	把	10					
-c	19"机柜	套	10					
-d	金属走线槽 (200mm×100mm×1.5mm)	米	300					
-e	综合布线	项	1					
-f	防静电地板	平方米	200					
-g	空调	套	3					
-h	网线	米	200					
-i	接地汇流排	项	1					
1002	监控外场设备							
1002-1	外场监视设备							
-a	摄像机							
-a-1	高清遥控摄像机（主线）	套	13					
-a-2	高清固定摄像机（主线）	套	13					
-a-3	高清全景摄像机（互通处）	套	4					
-b	摄像机立柱及避雷针							
-b-1	摄像机立柱及避雷针（12米）	套	13					
-b-2	摄像机立柱及避雷针（18米）	套	4					

工 程 量 清 单

清单 第 1000 章 监控系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1

货币单位：人民币元

标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-c	摄像机立柱基础及接地							
-c-1	12 米杆摄像机基础及接地	套	13					
-c-2	18 米杆摄像机基础及接地	套	4					
-d	智能机箱	套	17					
1002-3	信息发布及控制设备							
-a	悬臂式可变信息标志	套	3					
-b	悬臂式可变信息标志基础及接地	套	3					
-c	悬臂式可变信息标志立柱及避雷针	套	3					
-d	智能机箱	套	3					
1002-4	匝道卡口抓拍系统							
-a	抓拍摄像机（包括 900 万像素高清摄像机、智能补光灯、摄像机护罩）	套	16					
-b	抓拍卡口 L 杆	套	16					
-c	抓开卡口 L 杆基础	套	16					
-d	高清车型车牌智能分析和识别软件	套	16					
-e	终端服务器（含机箱、支架）	套	16					
-f	第三方检测费用	项	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1000 章 监控系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1

货币单位：人民币元

标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-g	智能机箱	套	16					
1002-5	主线卡口抓拍系统							
-a	抓拍摄像机（包括 900 万像素高清摄像机、智能补光灯、摄像机护罩）	套	22					
-b	测速雷达	套	22					
-d	高清车型车牌智能分析和识别软件	套	11					
-e	终端服务器（含机箱、支架）	套	11					
-f	第三方检测费用	项	1					
-g	智能机箱	套	22					
1003	分合流区诱导系统							
-a	智能诱导灯	套	1140					
-b	诱导灯控制器	套	12					
-c	智能机箱	套	12					
1005	传输设备							
-a	工业以太网交换机（收费站）	套	3					
-b	六类屏蔽双绞线	米	250					
1006	外场设备供电							

工 程 量 清 单

清单 第 1000 章 监控系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1

货币单位：人民币元

标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	YJLHV22-4×10mm ²	米	1800					
-b	YJLHV-2×10mm ²	米	1800					
-c	直埋敷设工程	米	1800					
-d	穿管敷设工程	米	1800					
-e	配电箱（室内型）	套	3					
-f	配电箱（室外型，含基础及接地等）	套	28					
清单 1000 章 合计 人民币								

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1101	计算机网络系统							
1101-1	超融合服务器	套	1					
1101-2	国密在线授权服务器	套	1					
1101-3	普通数据库服务器	套	2					
1101-4	分中心服务器	套	1					
1101-5	磁盘阵列（数据）	套	1					
1101-6	磁盘阵列（图片）	套	1					
1101-7	收费系统接入交换机	台	12					
1101-8	收费系统核心以太网交换机	台	2					
1101-9	收费数据汇聚以太网交换机	台	2					
1101-10	收费数据节点以太网交换机	台	4					
1101-11	收费系统工作站	台	7					
1101-12	cpc 卡管理工作站	台	2					
1101-13	票据打印机	套	2					
1101-14	彩色激光打印机	台	1					
1101-15	激光多功能一体机	台	1					
1101-16	二级基准时钟服务器（含双模天线，馈线 30 米）	台	1					
1101-17	时间监控软件（客户端）	套	1					
1101-18	二级基准时钟授时终端设备联合调试	项	1					
1101-19	CPC 卡刷卡器	套	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1101-20	CPC 卡点卡机	套	1					
1101-21	卡管理 WIFI	套	1					
1101-22	远程值守坐席（含工作站）	套	8					
1101-23	系统软件							
-a	操作系统							
-a-1	虚拟化软件	套	1					
-a-2	工作站操作系统软件	套	7					
-a-3	数据库软件	套	3					
-b	应用软件							
-b-1	传输中间件软件	套	1					
-b-2	超融合管理软件	套	1					
-b-3	分中心收费系统软件	套	1					
-b-4	门架机柜运行监控软件	套	1					
-c	网络联合调试	项	1					
1100-24	路段分中心信息安全							
-a	安全管理子网以太网交换机	台	1					
-b	下一代防火墙（万兆）	台	2					
-c	下一代防火墙（千兆）	台	7					
-d	日志审计系统	套	1					
-e	数据库审计系统	台	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-f	网络设备安全审计系统	台	1					
-g	防病毒墙	台	1					
-h	终端管理软件	套	1					
-i	安全系统联合调试及业务梳理	项	1					
-j	堡垒机	台	1					
-k	安全管理平台服务器	台	1					
-l	终端管理服务器	台	1					
-m	身份认证服务器	台	1					
-n	白名单管理服务器	台	1					
-o	部站传输前置服务器	台	2					
-p	漏洞扫描系统	台	1					
-q	入侵检测系统	套	1					
-r	网络准入系统	套	1					
-s	流量复制汇聚器	台	1					
-t	流量探针	套	1					
-u	日志探针	套	1					
-v	运维管理工作站	台	2					
-w	白名单软件	套	1					
-x	安全管理平台软件	套	1					
-y	统一身份认证系统							

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-y-1	身份认证系统	套	1					
-y-2	智能密码钥匙	个	100					
-y-3	密钥识别介质	套	60					
-y-4	移动协同签名系统	套	2					
-y-5	收费系统软件 CA 模块	项	1					
-y-6	堡垒机认证模块	项	1					
-y-7	密码机	套	1					
-z	收费应用软件双因素认证联合调试	项	1					
-aa	终端管理系统软件	套	1					
-ab	安全配置核查系统	套	1					
-ac	防病毒网关	套	3					
1102	收费车道系统							
1102-1	车道控制机	套	20					
1102-2	专用键盘	台	12					
1102-3	显示器终端	套	12					
1102-4	票据打印机	台	6					
1102-5	IC 卡读写器	台	12					
1102-6	车道信息显示屏	套	20					
1102-7	雨棚信号灯（反向）	套	20					
1102-8	ETC 特情处理终端	套	8					

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1102-9	岛头一体机	套	20					
1102-10	一体化栏杆机	套	20					
1102-11	自助发卡/缴费机	套	12					
1102-12	双通道车辆检测器（含 2 组线圈）	套	40					
1102-13	专用费额信息显示屏	套	20					
1102-14	ETC 天线（含天线控制器、PSAM 卡、安装支架）	套	40					
1102-15	智慧收费亭	套	12					
1102-16	手持机	套	12					
1102-17	pos 机	套	6					
1102-18	单兵记录仪	套	6					
1102-19	绿通手持机	套	6					
1102-20	移动支付扫码终端	套	6					
1102-21	人脸识别设备	套	12					
1102-22	车道控制机操作系统软件	套	20					
1102-23	收费车道软件	套	20					
1102-24	移动支付软件安装及调试	套	20					
1102-25	车型识别软件	套	20					
1102-26	防病毒软件	套	20					
1102-27	广场 WIFI	套	6					
1102-28	cpc 卡采购及调拨管理							

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	CPC 卡	张	12000					
-b	CPC 卡箱	台	120					
-c	卡箱卡	张	120					
-d	CPC 卡袋	个	120					
-e	CPC 卡管理手持机	套	12					
1103	称重检测车道系统							
1103-1	窄条式称重设备（超宽车道）	套	3					
1103-2	窄条式称重设备（普通车道）	套	3					
1103-3	宽高仪	套	6					
1103-4	称重数据采集器	套	6					
1103-5	室外控制柜（电气箱）	套	6					
1103-6	RVV-300/500V- 3*1.5mm ²	米	600					
1103-7	RVVP-300V- 3*0.5mm ²	米	600					
1103-8	UTP-6	米	600					
1103-9	接地线 ZR-RV1*4mm ²	米	600					
1103-10	单相过电压保护器	套	6					
1103-11	接地系统完善	项	6					
1103-12	2Φ60*3 镀锌钢管	延米	900					
1103-13	对接及联调	项	3					
1103-14	治超软件							

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	分中心治超接收软件	项	3					
-b	总中心治超接收软件	项	3					
-c	总中心治超发送治超办软件	项	3					
-d	车道治超软件	套	6					
-e	与收费系统接入调试	项	3					
1104	收费视音频监视及安全报警系统							
1104-1	摄像机							
-a	收费广场摄像机	套	12					
-b	车道摄像机	套	20					
-c	亭内摄像机	套	12					
1104-2	视频数据叠加器（高清）	台	20					
1104-3	网络光端机（4口）	对	12					
1104-4	交换机							
-a	收费广场视频以太网交换机	台	3					
-b	收费站视频以太网交换机	台	3					
-c	收费车道视频以太网交换机	台	20					
1104-5	拾音器	个	20					
1104-6	安全报警踏板	个	12					
1105	机房环境监测系统							
1105-1	机房安防摄像机	套	8					

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1105-2	站房环境监控设备	套	4					
1105-3	北京市高速公路管理总中心联网联调	项	4					
1106	供配电系统							
1106-1	UPS							
-a	UPS 60KVA	套	2					
-b	UPS 30KVA	套	2					
-c	UPS 20KVA	套	4					
1106-2	配电箱（柜）							
-a	配电箱（收费岛）	套	20					
-b	配电箱（收费亭内市电）	套	12					
-c	综合配电柜	套	6					
-d	收费广场配电箱	套	6					
1106-3	柴油发电机	套	3					
1107	防雷接地系统							
1107-1	三相电源第一、二级复合式防雷器组	组	12					
1107-2	单相电源第一、二级复合式防雷器组	组	204					
1107-3	铜汇流排及接地完善	项	6					
1107-4	联合接地	项	4					
1108	光电缆工程及附属设施							
1108-1	光缆及信号线							

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	光缆（8 芯）	米	1600					
-b	光缆（16 芯）	米	3800					
-c	网络线（STP6）	米	6650					
1108-2	电力电缆							
-a	YJLHV22-0.6/1KV-3*50+1*35mm ²	米	300					
-b	YJV22-0.6/1KV-3*35+1*25mm ²	米	600					
-c	YJV22-1KV-3*25+1*16mm ²	米	600					
-d	YJV -0.6/1KV-3*16mm ²	米	500					
-e	YJV -0.6/1KV-3*4mm ²	米	1800					
-f	YJV -0.6/1KV-3*2.5mm ²	米	600					
-g	YJV-0.6/1KV- 3*1.5mm ²	米	1200					
-h	BVV-450/750V-10mm ²	米	150					
-i	BVV-300/500V-25mm ²	米	120					
-j	BVV-450/750V-35mm ²	米	800					
-k	RVVP-300V/500V-2*1.0mm ²	米	350					
-l	RVVP-300V-10*0.5mm ²	米	350					
-m	RVVP-450/750V-4*1.5mm ²	米	350					
-n	RVV-300/500V-3*6mm ²	米	350					
-o	RVV-300/500V-3*4mm ²	米	350					
-p	收费广场机柜	套	3					

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1108-3	设备机柜	套	6					
1108-4	站房空调	台	6					
1108-5	防静电地板	平方米	350					
1108-6	金属线槽	延米	350					
1109	ETC 门架系统							
1109-1	车道控制机	套	20					
1109-2	天线控制器	套	20					
1109-3	ETC 天线	套	44					
1109-4	车牌识别设备（300 万）	套	64					
1109-6	补光灯	套	64					
1109-7	高清摄像机（门架监控）	套	10					
1109-8	安防摄像机（机柜监控）	套	10					
1109-9	ETC 门架服务器	套	9					
1109-10	终端白名单	套	10					
1109-11	北斗授时设备	套	10					
1109-12	激光雷达	个	40					
1109-13	激光控制机柜	套	10					
1109-14	工业以太网交换机	套	10					
1109-15	激光式车辆检测系统	套	10					
1109-16	磁盘阵列	套	9					

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1109-17	站级 ETC 门架工业以太网交换机	套	10					
1109-18	数据以太网交换机	套	12					
1109-19	视频以太网交换机	套	10					
1109-20	综合安全网关	套	10					
1109-21	不间断电源	套	10					
1109-22	软件							
-a	车道控制机操作系统	套	20					
-b	服务器操作系统	套	10					
-c	数据库软件	套	10					
-d	门架系统收费应用软件	套	10					
-e	软件安装及联合调试费	项	10					
1109-23	室外一体化智能机柜（含状态监测系统）	套	10					
1109-24	机柜基础	处	10					
1109-25	综合防雷器	套	10					
1109-26	防雷接地设施	项	10					
1109-27	半幅 ETC 门架（2+1 车道）	套	8					
1109-28	2+1 门架基础	套	8					
1109-29	半幅 ETC 门架（3+1 车道）	套	2					
1109-30	3+1 门架基础	套	2					
1109-31	安装支架及配套设施	套	10					

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1109-32	室外配电箱	套	10					
1109-33	室外配电箱基础及接地	处	10					
1109-34	通信手孔	处	10					
1109-35	电力手孔	处	20					
1109-36	线缆及其附属设施							
-a	超六类双绞线	米	4000					
-b	YJHLV22-0.6/1KV-3*50+1*25mm ²	米	6650					
-c	YJV-0.6/1KV-5*10mm ²	米	200					
-d	RVVP-300V-3*4mm ²	米	2000					
-e	RVVP-300V-3*1.5mm ²	米	2000					
-f	BVV-450/750V-10mm ²	米	1000					
-g	24 芯铠装光缆（含尾纤）	米	6650					
-h	光终端盒	对	30					
-i	电缆敷设	米	6650					
-j	辅材	项	5					
1109-37	系统联调	项	5					
1109-38	并网接入检测	项	5					
1109-39	拆移一套 ETC 门架（3+1 车道）	项	1					
1110	收费岛							
1110-1	收费岛							

工 程 量 清 单

清单 第 1100 章 收费系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	42m 单向 ETC 收费岛	个	2					
-b	42m 入口混合收费岛（含治超）	个	6					
-c	42m 出口混合收费岛	个	6					
-d	54m 双向收费岛	个	3					
1110-2	人（手）孔							
-a	路肩人孔	个	6					
-b	亭下人孔	个	17					
-c	路肩手孔	个	12					
1110-3	设备基础							
-a	配电箱基础	个	3					
-b	广场摄像机基础	个	12					
1110-4	管道及附属							
-a	Φ110×5.3mmPVC 管	米	42					
-b	Φ75×2.5mm PVC 管	米	93					
-c	Φ114×4mm 钢管	米	1116					
-d	Φ60×3mm 钢管	米	1320					
-e	C20 混凝土	立方米	46					
1110-5	50×5mm 扁钢	米	213					
1110-6	L 50×50×5mm 角钢	套	3					
清单 1100 章 合计 人民币								

工 程 量 清 单

清单 第 1200 章 通信系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1200-1	光纤数字传输系统							
-a	收费系统骨干以太网交换机	台	1					
-b	监控系统骨干以太网交换机	台	1					
-c	移动支付骨干以太网交换机	台	1					
-d	收费核心以太网交换机	台	1					
-e	监控核心以太网交换机	台	1					
-f	数据节点以太网交换机	台	2					
-g	视频节点以太网交换机	台	2					
-h	移动支付节点以太网交换机	台	2					
-i	移动支付广场以太网交换机	台	3					
-j	光模块-SFP-10GE-单模模块	块	6					
-k	以太网网管终端	套	3					
-l	以太网传输系统联网、调试、开通	项	1					
-m	收费系统骨干防火墙	套	2					
-n	监控系统骨干防火墙	套	2					
-o	移动支付骨干防火墙	套	2					
-p	安装辅材	项	3					
1200-2	语音综合交换系统							
-a	VOIP 软交换主机	套	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1200 章 通信系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-b	语音管理软件	套	1					
-c	VOIP 以太网交换机	套	1					
-d	软交换网管终端	套	2					
-e	指令电话调度主机	套	1					
-f	IP 话机	部	3					
-g	业务电话（DTMF 话机）	部	160					
-h	对讲电话（DTMF 话机）	部	12					
-i	指令电话（DTMF 话机）	部	14					
-j	IP 电话（三防电话）	部	32					
-k	紧急电话	部	8					
-l	复印、打印、扫描、传真一体机	套	7					
-m	32 路语音接入设备 IAD	套	9					
-o	录音存储服务器	套	1					
-p	视音频联动服务器	套	1					
-q	SBC 软交换代理服务器	套	1					
-r	HYAT-50X2X0.4mm2	米	600					
-s	语音交换系统联网、调试、开通	项	1					
1200-3	网络对讲广播系统							
-a	广播调度主控机	套	1					
-b	多媒体管理控制台	套	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1200 章 通信系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-c	多媒体管理控制软件	套	1					
-d	150W 功率放大器	台	6					
-f	机房广播以太网交换机	台	4					
-g	广场广播以太网交换机	台	3					
-h	5W 扬声器	只	12					
-i	RVV 3×2.5mm ²	米	900					
-j	RVVP 2×1.5mm ²	米	1200					
-k	六类双绞线	米	2800					
-l	系统调试开通	项	1					
1200-4	备份传输链路							
-a	部站备份链路	条	2					
-b	通信网络调试	项	1					
1200-5	光、电缆工程							
-a	120 芯单模光缆	千米	24					
-b	72 芯单模光缆	千米	48					
-d	8 芯单模光缆	千米	5					
-e	3 孔 PE 子管	千米	4					
-f	光缆接头盒及熔接材料	个	48					
-h	光缆接续	项	2					
-i	电缆安装材料	项	3					

工 程 量 清 单

清单 第 1200 章 通信系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-j	室内外配线电缆	项	3					
-k	YJV-2×6mm ²	米	140					
-l	六类双绞线	米	800					
-m	尾纤	米	500					
-n	BV-1×16mm ²	米	180					
-o	通信机房内金属走线槽 (200mm×100mm)	米	60					
-p	防静电地板	平方米	120					
1200-6	配线设备							
-a	综合配线柜	套	3					
-b	通信机柜	套	4					
-c	小型机柜	套	2					
-d	京昆高速坨里收费站配线架扩容	项	1					
-e	300 回线 MDF 配线单元 (含配线柜)	套	1					
-f	120 芯 ODF 熔配单元体	套	8					
-g	144 芯 ODF 熔配单元体	套	7					
1200-7	通信电源系统							
-a	地线盘	个	4					
1200-8	其他							
-a	桌椅	套	6					
1200-9	备品备件							

工 程 量 清 单

清单 第 1200 章 通信系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-a	万兆光模块	块	2					
-b	DTMF 话机	部	2					
-c	两端带 FC/PC 光连接器的尾纤（10 米规格）	条	10					
-d	其他附件如测试线、转插板	项	1					
-e	电力电缆、汇流条夹头、支撑件、熔丝及其他各种易损耗件	项	1					
-f	通用工具包	套	1					
-g	数字万用表	套	1					
-h	兆欧表	套	1					
-i	光纤检测设备 OTDR	套	1					
1201	通讯管道与预埋							
1201-1	人（手）孔							
-a	人孔（钢筋混凝土）	个	36					
-b	通信手孔（钢筋混凝土）	个	30					
1201-2	硅芯管							
-a	24Φ40/33 硅芯管	延米	2935					
-b	16Φ40/33 硅芯管	延米	33932					
-c	2Φ40/33 硅芯管	延米	898					
1201-3	镀锌焊接钢管							
-b	6Φ110×5.0PGSPG 钢塑管	延米	174					
-c	2Φ110×5.0PGSPG 钢塑管	延米	383					

工 程 量 清 单

清单 第 1200 章 通信系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-d	2Φ50X5.0 钢管	延米	306					
-e	4Φ110×5.0PE 拉管	延米	24					
1201-4	管道过桥保护措施							
-a	聚氨酯复合桥架 (370×240×1980mm, 壁厚 2.5mm)	米	1107					
-b	聚氨酯复合桥架 (306×160×3980mm, 壁厚 2mm)	米	12093					
-c	聚氨酯复合桥架 (200×100×3980mm, 壁厚 2mm)	米	12093					
-d	管道过桥支架	套	6600					
-e	桥梁管箱连续	处	29					
1201-5	管沟开挖回填土方量及包封保护							
-a	C25 混凝土包封	立方米	126					
-b	挖土方	立方米	5878					
-c	填土方	立方米	5317					
-d	中粗砂	立方米	545					
清单 1200 章 合计 人民币								

工 程 量 清 单

清单 第 1300 章 光伏发电

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1300-1	光伏发电设备及安装							
-a	610W 光伏组件	块	478					
-b	支架	项	1					
1300-2	配电装置设备安装							
-a	30kW 组串式逆变器	套	1					
-b	80kW 组串式逆变器	套	1					
-e	户外式低压并网柜	套	1					
1300-3	配电线路							
-a	光伏专用电缆 PV1-F-1*4mm ²	米	1912					
-b	低压动力电缆 ZRC-YJV22-0.6/1kV-3*95+1*50mm ²	米	400					
-c	低压动力电缆 2*(ZR-YJV-0.6/1kV-3*120+1*70)mm ²	米	100					
1300-4	电缆支架、桥架							
-a	电缆桥架	项	1					
-b	电缆桥架及安装附件	项	1					
1300-5	防雷接地							
-a	接地系统	套	1					
1300-6	通信							
-a	红外采集装置	套	1					
-b	数据采集装置	套	1					
-c	485 通信电缆	套	1					
-d	气象环境检测仪	套	1					

工 程 量 清 单

清单 第 1300 章 光伏发电

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第
1 标段

货币单位：人民币元

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1300-7	视频监控系统							
-a	视频监控设备	套	1					
1300-8	其他附属设施	项	1					
清单 1300 章 合计 人民币								

工 程 量 清 单

清单 第 1400 章 智慧高速系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
1400-1	应急指挥调度系统							
-a	基础管理	项	1					
-b	路网运行监测	项	1					
-c	路网运行状态评估系统	项	1					
-d	路网态势分析	项	1					
-e	应急事件获取	项	1					
-f	应急事件处置	项	1					
-g	应急协同联动	项	1					
-h	综合评估	项	1					
-i	应急预案管理模块	项	1					
-j	可视化展示	项	1					
-k	移动端 APP	项	1					
1400-2	伴随式信息服务系统							
-a	协同服务系统							
-a-1	信息发布工作台	项	1					
-a-2	信息发布综合管理	项	1					
-a-3	信息审核管理	项	1					
-a-4	统计报表	台	1					
-a-5	接口需求	项	1					
-a-6	发布内容	项	1					
-b	信息发布系统							

工 程 量 清 单

清单 第 1400 章 智慧高速系统

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第

货币单位：人民币元

1 标段

子目号	子目名称	单位	数量	设备单价	安调单价	设备合价	安调合价	合价
-b-1	情报板发布	项	1					
-b-2	公众号信息发布	项	1					
-b-3	互联网地图发布	项	1					
-b-4	广播发布	台	1					
-b-5	接口需求	项	1					
-b-6	发布内容	项	1					
1400-3	充电桩							
-c	快速充电桩 双枪	套	10					
-d	供电电缆 YJV-0.6/1kV-3*120+1*70	米	500					
清单 1400 章 合计 人民币								

5.2 计日工表

5.2.1 劳务

编号	子目名称	单位	暂定数量	单价	合价
101	技工	h	20		
102	普通工	h	20		
劳务小计金额： (计入“计日工汇总表”)					

5.2.2 材料

编号	子目名称	单位	暂定数量	单价	合价
201	HPB300 钢筋	t	5		
202	HRB400 钢筋	t	5		
材料小计金额： (计入“计日工汇总表”)					

5.2.3 施工机械

编号	子目名称	单位	暂定数量	单价	合价
307	汽车				
307-1	8t 以内载货汽车	台班	5		
308	起重机				
308-1	5t 以内汽车式起重机	台班	5		
308-2	16t 以内汽车式起重机	台班	5		
308-3	20t 以内汽车式起重机	台班	5		
施工机械小计金额： (计入“计日工汇总表”)					

5.2.4 计日工汇总表

名称	金额	备注
劳务		
材料		
施工机械		
计日工总计： (计入“投标报价汇总表”)		

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年6月14日15:48:34在登录系统获取招标文件

5.4 汇总表

工程名称：108 新线高速公路工程机电和照明工程第 1 标段

货币单位：人民币元

序号	章次	科目名称	汇总金额
1	100	总则	
2	800	电力与照明	
3	900	隧道机电工程	
4	1000	监控系统	
5	1100	收费系统	
6	1200	通信系统	
7	1300	光伏发电	
8	1400	智慧高速系统	
9			
10	第 100 章～第 1400 章清单合计		
11	已包含在清单合计中的专业工程暂估价合计		
12	已包含在清单合计中的安全生产费		
13	清单合计减去专业工程暂估价和安全生产费合计 (10-11-12=13)		
14	计日工合计		
15	评标价 (13+14=15)		
16	暂列金额 (不含计日工总额) (10×5% = 11)		
17	投标价 (10+14+16=17)		

表 5.5 工程量清单单价分析表

单价分析表中各工程项目的报价应与工程量清单中相应项目的报价保持一致。投标人需要提供综合单价分析表，人工、材料、机械单价汇总表，

投标人应对工程量清单中（除保险费和暂估价外）的各个工程子目逐一进行分析（相同子目明细且单价相同可只附一次单价分析表）。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250815 15:48:34 登录系统获取招标文件

5.7 公路工程安全费用使用清单表

附表 安全生产费用清单明细台账

序号	费用名称	单位	数量	单价	合计
一、	设置、完善、改造和维护安全防护设施设备支出				
1-1	施工现场安全防护费	隧桥门禁系统	套/月		
1-2		安全预警系统	套/月		
1-3		视频监控系统	套/月		
1-4		逃生管道	套/月		
1-5		隧道内通信系统	套/月		
1-6		危险气体监控系统	套/月		
1-7		临边防护	m		
1-8		施工围挡	m		
1-9		安全网	张		
1-10		爬梯、通道	m		
1-11		洞口防护	m ²		
1-12		通风、送风装置	台/月		
1-13		预应力防护设施	套		
1-14		人行通道或作业面防护棚	m ²		
1-15		防撞墩	个		
1-16		防撞钢管桩	m		
1-17		减速带	m		
1-18		限高门架	m		
1-19		水陆交通维护	总额		
1-20		完善、更新、维修施工机械设备安全防护装置	总额		
				
2-1	警示、照明等灯具费	高压镝灯	个		
2-2		铝压铸投光灯	个		
2-3		安全电压照明灯具	个		
2-4		夜间警示灯	个		
2-5		警示爆闪灯	个		
2-6		LED 警示灯带	m		
2-7		应急逃生指示灯	个		
				
3-1	警示标志、标牌费	反光立柱	根		
3-2		广角镜	个		

5.7 公路工程安全费用使用清单表

附表 安全生产费用清单明细台账

序号	费用名称	单位	数量	单价	合计
3-3		标志标牌	块		
3-4		警戒带	m		
3-5		水马	只		
3-6		锥桶	只		
3-7		隔离墩	只		
3-8		橡胶端头	只		
3-9		反光膜	m ²		
				
4-1	安全用电防护费	隔离开关	个		
4-2		漏电保护器	个		
4-3		分配电箱	个		
4-4		开关箱	个		
4-5		电焊机二次侧保护装置	个		
4-6		用电设备防雨防潮设施	处		
4-7		变压器围护	处		
4-8		高压安全用具	套		
				
5-1	防火、防爆、防尘、防毒、 防雷、防台风、防地质灾害 安全防护设施	灭火器	只		
5-2		灭火箱	只		
5-3		灭火推车	台		
5-4		消防沙池	套		
5-5		危险品库房防护设施	处		
5-6		洒水车使用费	辆/月		
5-7		防雷设施	处		
5-8		防台设施	总额		
5-9		防地质灾害设施	总额		
				
				
二、	配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出				
1-1	应急救援器材、设备配备、 维护、保养费	救生圈	个		
1-2		救生衣	件		
1-3		救援梯	个		
1-4		救援绳	m		

5.7 公路工程安全费用使用清单表

附表 安全生产费用清单明细台账

序号	费用名称	单位	数量	单价	合计
1-5		消防斧	把		
1-6		应急灯	个		
1-7		急救箱（含常规急救用品）	个		
1-8		担架	付		
1-9		编织袋	个		
1-10		维护保养费	总额		
				
2-1	应急演练费	应急演练费	总额		
				
三、	重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出				
1	重大危险源和事故隐患评估		总额		
2	重大危险源监控		总额		
3	重大事故隐患整改		总额		
				
四、	安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出				
1	日常安全生产检查费		总额		
2	专项安全生产检查费		总额		
3	安全生产评价费		总额		
4	安全生产咨询费		总额		
5	安全生产标准化建设费		总额		
6	安全巡查车辆使用费		辆/月		
				
五、	配备和更新现场作业人员安全防护用品支出				
1-1	安全防护物品配备费	安全帽	顶		
1-2		安全绳	跟		
1-3		手套	双		
1-4		安全鞋	双		
1-5		安全工作服	件		
1-6		口罩	个		
1-7		防毒面具	个		
1-8		耳塞			
				

5.7 公路工程安全费用使用清单表

附表 安全生产费用清单明细台账

序号	费用名称	单位	数量	单价	合计
2	安全防护物品更新费	据实			
				
六、	安全生产宣传、教育、培训支出				
1	安全生产宣传、教育、培训支出	总额			
				
七、	安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出				
1	四新推广应用支出	总额			
				
八、	安全设施及特种设备检测检验支出				
1	安全设施检测检验费	据实			
2	特种设备检测检验费	据实			
				
九、	其他与安全生产直接相关的支出				
1	办公用品费	据实			
2	雇工费	工日			
3	其他	据实			

注：1. 列入本表内的安全费支出项目不得在其他部分重复计列；

2. 投标人应结合工程实际，根据《本市公路工程安全生产费用管理办法》的通知（京交安全发〔2021〕48号）文件及北京市公路工程安全生产费用使用指南填写费用类别和使用项目。

3. 安全生产费用为投标控制价上限的1.5%。

4. 安全生产费用合计应清单100章102-3项子目所报合价一致。

第 二 卷

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于复制或投标文件编制。项目编号：20250817154834192。请登录系统获取招标文件。

第六章 图纸

(另册)

第 三 卷

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于复制或投标文件编制。项目编号：20250817154834192。请登录系统获取招标文件。

第七章技术规范

第 100 章总则

1. 101.01 增加第 5 条:

5.本工程全部分项工程质量达到标段工程交工验收的质量等级评定:合格,(交工验收评定得分 93(含)分以上)竣工验收的质量等级评定:优良。如技术规范、图纸设计、《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2012)要求不一致时,按标准较新、较高者执行。

2. 101.04 增加第 5 条:

5.本规范系依据《公路工程标准施工招标文件》(2018 年版)为本工程招标而编写的专用本,凡技术规范中所出现的本规范皆指此文件。

3. 101.08 第 2 条修改为:

2.在施工期内,承包人应按照合同条款要求办理保险,包括建筑工程一切险、第三者责任险、农民工工伤保险和安全生产责任险。保险期限自投保工程开工日起生效,至签发交工验收证书后终止。

4. 增加 101.09 小节,内容为:

101.09 农民工工资

为全面落实《保障农民工工资支付条例》(中华人民共和国国务院令第 724 号)、《北京市关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》(京政办发〔2016〕51 号)精神,规范本市工程建设领域工资支付行为,切实维护农民工及建筑施工企业双方的合法权益,根据《劳动法》《劳动合同法》《建筑法》《北京市工资支付规定》等有关法律法规规定,结合我市实际,市解决企业工资拖欠问题协调小组成员单位研究决定,制定《北京市工程建设领域农民工工资支付工作管理办法》。执行关于印发《北京市工程建设领域农民工工资支付工作管理办法》的通知(京人社监发〔2018〕206 号)等文件要求。

5. 102.01-4 增加第(4)~(7)款:

(4)承包人在施工过程中,必须记录下所有必要的的数据,包括施工记录、各种照片和录像等,并建立工程信息管理系统,包括工程网络管理系统、施工现场监视系统等。根据发包人要求统一实施及管理,产权归发包人所有,设备统一回收。所有的数据(包括图片和录像)按发包人对承包人信息管理要求以电子文档的形式通过互联网或其他介质传送给发包人。

(5) 承包人必须配备与发包人相兼容的相关设备, 确保数据传输的准确性和及时性。

(6) 承包人要配备足够的专职数据采集人员, 他们应熟练操作相关硬件设备和使用各种文档编辑、数据采集等软件。

(7) 承包人应通过工程建设项目管理信息系统开展相关工作, 具体内容包括(但不限于):

开展对农民工工资支付管理工作(含分包单位), 包括(但不限于): 花名册、人员进出场、现场考勤、劳动合同签订、工资核算、公示等。

6. 102.01 增加第 5 条:

5. 文明施工

(1) 现场施工人员需佩戴标牌和戴好安全帽。

(2) 施工现场清洁整齐, 各种材料分仓堆放有序、标识清晰。

(3) 全线统一在施工标段起、终点设置长久固定醒目的标志牌各一块, 材料及规格按监理人要求制作。标志牌的内容应包括: 工程名称、工程地点、施工范围、开竣工日期、发包人名称、设计单位名称、承包人名称、监理名称。标牌规格尺寸及所用材料应符合监理人要求。标志牌的制作、设置费用已包括在相应合同单价中, 不再另行支付。

(4) 作业人员要严格遵守文明、安全施工的强制性标准。如《北京市建设工程施工现场管理办法》[2013] (市政府令第 247 号)、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准》(DB11/945-2012)、《建设工程施工现场消防安全技术规范》(GB50720-2011)、《建设工程施工现场环境与卫生标准》(JGJ146-2013) 等。

(5) 按照北京市路政局京路城养发[2006]70 号文的要求, 做好占道作业施工现场围挡的设置工作。

(6) 为减少施工现场的扬尘, 对施工场地存土场裸露地面均用绿网覆盖(除施工便道、施工中的工作面), 并按 102.11-4 条相关规定喷洒水, 减轻扬尘。

(7) 根据《北京市环境噪声功能区划》, 噪声环境分别执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-2008) 1~4 类标准: 其中居民区、学校、医院等敏感点附近执行 1 类标准, 商业、居住混杂区执行 2 类标准, 工业区执行 3 类标准, 交通线两侧执行 4 类标准。在居民聚集区或其他噪声敏感建筑物(如学校、医院等)附近施工时, 当噪声超过规定时, 应及时采取措施, 减少施工活动对沿线居民的干扰。同时应对施工作业人员, 在噪声较大的现场作业时, 应采取有效的防护措施。严格执行北京市人民政府《关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》京政发[2015]30 号文。

(8) 所有施工场地禁止明火取暖。

(9) 文明施工围挡建设

根据工程道路沿线各施工区域遮挡需求,文明施工围挡设置高度不低于 3 米,围挡颜色采用深灰与白色搭配组合,与周围环境协调,形成亮丽风景线。3-4 米高度段围挡结构立柱采用 H 型钢,立柱尺寸应不小于 $100\times 100\times 6\times 8\text{mm}$,立柱间距 2 米;4 米以上高度段围挡采用 H 型钢加强立柱,相邻立柱顶部进行有效连接,协同受力。标准围挡板采用 $2000\text{mm}\times 1000\text{mm}$,板厚不小于 1.2mm,可进行折弯加强,围挡板背部设置方管加固,根据周边环境需求可将围挡板更换成吸隔声屏板,整体线性及结构形式统一。围挡板、立柱及结构件材质为 Q235,采用镀锌加喷塑工艺进行防腐处理。围挡结构应设置合理,不存在雨水存积现象,影响防腐效果。围挡立柱及围挡板应采用装配式施工,提高工作效率,缩短施工周期,同时易维修,更新方便。围挡应设置混凝土固定式基础,采用 C25 及以上标号混凝土进行制作。围挡应具备足够刚度和强度,经过风载计算,围挡的稳固度满足抗 10 级以下风力。围挡应具备可重复利用功能,围挡综合使用年限不少于 5 年。

7. 102.04 增加第 8 条:

8.提供施工工艺图的同时要按监理人的要求提供相对应的电子文件。提供施工工艺图及电子文件所需费用,含在相关项目的价格之中,不再另行支付。

8. 102.05 增加第 5 条:

5.各导线控制桩点需按监理人要求进行维护。路面标和土建标在交接时应保证各控制桩点有效,并经双方复核认可和监理人核准。由此发生的费用由各责任单位负责。

9. 102.06-2 第(3)款修改为:

(3) 材料采用分类分仓堆放、树立标识牌的贮存方式,石灰、粉煤灰和水泥等粉质材料应有遮盖及防潮防水措施。应保证其质量的完好并适应工程进度的要求,同时应不污染环境,又便于检查。

10. 102.07 增加第 3 条:

3.承包人采用数码技术拍摄的工程进度照片和录像应通过电脑管理系统及时上传给监理人。

11. 102.11-1 第(1)款修改为:

(1) 承包人在工程施工中,应严格遵守国家环境保护部门有关规定,和《开展交通工程环境监理工作实施方案》(交环发[2004]314)等文件的要求。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染,对工程范围以外的土地及植被应严格保护,并应保证发包人避免由于污染而承担的索赔或罚款。如发生索赔和罚款应由承包人负责。

12. 102.11-1 增加第(7)款:

(7) 承包人应遵守国家和地方所有关于控制环境污染的法律和法规,以及相关主管部门颁发的标准、规范,如:

- 1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准;
- 2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准;
- 3) 根据《北京市环境噪声功能区划》,噪声环境分别执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-2008)1~4类标准,其中居民区、学校、医院等敏感点附近执行1类标准,商业、居住混杂区执行2类标准,工业区执行3类标准,交通线两侧执行4类标准。严格执行北京市人民政府《关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》京政发[2015]30号文。
- 4) 施工营地锅炉执行北京市地方标准《锅炉污染物综合排放标准》(DB11/139-2007)B区标准。
- 5) 污水排入地表水体及其汇水范围的执行《北京市水污染物排放标准》(DB11307-2005)中的相关规定;排入城镇污水处理厂的执行上述标准中的相关规定。
- 6) 严格执行北京市交通委员会路政局关于印发《北京市交通行业空气重污染应急分预案(2018年修订)》的通知、北京市人民政府关于印发《北京市空气重污染应急预案(2018年修订)的通知》(京政发〔2018〕24号)、北京市交通委员会关于印发《2019年北京市公路建设工程扬尘污染综合管控方案》的通知(京交公建发〔2019〕5号)、《中华人民共和国环境保护税法》、《关于建设施工工地扬尘征收环境保护税有关事项的通知》(京税函[2018]4号)等相关标准及通知。
- 7) 严格按照《关于开展建筑垃圾土方砂石运输车辆改造与新车购置工作的通告》(2014年通告第1号)和《关于使用达标车辆运输建筑垃圾的通知》相关要求,建立出土台账,选择符合要求的建筑垃圾运输车辆。发包人加强对承包人使用车辆情况进行检查,承包人将车辆使用台账报发包人备案。严格执行《关于进一步加强建筑垃圾土方砂石运输管理工作的意见》文件。
- 8) 明挖基坑必须设置防尘隔离棚,参考执行《关于推进轨道交通明挖基坑防尘隔离棚实施工作的通知》(京建发[2018]57号)。

13. 102.11-1 增加第（8）款：

（8）如果是由于承包人的过失、疏忽或者未按照图纸和监理人指示安装永久性的环境保护工程而导致需要采取环境保护措施，那么这部分工作的费用应由承包人负担，否则按照监理人指示办理。

14. 102.11-4（1）第 f 款修改为：

f.承包人应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合《污水综合排放标准》（GB8978-2002）环保标准后，才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水道或灌溉系统中。承包人的排水不得增加或水道中的悬浮物或造成河道冲刷、水流污染。

15. 102.11-4（3）第 b 款修改为：

b.使用机械设备的工艺操作，要尽量减少噪声、废气等的污染；建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

16. 102.11 增加 8 条：

8.2013-2017 年清洁空气行动计划重点任务分解 2017 年工作措施

（1）实施重点行业挥发性有机物治理工作市住建委、市交通委分别牵头，在全市建筑外墙涂装、市政道路、钢结构制造行业等政府投资的建设工程推广水性漆代替油性漆，并将有关要求纳入招投标文件内容及相应评标因素和标准。财政投资项目需采购符合以上标准要求的产品。

（2）加强道路清扫保洁

全市“洗、扫、冲、收”清洁保洁新工艺作业覆盖率提高至 88%以上，落实道路分级清扫保洁要求，实现重点道路每日机械冲洗不少于 2 次；对中心城区和远郊区建成区的次干路及以上道路每日实施再生水冲洗，正常作业条件下，日再生水使用量达到 2.5 万立方米。

17. 102.13-1 增加（8）款：

（8）承包人应认真贯彻落实《关于进一步加强本市公路工程建设安全生产监管工作意见的通知》（京政办函[2011]103 号）、《公路水运工程施工安全标准化指南》和《北京市交通路政行业安全生产监督管理办法》（京交路安发[2011]228 号）、北京市交通委员会路政局关于印发《本市公路工程安全生产费用管理办法》文件的通知（京交安全发〔2021〕48 号）、《北京市通州区人民政府办公室关于印发通州区施工现场标准化管理规定的通知》（通政办发[2017]23 号）等有关规定。

18. 增加 102.14 小节，内容为：

102.14 工程施工有见证取样和送检

执行《北京市建设工程见证取样和送检管理规定(试行)》的通知（京建质〔2009〕289 号）的有关规定及满足监督部门有关要求。

19. 103.03-1 增加第（3）款：

（3）临时道路除满足施工需要外，还应满足环保、交管部门的要求。

20. 104.02 第 2 条修改为：

2、承包人应在其中心驻地区域内，建造现场办公室、会议室和供所有人员使用的住房和生活区。驻地用房根据需要采用砖混结构或其他结构，但不得采用简易棚式结构。会议室应满足 30 人开会的条件。

21. 104.02 增加第 5 条：

5.承包人施工现场管理严格落实《关于进一步加强新冠肺炎疫情防控期间施工现场管理的通知》（京建发〔2020〕47 号）。

22. 104.03 增加第 7 条：

7.承包人不再设立力学试验室，但须负责检测样品的制备和送检工作。现场材料和现场工艺试验检测相关工作详见合同专用条款相关内容。

23. 104.04-1 第（5）款修改为：

（5）承包人应对施工人员进行疾病控制等知识教育，严格执行《关于印发〈北京市建设工程施工现场生活区设置和管理标准〉的通知》（京建施〔2003〕382 号）强制性标准等相关规定进行驻地建设和农民工管理，做好疾病预防的教育工作，尤其是一些传染病，如艾滋病、非典型性肺炎（SARS）、新冠肺炎、禽流感、肝炎及甲型 H1N1 等。

24. 105.03 增加第 6 条：

6.施工标准化严格执行《交通运输部办公厅关于印发工地试验室标准化建设要点的通知》（厅质监字〔2012〕200 号）、《关于开展高速公路施工标准化活动的通知》（交公路发〔2011〕70 号）、《公路水运工程施工安全标准化指南》、《北京市交通委员会关于开展北京市公路工程施工标准化活动的通知》（京交工程发〔2011〕278 号）、《北京市公路工程施工标准化指南（试行）》、《北京市交通委工地民工

管理二十项标准》、《公路工程建设现场安全管理标准化技术指南》、《公路工程工地试验室标准化指南》、《北京市通州区人民政府办公室关于印发通州区施工现场标准化管理规定的通知》（通政办发[2017]23 号文）等文件的要求。

25. 101.08 第 2 条修改为：

2.在施工期内，承包人应按照合同条款要求办理保险，包括建筑工程一切险、第三者责任险和农民工工伤保险。保险期限自投保工程开工日起生效，至签发交工验收证书后终止。

26. 增加 101.09 小节，内容为：

101.09 农民工工资

为全面落实《北京市关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》（京政办发〔2016〕51 号）精神，规范本市工程建设领域工资支付行为，切实维护农民工及建筑施工企业双方的合法权益，根据《劳动法》《劳动合同法》《建筑法》《北京市工资支付规定》等有关法律法规规定，结合我市实际，市解决企业工资拖欠问题协调小组成员单位研究决定，制定《北京市工程建设领域农民工工资支付工作管理办法》。执行关于印发《北京市工程建设领域农民工工资支付工作管理办法》的通知（京人社监发〔2018〕206 号）文件要求。

27. 102.01-4 增加第（4）～（8）款：

（4）承包人在施工过程中，必须记录下所有必要的的数据，包括施工记录、各种照片和录像等，并建立工程信息管理系统，包括工程网络管理系统、施工现场监视系统等。根据发包人要求统一实施及管理，产权归发包人所有，设备统一回收。所有的数据（包括图片和录像）按发包人对承包人信息管理要求以电子文档的形式通过互联网或其他介质传送给发包人。

（5）承包人必须配备与发包人相兼容的相关设备，确保数据传输的准确性和及时性。

（6）承包人要配备足够的专职数据采集人员，他们应熟练操作相关硬件设备和使用各种文档编辑、数据采集等软件。

（7）配置《农民工工资支付管理系统》开展对农民工工资支付管理工作（含分包单位），包括（但不限于）：花名册、人员进出场、现场考勤、劳动合同签订、工资核算、公示等。

（8）配置《工程建设管理状态即时监控系统》，包括（但不限于）：安装现场

监控设备，通过上述系统问题闭合处理监理、招标人派出机构提出的现场问题，发起报验等工作。

28. 102.01 增加第 5 条：

5.文明施工

(1) 现场施工人员需佩带标牌和戴好安全帽。

(2) 施工现场清洁整齐，各种材料分仓堆放有序、标识清晰。

(3) 全线统一在施工标段起、终点设置长久固定醒目的标志牌各一块，材料及规格按监理人要求制作。标志牌的内容应包括：工程名称、工程地点、施工范围、开工竣工日期、发包人名称、设计单位名称、承包人名称、监理名称。标牌规格尺寸及所用材料应符合监理人要求。标志牌的制作、设置费用已包括在相应合同单价中，不再另行支付。

(4) 作业人员要严格遵守文明、安全施工的强制性标准。如《北京市建设工程施工现场管理办法》[2013]（市政府令第 247 号）、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准》（DB11/945-2012）、《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）、《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2013）等。

(5) 按照北京市路政局京路城养发[2006]70 号文的要求，作好占道作业施工现场围挡的设置工作。

(6) 为减少施工现场的扬尘，对施工场地存土场裸露地面均用绿网覆盖（除施工便道、施工中的工作面），并按 102.11-4 条相关规定喷洒水，减轻扬尘。

(7) 根据《北京市环境噪声功能区划》，声环境分别执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）1~4 类标准，其中居民区、学校、医院等敏感点附近执行 1 类标准，商业、居住混杂区执行 2 类标准，工业区执行 3 类标准，交通线两侧执行 4 类标准。在居民聚集区或其他噪声敏感建筑物（如学校、医院等）附近施工时，当噪声超过规定时，应及时采取措施，减少施工活动对沿线居民的干扰。同时应对施工作业人员，在噪声较大的现场作业时，应采取有效的防护措施。

(8) 所有施工场地禁止明火取暖。

29. 102.04 第 8 条修改为：

8.提供施工工艺图的同时要按监理人的要求提供相对应的电子文件。提供施工工

艺图及电子文件所需费用，含在相关项目的价格之中，不再另行支付。

30. 102.05 增加第 5 条：

5.各导线控制桩点需按监理人要求进行维护。路面标和土建标在交接时应保证各控制桩点有效，并经双方复核认可和监理人核准。由此发生的费用由各责任单位负责。

31. 102.06-2 第（3）款修改为：

（3）材料采用分类分仓堆放、树立标识牌的贮存方式，石灰、粉煤灰和水泥等粉质材料应有遮盖及防潮防水措施。应保证其质量的完好并适应工程进度的要求，同时应不污染环境，又便于检查。

32. 102.07 增加第 3 条：

3.承包人采用数码技术拍摄的工程进度照片和录像应通过电脑管理系统及时上传给监理人。

33. 102.11-1 第（1）款修改为：

（1）承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门有关规定，和《开展交通工程环境监理工作实施方案》（交环发[2004]314）等文件的要求。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应严格保护，并应保证发包人避免由于污染而承担的索赔或罚款。如发生索赔和罚款应由承包人负责。

34. 102.11-1 增加第（47）款修改为：

（47）承包人应遵守国家和地方所有关于控制环境污染的法律和法规，以及相关部门颁发的标准、规范，如：

- 1）环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- 2）地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；
- 3）根据《北京市环境噪声功能区划》，声环境分别执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）1~4类标准，其中居民区、学校、医院等敏感点附近执行1类标准，商业、居住混杂区执行2类标准，工业区执行3类标准，交通线两侧执行4类标准。

4) 施工营地锅炉执行北京市地方标准《锅炉污染物综合排放标准》(DB11/139-2007) B 区标准。

54) 污水排入地表水体及其汇水范围的执行《北京市水污染物排放标准》(DB11307-2005) 中的相关规定;排入城镇污水处理厂的执行上述标准中的相关规定。

65) 严格执行北京市交通委员会路政局关于印发《北京市交通路政行业空气重污染应急预案(2017 年修订)》的通知(京交路办发〔2017〕37 号)、《北京市人民政府关于印发北京市空气重污染应急预案(2016 年修订)的通知》(京政发〔2016〕49 号)、《北京市交通委员会关于印发北京市交通行业空气重污染应急分预案(2016 年修订)的通知》(京交安全发〔2016〕125 号)、《关于建设工程施工工地扬尘排污收费标准》的通知(京发改〔2015〕265 号)、《关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作》的通知(京环发〔2015〕5 号)等相关标准及通知。

35. 102.11-1 增加第(78)款:

(7) 如果是由于承包人的过失、疏忽或者未按照图纸和监理人指示安装永久性的环境保护工程而导致需要采取环境保护措施,那么这部分工作的费用应由承包人负担,否则按照监理人指示办理。

36. 102.11-4 (1) 第 f 款修改为:

f. 承包人应将施工及生活中产生的污水或废水,集中处理,经检验符合《污水综合排放标准》(GB8978-2002) 环保标准后,才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水,排入河流、水道或灌溉系统中。承包人的排水不得增加或水道中的悬浮物或造成河道冲刷、水流污染。

37. 102.11-4 (3) 第 b 款修改为:

b. 使用机械设备的工艺操作,要尽量减少噪声、废气等的污染;建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定,并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

38. 102.11 增加 8 条:

39. 8.2013-2017 年清洁空气行动计划重点任务分解 2017 年工作措施

40. (1) 实施重点行业挥发性有机物治理工作

41. 市住建委、市交通委分别牵头，在全市建筑外墙涂装、市政道路、钢结构制造行业等政府投资的建设工程推广水性漆代替油性漆，并将有关要求纳入招投标文件内容及相应评标因素和标准。财政投资项目需采购符合以上标准要求的产品。

42. (2) 加强道路清扫保洁

43. 全市“洗、扫、冲、收”清洁保洁新工艺作业覆盖率提高至 88%以上，落实道路分级清扫保洁要求，实现重点道路每日机械冲洗不少于 2 次；对中心城区和远郊区建成区的次干路及以上道路每日实施再生水冲洗，正常作业条件下，日再生水使用量达到 2.5 万立方米。

44. 102.13-1 增加 (8) 款：

(8) 承包人应认真贯彻落实《关于进一步加强本市公路工程建设安全生产监管工作意见的通知》（京政办函[2011]103 号）、《公路水运工程施工安全标准化指南》和《北京市交通路政行业安全生产监督管理办法》（京交路安发[2011]228 号）等有关规定。

45. 增加 102.14 小节，内容为：

102.14 工程施工有见证取样和送检

执行《北京市建设工程见证取样和送检管理规定(试行)》的通知（京建质〔2009〕289 号）的有关规定及满足监督部门有关要求。

46. 104.02 第 2 条修改为：

2、承包人应在其中心驻地区域内，建造现场办公室、会议室和供所有人员使用的住房和生活区。驻地用房根据需要采用砖混结构或其他结构，但不得采用简易棚式结构。会议室应满足 30 人开会的条件。

47. 104.02 增加第 5 条：

5. 承包人施工现场管理严格落实《关于进一步加强新冠肺炎疫情防控期间施工现场管理的通知》（京建发〔2020〕47 号）。

48. 104.03 增加第 7 条：

7. 承包人不再设立力学试验室，但须负责检测样品的制备和送检工作。现场材料

和现场工艺试验检测相关工作详见合同专用条款相关内容。

49. 104.04-1 第（5）款修改为：

（5）承包人应对施工人员进行疾病控制等知识教育，尤其是一些传染病，如艾滋病、非典型性肺炎（**SARS**）、新冠肺炎、禽流感、肝炎及甲型 **H1N1** 等。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250815 15:48:34 请登录系统获取招标文件

第 800 章供配电与照明

第 800 节通则

800.01 范围

本章为供配电与照明的施工及其有关作业。

本章主要包括但不限于各子项的制造、供货、发货、运送到施工现场、保险、相关的土建施工、设备安装、试验、调试和交付使用及设备、相关的土建设施在本文规定的保修期内的维修保养,以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件、连接导线、专用工具及专用试验设备等,并保证设备在各方面均能达到正常运行的要求。

800.02 标准规范

- (1) GB/T24969-2010《公路照明技术条件》;
- (2) GB/T31832-2015《LED 城市道路照明应用技术要求》;
- (3) CJJ45-2015《城市道路照明设计标准》;
- (4) GB50034-2013《建筑照明设计标准》;
- (5) GB/T24827-2015《道路与街路照明灯具性能要求》;
- (6) JT/T939.1-2014《公路 LED 照明灯具第 1 部分:通则》;
- (7) JT/T939.2-2014《公路 LED 照明灯具第 2 部分:公路隧道 LED 照明灯具》;
- (8) JT/T939.5-2014《公路 LED 照明灯具第 5 部分:照明控制器》;
- (9) CJT457-2014《高杆照明设施技术条件》;
- (10) GB/T26943-2011《升降式高杆照明装置》;
- (11) GB50617-2010《建筑电气照明装置施工与验收规范》。
- (12) GB51348-2019《民用建筑电气设计标准》
- (13) GB50052-2009《供配电系统设计规范》
- (14) GB50054-2011《低压配电设计规范》
- (15) GB50217-2018《电力工程电缆设计标准》
- (16) GB50053-2013《20kV 及以下变电所设计规范》
- (17) GB50055-2011《通用用电设备配电设计规范》
- (18) GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》
- (19) GB50303-2015《建筑电气工程施工质量验收规范》

- (20) GB50147-2010 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》
- (21) GB50148-2010 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》
- (22) GB50150-2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
- (23) GB50168-2018 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》
- (24) GB50169-2016 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
- (25) GB50170-2018 《电气装置安装工程旋转电机施工及验收标准》
- (26) GB50171-2012 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》
- (27) GB50254-2014 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》
- (28) GB50257-2014 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
- (29) DL/T814-2013 《配电自动化系统技术规范》
- (30) GB/T13730-2002 《地区电网调度自动化系统》
- (31) DL/T5003-2017 《电力系统调度自动化设计规程》
- (32) GB/T14394-2008 《计算机软件可靠性和可维护性管理》
- (33) GB4943.1-2011 《信息技术设备安全第1部分：通用要求》
- (34) GB14050-2008 《系统接地的型式及安全技术要求》
- (35) GB/T50065-2011 《交流电气装置的接地设计规范》
- (36) GB/T18226-2015 《公路交通工程钢构件防腐技术条件》
- (37) GB19517-2009 《国家电气设备安全技术规范》

第 801-802 节供电与照明

801-802. 01 范围

本章为供电与照明的施工及其有关作业，其内容包括主线供电系统、灯杆、灯具、控制系统、电缆电线的安装、测试及基础的制作、预埋等。

801-802. 02 主线供电

1、供电系统

主要为沿线的房建负荷、机房、收费广场、服务区、互通、监控外场等设备进行了供电电源系统。

2、电力监控系统

供电系统设置综合电力监控系统，利用成熟的计算机、通信网络和自动控制技术，实现全线电力系统和设备实施监控，监测系统运行状况，监视设备运行状况（如断路器通、断、故障等），确保系统正常、可靠、稳定运行。

3. 技术要求

3.1 缆线连接

高压开关柜进线电缆采用电缆下进线方式，高压进线从变电站外穿电缆保护管，通过高压柜下电缆沟引至高压开关柜。

高压柜至变压器电缆采用电缆下出线方式，沿电缆沟内电缆支架敷设至变压器高压侧。

变压器低压侧至低压开关柜母线进线采用空气式封闭母线上进线，两段母线如果贴临布置，母线联络采用空气式封闭母线上进线连接，两段母线如果未贴临布置，母联联络采用采用电缆连接，母线联络柜为下出线方式，至所连接母线柜为下进线方式。

低压开关柜馈出线采用电缆下出线方式，电缆沿沟内电缆支架敷设至出口，穿电缆保护管引至变电所外。

从低压柜至柴油发电机采用电缆连接，为低压柜下出线方式，沿管道敷设至柴油发电机房。

从低压柜到 UPS 采用电缆连接，为低压柜下出线方式。

从应急电源到高压开关柜的操作电源采用电缆连接，为低压柜下出线方式。

3.2 保护

(1) 高压系统对继电保护的基本要求是可靠性高, 选择性好, 灵敏度高与速动性好。

依据各变电站施工图中对继电保护和二次接线图的要求, 按国标和厂标确定二次接线图, 要切实保证在当地环境条件下变电站运行正常, 供电可靠。

(2) 低压系统应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护。配电线路采用的上下级保护电器, 其动作应具有选择性, 各级之间应能协调配合。对电动机等用电设备的配电线路的保护, 还应符合《通用用电设备配电设计规范》(GB5055-2011) 的规定。

(3) 直接接触防护: 箱式变电站和房建变电站中的高、低压设备均设有满足直接接触防护要求的防护外壳。当人员对设备进行操作时, 应严格执行《低压配电设计规范》(GB50054-2011) 的规定。

(4) 间接接触防护: TN 系统中电气装置的所有外露可导电部分, 应通过保护导体与电源系统的接地点连接。TN 系统中配电线路的间接接触防护电器切断故障回路的时间, 应符合如下规定: a. 配电线路或仅供给固定式电气设备用电的末端线路, 不宜大于 5s; b. 供给手持式电气设备和移动式电气设备用电的末端线路或插座回路, TN 系统的最长切断时间为大于 380V 不应超过 0.1s、380V 不应超过 0.2s、220V 不应超过 0.4s。所有电气设备的间接接触防护措施应满足《低压配电设计规范》(GB50054-2011) 的规定。

3.3 防雷

变电站 10kV 进线、出线、PT 柜均设置氧化锌避雷器, 利用氧化锌良好的非线性伏安特性, 使在正常工作电压时流过避雷器的电流极小 (微安或毫安级); 当过电压作用时, 电阻急剧下降, 泄放过电压的能量, 达到保护的效果。

变电站 0.4kV 的变压器主进线、备用电源进线、母联、电容补偿回路、母联开关回路、应急电源出线端均加装电涌保护器。

各级浪涌保护器 (SPD) 连接导线应平直, 其长度不宜超过 0.5m。带有接线端子的电源线路浪涌保护器应采用压接; 带有接线柱的浪涌保护器宜采用线鼻子与接线柱连接。浪涌保护器 (SPD) 的连接导线最小截面积应符合规范中的相关规定, 根据级数、相线和接地线确定缆线规格。

3.4 接地

所有与高、低压电气设备有关的及其它金属元件 (带电结构除外) 都应按照《交

流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）、《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB50147-2010）《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB50148-2010）、《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GB50149-2010）、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB50150-2016）以及 IEC 标准的有关规定，牢固有效地接零和接地，并进行等电位连接，构成等电位接地系统。

3.4.1 变电站接地

1) 接地系统采用 TN-S，接地电阻小于等于 1 欧姆。

2) 围绕变电站四周，共同使用沿变电站、柴油发电机房周围埋设的一组闭合接地装置，组成共同接地方式，接地电阻若达不到要求时，可灌加降阻剂和增加接地极。

变电站的高、低压配电装置、变压器、电容器、应急电压等设备的基础型钢与接地装置，不少于两处有可靠连接。从低压柜的两端至少各引出 1 根接地扁钢，1 端与 PE 母线可靠连接，另一端与接地装置可靠连接，低压柜内 PE 母线和 N 母线作 2 处可靠连接。

变压器中性点的工作接地及保护接地、防雷保护接地共同使用桩基、承台、地梁等主筋组线的一组接地装置；变电站内在正常情况下不带电的金属外壳与金属构件均应可靠接地；变电所避雷带与引下线（柱内大于 2 根以上主筋）间及引下线与接地装置间要可靠接引。

变电站内的柴油发电机需设置单独的一套闭合接地装置，接地电阻不大于 1 欧姆。接地电阻若达不到要求时，可灌加降阻剂和增加接地极。

除在房建区内的变电站，变电所接地还需与房建系统的机电接地系统连接，联合接地的接地电阻应不大于 1 欧姆。

3) 箱式变电站为金属封闭箱式，基础（底梁）槽钢应与接地线焊牢。

4) 变电站内在正常情况下不带电的金属外壳与金属构件均应可靠接地。

3.4.2 接地装置要求

1) 接地装置除利用自然接地体外，还应敷设人工接地网，并进行等电位连接布置，尽可能降低接触电势和跨步电势。

2) 接地装置的接地电阻，应保证在土壤的季节变化的最大值符合规定，接地装置施工时应与土建工程密切配合，以保证埋设深度；回填土时，应先填细土，保证接地良好；在高土壤电阻率条件下，可采用降阻剂或填充电阻率较低物质。

3) 人工接地体的材料、水平敷设采用扁钢、垂直敷设采用角钢, 接地装置的导体截面应符合热稳定与均压的要求, 且不应小于《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065-2011) 的相关规定。人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于 0.5m。水平接地体应挖沟埋设, 钢质垂直接地体长度为 2.5m, 直接打入地沟内, 其间距为 5m。垂直水平接地体沟内用土壤回填并分层夯实。

4) 所有接地装置的金属钢件, 均应热镀锌, 镀锌量为 600g/m²。

5) 钢质接地装置采用焊接连接, 焊接处进行防腐处理, 接地装置不得任意联接或断开。

6) 低压电力设备的铜接地线截面不应小于《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065-2011) 中的相关规定。

7) 所有金属套管和电缆外皮的两端应接地。

8) 直接接地的变压器中性点以及电气设备外壳与接地体或接地干线连接应采用单独的接地线, 与电气设备外壳连接的分支接地线, 一般为铜线, 与接地干线的连接采用连接板或直接用螺栓连接。

9) 所有焊接处应涂装三遍防锈漆进行防腐处理。

10) 接地做法参见水利电力出版社《建筑电气工程图集》防雷与接地装置中的图 13-24、图 13-42。

3.5 电气火灾检测系统概述

电气火灾检测系统主要由电气火灾监控主机、电气火灾测温装置、电气火灾监控探测器三部分组成, 通过布置的温度检测器对被覆盖的区域环境进行实时在线监测, 采集网络覆盖区域中温度状态, 进行电气火灾防护。

当被监测的环境温度异常时, 电气火灾测温装置发送至电气火灾监控主机, 启动内置报警器高音报警, 并及时将报警信息传送至控制中心, 确保管理员第一时间对现场安全隐患处进行检查处理, 实现在火灾发生前, 主动消除隐患的目的。

3.6 电气火灾监控主机

用于集中管理、监控整套系统, 实时接收电气火灾测温装置在线监测数据、显示温度状态, 实时显示管理异常预警、火灾报警、消防记录等运行状态。

当被监测的环境温度异常时, 电气火灾监控主机即刻启动内置报警器高音报警, 并将报警信息传送至控制中心。

3.7 电气火灾测温装置

报警灭火控制器按照在低压柜内,通过电气火灾监控探测器检测电气系统中的区域环境温度等有关电气火灾隐患的信号,将其转换成电信号,经运算处理后判断火灾情况,及时发出声光报警,并实时发送数据给电气火灾监控主机。

当被检测的区域环境中监控参数超过报警设定值时,电气火灾测温装置会立刻发生报警和控制信号。

设备需自带断电保护控制,断电后仍可继续运行一周,确保火灾监测及保护的持久性与稳定性。

3.8 电力监控

为提高供配电系统运行的可靠性、安全性、先进性,也为提高高速公路的生产及管理效益,管理自动化水平,减轻高速公路管理维护人员的劳动强度,减少值班维护人员,降低运行维护成本,供配电系统设置综合电力监控系统。

利用成熟的计算机、通信网络和自动控制技术,实现全线电力系统和设备实施监控,监测系统运行状况,监视设备运行状况(如断路器通、断、故障等),确保系统正常、可靠、稳定运行。

- 1)本工程高速公路电力监控系统应是一个先进、成熟、完整的系统;
- 2)应以满足国家及行业规范及项目业主的管理运营需求为设计的基础;
- 3)电力监控系统集先进的控制技术、计算机技术、网络技术和通信技术为一体,具备数字化、网络化、计算机化的高度现代化和自动化程度。电力监控系统设备在一定的时期内保持技术先进;
- 4)电力监控系统应达到较高的性价比;
- 5)选用成熟可靠、实用先进的系统产品和应用技术,力求保证系统安全可靠、先进使用、易维护、并具有足够的扩充性和兼容性,满足长期使用,实现系统的各项功能,为管理单位提供安全、可靠、成熟、先进的自动化管理手段;
- 6)系统具有灵活的控制方式,可根据运行需要和设备状况进行选择,并遵循人工控制优先的原则。
- 7)人机界面友好,操作方便;
- 8)机电设备集中控制,达到无人值守、少人值守。

801-802. 02 灯杆

升降式灯杆杆体为分段的钢的结构,采用圆形或多边形,内外表面为热镀锌处理,

镀锌量为 600g/m²；普通路灯杆体为钢结构，采用圆锥型或多边形，一次成形，表面为热镀锌处理。镀锌量为 600g/m²。

结构设计风速为 40m/s。在 40m/s 的风速时，灯柱顶部的水平偏角不应大于其地面以上长度的 1/40。结构设计焊接工艺应符合相应的国家标准。

升降装置应能承受在设计风速下对照明装置所产生的风载荷，并且托架应在升降过程中保持水平和中心位置。为便于照明设备的维修，应在地面上更换钢丝绳、电缆以及进行电气连接。

升降机构采用密封式蜗轮蜗杆传动，应装有安全超载保护装置和使钢丝绳卸载的挂钩机构；升降钢丝绳由标准的不锈钢丝组成，钢丝绳的选择、保护和安装应符合中华人民共和国进行安全标准，所有升降机构的关键

部分应以不锈钢或其它耐蚀材料制成；每个高杆灯均配套一个升降装置，升降装置安装于灯柱杆体内。

照明灯杆设施应设置避雷针，避雷针保护范围应符合国家规定。

801-802. 03LED

1、灯具规格

灯具标称功率为光源功率，非整灯功率，功率可以有 10% 的调整，但是性能和照度指标应当优于原规格的灯

具，亮度需满足设计图纸要求，并且单价不应增加。

2、LED 器件

器件要求采用国际一流指明品牌和成熟的功率型产品。采用当前国际一流的功率型 LED 芯片封装技术，宜

选用低热阻、散热良好、低应力的封装结构及高折射率、抗劣化封装材料，应具有导热率高、光衰小、光色纯、

无重影等特点，保证功率型 LED 工作的稳定性、可靠性及高效性。

(1) 采用功率型 LED，单颗额定功率 1W。

(2) 允许工作结温不得大于 105℃。

(3) 色温 4000K ≤ T_c，色温一致性 ≤ 5%T_c。

(4) 显色性 ≥ 65。

(5) 在寿命期内保持颜色衰减的一致性，偏差不大于 7 个麦德拉。

(6) 初始值为开始点灯后 1000h 所测数据, 自初始值后 3000h 的光衰小于 3%, 光源寿命应不小于 50000h, 寿命期内光衰小于初始值的 30%。

(7) 灯具与器件装配后, 在 25℃时, 满负荷稳定工作, 其 LED 器件的结温的温升 $\leq 30^{\circ}\text{C}$

(8) 芯片驱动电流应采用 350mA。

(9) 光源单个芯片光通量 $\geq 110\text{Lm}@350\text{mA}$ 。

(10) 灯的光度分布应符合 CJJ45 规定的道路照明标准值的要求, 制造商应标称灯的截光性能、光分布类型和光强表。

(11) PN 结至封装底座的热阻: $\leq 11^{\circ}\text{C}/\text{W}$

(12) 提供 LED 灯具的出光角度和配光曲线, 据此设计的照明方案满足前述有关标准的光度要求。

3、灯具电气性能与使用环境

(1) 工作电压: AC220V - 20%

绝缘电压: AC500V

频率: 50Hz - 1Hz

(2) 湿态绝缘电阻: 用 500V 摇表测量湿态绝缘电阻不小于 $2\text{M}\Omega$ 。

(3) 湿态介电强度: 能承受交流 50Hz, 1500V (有效值) 试验电压历时 1 分钟无击穿或闪络现象。

(4) 防触电保护类别为 I 类。

(5) 接线方式: 单相三线制

(6) 电气性能: I 级

(7) 抗冲击性能: 6 焦耳

(8) 防震: 灯具经过 2G 重力加速度 3 维 100000 次机械震动测试无应用安全顾虑, 并满足 GB7000.1 规定的防振要求

(9) 工作环境温度: $-15\sim 55^{\circ}\text{C}$

4、电源性能指标

系统电源的 IC 模块 (包括但不限于 AC/DC, DC/DC 模块、恒流模块、电容等影响其品质的关键部件) 选用国际知名品牌产品, 不允许因个别组件的性能降低而影响整个电源驱动系统的安全性和可靠性, 造成非芯片本身的损坏和故障。

(1) 驱动电源寿命不小于 33000h

- (2) 交流输入电压：AC220V - 20%
- (3) 输入电压频率：50Hz - 1Hz
- (4) 功率因数： ≥ 0.95
- (5) 从交流电源至芯片的点功率效率： $\geq 85\%$
- (6) 谐波含量： $\leq 15\%$
- (7) 通道间电流差： $\leq -3\%$
- (8) 驱动器外壳防护等级不低于 IP65
- (9) 驱动器外壳应达到 JB1643 中的 WF1 耐腐蚀性能
- (10) 驱动电流变化不大于额定电流 2%。
- (11) 应具有短路保护，以防该灯短路时波及其他灯具
- (12) 应具有开路保护、过热保护等功能。

5、灯具性能指标

(1) 灯具应采用模块化设计，电源、光源模块都可以通过无工具或简易工具现场更换。

(2) 电源模块与光源模块之间采用规范的防水接插件。

(3) 电源、光源模块的光度（光通量、光分布）、色度（色温、显色指数）、电气（电压、电流、功率等）、机械参数应规范化。

(4) 光源、电源采用分离式模块，电源位于灯杆底部操作箱内，便于现场维护更换。

(5) 灯具防护等级不低于 IP65。

(6) 灯具效率不低于 85%，即要求大于 100Lm/w。

(7) 灯具配光采用专业道路配光标准，满足照度、均匀度、并且应具有适合公路隧道特点的防眩装置。

(8) 灯具有可靠良好的散热功能，采用最先进手法，通过铝型材散热片及灯具对流散热，导热及散热系数高。

(9) 透光罩要求为不小于 4mm 厚的不散光耐高温抗冲击增强钢化玻璃作面盖，钢化玻璃四周应衬以密封垫，密封垫应便于更换。玻璃面盖应不用工具也能打开。玻璃制品应具有热稳定性，耐高温，正常照明的工作温度下不受滴水的影响。

(10) 灯具的外壳轻巧而坚固，具有良好的导热功效，结构致密、强度高、表面光洁、无气孔无裂纹、并能承受一定的机械应力、电动应力及热应力，采用防潮、无

自爆、耐火产品。成型的外壳后部应能结合支撑架，从而避免现场钻孔。外壳表面应经氧化处理或喷塑处理，有很好的防腐、防尘性能。

(11) 如果灯具具有反射器应采用进口高纯铝板制成，或是被认可经过使用以证明有优越反射性能的其他材料制成，反光率应大于 85%。并经阳极氧化处理，反射系数不小于 0.9，且结构坚固，能经受清洗，搬动不变形。反射器的安装应能使操作人员快速维修。

(12) 所有插销、铰链、暗栓，以及灯具暴露在外的紧固件均为不锈钢材质。固定支架和其它外露支撑件均应热浸镀锌后喷塑处理，可经受废气侵蚀而 15 年不锈蚀、并能抵抗营运中的高频震动和机械应力。

(13) 灯杆包括杆内线路，引出线，引出线采用阻燃电缆长度大于 1m。

6、电磁兼容特性

(1) 灯的无线电骚扰特性应符合 GB17743 的要求。

(2) 灯的输入电流谐波应符合 GB17625.1 的要求。

(3) 灯的电容兼容抗扰度应符合 GB/T18595 的要求。

(4) 总谐波失真：小于 15%。

801-802.04 电缆电线

1、电缆、电线的施工及其有关作业，包括电缆、电线的敷设、安装、测试等。

2、材料应符合图纸和货物技术规范相关规定。

801-802.05 配电箱

1、配电箱施工及其有关作业，包括基础、配电箱安装、接地、调试等。

2、材料应符合图纸和货物技术规范相关规定。

801-802.06 施工要求

本节施工要求应符合货物技术规范及施工质量验收规范相关规定。

第 900 章隧道机电工程

第 900 节通则

900.01 范围

本章为机电工程，其工作内容包括隧道监控系统、隧道通风系统、隧道照明系统、隧道消防系统及隧道供电系统等的施工及其有关作业。

900.02 标准规范

隧道通风

- (1) 可行性研究报告及工可评审意见、批复；
- (2) 主体设计资料；
- (3) 初步设计相关图纸。
- (4) 《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》JTGD70/1-2014
- (5) 《公路隧道通风设计细则》JTG/TD70/1-01-2014

隧道照明

- (1) JTGB01-2014《公路工程技术标准》
- (2) JTGD80-2006《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》
- (3) JTGD70/2-2014《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》
- (4) JTG/TD70/2-01-2014《公路隧道照明设计细则》
- (5) JT/T609-2022《公路隧道照明灯具》
- (6) GB/T24907-2010《道路照明用 LED 灯性能要求》
- (8) GB37478-2019《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》
- (9) GB/T18226-2015《公路交通工程钢构件防腐技术条件》
- (10) QB/T1453-2016《电缆桥架》
- (11) GB50052-2009《供配电系统设计规范》
- (12) GB50054-2011《低压配电设计规范》

- (13) GB50217-2018 《电力工程电缆设计标准》
- (14) GB51348-2019 《民用建筑电气设计标准》
- (15) GB50057-2010 《建筑物防雷设计规范》
- (16) GB19517-2023 《国家电气设备安全技术规范》
- (17) GB50981—2014 《建筑机电工程抗震设计规范》
- (18) GB/T50065-2011 《交流电气装置的接地设计规范》
- (19) GB50168-2018 《电气装置安装工程电缆线路装置施工及验收规范》
- (20) GB50254-2014 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》
- (21) GB50169-2016 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
- (22) GB50303-2015 《建筑电气工程施工质量及验收规范》
- (23) GB55011-2021 《城市道路交通工程项目规范》
- (24) GB/T31832-2015 《LED 城市道路照明应用技术要求》
- (25) GB51309-2018 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》
- (26) GB55037-2022 《建筑设计防火通用规范》

隧道供配电

- (1) GB51348-2019 《民用建筑电气设计标准》
- (2) GB50052-2009 《供配电系统设计规范》
- (3) GB50054-2011 《低压配电设计规范》
- (4) GB50217-2018 《电力工程电缆设计标准》
- (5) GB50053-2013 《20kV 及以下变电所设计规范》
- (6) GB50055-2011 《通用用电设备配电设计规范》
- (7) GB50057-2010 《建筑物防雷设计规范》
- (8) GB50303-2015 《建筑电气工程施工质量验收规范》
- (9) GB50147-2010 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》
- (10) GB50148-2010 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》

- (11) GB50150-2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
- (12) GB50168-2018 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》
- (13) GB50169-2016 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
- (14) GB50170-2018 《电气装置安装工程旋转电机施工及验收标准》
- (15) GB50171-2012 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》
- (16) GB50254-2014 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》
- (17) GB50257-2014 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
- (18) DL/T814-2013 《配电自动化系统技术规范》
- (19) GB/T13730-2002 《地区电网调度自动化系统》
- (20) DL/T5003-2017 《电力系统调度自动化设计规程》
- (21) GB/T14394-2008 《计算机软件可靠性和可维护性管理》
- (22) GB4943.1-2011 《信息技术设备安全第1部分：通用要求》
- (23) GB14050-2008 《系统接地的型式及安全技术要求》
- (24) GB/T18226-2015 《公路交通工程钢构件防腐技术条件》
- (25) GB19517-2009 《国家电气设备安全技术规范》
- (26) JTGB01-2014 《公路工程技术标准》
- (27) 交公路发[2007]358号 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》
- (28) 交通部行业标准 JTGD80-2006 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》
- (29) 交通部行业标准 JTGD70/2-2014 《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》
- (30) 交通部行业标准 JTG/T3660-2020 《公路隧道施工技术规范》

隧道消防

- (1) JTGD70/2-2014 《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》
- (2) GB50140-2005 《建筑灭火器配置设计规范》

- (3) GB50014-2021 《室外排水设计标准》
- (4) 22S804 《矩形钢筋混凝土蓄水池》
- (5) 13S201 《室外消火栓及消防水鹤安装》
- (6) 99S203 《消防水泵接合器安装》
- (7) 05S502 《室外给水管道附属构筑物》
- (8) GB27898.3-2011 《固定消防给水设备第 3 部分：消防增压稳压给水设备》
- (9) GB50974-2014 《消防给水及消火栓系统技术规范》
- (10) GB55036-2022 《消防设施通用规范》

隧道监控

- (1) JTGB01-2014 《公路工程技术标准》
- (2) D80-2006 《高速公路交通工程及沿线设施设计规范》
- (3) JTGD70/2-2014 《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》
- (4) 交公路发[2007]358 号 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》
- (5) 交通运输部 2012 年第 3 号公告 《高速公路监控技术要求》
- (6) 交通运输部 2012 年第 3 号公告 《公路网运行监测与服务暂行技术要求》
- (7) GB/T18567-2010 《高速公路隧道监控系统模式》
- (8) GB/T28181-2022 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术
要求》
- (9) GB/T28059-2023 《公路网图像信息管理系统平台互联技术规范》
- (10) GB/T23828-2023 《高速公路 LED 可变信息标志》
- (11) GB23826-2009 《高速公路 LED 可变限速标志》
- (12) GB/T24726-2021 《交通信息采集视频车辆检测器》
- (13) GB/T20609-2023 《交通信息采集微波交通流检测器》
- (14) GB14887-2011 《道路交通信号灯》
- (15) GB14886-2016 《道路交通信号灯设置与安装规范》
- (16) GB50116-2013 《火灾自动报警系统设计规范》

- (17) GB16280-2014《线形感温火灾探测器》
- (18) GB/T34428-2017《高速公路监控设施通信规程》
- (19) JT/T607-2021《高速公路可变信息标志信息的显示和管理》
- (20) JT/T610-2004《公路隧道火灾报警系统技术条件》
- (21) GB/T26944-2011《隧道环境检测设备技术条件》
- (22) JT/T608-2004《隧道可编程控制器》
- (23) JT/T714-2008《道路交通气象环境能见度检测器》
- (24) GA/T484-2018《LED 道路交通诱导可变信息标志》
- (25) 交通运输部办公厅关于印发《全国高速公路视频联网监测工作实施方案》和《全国高速公路视频云联网技术要求》的通知（交办公路函〔2019〕1659 号）
- (26) 交通运输部办公厅关于印发《全国高速公路视频监控优化提升实施方案的通知》（交办公路函〔2023〕1334 号）
- (27) 原邮电部（工信部）、交通运输部等颁布有关行业标准。
- (28) 国内外相似工程的有关资料。

第 901 节隧道通风

900-901.01 范围

本节为隧道通风施工及其有关作业。

900-901.02 施工要求

根据《公路隧道通风设计细则》JTG/TD70/2-02-2014, 本合同段所有 1km 以上的隧道及药王洞 1#隧道、药王洞 2#隧道和农场隧道需采用机械通风方式。

雀鸣山隧道全长 7.4km (其中北京侧 4.3km, 河北侧 3.1km), 按整个隧道全长进行隧道通风设计。隧道整体需风量不大, 隧道左右洞、近远期最大需风量均为稀释异味工况控制, 设计风速均为 6.2m/s, 虽然满足全射流纵向通风风速要求, 但如果采用全射流纵向通风方式, 需配置的射流风机规模较庞大; 而且从隧道排烟角度出发, 《公路隧道通风设计细则》JTG/TD70/2-02-2014 要求, 隧道发生火灾后的烟雾在隧道内的行程不宜超过 5km, 从排烟角度出发, 隧道左、右线需设置分段排烟方式。综合上述原因, 考虑运营安全性及建设的经济性, 隧道左线近、远期均采用分段纵向通风+分段纵向排烟方式, 右线采用全射流纵向通风+分段纵向排烟方式。

综上所述, 雀鸣山隧道需要设置一座通风井。

雀鸣山隧道通风方案

雀鸣山隧道通风设计方案选择原则

1、先期建设投资与后期运营费情况及国内外长大公路隧道的工程实践表明, 隧道通风的土建与设备费用比较高。因此在确定隧道通风方案时, 不仅要考虑到尽可能减少近期通风主体工程的费用和通风设备的投资, 而且要十分重视降低后期运营成本。

2、近、远期工程相结合的原则; 在进行通风方案研究时, 除了土建工程一次完成外, 其余通风设备特分期购置和安装, 这样既避免了一次设备投入费用过大, 造成设备闲置, 又为结合未来实际汽车排污水平, 进一步优化设备配置留有空间。

3、正常运营和防火救灾相结合的原则; 公路隧道通风方案设计除要满足交通运营通风外, 还必须满足火灾发生时的通风需求, 即把正常运营和火灾时的通风看作是整个通风系统的两种不同工况。因此, 在研究通风方案时, 对于隧道防火区段的划分、横通道的设置、火灾时的风机控制、烟流的排出路径、横通道的开启与关闭、逃生通

道的空气补给、避难洞的新风需求等都应仔细考虑。

4、通风方案研究和技术设计相结合原则：在进行通风方案研究时，除要将重点放在通风方案的研究上外，还必须注意通风方案和通风技术设计相结合，尽可能地完善设计。在隧道通风方案设计中，卫生标准和允许烟雾透过率是所有通风方案的约束条件。充分利用双洞单向交通的汽车交通。采用分段纵向通风方式是方案研究的指导思想，地形、地貌、地质等自然条件是通风系统构思的重要因素和结构选择的基础。

隧道通风方案

通过上述分析可知，雀鸣山隧道仅在合适位置设置一座通风井即可满足通风需求。通过与隧道主体设计沟通，主体在 ZK58+360 位置设置了 1 座施工斜井，考虑到永临结合可降低工程造价，通风井利用了主体施工斜井，做到近远期兼用。斜井长 1150 米，位于左线侧，对左线进行送排风，其中排烟通道分支上穿左线到达隧道右线，对隧道右线进行排烟。

雀鸣山隧道通风方案运行

雀鸣山隧道采用地面风机房形式。

在排风道与隧道左右线连通分叉的位置设置一对电动组合风阀，通过电动组合风阀的开闭状态来实现斜井的通风及排烟功能。排风道内设置的两个电动组合风阀为电气机械互锁，并且当其中一个处于打开状态时，另一个必须处于关闭状态，两者任何情况下有且只有一个能处于开启状态。

正常通风时，隧道右线采用全射流纵向纵向通风方式，此时联络排风道右线的风阀关闭，联络排风道左线的风阀打开，隧道左线采用送排式机械通风方式。当隧道左线第一区段发生火灾时，开启排烟轴流风机，同时开启火源点后方一定数量的射流风机，引导烟雾通过斜井排风道排出洞外；当隧道左线第二区段发生火灾时，关闭排烟轴流风机，根据火灾具体位置情况决定是否开启送风轴流风机，同时开启火源点后方一定数量的射流风机，引导烟雾通过隧道左线出口排出洞外；当左线第二区段发生火灾时，开启火源点后方一定数量的射流风机，引导烟雾通过隧道右线出口排出洞外；当右线第一区段发生火灾时，需通过监控中心或隧道管理站远程操作切换排风道风阀，将联络右线的风阀打开，联络左线的风阀关闭，并开启斜井排烟轴流风机，同时开启火源点后方一定数量的射流风机，引导烟雾通过斜井排风道排出洞外。

风机的配置方案

本设计按照隧道通风、防灾设置隧道通风系统。

大型号的射流风机比小型号的有更大的推力效率，本隧道建筑限界至拱底的空间充裕，适合Φ1120mm型射流风机的安装；本工程为双洞单向行车的高速公路隧道，一般不考虑单洞双向行车的情况。因此，本设计选用制造技术成熟、推力效率高、单机功率30kW的双向可逆射流风机作为计算样本。

风机控制箱

防护等级 IP65

元器件采用国际优质品牌

塑壳断路器不启用脱扣功能

具有现场风机正、反转调试更能

含接地端子及1根1m长的BV-1*6接地线

应有明显的标志和保护措施

操作按钮距离地面高度不超过1.5m

软启动柜

电压等级 6KV±5%

固态晶闸管进口软启动

软启动器的主要功能应包括：

软启动

限制启动电流

软停止

过压、欠压保护及参数监测；

接地保护；

过温保护；

启动过频保护；

失速保护；

外部故障输入

风机的安装

1. 射流风机的安装

风机每2台1组，纵向间距150m，风机距洞口距离100m，布置在隧道行车方向进口和出口端和中间段，近期风机在开通运营前安装实施，远期风机在2046年前，分析隧道CO、VI的浓度，逐年安装。

在隧道土建施工时，同时安装近远期射流风机预埋件，待射流风机安装时采用风机支架焊接在预埋件上，两台为一组。在同一个断面上，两台风机中心安装间距为3m。射流风机与其他机电设备不宜相互干扰，风机预埋件宜避开车行横通道、人行横通道、紧急停车带等段落。射流风机不应侵入隧道建筑限界，为安全起见，射流风机的边沿与隧道建筑限界的净距应大于20cm。

射流风机在安装前，应进行风机预埋件的拉拔实验。拉拔实验需具有相关资质的单位或部门进行操作，并出具相应实验报告，报告数量不低于2份。机电施工单位在风机安装前需得到通过拉拔试验检测的报告。

射流风机供电电缆接自就近变电所低压柜沿电缆沟内的托架至本地配电箱，配电电缆由配电箱通过预埋管道至风机处。

2. 轴流风机的安装

轴流风机安装在轴流风机房内，采用地面风机房的形式。轴流风机采用卧式安装的方式，2台或3台并联设置。

(1) 轴流风机的安装、接线由运营维护单位按照有关机械安装规范及GB50171-2012等有关规范的要求进行。

(2) 安装前，运营维护单位对风机进行开箱外观检查，主要项目包括（但不限于）以下内容：

设备的种类、型号和规格与定货相符；设备外观良好，无零部件损坏、锈蚀等现象；

按照装箱单清点设备及附属材料，以及出厂合格证等技术文件，不得有缺漏错；如发现问题，应及时通报主管单位和制造商进行相应处理，检查完毕应做好开箱检查记录。

(3) 轴流风机安装前，应对安装基础进行下列检查：

基础的外型及高度应满足设计及制造商提出的安装要求；基础外型尺寸允许公差满足有关规范要求；地脚螺丝栓埋设数量，位置、型号满足安装要求；混凝土基础的质量达到安装的要求。

(4) 轴流风机的安装与调整过程应严格按照有关机械设备的安装规范要求和步骤进行。

(5) 轴流风机的配电和控制接线应按照设计图以及GB50171-2012、GB50168-2018等技术规范的要求进行。

(6) 风机所有用电设备、控制柜及金属构件等均应做良好的接地,以保护人身安全,其接地电阻不大于 1 欧姆。

(7) 轴流风机安装完工后,应进行以下项目(但不限于以下项目)的机械完工检查:

风机安装位置正确,各连接面接触良好,连接件可靠、无松动;各部件与其安装底座接触紧密,紧固件受力均匀;风机各部件纵、横向水平度的允许偏差达到有关规范要求;风机配电及控制回路接线正确可靠;电气设备及缆线绝缘良好,接地符合有关规范要求;所有设备安装正确、无缺项、无杂物、运动部件润滑良好。

风机的控制

1 隧道运营通风控制

通过分布在隧道内各点的 CO/VI 传感器,直接检测行使车辆排放的 CO 和烟雾浓度值、经监控中心控制室判断,给出控制信号,若 VI 和 CO 浓度小于规范要求,返回继续监测,若 VI 和 CO 浓度大于规范要求,计算需要需风量,输出信号控制运转风机,供给必要的新鲜风量,稀释 CO 和烟雾浓度,以达到规范要求的洞内卫生标准和照明水平,其通风控制流程示意图如下。

射流风机控制采用本地、远程控制和自动控制相结合的控制方式,射流风机的软启动器及控制触点设在隧道变电站低压柜内,通过本地控制风机起停、正反转操作,每台射流风机通过控制缆将风机和交通监控的本地控制器(PLC)连接,实现远程控制,通过 CO/VI 传感器检测隧道内的一氧化碳和烟雾的浓度,控制风机的启停。

轴流风机采用本地和远程控制方式,本地信号也通过交通监控上传到监控中心或隧道管理站,远程控制既可以检测轴流风机的运行状态,又可对轴流风机进行启停控制。

2 隧道火灾通风控制

由于公路隧道,空间封闭,人员疏散困难,且不易扑救,容易造成伤亡事故。因此,尽管隧道内发生火灾事故的可能性极低,仍应引起足够的重视。对于隧道的防火安全应贯彻“预防为主,防消结合”的方针,把火灾的预防放在首位。考虑到工程的经济性,除雀鸣山隧道外,其余隧道按照发生火灾的规模为 20MW 热量进行排烟设计,此时控制烟和热气流动的风速约为 2~3m/s。

雀鸣山隧道火灾规模按 30MW 热量进行排烟设计,此时控制烟和热气流动的风速约为 3~4m/s。

根据《公路隧道通风设计细则》JTG/TD70/1-01-2014 中 10.1.1 和 10.2.7 的规定,长度大于 1000m 的高速公路隧道应考虑排烟措施;隧道内排烟方向应与隧道行车方向相同,烟雾应由隧道出口或就近排烟口排出,火灾烟雾在隧道内的最大行程不宜大于 5000 米。结合隧道通风方案隧道结构设计单位在两条隧道之间根据规范设置行人、行车横通道作为火灾救援和避难通道。

1) 防灾排烟通风方式

长大公路隧道通风是防火救灾不可缺少并行之有效的一个重要方式。为防止隧道火灾时,产生的烟雾快速弥漫而引起能见度降低及减轻烟气对人体的毒害作用,雀鸣山隧道采用两段通风方案。火灾工况,通风控制风机风速及转向,及时地从最捷径的路径向隧道外强制排烟。

合理进行火灾区段划分,然后按区段设置火灾发生时的人员撤离路线及控制风机运转方案是防灾救援设计的关键。本设计结合隧道斜井、交通通风力、人车行横洞、风机安装位置等及隧道气流场分布综合考虑划分隧道救援区段,雀鸣山隧道左右线设置排烟救援区段,隧道人行联络横通道和隧道主洞,用作人员逃生,结合隧道运营通风气流场分布,防火排烟系统及防火区段划分如下图所示。

2) 事故通风原则

隧道内一旦发生火灾,正常通风应立即改变为事故通风,此时的通风应达到目的的是:

(1) 通风必须有利于人员逃生避难。调节隧道风机方向及开启数量,避免因纵向风流的湍流和涡流作用而使洞内烟雾弥漫,最大程度地给人员避难创造条件。

(2) 通风应避免和尽量减少火场高温气体的扩散,防止炽热气流引燃火场以外的车辆,使火场扩大。

(3) 通风应有利于消防队员救火,使消防队能从上风方向接近火场,开展灭火工作。

(4) 当人员通过人行横通道进入另一个平行隧道时,事故通风应能防止着火隧道的烟气进入人行横道及相邻隧道。

3) 隧道火灾的烟雾扩散

(1) 无机械通风烟雾自由扩散

隧道内着火后,其与露天火灾的重大区别在于有浮力效应,热气流上升,在拱顶附近的隧洞上部空间呈流束状纵向延伸,同时逐渐向下部空间的空气区横向扩散。由

于着火点源源不断产生烟气，隧道顶部热烟气流得以迅速扩大体积，向两侧扩充，同时隧道下部冷空气流向火点进行补充，此时火场两侧有对称的循环风流。

在火灾初起阶段，利用烟雾、空气的分层现象和烟雾缓慢扩散的特性，对防灾起到积极作用。

（2）自然风控制下的烟雾扩散

火灾自然风是一种浮力热位压作用下的上升气流，该流向也确定了烟雾的扩散方向和扩散区域。上游为新鲜空气流动区，下游为烟雾区，燃烧生成的烟气即可顺气流裹挟，并在强烈的混掺作用下很快扩散至整个流区空间。

烟雾区位置和对烟雾的稀释程度，是与火灾的强度和发生位置密切联系的，即不同火灾特性的防火效果是不同的。

（3）机械通风作用下的烟雾扩散

隧道内无全隧道纵向风流情况时，火点两侧的烟气流基本对称；当有纵向通风时，火点两侧的烟气流不对称，如纵向风速 V 较小，不足以克服反向的上层热烟气流时将产生回流现象，即火点上部之烟气会逆着风向朝上风方向流动，这对于防止火灾蔓延（炽热空气将“点燃”上风方向停留车辆）和消防队员救火是很不利的（消防队员需从上风方向接近火场）。因此，最好使人工风的速度大于临界风速，使隧道火场烟流向顺风方向流动，此时火场上风方向完全无烟，仅下风方向有烟。

4) 隧道火灾通风排烟应急预案

（1）右洞

根据隧道斜井排烟口设置的位置，将雀鸣山隧道右洞划分为 2 个防灾排烟分区，其中第 1 区段为隧道右洞行车方向进口～排烟口段；第 2 区段为隧道斜井排烟口～隧道行车方向出口段。火灾排烟时分为“安全疏散阶段”和“灭火救援阶段”。

① 火灾发生在第 1 区段时

安全疏散阶段：

立即关闭隧道右洞的进口，阻止洞外车辆进入隧道，并让火灾前方的车辆以正常车速迅速驶出隧道，火灾后方的车辆通过车行横洞到左洞进行疏散。关闭左洞入口。同时，立即启动第 1 区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机，控制隧道内纵向排烟风速不大于 0.5m/s，利于安全疏散。

灭火救援阶段

待人员车辆疏散后，立即启动第 1 区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机，将

洞内第一区段风速控制在 3.0m/s ;

同时,立即开启大型轴流排风机,并使通风斜井右线通风风阀处于开启状态,左线风阀处于关闭状态。使火灾烟雾顺行车方向由排烟口经斜井排出隧道,从而保证火灾后方的车辆处于安全状态;

同时,应立即关闭第2区段的所有射流风机。

②火灾发生在第2区段时

安全疏散阶段:

立即关闭隧道进口,阻止洞外车辆进入隧道,并让火灾前方的车辆以正常车速迅速驶出隧道,火灾后方的车辆通过车行横洞到左洞进行疏散。关闭左洞入口。同时,立即启动第1区段内或第2区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机,控制隧道内纵向排烟风速不大于 0.5m/s ,利于安全疏散。

灭火救援阶段:

待人员车辆疏散后,立即启动第1区段内和第2区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机,将洞内风速控制在 3.0m/s ,使火灾烟雾顺行车方向由隧道行车出口排出隧道,从而保证火灾后方的车辆处于安全状态;

(2)左洞

隧道左洞和右洞类似,划分为2个防灾排烟分区,其中第1区段为隧道右洞行车方向进口~

排烟口段;第2区段为隧道斜井排烟口~隧道行车方向出口段。火灾排烟时分为“安全疏散阶段”和“灭火救援阶段”。

当火灾发生在左洞时,使通风斜井底部左线通风风阀处于开启状态,右线风阀处于关闭状态。其他通风排烟应急预案和右洞类似。

风阀

1 技术要求

(1)电动组合式风阀的设计、制造、试验、供货、安装、试运转、验收等,提供符合中国国家标准的有关规定。制造商可以推荐采用国际标准或其它国家地区的标准,但无论采用何种标准,将提交主管单位和监理工程师认可,这些标准将满足中国国家现行标准的有关规定。

(2)选择的组合式风阀应满足隧道的使用环境条件,且泄漏量、流量特性、阻力特性等满足通风要求。

2 主要的技术指标

- 漏风率: 98.8m³/h•m²
- 最大允许压差: $\geq 2000\text{Pa}$
- 全开状态阻力系数: 0.3
- 噪声: $\leq 45\text{dB (A)}$
- 有效通风面积: $\geq 82\%$
- 全行程时间: $\leq 60\text{s}$
- 工作条件: $-55^{\circ}\text{C} \sim +205^{\circ}\text{C}$; 特殊工况满足 $250^{\circ}\text{C}/1\text{h}$; 相对湿度: $\leq 95\%$
- 轴承材质: 含油烧结青铜

3 电动执行机构主要技术参数

- 电源: 交流 220VAC/50HZ;
- 防护等级: IP54;
- 安装方式: 水平或立式安装;
- 转换要求: 带有电动/手动转换手把;
- 附加功能: 可带两个辅助开关和一个阀位反馈电位器;
- 启闭时间: 从关闭到完全开启和完全开启到关闭的额定运行时间: 25s;
- 具有电机过载保护、延时报警功能和报警触点输出信号;
- 控制信号: A、开关量数字信号

B、模拟量: 2—10VDC、4—20mADC 可选;

- 限位装置: 具有机械限位和电气限位两种功能;
- 主要材料采用优质镀锌钢板, 耐腐蚀性好;
- 框架采用 2mm 镀锌钢板冷轧成型后, 焊接而成;
- 叶片采用双层 1.2mm 镀锌钢板冷轧成型, 点焊复合而成;
- 叶片轴与框架之间装有含油烧结青铜轴承, 摩擦力矩小, 无需维护;
- 叶片动作为对开方式, 其流量特性为等百分比;
- 叶片之间和端部均采用耐高温弹性橡胶做密封材料, 正常使用温度: $-55^{\circ}\text{C} \sim +205^{\circ}\text{C}$; 特殊工况满足 $250^{\circ}\text{C}/1\text{h}$;
- 驱动方式: 手动、电动。

4 风阀的安装要求

- (1) 槽钢底框安装:

在地面将底框整体组装好，相邻四角要对齐，锁紧少量螺栓，待全部组合完毕要检测底框整体对角线（误差小于 2mm 为宜），对角线经检测符合要求后锁紧所有固定螺栓。底框组装完成后整体吊装，立在图纸标识的安装位置，用角铁连接件固定在四周混凝土结构柱预埋件上。

将单元底框（DK1～DKn）按图纸标识位置逐个安装在四周混凝土结构柱（或槽钢柱）上，相邻四角要对齐，锁紧少量螺栓，待全部组合完毕要检测底框整体对角线（误差小于 2mm 为宜），对角线经检测符合要求后锁紧所有固定螺栓。

按图纸安装规范的要求，底框安装基面与地面间至少应保证留有不小 50mm 的高度差，以便于单元风阀与槽钢底框之间的螺栓连接。

（2）单元风阀安装：

以中心主节点（有主拉杆的节点）为起点，向两侧安装。相邻两个单体阀法兰要对齐，间隔 8mm，可以用靠尺和 8mm 间隔主板辅助定位。起点阀安装时首先要检测其对角线是否误差在 1mm 以内。由于搬运过程中可能会产生对角线变化，所以要调整好对角线符合要求，中心定位才能准确，满足主节点、次节点和小节点的位置要求。

每个单体阀应锁住四角，待位置（包括与相邻阀的位置）调整适当后，再锁紧所有螺栓。调整适当的概念应是横向、竖向阀对齐，大小节点孔位满足要求。

单体阀之间有双螺母板，应在相邻单体阀安装之前放入。

单体阀全部安装上后，应再次检查是否符合要求。

行对正，列平齐，间隔 8mm 一致，孔相对。

大小节点位置准确。

单体阀的位置代号符合总装配图要求。

（3）传动部件安装

按总装配图所示，选择好各部位传动件（各传动件已按总装配图所示做上了标识）。

中心的主节点和主拉杆在两个以上（包括两个）时先安装中心主节点和主拉杆，两个主节点上的摆臂立起与阀纵向成垂直。安装中间主拉杆，使两个摆臂相互平行（主拉杆两端螺纹是正反扣，朝正反向拧进同时延伸或缩短）。

安装次节点（在中心主节点两侧的大节点）：要求次节点的短摆臂与中心主节点的长摆臂角度一致。从侧面看，短摆臂与长摆臂应是重合的。两摆臂角度一致后，用顶丝顶牢万向节与节点轴头，用钻钻孔，用销钉绞刀绞孔，砸入定位销。

安装次拉杆（次节点与小节点连接）：次拉杆长度一般保证次节点摆臂与小节点拐臂角度一致，成平行。次拉杆是调整叶片关闭效果的重要部件，带沟槽部位是联接小节点部位，调整时松开顶丝，调整完必须把顶丝顶牢。

装小节点、小拉杆：小节点上的三个小拐臂，中间和两侧互成 90° ，拉开和拉关时，小拐臂方向相反。拉关阀两侧拐臂在小节点轴的左侧（上方）；拉开阀小节点两侧拐臂在小节点轴的右侧（下方）。摆叉位置随小拐臂方向变动，拉关的摆叉有调整块的一头向左，拉开的摆叉有调整块的一头向右。小拉杆和调整块是调整单个阀叶片关闭效果的部件。小拉杆有沟槽的一端与锁紧轴连接，必须把顶丝顶紧，才能执行叶片动作。关闭效果不理想时可调节小拉杆到摆叉的距离。（小节点上方有四条螺钉，必须拧牢，因它是单向力，易复位）

（4）电动执行器安装及调整：

按总装配图标识要求选择执行器，并确定执行器的位置和安装方式。注意执行器的型号是要求开关型还是调节型，是高温装置还是常温装置。确认无误后才能开始安装。

电动执行器安装之前应将组合风阀的传动机构进行初调，用手推（或拉）主拉杆检测传动机构的动作方向及开、关位置，确认无误后将主拉杆与电动执行器及摆臂连接完成，电动执行器位置确定后，用角铁将其固定在地面。

使用电动执行器上的手轮对组合风阀进行开、关操作，进一步调整各部位拉杆长度、风阀同步性、开启角度等，调整完成后将各部位的锁紧螺母、顶丝等锁紧。

通过现场手动盒对电动执行器进行通电动作，操作风阀的开启、关闭。如开启、关闭角度不足，可调整电动执行器限位开关的位置，以满足风阀开关的要求。DKJ 型执行器设有机械限位和电气限位，在出厂前，机械限位已调整好，一般不需要再次调整，如需调整时，请看懂 DKJ 型执行器机械限位结构及调整原理图（见 DKJ 型执行器说明书），进行必需的调整。

电动执行器限位开关的位置调整完成后，用万用表检查辅助开关触点输出是否正常。

防火卷帘门

1 技术标准

隧道轴流风机房及联络通道防火门的设计、制造、检验、竣工验收等将遵照下列标准的最新版本：

《防火卷帘》GB14102-2005

2 技术要求

轴流风机房洞室门采用钢制防火卷帘门，耐火等级为 F4，具有人工、自动和远程控制开启功能。

帘板采用 1.0mm 厚热浸镀锌钢板，卷门机采用电动式，提升速度不小于 2m/min，电动、手动启闭应在门外操作，操作装置加锁防护。

3 施工要求

风机供电电缆均采用耐火电缆，从就近变电所低压柜接出后沿电缆沟支架（第三层）敷设至各风机控制箱。

手孔及设备基础的位置按照图纸要求设置。

人（手）孔四壁及底板均采用 C25 砼现场浇筑完成；待砼 100%达到设计强度后，方能进行路面施工。

管道进入人孔处，用 M10 水泥砂浆抹成圆棱（指钢管），并用沥青土工布和沥青麻丝做防水处理。

人孔内电缆支架用穿钉固定，穿钉与穿钉间距误差不超过 5mm。

人（手）孔外型尺寸应符合设计要求，其外形偏差不超过 20mm。

钢管插入人孔时，应对管道端部进行包封。以保证管道位置的牢固和准确。

人（手）孔施工时，其内壁应采用钢模，以保证内壁光滑平整。

方形人孔盖板按本设计要求施工，并应满足中国工程建设标准化协会标准《钢纤维混凝土结构设计与施工规范》及相关规范、标准的要求。圆形人（手）孔井盖为厂家定形产品，采用钢纤维混凝土预制，应从相关部门购买，要求井盖能承受的荷载 $\geq 250\text{KN/套}$ 。

设备基础采用 C25 混凝土现场浇注。接地电阻必须小于 1 欧姆，接地体采用 L50 \times 5 的镀锌角钢，接地导线采用 40 \times 4 的镀锌扁钢，地基承载力不小于 100KPa。

4 接地装置

接地装置应严格按照图纸要求，配合基础施工同时进行，隐蔽部分应在覆盖前及时作好中间测试、检查和验收。

接地装置由接地极（L50 \times 5 镀锌角钢）和接地引线（40 \times 4 镀锌扁钢）组成，接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，接地体与接地线应可靠焊接。

接地电阻应符合设计文件要求，接地引线和接地电极均应进行镀锌处理。

接地装置不应任意联接或断开，接地引线数量不得任意改变及减少。

所有焊接必须牢固，无虚焊，接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀。

防雷

通风控制箱内部设置防雷模块，并设置了接地线连接控制箱和电缆沟接地扁钢。

其他

1. 施工前应做好隧道及风机房内预埋件的交接验收工作。
2. 施工应参照相关国家或部颁施工、验收规范。
3. 一切未尽事宜按有关规定执行。

900-901. 03 设备参数

详见设计图纸。

第 902 节隧道照明

902.01 范围

本节为隧道照明施工及其有关作业。

902.02 施工要求

照明设计

A. 主洞照明

a) 加强照明

隧道入口段、过渡段、出口段设置了相应的加强照明，设计采用 150WLED 灯、60WLED 灯和 30WLED 灯混合配光照明，两侧对称布置，安装高度 5.6m。其中入口段与出口段采用变色温灯具。

b) 基本照明

隧道全线设置了基本照明，基本灯具采用 60WLED 灯/50WLED 灯，两侧对称布置，布灯间距 12/15m，安装高度 5.6m，此照明方式除作为白天隧道基本照明外同时作为隧道夜间照明。

c) 应急照明

为预防突然停电引起隧道骤暗而影响行车安全，隧道全线设置了应急照明，设计从基本照明灯具中选择行车方向左侧的基本照明作为应急照明光源，24 小时全亮，设计亮度为基本照明的 1/4。应急照明电源引自 EPS 应急集中电源，备用时间为不小于 90 分钟，采用耐火电缆配电至应急灯。

B. 横洞照明

为保证意外情况下人员迅速疏散，隧道设有人行、车行横洞。人行横洞顶部设置 30WLED 灯照明，间距 6m，车行横洞顶部设置 30WLED 灯照明，间距 5m。隧道内设有配电横洞，配电横洞顶部设置 2*30WLED 灯照明，间距 3m。所有横洞照明均引自 EPS 应急集中电源，采用耐火电缆配电至照明灯具。

C. 紧急停车带照明

紧急停车带设置 60WLED 灯进行照明，布灯间距 4m，安装高度 5.6m。紧急停车带照明引自基本照明回路电缆。

D. 引道照明

隧道洞口设洞外引道照明，采用 10m 单臂钢杆路灯（240WLED）灯具，布置间距 35m。

4) 照明配电

洞内入口段、过渡段、基本段、出口段隧道照明灯、应急照明分别由不同的供电回路进行供电，并引至不同的照明配电箱，灯具供电电源引自对应照明配电箱，便于照明控制。

5) 照明控制

主洞、引道照明具备回路控制，通过隧道变电所、箱变各回路的开关来实现回路控制，分为本地控制和远程控制两种控制方式，同时隧道主洞的加强照明和基本照明采用无级调光，照明控制器设置在隧道变电所、箱变内，通过 485 无级调光控制线与灯具相连，进行无级调光。

人行横洞照明控制装置设置在横洞两侧，具有横洞两侧手动控制功能。

车行横洞照明控制装置设置在横洞两侧和防火卷帘门的启动联动，并具有横洞两侧手动控制功能。

6) 电缆敷设

a) 从洞外变电所或箱变引出的电缆通过洞外预埋电力管道，入隧道行车方向左侧的主洞强电电缆沟，沿电缆支架敷设至照明配电箱下方，沿预留电缆保护管进入配电箱。

b) 从横洞配电室引出的电缆通过横洞电缆沟进入隧道行车方向左侧的主洞电缆沟，沿电缆支架敷设至照明配电箱下方，沿预留电缆保护管进入配电箱。

c) 从配电箱引出至各照明灯具的配电电缆路由：从配电箱引出通过预留电缆保护管入桥架，电缆沿桥架敷设至照明灯具。

d) 应急照明电缆从横洞配电室 EPS 配电柜引出后，沿横洞电缆沟进入隧道行车方向左侧的主洞电缆沟，沿电缆支架敷设至应急照明接线箱下方，沿预留电缆保护管敷设。

e) 引道照明供电电缆由隧道变电所引到洞口外侧人孔处，再到引道照明灯具，电力电缆在洞外穿电缆保护管敷设。

f) 紧急停车带电缆采用专用桥架，电缆引自本侧基本照明电缆。

g) 基本照明采用阻燃电缆，应急照明采用耐火电缆。

照明主要设备要求

1) 配电箱

配电箱防护等级为 IP65，必须将配电箱牢固安装于预留洞室内，照明配电箱与预留槽的间隙用 C20 混凝土填充，以便安装固定，配电箱钢板厚度为 1.5mm，所有整改和安装费用包括在整套工程量内。

2) 光源和灯具

照明灯具均采用专用隧道照明灯具，总体要求：

LED 灯具的光度要求：LED 灯具初始光通量不应低于额定光通量的 90%，且不应高于额定光通量的 120%，能效等级 1 级；

色度要求：LED 灯具初始显色指数不应低于 60，显色指数实测值相对于额定值的降低不应大于 3，灯具色温不大于 5000K；

电气及安全要求：LED 灯具的输入功率不应超过额定值的 110%，在 100%光输出时，功率因数不应小于 0.9，调光 LED 灯具在 50%光输出时，驱动电源效率不应低于 75%，且功率因数不应小于 0.85，防护等级不应低于 IP65；

耐久性要求：在标称工作状态下，灯具正常工作 3000 小时的光源光通量维持率不应小于 96%，灯具连续燃点 6000 小时的光源光通量维持率不应小于 92%，一年内故障率应低于 3%。

安装要求：

- a) 应具有适合公路隧道特点的防眩装置；
- b) 灯具配件安装应易于操作，并能调整安装角度；
- c) 灯具尺寸合理，在安装位置不得侵入隧道建筑限界；
- d) 灯具与电光源配套生产，保证五年的稳定工作。
- e) 灯具应在隧道建筑限界外，隧道照明灯光轴正对道路中线两侧。投光方向可根据具体灯具特点现场调整以达到最佳照明效果。

f) 灯具安装附件由灯具厂家统一提供，必须验算过隧道受力，避免导致灯具掉落。

照明灯具主要参数要求：

- a) 工作电压：AC220V \pm 20%
- b) 绝缘电压：AC500V
- c) 输入电压频率：50Hz \pm 1Hz
- d) 工作温度：-25℃~50℃

e) 防护等级不低于 IP65;

f) 防触电保护类别为 I 类。

g) 防腐等级: JB1643 中的 WF1 级

h) 接线方式: 单相三线制

i) 电气性能: I 级

j) 抗冲击性能: 6 焦耳

k) 防震: 灯具经过 2G 重力加速度 3 维 100000 次机械震动测试无应用安全顾虑, 并满足 GB7000.1 规定的防振要求

1) 灯具内部接线, 须用低烟无卤材料绝缘的三芯耐热电缆, 并备有连接终端, 以便于衔接 2.5mm² 以上的导体, 内部配线在工作温度范围内应具有热稳定性。

灯具引出线采用耐火电缆, 长度大于 1m。

LED 灯:

a) 采用功率型 LED, 推荐单颗额定功率约 1W。

b) 允许工作结温 $\geq 125^{\circ}\text{C}$ 。

c) 灯具色温 4000K-5000K

d) 显色性 ≥ 65 。

e) 在寿命期内保持颜色衰减的一致性, 偏差不大于 7 个麦德拉。

f) 初始值为开始点灯后 1000h 所测数据, 自初始值后 3000h 的光衰小于 3%, 光源寿命应不小于 50000h, 寿命期内光衰小于初始值的 30%。

g) 灯具与器件装配后, 在 25 $^{\circ}\text{C}$ 时, 满负荷稳定工作, 其 LED 器件的结温的温升 $\leq 30^{\circ}\text{C}$

h) 芯片驱动电流不应大于 350mA。

i) 整灯光效: 应满足能效等级 1 级;

j) 整灯效率: $\geq 95\%$;

3) LED 无级调光控制器

1) 本隧道照明设计采用 LED 灯, 通过设置 LED 无级调光控制器来实现节能需求。

2) 无级调光控制器与监控系统工业以太网交换机相连, 通过工业以太网交换机连接监控系统 PLC 实现控制。

3) LED 灯具具备可调光功能, 采用 485 控制方式控制灯具输出电流来实现灯具

的亮度级别变化,能及时响应外部控制系统信号指令并做出相应的动作。

4) 可实现 1~256 级无级调光功能,并可任意设置控制时间和调光级数,可满足任何不同照明场合的调光控制需求。建议级数如下: 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%。

5) 系统发生故障时, LED 灯具自动工作在 100%输出状态,能有效的保证道路照明安全。

6) 系统启动时间短,隧道电源切换时,灯具再启动时间及系统响应时间 $\leq 0.1s$ 。

7) 具备时间控制、集中远控及区域就地控制功能,可根据客户自己的需求设置控制时间,每天内可设定多个不同的控制时间及不同的调光级数,时间控制以 24h 为一个控制周期。

8) 具有记忆功能,系统电源断电恢复时能自动进入断电前的调光设置状态。

9) 采用标准的 RS485 通信接口。

4) 特长隧道景观带照明

为配合雀鸣山特长隧道主洞内景观带内装饰,在景观带区域设置彩色灯光,为驾驶人营造出一种类似山水、城市等的洞外视觉环境,将特长隧道分割成多个视觉短隧道,以消除和缓解驾驶人在隧道中长时间行驶的焦虑情绪和疲劳感。

1) 在车辆驶入隧道 3 分钟(约 3.96 公里)位置设置隧道景观带照明,景观带照明总长度约 300 米,由双向渐变及主唤醒段组成,其中接近方向渐变段约 150 米,主唤醒段约 90 米,离开方向渐变段约 60 米。

2) 采用 50WLED 灯,红、蓝、绿、青混合配光照明,两侧对称布置,安装高度 5.6m。

3) LED 灯具采用变色温灯具,具备可调光功能,采用 RS485 总线控制方式控制灯具输出控制灯具的亮度级别变化,色温变化,可及时响应外部控制系统信号指令并做出相应的动作。

4) 由无极调光控制器实现无级调光功能,可设置控制时间和调光级数、色温;实现渐变至主唤醒段的平滑过渡,尽量消除视觉环境突变对驾驶安全性、舒适性的不利影响,满足景观带疲劳唤醒作用及功能要求。

5) 路灯基础

a) 基础基底应先整平、夯实,控制好标高。基础浇筑后,表面以水泥沙浆抹平,修整。施工完毕后,基础应分层回填夯实,夯实度与路基相同。

b) 基础采用混凝土现场浇注, 基础顶面应预埋地脚螺栓, 地脚下面为标准弯钩。基础法兰地脚螺栓的外露端应涂以黄油, 再以黑胶布包裹保护。

c) 在浇注混凝土时, 应注意使底座法兰盘与基础对中, 并将其嵌进基础, 其上面与基础顶面齐平, 同时保持其顶面水平, 顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。

d) 路侧基础中预埋镀锌钢管, 一端上伸出基础法兰 5cm, 另一端伸入手孔井 5cm, 其弯曲半径应 $>250\text{mm}$, 管口内部应以倒角, 并以圆木堵塞。

e) 设备基础与通信手孔和电力电缆之间采用镀锌钢管进行连接, 钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。基础在与人、手孔连接时, 应注意接口处的密封, 避免有水渗入

人、手孔。

6) 电缆桥架

洞内照明电缆桥架为镀锌钢制, 镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$, 采用 $2000\times 200\times 100\text{mm}$ 槽式桥架和 $2000\times 150\times 100\text{mm}$ 槽式桥架; 洞外采用 $2000\times 200\times 100\text{mm}$ 不锈钢槽式桥架; 各类安装附件(如槽钢倾斜底座、槽钢立柱、盖板、托臂、连接螺栓、膨胀螺栓、水平弯通等)均包含在桥架整套工程量内提供。

7) 接地

a) 本设计照明接地系统采用 TN-S。

b) 洞外电力管道、隧道预埋钢管、配电箱外壳、电缆支架、桥架、分线盒、接线盒、灯具、安装支架及其它非带电金属外壳间均相互可靠焊接(可采用 $\Phi 10$ 镀锌圆钢或 50×5 镀锌扁钢连接), 并与隧道变电所接地系统可靠联接, 保证接地回路通畅。

c) 配电箱的接地端子可采用接地电缆沿预埋电缆保护管敷设至电缆沟内的接地扁钢。

d) 本项目采用金属桥架, 每隔 $20\text{m}\sim 30\text{m}$ 应增加一个连接点, 起始端和终点端均应可靠接地。非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接采用不小于 6mm 接地线。镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线时, 连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。。

e) 在桥架上通常敷设镀锌扁钢, 隧道预埋钢管、配电箱外壳、电缆支架、分线盒、灯具安装支架等如有条件均应与隧道壁内钢筋网焊接牢固。

f) 引道照明路灯, 在每根灯杆基础处 PE 线与金属灯杆必须做良好的电气连接, 每根灯做接地极, 接地极和路灯基础同时施工, 重复接地电阻不大于 10Ω 。

g) 所有焊接处应涂装三遍防锈漆进行防腐处理。

h) 接地做法参见国标图集 14D504《接地装置安装》及 15D502《等电位联接安装》。

安装及施工注意事项

1) 施工前应做好隧道预埋件及洞外电力管道的交接验收工作。

2) 施工中应严格按照施工规范要求施工。

3) 遵守操作程序，注意安全，防止触电及其它事故的发生。

4) 固定和临时用电的设备及线路应按规范要求安装及使用。手持电动工具及移动设备的电源回路应加漏电开关保护。

5) 施工现场应按照安全用电规范：《建设工程施工现场供用电安全规范》GB50194-2014，《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ-200。

6) 施工时应密切各专业之间的协调配合，保障工程顺利实施，保证工程质量。

7) 施工安装要求应符合有关的国家施工安装验收规范、标准、图集；凡施工图中未尽事宜，应及时与设计商定方案后才允许施工。

8) 设计文件中选型仅为确定额定参数，实施时应以中标单位实际供货为准，订货所选产品性能不得低于设计文件中参数要求。

902.03 设备参数

详见设计图纸。

第 903 节隧道供电

903.01 范围

本节为隧道供电施工及其有关作业。

903.02 施工要求

供电方案

根据 JTGD70/2-2014《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》11.2.4 的条文说明、北京地方特点及地勘条件

10kV 外电源

考虑到各变电站距地方可靠电源都有一定距离，为节约投资，宜采用架空线进入就近隧道变电所，然后通过 10kV 电缆接入各沿线隧道变电所高压柜的设计方案。根据调查显示，从磁家务隧道大桩号侧引两路 10KV 独立电源，为药王洞隧道和磁家务隧洞提供 10kV 电源；从农场隧道道大桩号侧引两路 10KV 独立电源，为河东村隧道、檀木港隧道、北港沟隧道和农场隧洞提供 10kV 电源。

主接线

(1) 10kV 主接线

隧道变电站采用 2 路 10kV 主接线，单母线不分段型式。

(2) 0.4kV 主接线

隧道变电站低压主接线采用单母线分段型式。两台变压器平时均单独正常运行，在一台变压器检修或者故障时，另一台变压器可以通过母线之间的母联开关保障全部负荷的供电。

应急电源

采用三相 EPS 作为应急电源，输出交流 380V 频率 50Hz 的电源，电池后备时间为 90 分钟，主要供应急照明和消防标志等负荷。

操作电源

变电站操作电源从监控 UPS 取电。

为了现场维护方便，均要求在操作电源线路的末端加装空气开关。

闭锁切换

双变压器的低压母联回路。

低压配电进线柜与联络柜内的三台断路器采用专用电源转换系统,对电源电压与电流进行实时监测,具备手/自动切换功能和通过控制器干接点遥控的转换控制功能。正常工作时:两路进线开关在合位,联络开关断开。当其中一路电源进线开关断开时,联络开关自动合上,由另外一路电源带两段母线负载。

变电所 0.4kV 低压侧开关应采用断路器,当设置低压母线分段开关并采用自动投切方式时,应符合《低压开关设备和控制设备第 6-1 部分:多功能电器转换开关电器》(GB/T14048.11-2024)规定,并满足下列要求:

1) 应装设“自投自复”、“自投手复”、“自投停用”三种状态的位置选择开关。

2) 当电源主断路器因手动、过载或短路故障分闸时,低压母联断路器不得自动合闸。

3) 有防止不同电源并联运行要求时,两个电源主断路器与母联断路器只允许两个同时合闸,3 个断路器之间应有电气联锁。

为保证现场工作人员的人身安全,要求通过就地/自动选择按钮使自动转换系统控制器退出对执行断路器的控制功能包括自动切换、控制器按键操作、通讯远程操作,此时执行断路器将由外接按钮来保证操作人员权限的唯一性。

为防止自动转换系统控制器自身出现故障,应提供允许用户退出控制器控制的操作方法,控制器退出后,仅允许通过开关本体的按钮进行操作,并有控制器退出指示灯显示当前退出状态。

自动转换动作时间不超过 400ms。

自动转换系统需提供远程通讯接口,实现遥信、遥测、遥调、遥控的通讯功能。

自动控制系统应具有良好的绝缘安全性,控制器额定冲击耐受电压不小于 12KV。

两进线一母联装置需具备电气联锁和机械联锁。

主要设备选型

隧道变电站的高压开关柜采用干燥空气绝缘断路器柜,本断路器开关具有噪音低、寿命长、没有燃烧、没有有害气体和爆炸的危险等优点,配交流操作机构。电源进线柜的地刀安装在线路侧,运行维护操作中容易发生线路带电误合地刀的情况,给维护人员带来安全隐患,取消高压电源进线柜地刀的刀片,保留地刀的联锁机构,对于出线开关采用真空断路器。

变电站低压柜采用 GCS 抽出式低压开关柜,配置品质卓越的品牌塑壳开关,出线

回路多，维护简便。

变压器选用三相、环氧树脂浇注、低压箔式线圈的 SCBH17 型电力干式变压器，带 IP30（洞内变电站为 IP40）防护等级的铝合金外壳、强迫风冷（AF）及温控、温显装置（当绕组温度高于 110°C 时，温控箱启动风机强迫风冷，若强迫风冷下绕组温度下降低于 90°C 风机停止，若绕组温度进一步升高，温控箱将发出超温报警(155°C)和超温跳闸信号(170°C)），低噪音、低损耗、电气强度高、难燃不污染环境，防潮湿，可在 100%湿度下安全运行。

为保证变压器和低压柜排列的美观，要求变压器壳体高度与低压柜高度一致，为 2200mm。

通用要求

1 电缆路由

从隧道洞外变电站至隧道采用电力管道敷设，电力管道已经设计。

2 无功补偿

变电站低压电容补偿柜采用专用调谐滤波柜，即满足无功补偿需求，还可以避免谐波振荡的发生。调谐滤波柜包括干式电容器、专用调谐滤波电抗器、自动功率因数调整器，通过自动功率因数调整器来提高功率因数。调谐电抗器抑制 5 次及 5 次以上谐波，电容器接触器采用专用接触器，配合电抗使用的电容选用电压为 525V 且能够在 1.8 倍额定电压下长期工作。

3 计量

400kva 及以上变电站采用高压计量，采用高压计量柜，其余变电站采用低压计量。以上计量表计需依据当地供电局的要求配置，并需取得当地供电部门的检验认可。

4 缆线连接

高压开关柜进线电缆采用电缆下进线方式，高压进线从变电站外穿电缆保护管，通过高压柜下电缆沟引至高压开关柜。

高压柜至变压器电缆采用电缆下出线方式，沿电缆沟内电缆支架敷设至变压器高压侧。

变压器低压侧至低压开关柜母线进线采用空气式封闭母线上进线，两段母线如果贴临布置，母线联络采用空气式封闭母线上进线连接，两段母线如果未贴临布置，母联络采用采用电缆连接，母线联络柜为下出线方式，至所连接母线柜为下进线方式。

低压开关柜馈出线采用电缆下出线方式，电缆沿沟内电缆支架敷设至出口，穿电

缆保护管引至变电所外。

从低压柜到应急电源采用电缆连接，为低压柜下出线方式，房建区变电站从低压室经由电缆支架敷设至应急电源室；隧道变电站从低压室经由预埋钢管敷设至应急电源室。

从应急电源到高压开关柜的操作电源采用电缆连接，为低压柜下出线方式，房建区变电站从应急电源室经由电缆沟内支架敷设至高压室；隧道变电站从应急电源室经由预埋钢管敷设至高压室。

5 保护

高压系统对继电保护的基本要求是可靠性高，选择性好，灵敏度高与速动性好。

依据各变电站施工图中对继电保护和二次接线图的要求，按国标和厂标确定二次接线图，要切实保证在当地环境条件下变电站运行正常，供电可靠。

低压系统应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护。配电线路采用的上下级保护电器，其动作应具有选择性，各级之间应能协调配合。对电动机等用电设备的配电线路的保护，还应符合《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）的规定。

直接接触防护：箱式变电站和房建变电站中的高、低压设备均设有满足直接接触防护要求的防护外壳。当人员对设备进行操作时，应严格执行《低压配电设计规范》（GB50054-2011）的规定。

间接接触防护：TN 系统中电气装置的所有外露可导电部分，应通过保护导体与电源系统的接地点连接。TN 系统中配电线路的间接接触防护电器切断故障回路的时间，应符合如下规定：a. 配电线路或仅供给固定式电气设备用电的末端线路，不宜大于 5s；b. 供给手持式电气设备和移动式电气设备用电的末端线路或插座回路，TN 系统的最长切断时间为大于 380V 不应超过 0.1s、380V 不应超过 0.2s、220V 不应超过 0.4s。所有电气设备的间接接触防护措施应满足《低压配电设计规范》（GB50054-2011）的规定。

6 防雷

变电站 10kV 进线、出线、PT 柜均设置氧化锌避雷器，利用氧化锌良好的非线性伏安特性，使在正常工作电压时流过避雷器的电流极小（微安或毫安级）；当过电压作用时，电阻急剧下降，泄放过电压的能量，达到保护的效果。

变电站 0.4kV 的变压器主进线、备用电源进线、母联、电容补偿回路、母联开关回路、应急电源出线端均加装电涌保护器。

各级浪涌保护器（SPD）连接导线应平直，其长度不宜超过 0.5m。带有接线端子的电源线路浪涌保护器应采用压接；带有接线柱的浪涌保护器宜采用线鼻子与接线柱连接。浪涌保护器（SPD）的连接导线最小截面积应符合规范中的相关规定，根据级数、相线和接地线确定缆线规格。

7 接地

所有与高、低压电气设备有关的及其它金属元件（带电结构除外）都应按照 GB/T50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》以及 IEC 标准的有关规定，牢固有效地接零和接地，并进行等电位连接，构成等电位接地系统。

7.1 变电站接地

1) 本设计接地系统采用 TN-S，接地电阻小于等于 1 欧姆。

2) 围绕变电站四周，共同使用沿变电站周围埋设的一组闭合接地装置，组成共同接地方式，接地电阻若达不到要求时，可灌加降阻剂和增加接地极。

变电站的高、低压配电装置、变压器、电容器、应急电压等设备的基础型钢与接地装置，不少于两处有可靠连接。从低压柜的两端至少各引出 1 根接地扁钢，1 端与 PE 母线可靠连接，另一端与接地装置可靠连接。变压器引出的 PEN 导体相互连接后，采用单点接地，进而减少杂散电流。

变压器中性点的工作接地及保护接地、防雷保护接地共同使用桩基、承台、地梁等主筋组线的一组接地装置；变电站内在正常情况下不带电的金属外壳与金属构件均应可靠接地；变电站避雷带与引下线（柱内大于 2 根以上主筋）间及引下线与接地装置间要可靠接引。

3) 变电站内在正常情况下不带电的金属外壳与金属构件均应可靠接地。

4) 洞外电力管道、隧道预埋钢管、配电箱外壳、电缆支架、桥架、分线盒、接线盒、灯具、风机安装支架及其它非带电金属外壳间均相互可靠焊接（必要时可采用 $\Phi 8$ 镀锌圆钢连接），并与变电站接地系统可靠联接，保证接地回路通畅。

5) 在隧道变电站接地系统与隧道洞内电缆沟电缆支架间用一根单芯 YJV 电缆连接，隧道内电缆沟的电缆支架间均用一根镀锌扁钢连接，保证接地通路。

7.2 接地装置要求

1) 接地装置除利用自然接地体外，还应敷设人工接地网，并进行等电位连接布置，尽可能降低接触电势和跨步电势。

2) 接地装置的接地电阻，应保证在土壤的季节变化的最大值符合规定，接地装

置施工时应与土建工程密切配合,以保证埋设深度;回填土时,应先填细土,保证接地良好;在高土壤电阻率条件下,可采用降阻剂或填充电阻率较低物质。

3) 人工接地体的材料、水平敷设采用扁钢、垂直敷设采用角钢,接地装置的导体截面应符合热稳定与均压的要求,且满足 GB/T50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》中的要求。人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于 0.5m。水平接地体应挖沟埋设,钢质垂直接地体长度为 2.5m,直接打入地沟内,其间距为 5m。垂直水平接地体沟内用土壤回填并分层夯实。

4) 所有接地装置的金属钢件,均应热镀锌,镀锌量为 600g/m²。

5) 钢质接地装置采用焊接连接,焊接处进行防腐处理,接地装置不得任意联接或断开。

6) 低压电力设备的铜接地线截面满足 GB/T50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》中的要求。

7) 所有金属套管和电缆外皮的两端应接地。

8) 直接接地的变压器中性点以及电气设备外壳与接地体或接地干线连接应采用单独的接地线,与电气设备外壳连接的分支接地线,一般为铜线,与接地干线的连接采用连接板或直接用螺栓连接。

9) 所有焊接处应涂装三遍防锈漆进行防腐处理。

10) 接地做法参见中国电力出版社《建筑电气安装工程图集》(第二版)防雷与接地装置中的图 13-24、图 13-42。

8 机电设备安装抗震设计要求

8.1 变压器的安装设计应符合下列规定。

- 1) 安装就位后应焊接固定,内部线圈应固定在变压器外壳内的支承结构上;
- 2) 变压器的支承面宜适当加宽,并设置防止其移动和倾倒的限位器;
- 3) 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间;

8.2 蓄电池、电力电容器的安装设计应符合下列规定。

- 1) 蓄电池应安装在抗震架上;
- 2) 蓄电池间连线应采用柔性导体连接,端电池宜采用电缆作为引出线;
- 3) 蓄电池安装重心较高时,应采取防止倾倒措施;

4) 电力电容器应固定在支架上,其引线宜采用软导体。当采用硬母线连接时,应装设伸缩节装置。

8.3 配电箱（柜）、通信设备的安装设计应符合下列规定。

- 1) 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；
- 2) 靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应固定。当底部安装不满足抗震承载力要求时，应在柜体合适位置增设抗震支撑或抗震连接；
- 3) 非靠墙安装的配电柜、通信设备柜等落地安装时，其底部应通过锚栓或预埋件固定在面层以下的结构上。当设防烈度为 8 度或 9 度时，可将几个柜在重心位置以上连成整体；
- 4) 壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用锚栓连接；
- 5) 配电箱（柜）、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理；
- 6) 配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固。

9 变电站附属设施

- 1) 变电站应设置防止小动物误入带电设备导致的短路故障，对所有进出口电缆孔洞进行封堵措施。
- 2) 变电站附属设施包括所有门、柜、电缆终端头、接头、拐弯处及竖井的两端要增设标志牌。
- 3) 配电室与隔墙和楼板的所有孔洞均应做防火密闭封堵。
- 4) 配电室要悬挂一套变电站高、低压电气系统图版，尺寸 $1.4 \times 2\text{m}$ 。
- 5) 变电站外墙警示牌，铝板制作（ 200×400 ），版面内容为：“配电场所，高压危险”，或者根据当地供电主管部门要求修改。
- 6) 经检测合格的高压工具及工具箱。
- 7) 变电站内照明、检修插座、工业排气扇等。

9、电气火灾监测

9.1 电气火灾检测系统概述

电气火灾监控系统是为了预防电气设备由于过热、剩余电流过大而引起火灾而设置的实时监测、预警、报警和管理的系统。电气火灾监控系统的监控主机设备分别设置在变电站机电设备间内。剩余电流式电气火灾监控探测器应以设置在低压配电系统首端为基本原则，设置在馈电回路出线端，但不设置在 IT 系统的配电线路和消防配电线路。电气火灾监控系统由安装在消防控制室的电气火灾监控设备、安装在监测对象上的电气火灾监控探测器及现场总线等部分组成。电气火灾监控探测器将其探测信

号经过 RS485 接口上传电气火灾监控主机设备, 监控主机设备接入隧道变电站内火灾自动报警系统, 实现对其各个信号的处理、报警、控制、统计、管理、通信等功能。电气火灾系统基本功能如下:

1) 采用嵌入式操作系统, 采用 128*64 点阵式背光液晶, 通过显示屏可以进行操作、参数设置和数据查看。

2) 应具有连接和实时接收、处理测温式电气火灾监控探测器、剩余电流式电气火灾监控探测器的功能。

3) 应具有定温温度检测和报警功能, 应具有实时温度监测分析功能, 能为电气设备状态检修提供实时性数据。

4) 可通过现场或监控设备进行多级剩余电流和温度的预报警阈值和报警阈值的设置。

5) 监控设备应能经过通信接口 (使用 ModBusTCP/IP 协议) 将各类信息上传给综合监控系统。

6) 发生报警时应有声、光信息提示和报警输出端子 (无源接点), 报警声应能通过手动消音, 再次发生报警时, 应能激活报警声。

7) 电气火灾监控设备应可存储不低于 10000 条报警事件, 并可通过内置打印机打印带时标的监控报警事件和故障报警事件。

8) 电气火灾监控设备应具有较大的数据处理容量, 点式探测信息不少于 1000 个点。

9) 当同时出现保护对象监控报警和主机故障报警时, 保护对象监控报警优先。

10) 电气火灾监控设备应具有中文显示屏, 具备中文显示界面及操作按钮, 通过显示界面, 应能对电气火灾监控设备的状态、报警信息、历史信息、故障信息等进行查询;

11) 电气火灾监控设备的所有信息应通过显示屏或操作按钮和电脑进行查询显示, 应能通过显示屏对系统参数进行设置, 参数的设置应具有密码保护功能。

12) 电气火灾监控设备应具有主电源和备用电源转换装置, 该装置内置对 220V 电源和电池回路的独立分断开关。当主电源断电时, 能自动转换到备用电源; 当主电源恢复时, 能自动转换到主电源; 主、备电源的工作状态应有指示, 主电源应有过流保护措施。主、备电源的转换不应使用监控主机误动作, 当主电、备电欠压时应能发出故障信号。电气火灾监控设备内置蓄电池。

13) 电气火灾监控设备应自带浮充电回路,可对蓄电池进行充电,可自动测试电池状态,如电池超过规定范围,电池将报告一个故障。如电池能够恢复并通过以后的测试,故障消失。

电气火灾检测系统主要由电气火灾监控主机、电气火灾测温装置、电气火灾监控探测器三部分组成,通过布置的温度检测器对被覆盖的区域环境进行实时在线监测,采集网络覆盖区域中温度状态,进行电气火灾防护。

当被监测的环境温度异常时,电气火灾测温装置发送至电气火灾监控主机,启动内置报警器高音报警,并及时将报警信息传送至控制中心,确保管理员第一时间对现场安全隐患处进行检查处理,实现在火灾发生前,主动消除隐患的目的。

9.2 电气火灾监控主机

用于集中管理、监控整套系统,实时接收电气火灾测温装置在线监测数据、显示温度状态,实时显示管理异常预警、火灾报警、消防记录等运行状态。

当被监测的环境温度异常时,电气火灾监控主机即刻启动内置报警器高音报警,并将报警信息传送至控制中心。

9.3 电气火灾测温装置

报警灭火控制器按照在低压柜内,通过电气火灾监控探测器检测电气系统中的区域环境温度等有关电气火灾隐患的信号,将其转换成电信号,经运算处理后判断火灾情况,及时发出声光报警,并实时发送数据给电气火灾监控主机。

当被检测的区域环境中监控参数超过报警设定值时,电气火灾测温装置会立刻发生报警和控制信号。

设备需自带断电保护控制,断电后仍可继续运行一周,确保火灾监测及保护的持久性与稳定性。

10、电气火灾监控系统

电气火灾监控系统由电气火灾监控设备、电气火灾探测器(剩余电流式、测温式、故障电弧式,或组合式)和通讯总线三部分组成。

1) 电气火灾监控设备由系统主机及配套设备组成,宜安装在消防控制室、值班室等场所。负责整个电气火灾监控系统的电气火灾报警、联动输出、事件记录功能、故障报警,同时还具备参数设定、报警解除、网络通讯、记录打印、系统自检等功能。

2) 电气火灾探测器安装在现场配电柜内。电气火灾探测器接收来自现场的报警信号,能发出声、光报警信号,指示报警部位,记录并保存报警信息,并将数据通过系

统总线上传到主机设备。

通讯总线是通过数字网络通信技术，传送数据的载体。主机设备通过总线通讯将安装在现场配电柜内的电气火灾监控器有机地连接在一起。

11、电力监控系统

11.1 总则

为提高供配电系统运行的可靠性、安全性、先进型，也为提高公路的生产及管理效益，管理自动化水平，减轻公路管理维护人员的劳动强度，减少值班维护人员，降低运行维护成本。

供配电系统设置综合电力监控系统。利用成熟的计算机、通信网络和自动控制技术，实现全线电力系统和设备实施监控，监测系统运行状况，监视设备运行状况（如断路器通、断、故障等），确保系统正常、可靠、稳定运行。

系统设计原则：

- （1）本工程公路电力监控系统应是一个先进、成熟、完整的系统；
- （2）应以设计文件及业主的需求为设计的基础；
- （3）电力监控系统集先进的控制技术、计算机技术、网络技术和通信技术为一体，具备数字化、网络化、计算机化的高度现代化和自动化程度。电力监控系统设备在一定的时期内保持技术先进；
- （4）电力监控系统应达到较高的性价比；
- （5）选用国际上成熟可靠、实用先进的系统产品和应用技术，力求保证系统安全可靠、先进使用、易维护、并具有足够的扩充性和兼容性，满足长期使用，实现系统的各项功能，为管理单位提供安全、可靠、成熟、先进的自动化管理手段；
- （6）系统具有灵活的控制方式，可根据运行需要和设备状况进行选择，并遵循人工控制优先的原则。
- （7）人机界面友好，操作方便；
- （8）机电设备集中控制，达到无人值守、少人值守。

设计思路：

（1）专业化思路：

系统设计采用成熟、可靠、先进的专业设备，在软、硬件上尽量采用通用化和模块化结构的设备和软件，保证系统不仅满足客户的当前实际需要，而且也满足将来进一步发展的需要。

（2）实用化思路：

系统结构力求简单、经济和实用。实用化不是简单的为实现客户需要，而是在客户需求的基础上挖掘系统的能力，优化系统功能，使系统在使用中真正发挥作用。所选监控设备必须具备抵御环境影响的能力，工作稳定、可靠，并能适应室内外、昼夜全天候工作，具有较高的性价比。

（3）集成化思路：

由于系统由多个子系统组成，集成化即是将其中相关的多个系统进行组合和优化，使之运行在同一个系统平台上，避免子系统相互独立造成的重复投资、功能单一的弊病，充分发挥设备和功能的综合优势，便于使用、管理和维护，提高系统的开放性、可扩展性和易维护性。

11.2 监控对象及内容

10kV 变电站由 10kV 系统、400V 系统、变压器、应急电源等部分组成。电力监控系统对 10kV 系统及低压进线及电容补偿出线的运行状态进行监控。

11.2.1 10kV 系统

高压系统设有微机综合保护测控装置，对 10kV 进线、变压器组、出线进行继电保护和运行测控。电力监控系统与微机保护测控装置进行通信实时监测各进线、出线的运行状态。

10kV 进、出线监控内容有：

进线/出线回路：采用微机保护测控单元，应可设置速断、瞬时速断，定时限过流，作为其线路的继电保护。可测量三相电压，三相电流、频率、有功功率、无功功率、功率因数 $\cos \Phi$ ；16 个遥信（其中压力异常、弹簧未储能、远方就地信号、闭锁合闸、闭锁分闸、闭锁分合闸、手合、手跳、合位、分位装置已经定义，其余 6 个遥信用户可自行定义）监视；控制负荷开关分、合闸。负荷开关保护设置符合负荷开关的特性，可不设置速断等断路器特性保护。

变压器组：采用三相式线路变压器微机保护测控单元，应可设置速断，定时限、反时限过流，零序、过流保护，过负荷告警等继电保护功能。测量功能有：有功功率 P 、无功功率 Q 、三相电压 U 、三相电流 I 、功率因数 $\cos \Phi$ 、非电量信号；16 个遥信（其中压力异常、弹簧未储能、远方就地信号、闭锁合闸、闭锁分闸、闭锁分合闸、手合、手跳、合位、分位装置已经定义，其余 6 个遥信用户可自行定义）；遥控：本线路的遥跳、遥合。

环网分支箱回路采用测控仪表，可测量三相电压、三相电流、频率、有功功率、无功功率、功率因数 $\cos \Phi$ ；16 个遥信（其中压力异常、弹簧未储能、远方就地信号、闭锁合闸、闭锁分闸、闭锁分合闸、手合、手跳、合位、分位装置已经定义，其余 6 个遥信用户可自行定义）监视。

11.2.2 400V 系统

变电站设有 400kV 开关柜，主要有进线单元、出线单元、电容补偿单元组成。电力监控对进线单元、电容补偿单元设置相应的微机测控装置进行监控。

进线/联络等回路在低压柜总进线、联络线、备用电源进行、ATS 联络回路等 400V 回路，其监控采用 400V 微机测控装置，监测有功 P、无功 Q、三相电压 U、三相电流 I、功率因数 $\cos \Phi$ ；开关位置信号、故障脱扣信号等；可以对回路开关（低压断路器应设置电操机构）进行远程分合闸控制。

电容补偿：针对重要的低压柜电容补偿单元，设置电容器自动控制单元，对电容柜三相电力参数、电容投切组数等电容器组的运行工况进行监测，根据设定功率因数自动投切电容器组。

11.2.3 变压器

变电站设有 10/0.4kV 变压器，电力监控通过变压器内部预先埋设的温度传感器和相应的智能温控仪对变压器的温度信号、超温报警、变压器风机工作状态等变压器运行状态进行监测。

11.2.4 应急电源

站内设有应急电源。应急电源带有智能通信接口，电力监控通过应急电源通信接口与应急电源通信，从而监测其运行状态，包括对出线电压、电池电压、电流、功率等实时量的监测。

11.3 电力监控系统构成

根据电力监控系统的需求情况，电力监控子系统应建成为一个功能相对完善的电力自动化系统。电力监控子系统现分为三个层次：集控站层、通信系统层、电力监控终端设备层。

11.3.1 集控站层

集控站层设置在管理中心，它主要完成对各个变电站的电力设备 SCADA、高级应用、与其他系统的接口等功能。主站从各个变电站的设备监控单元和其它自动化系统获取供配电系统的实时信息，从整体上对供配电系统进行监视和控制，分析供配电

系统的运行状态，对整个监控的供配电系统进行有效的控制、管理，使供配电系统处于最优的运行状态。集控站将有效数据实时地显示在电力监控工作站的显示器上，以保证管理中心对供电系统全局运行状态的掌握并协调各个自动化系统之间的运行。

设计在各管理中心设置电力监控工作站、激光打印机、网络设备及其他服务设备，部分设备可以单独使用，也可与其余系统公用，电力监控工作站需要安装 SCADA 专用软件。

11.3.2 通信层

电力监控系统的传输可以采用工业以太网和现场总线相结合的方式构成其通信系统层，主干通信网络由通信系统提供，通信系统层主要有工业以太网设备、光缆和通信管理机组成。

电力监控的通信层也可以采用光端机直传的通信方式，或者借用监控系统、通信系统的通信设备进行通信。

每变电站数据采集通信采用现场总线方式，设置一台通信管理机，通信管理机上行就近接入本系统工业以太网交换机，下行通信接口为 RS485 或 CAN 接口，与变电站内的智能保护测控装置进行通信，构成现场总线通信系统，完成监控数据信息的集中、协议转换，实时转发（上传和下传）采集终端装置的数据信息，上行与电力监控工作站进行通信。

通信系统的具体组网方式可参考电力监控设计图纸。

11.3.3 电力监控终端设备层

终端设备层根据被监控设备的情况设置数据采集监控终端，完成现场设备的数据信息采集、状态监视和控制输出执行功能。是电力监控系统的前端设备。

综合电力监控终端设备层装置采用模块化、单元化结构、面向对象（高压进线、出线、低压进线、变压器等设备对象）的数据采集方式和数据信息集中转换传输的标准模式配置，主要由 10kV 系统微机保护测控一体化装置、400V 系统低压微机测控装置、变压器监控单元等构成；10kV 微机保护测控一体化装置完成 10kV 系统的继电保护功能、数据监测功能（遥测信息）、信息采集功能（遥信信息）和控制输出（遥控）功能；400V 低压微机测控装置完成低压进线、出线等的监控功能；变压器监控装置完成干式变压器的温度监测、风机控制、故障报警等功能。

电力监控终端设备安装在各变电站进、出线开关、配电变压器等电力设备中，主要对其进行数据采集和控制，记录线路短路和接地故障信息，配套断路器应具有电流

保护与重合闸功能。

到电力监控终端装置的安装接线由成套设备提供厂家负责(包含在成套柜内不单独计列)，其在出厂前应完成电力监控装置的安装接线，并进行出厂调试。电力监控设备提供厂家应做好安装接线调试的配合工作。

11.4 SCADA 系统

SCADA 系统的功能主要在 SCADA 功能上实现，SCADA 功能和系统技术指标主要包括如下内容：

- 1、控制功能
- 2、数据采集
- 3、数据处理
- 4、数据库系统
- 5、图形画面及报表功能
- 6、通道监视与统计
- 7、系统安全管理
- 8、事故追忆与反演
- 9、趋势曲线
- 10、软件在线维护、修改、扩展功能
- 11、帮助使用功能
- 12、信息查询
- 13、系统备用
- 14、报警及处理
- 15、供电网络的安全控制
- 16、配网自动化功能
- 17、图形系统
- 18、继电保护系统
- 19、前置通信处理系统
- 20、语音系统功能

设备的安装施工一般包括以下过程：

(1) 现场调查包括设备布设位置、周边路况、管道、供电情况以及其他土建、房建相关配套工程完成及改进情况。

- (2) 施工设备包括施工人员组织、施工机具准备、管道疏通等。
- (3) 基础及接地必须做好相应的地基处理、两侧基础对正、接地等应严格符合要求。
- (4) 设备运输所有现场交付的设备应有良好的包装与防护。
- (5) 机械安装不得在现场安装未经工厂测试和监理工程师批准的任何设备。
- (6) 电气安装包括内部电路接线，外部电力、信号缆连接等。
- (7) 设备调试和完工测试包括单项设备通电测试、设备功能测试以及设备运行测试。
- (8) 系统联调包括分系统调试和系统联调。

903.03 设备参数

详见设计图纸。

第 904 节隧道消防

904.01 范围

本节为隧道消防施工及其有关作业。

904.02 施工要求

隧道消防主要设施的原则及使用

1 水消防洞室设备

本项目隧道均为单向双车道。根据规范,水消防方案在行车方向右侧电缆沟内设置水消防主管,右侧侧墙设置水消防设备箱体,间距 50m。水消防箱体内配置消火栓、水成膜及其附属设施。消火栓和灭火器箱门和门框均采用不锈钢,厚度 1.5mm,箱门板后设置加强筋。

1) 水消防洞室设备性能要求

(1) 隧道室内消火栓及配套设施位于水消防设备箱内,水消防设备箱安装在隧道沿行车方向的右侧壁消防洞室内,单侧布置,间距 50 米。利用现有洞室进行安装。

水消防设备箱内配置 1 个 SNJSS65 消火栓,双出口,自动减压稳压,栓口直径 65mm。同时配置 2 支口径为 19mm 的水枪,2 条 25m 长胶里水龙带等。消火栓部分消防箱门标注“消火栓”字样。

主要技术指标要求:

水枪充实水柱长度 $\geq 10\text{m}$ 喷射流量 5L/S。

(2) 水成膜泡沫灭火装置及配套设施

设置在隧道水消防洞室内,包括 1 支低倍数泡沫喷枪和 1 个低倍数比例式混合器、30L 环保型水成膜泡沫原液;1 套小口径 DN25 消防卷盘,阀门带明显的启闭装置;该系统主要用于扑灭油类物质引起的火灾,使用时储液罐内的泡沫经水射器按比例与水混合喷出,在燃烧物质与空气间形成隔断的保护膜,达到灭火的目的。

主要技术指标要求:

——泡沫液混合比 3%

——泡沫液类型 抗寒环保型

——泡沫液使用年限 8 年

——混合液流量 $\geq 30\text{L/min}$

- 泡沫液罐体容积 42L
- 泡沫罐体材质 不锈钢
- 灭火卷盘长度 25m、口径 19mm 胶管
- 泡沫枪带开关的吸气型泡沫枪，口径 9mm
- 喷射距离 $\geq 6\text{m}$
- 喷射时间 $\geq 20\text{min}$
- 供水压力 $\geq 0.4\text{MPa}$

(3) 消火栓按钮

于水消防设备箱箱门嵌套安装，每处 1 套。

安装于箱体内醒目位置，且还应包含消火栓按钮及其控制线缆（至弱电沟控制主线）配件，具体参数要求如下：

- 操作方式：人工手动压下玻璃报警操作方式（可恢复）
- 监控电流： $< 240\ \mu\text{A}$
- 报警电流： $< 2\text{mA}$
- 接线要求：BV 线， $\geq 1.0\text{mm}^2$
- 使用环境：温度 $-20^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$
湿度 10%~95%RH
- 外形尺寸及颜色：96mm \times 96mm \times 36mm 红色，外壳材质为塑料；
- 功能要求：

报警功能：二总线制（S+，S-），二进制地址码；

启泵功能：启泵信号线和启泵指示反馈线个二根（注：启泵指示工作电压采用 DC24V 或 AC220V（去掉其中的短接块））

- 3) 具备电子自动编码功能，能自动生成连线图，无需人工手动编码。
- 4) 智能监测，无需单独电源。
- 5) 报警按钮机壳采用钢板或聚脂材料制造。具有坚固、牢靠、耐腐蚀的特点，并考虑防火、防水、防潮、防尘，可反复使用。
- 6) 无需按破玻璃即可进行报警测试。
- 7) 防护等级：IP65。
- 8) 从正常监视状态进入报警状态通过“使启动零件移位”完成。
- 9) 启动零件为重复使用型，报警状态复位通过使用工具完成。

10) 具有一个启动确认灯,启动确认灯正常监视状态为红色闪亮,启动状态为红色常亮。

11) 具有一个回答确认灯,回答确认灯正常监视状态不点亮,回答状态为绿色常亮。

12) 带地址编码,与水泵房火灾报警控制 PLC 能协调工作。

13) 包含且接线至弱电电缆沟内主主控制缆。

14) 符合消防部门要求。

2) 水消防洞室设备的使用

发生火灾时可迅速使用距灾害地点较近的水消防箱体,按下消火栓按钮报告给泵房和隧道管理所,经确认后可启泵。

1. 发生火灾时,箱体灭火设备:

(1) 打开箱门。

(2) 可选择使用灭火器、消火栓或水成膜设备。

(3) 当需要使用消火栓或水成膜设备时,按下消防水泵启动按钮盒上的按钮,即发出消防水泵启动信号,同时消防按钮盒上反馈灯亮。

(4) 当使用消火栓设施时,取出水枪和水带,将水带一头接在消火栓接口上,另一头接上水枪,然后打开消火栓阀门即可灭火。

(5) 当使用水成膜设施时,取出水成膜设备软管,随着软管牵动导轨自动带开阀门,或者手动打开阀门,对目标进行喷放。

2. 灭火后:

(1) 关闭消火栓阀门。

(2) 将消防按钮盒恢复原状。

(3) 全面检修消火栓箱内各部件是否完好。

(4) 放空设备末端存水。

(5) 把各器材擦拭干净并放回栓箱内的相应位置。

(6) 及时补充水成膜损耗原液。干消防洞室设备

3) 干消防洞室设备性能要求

隧道干消防洞室设置灭火器,每处配置 4 具 6kg 磷酸铵盐干粉手提式灭火器,间距 50 米。

4) 干消防洞室设备的使用使用方法:

- 1) 拔掉安全栓，上下摇晃几下。
- 2) 根据风向，站在上风位置。
- 3) 对准火苗的根部，一手握住压把，一手握住喷嘴进行灭火。

2 室外消火栓

1) 室外消火栓性能要求

(1) 在水消防隧道洞口处预留洞室处设置 SA100/65-1.6(规范 13S201-21) 地下式消火栓。耐压 1.6Mpa。

(2) 消火栓设计流量不小于 10L/S。

(3) 带明显地面蓄光自发光标志牌及其支撑措施。

(4) 包含井体的修建(含填、挖土、石方)以及相应阀门配件安装,参见国标图集。

(5) 配套井体应包含相应保温措施(保温井盖以及井内管段保温措施,如蛭石等)。

2) 室外消火栓的使用

由于隧道洞口外消防取水不会受到洞内火灾影响,当洞内消防供水难以实现时,可直接由室外消火栓(或再通过消防车)向洞内供给消防用水。

3 室外接合器井体

1) 室外接合器井体性能要求

(1) 在水消防隧道洞口预留洞室处设置 SQX100-B(规范 99S203-18) 地下式消防结合器,用于消防车向消防管道内供水。耐压 1.6Mpa。

(2) 带明显地面蓄光自发光标志牌。

(3) 包含井体的修建(含填、挖土、石方)以及相应阀门配件安装,参见国标图集。

(4) 配套井体应包含相应保温措施(保温井盖以及井内管段保温措施,如蛭石等)。

4 消防设备指示标志

1) 消防设备指示标志性能要求

根据《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》(JTG D70/2-2014),本路段所有隧道均需在消防设备箱上方设置消防设备指示标志,位于检修道 2.5m 处。

标志采用电光标志,双面立面显示,版面内容按照规范设置。尺寸为 25cm×

40cm，设置于水消防洞室上方。

电光标志性能要求：

——电光标志防火等级：IP65；

——指示标志表面亮度不小于 5cd/m²，最大亮度不大于 300cd/m²。白色、绿色本身最大亮度与最小亮度比值不应大于 10，白色与相邻绿色交界两边对应点的亮度比不应小于 5 且不应大于 15。

——除疏散指示标志外的电光标志，其白色部分最小亮度不应小于 150cd/m²，最大亮度不应大于 300cd/m²，亮度均匀度不应小于 70%。

——符合 JTT750-2009《内部照明标志》规范相关要求；

——标志工程量包含固定材料、支撑架、线缆及标志开槽回填等所有附属设施、措施的报价。

2) 消防设备指示标志的使用

消防设备指示标志位于消防设备上方可为消防人员指明位置，便于救灾。

5 消防疏散指示标志

1) 消防疏散指示标志性能要求

隧道均设置消防疏散指示电光标志，内部照明，单面显示，尺寸为 75cm×25cm，隧道两侧墙对称设置，间距不大于 50m，底部距检修便道 80 公分外挂于隧道侧壁。

电光标志性能要求：

——电光标志防火等级：IP65；

——疏散指示标志表面亮度不小于 5cd/m²，最大亮度不大于 300cd/m²。白色、绿色本身最大亮度与最小亮度比值不应大于 10，白色与相邻绿色交界两边对应点的亮度比不应小于 5 且不应大于 15。

2) 消防疏散指示标志的使用用于指示疏散方向和（或）位置、引导人员疏散的标志，一般由疏散通道方向标志、疏散出口标志或两种，当有灾害发生时按照该标志指示迅速离开到达安全地方。标志处均预留了接线盒，接线后接线盒需采用钢板进行封堵，外观颜色与隧道外侧一致。

6 电伴热保温系统

1) 电伴热保温系统构成

根据本地区相关资料，近二十年城内及近郊区标准冻土深度为 0.8m。本项目洞外消防管道保温方式采用埋地方式，埋深为 1.5m。电伴热系统用于隧道外的外露消

防管道（无法埋地）、隧道内的消防管道，具体作法：采用电伴热加 A 级硅酸铝保温材料，保温层厚度为 50mm。将发热电缆沿着管道（含消火栓支管）、阀门、消防设备平行贴附。用温度控制器来控制管道外表面的温度，当探测点的温度低于设定值时（零上 5 摄氏度），发热电缆启动，维持管道、阀门、消防设备温度，并以较少的能量消耗获得最好的使用效果。

2) 电伴热系统功率配置电伴热电缆设计内容：

根据本工程的环境条件，设计隧道内给水主管管道所需保持的温度是 5°C ，年极端最低温度 -26°C ，保温层厚度 50mm，硅酸铝保温绝热系数 ≤ 0.038 ，计算配置电伴热功率不小于 20.5W/m ；支管保温层厚度 30mm，计算配置电伴热功率不小于 19.4W/m 。

本次设计采用三芯串联恒功率发热电缆综合考虑，每延米发热功率 30W/m ，每根三芯串联恒功率发热电缆的发热功率 15W/m ，由 2 根三芯串联恒功率发热电缆平行贴附主管，遇到支管时分别贴敷支管。

3) 电伴热系统设施参数要求

发热电缆沿管道、阀门、消防设备平行贴附，互不交叉，外侧包裹 A 级硅酸铝保温材料，用温度控制器来控制管外表面的温度，当探测点的温度低于设定值时，发热电缆启动，维持管道、阀门、消防设备温度，并以较少的能量消耗获得最好的使用效果。

电伴热电缆相关性能指标如下：

- (1) 线性功率：每米 15 瓦。
- (2) 最高发热温度：小于 60°C ；
- (3) 使用寿命：不小于 5 年；
- (4) 启动电流为 0.3A/m 。

(5) 应该在电伴热保温材料外层包裹 0.3mm 的镀锌铁皮，以及其它产品相关附属配套设备，如接头、胶带、防爆盒等等。

4) 电伴热系统的控制与传输

电伴热系统控制由以下方式组成：

A 本地自动、手动控制

隧道每一个电伴热配电箱配置温度数字仪表，仪表下辖设置一个温度传感器，即单回路温控器只下辖单个传感器（感温探头）进行温控，通过传感器与电器开关的连

接实现本地自动、手动控制功能。可将电伴热系统所有当前状态上传上一级处理系统。当传感器信号反应温度低于或者超出设定值，温控仪表自动让电器开关启、闭电伴热电路。传感器自身长期超高、超低、短路等故障能及时上传。温度数字仪表能显示当前探头温度、以及相应工作状态。电伴热配电箱能手动开闭电路。温度数字仪表对应一对光端机，出现采用 RS485 串口出线。

B 监控中心遥控

监控中心设置一套电伴热软件（可根据业主要求嵌入管理平台），可根据传来的本项目各隧道电伴热数据，可对本项目所有电伴热回路进行监控。

5) 电伴热系统的设置与使用

用温度控制器来控制电缆启动，当探测点的温度低于设定值时（零上 5 摄氏度），发热电缆启动，维持管道、阀门、消防设备温度，并以较少的能量消耗获得最好的使用效果。

7 消防管网

1) 消防管材的设置参数

隧道内供水主管采用 DN150/DN200 镀锌无缝钢管，采用卡箍沟槽式连接。隧道内主管敷设在隧道外侧弱电电缆沟内，在消防洞室处采用 DN80 分支管上弯进入水消防洞室，为消火栓以及水成膜灭火设备供水。相关技术参数、要求以及组成如下：

（1）DN150/DN200 镀锌无缝钢管，镀锌量需满足相关规范要求；

（2）DN150 壁厚 4.5 毫米；DN200 壁厚 6 毫米。

（3）耐压 1.6Mpa；

（4）含钢管沿线的支架及配套承托支架、抱箍、膨胀螺栓等紧固件，间距 3 米，箱体下方按 1.5 米间距。卡箍、承托、支架、抱箍为镀锌件，要求等同主管。

2) 在隧道洞口处设置 4 处远传压力表，隧道泵房内设置两处，可将所在位置的管道压力上传至隧道管理所，便于了解消防管网的情况。

3) 消防管网的试压

1 系统全部安装完毕或部分管道安装完毕，均可进行水压试验。强度试验压力若图纸无要求，按工作压力的 1.5 倍取（本项目工作压力压力不超过 1.0Mpa）。管道试压和冲洗合格后要及时汇同甲方或监理办理隐蔽验收或中间验收记录。

2 首先检查整个管路中的所有控制阀门是否打开，与其它管网及不能参与试压的设备是否隔开。

3 将试压泵、阀门、压力表、进水管等接在管路上并灌水，待满水后将管道系统内的空气排净（放气阀流出水为止），关闭放气阀，待灌满后关闭进水阀。

4 用手动试压泵或电动试压泵加压，压力应逐渐升高，一般分 2~3 次升到试验压力。当压力达到试验压力时停止加压。管道在试验压力下保持 10 分钟，如管道未发现泄漏现象，压力表指针下降不超过 0.05MPa，且目测管道无变形就认为强度试验合格。

把压力降至工作压力进行严密性试验。在工作压力下对管道进行全面检查，稳压 24 小时后，如压力表指针无下降，管道接口及法兰连接处未发现渗漏现象，即可认为严密性试验合格。

试验过程中如发生泄漏，不得带压修理。缺陷消除后，应重新试验。系统试验完毕，应及时核对记录，并填写《管道系统试验记录》。试压合格，将管网中的水排尽，并卸下临时用堵头，装上给水配件。

4) 消防管网的清洗

管道系统强度和严密性试验合格后，应分段进行冲洗。对于管道内杂物较多的管道系统，可在试压前进行。

冲洗顺序一般应按主管、支管、疏排管依次进行。

冲洗前，应将系统内的仪表予以保护，并将流量孔板、喷嘴、滤网、温度计、节流阀及止回阀阀芯等部件拆除，妥善保管，待冲洗后再重新装上。

不允许冲洗的设备及管道应与冲洗系统隔离。

对未能冲洗或冲洗后可能留存杂物的管道，应用其他方法补充清理。

冲洗时，管道内的脏物不得进入设备，设备吹出的脏物一般也不得进入管道。

如管道分支较多，末端截面积较小时，可将干管中的阀门拆掉 1~2 个，分段进行冲洗。冲洗前，应考虑管道支、吊架的牢固程度，必要时应予加固。

管道排水管应接至排水井或排水沟，并应保证排泄顺畅和安全。冲洗时，以系统内可能达到的最大压力和流量进行，直到出口处的水色和透明度与入口处目测一致为合格。冲洗合格后，应填写《管道系统冲洗记录》。

8 消防水池

在水消防的消防水泵站边上各设 1 座矩形钢筋混凝土清水池，经消防泵加压输送至隧道消防管网，供隧道消防系统使用。根据本项目隧道内一次灭火使用的水量，结合平时运营冲洗，综合确定消防水池容积。

9 水消防隧道的水源

通过调研，消防水源均拟采用打井方式，具体水源施工单位进场后可根据现场情况与相关单位协调确定。

10 水消防隧道的水泵设计参数

在设计水消防的隧道的消防水池附近的地势比较平缓处，各设 1 座二层消防水泵房，地上部分为单层砖混结构，地下部分为钢筋混凝土结构。消防水泵控制设备以及工作人员在地上部分，消防水泵位于地下部分，深井泵位于选定井位。共有消防水源隧道水泵房分开设置。

隧道消防水泵房内各设 2 台稳压泵、2 台消防水泵以及 1 个稳压罐；在正常营运时，消防水泵与稳压泵均为 1 用 1 备，表中功率仅为预估值，确切的功率应根据扬程及流量选择产品后确定（品牌不同功率会有所差异）；故障自投且具备防止空转保护。

消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应能在接受火警后 5min 内进入正常运行状态。

11 隧道消防本地集控室

1) 隧道消防本地集控室功能

水泵房内多功能控制柜内设 PLC 模块，单隧道消防系统信息与控制以此为核心。多功能控制柜安装本地消防系统集成平台软件，控制水泵、电伴热、压力、排水等各项分系统。其与设备通过泵房内的工业以太网交换机进行信息互联及信息处理。

2) 隧道消防本地集控室设备构成

消防水泵房本地集控系统由下列设备组成：

- ①多功能控制柜；
- ②工业以太网交换机；
- ③串口服务器；
- ④稳压系统水泵综合控制柜；
- ⑤排水系统水泵控制柜；
- ⑥智能巡检柜。

3) 隧道消防本地集控室设备参数要求

①多功能控制柜；其性能要求：

——由主控制器（提供回路控制）、主显示面板、联动显示板、电源模块等组成，主机设有疏散、静音、复位、停用、启停声光报警器等按钮。带有全中文的语音报警

装置。

——配有 100M 主频 32 位工业级 CPU 微处理器模块, 每台主机可存储 2,000 条以上的历史记录资料。

——带有大屏幕 LCD 液晶显示屏, 能准确及时的显示出各类信息和各种故障情况。最新报警信息始终显示在屏幕上, 其余信息可任意滚动显示。全中文显示。

——火灾报警控制器必须通过 UL、FM 国际认证。

——报警响应时间: 网络任何一个 (最远距离) 节点报警/故障信号, 故障及报警时间小于 3 秒。

——容量: 单机最大容量不小于 200 点。

——具有可编址性, 并可以地址显示相应设备位置。

——具有自检功能: 包括探测器异常、设备电源、电缆断线和短路等, 并每周对整个系统进行一次运行状况作的彻底检查。

——提供至少 1 个 RS232 和 20 个 RS485 标准通信接口分别与计算机和本地主控制器联网, 以实现整个隧道的集中统一管理。

——总线最大长度: ≥ 3000 米。

——电源: 交流 $220V \pm 10\%$ 。

其消火栓按钮部分功能要求:

管理并传输消火栓按钮信号, 将包含消火栓地址的报警信号上传监控中心。在除消火栓启泵按钮报警信号的基础上, 同时还并存其它火灾报警设施信号的前提下, 由监控中心统一下达火灾命令, 启动消防泵灭火, 并传输水泵启泵反馈信号。

其电伴热集中控制部分功能要求:

(1) 能显示各回路温度;

(2) 能显示各回路工作状态;

(3) 能显示各回路超高温报警、超低温报警、下端各回路探头通信信号、温控器信号(失联)故障报警;

(4) 能实现远程控制各回路启闭、以及各回路的温控器各项设定指令 (如电伴热开关触发温度);

(5) 报警时能自动弹出报警菜单。

(6) 能记录上述动作、时间, 并上传。

(7) 含相关专业配合协调工作。

(8) 其它必须的配套电源、控制线缆和辅材。

②工业以太网交换机；

水泵房通过工业以太网交换机进入光纤传输系统，水泵房内各系统采用以太网接口与工业以太网交换机相连。其性能要求：

(1) 接口数量

工业以太网交换机应配备不少于 2 个单模百兆光口和 2 个百兆电口。

(2) 接口规格

——单模光口：100BASE-FX，单模光纤，SC 口，与本地主控制器相连的工业以太网交换机和隧道管理所设置的工业以太网交换机无中继传输距离不小于 60Km；其他工业以太网交换机无中继传输距离不小于 20Km。

——电口：100Base-TX，双绞线，RJ45 口，自动交叉，自动协商，自动极性识别。双绞线最大连接长度：100 米。

(3) 技术指标

工业以太网采用光纤冗余环网方案，环上至少应能连接 50 台交换机，当发生光纤断点时，环网可以在 20 毫秒内自动恢复正常工作；交换机支持 RSTP（快速生成树协议）、冗余环-环之间耦合，交换机应具有高度的实时性，最大收发延迟不超过 35 微秒。

——网络标准：IEEE802.3 以太网

——网络协议：TCP/IP

——拓扑结构：交换式环型结构

——可扩展性：工业以太网采用模块化结构，便于扩展、应用灵活。

——可维护性：支持热插拔，可在不断电情况下更换模块，维护、维修方便

——网络特性：支持 SNMPTRAP 网管，支持故障自诊断功能，支持基于端口的 VLAN 设置、IGMPSnooping 组播管理、IEEE802.3x 流控制和 SNTP 协议（简单网络时间协议），支持 IEEE1588 精确时间同步协议（可提供 IEEE1588 硬件模块支持）。

——网管兼容性：支持串口，web，SNMP 等方式对设备的配置及管理。交换机网管软件应集成有 OPC 接口，可将交换机状态信息直接传送到工业以太网管理软件中。

——数据安全性：支持 VLAN（虚拟局域网）子网划分，安全隔离工控数据。

——供电：冗余双直流电源 DC24V（18~32VDC）输入，提高系统可用性和检修安全性。

——可靠性：按工业标准设计生产，可靠性高，常温下平均无故障间隔时间 MTBF 在 25 年以上。

——交换机应能在恶劣环境条件下工作，如高温、湿热、强电磁干扰环境。

——标准认证：须通过 cUL508、cUL60950 等认证；ATEX100a, Zone2 危险场合认证。

（4）工业以太网管理软件

——采用标准网络管理软件，实时监测管理网络上的流量、交换机状态和连接特性；

——能够自动搜索网络中的网络设备；

——能够自动生成网络拓扑图；

——在网络发生故障时能够通过图形化界面、SNMPTrap、文字等方式报警；

——能够通过软件导入导出交换机的配置文件；

——设备的状态监控，设备上信息的详细描述：IP 地址，MAC 地址，网络状态；

——警报和事件日志：图形报警、SNMP 陷阱报警、网络扫描程序；

——支持环网配置。

③串口服务器：

——适合现场的安装方式

——10/100M 自适应以太网 RJ45 接口，内嵌 1.5KV 电磁隔离

——带 RS-232/422/485 接口

——所有串口信号带突波保护（15KVESD）

——串口速度：110bps—230.4kbps。

——提供配置工具和协议，可通过浏览器、串口或者程序进行配置。

④稳压系统水泵综合控制柜：

相关技术参数、要求以及组成如下：

（1）内含 PLC 核心控制。PLC 包含以下功能：带显示屏，显示屏能显示当前水池的水位；能显示两台消防水泵、两台稳压泵的状态（待命、启动、停止、故障）、能显示深井泵状态（启动、停止）；PLC 能根据水位信号程序控制水泵各项功能；带 RS485 传输通信模块、带模拟输入、输出接口、带开关量输入输出接口；

水泵控制柜内嵌 PLC 功能为（中间进行逻辑分析处理）：

输入：液位变送器从水池传送过来的 4~20 毫安进入 PLC 模拟信号输入接口（高、

低液位水池各一个变送器信号)；气压稳压系统应相应根据规范和本项目实际加以调整，输入水池信号、气压罐压力信号。

输出 1:将水池液位变送器 4~20 毫安模拟信号输出至显示屏显示。气压稳压系统应相应根据规范和本项目实际加以调整，将水池信号、气压罐压力信号在内嵌 PLC 显示屏显示。

输出 2:气压稳压系统应相应根据规范和本项目实际加以调整，将信号、气压罐压力信号信息、以及逻辑控制程序，输出控制消防泵、稳压泵启、停、故障自动切换、巡检。

输出 3:根据水池变送器传来的液位信息，向深井泵开关柜输出开关量信号，通过深井泵开关柜控制深井泵启停。气压稳压系统应相应根据规范和本项目实际加以调整，将水池信号、气压罐压力信号信息、以及逻辑控制程序，向深井泵开关柜输出开关量信号，通过深井泵开关柜控制深井泵启停。

输出 4:根据水池变送器传来的液位信息，控制声光报警灯进行超高水位、超低水位报警（本地）。

输出 5:将实时水位（含高水位报警、低位报警）、2 台消防(气压稳压系统还应包括消防稳压泵)水泵状态（启、停、故障、巡检）、深井泵启停等信息通过 RS485 线传送至变电所内的监控 PLC,由此上传给监控所读取。

(2) 多功能消防水泵电器控制柜带本地手动（人为）控制、本地自动控制（即控制柜 PLC 自成体系自动作出反应）、遥控三种功能。同时需要与监控专业协调、提供信号传输协议。

(3) 多功能消防水泵电器控制柜面板包含本地水泵控制手动按钮。

(4) 含水池超高液位报警超低液位报警用的声光报警灯，与 PLC 连接，受其控制。

(5) 设置在水泵房一层室内。

(6) (若需要) 含控制柜固定设施（如混凝土基础、钢基座等等）。

(7) 含防雷、接地设施。

(8) 含本项目所必须的控制柜的控制线缆和电源线缆，中标后不再由此而增加变更线缆报价。

(9) 防护等级 IP65。

(10) 含其它控制柜全套附属设施。

⑤智能巡检柜

(1) 根据公安部消防安全行业标准 GA30.2《固定消防给水设备的性能要求和试验方法》之规定,为防止消防水泵锈蚀、受潮、水泵动作不正常等故障,确实做到“养兵千日,用兵一时”的目的,消防水泵必须加装自动巡检装置。巡检为低频巡检,巡检时电机转速为 300 转/分,水系统不增压、无启动电流,极大的延长了设备的使用寿命。此巡检方式安全性高、低电流、低功耗,是唯一符合标准要求的公安部行业标准的巡检方式。

(2) 设备性能

1) 自动巡检装置控制功能:完成对消防泵、喷淋泵的低频和喷雾泵低速自运巡检控制,巡检周期 24 小时,每次巡检单泵巡检时间为 10 分钟,巡检周期及巡检时间亦可根据实际要求从几分钟到几天任意调整。消防发生时,可编程控制器接到消防命令后会自动瞬时停止巡检,启动消防泵,消防结束手动关机。

2) 设备具有声、光报警及故障记忆功能,操作为中文菜单清晰易懂,可记忆短路、缺相、过流、过电压、欠电压,通讯等故障便于运行人员检修操作。

(3) 性能说明

消防智能数字巡检装置,该设备具有主回路巡检及消防设备无压巡检两部分组成,可完成对主控回路及水泵的低频自动巡检,巡检时系统不增压。巡检时智能巡检控制器输出指令,智能巡检控制器输出巡检指令逐一对主回路接触器进行巡检,巡检返回信号取自于接触器的主辅助触点。反馈信号时间允许值不大于 2S。主回路巡检完成后,巡检控制器会发生下一个巡检指令至无压巡检装置,该装置接到巡检指令后会依次对消防水泵进行低速无压巡检。巡检时电机转速较低,系统不产生水压。整个巡检过程中如设备接到消防命令智能巡检控制器会立即发出停止巡检的指令,瞬时启动消防泵完成消防任务。如巡检过程中动作异常,控制器会记录发生故障的支路号及故障类别,并发出声光报警。同时完成故障的上传(可传至消防中控室或楼控值班室)通知有关值班人员进行检修,确保消防设备万无一失。

(4) 产品特点

巡检时发生火灾会立即停止巡检,瞬时启动消防泵。

功能齐全可完成消防主回路及消防水泵的低速无压巡检。

具有过电压、过电流、短路、缺相等保护。

巡检时发生故障自动巡检装置会发生声光报警,具有数据记忆功能可完成对故障

时的瞬态参数记忆，便于维修、分析。

可通过界面显示巡检运行参数。（自选）

具有上位电话报警功能。（自选）

设备预留 RS485 通信接口，可完成对楼宇自控的运行状态远传。（自选）

具有巡检时故障参数打印功能。（自选）

4) 消防给水控制系统触发机制

本路段隧道供水系统的触发机制有以下几种情况：

（1）隧道发生火灾，现场人员触发消防洞室箱旁边的监控手动报警按钮，直接向监控中心报警，在人工确认火灾后遥控启动消防水泵（通过消防控制柜）。

（2）隧道发生火灾，使用人员没有使用报警而直接使用固定式水成膜泡沫灭火设备、消火栓，由于不断用水使得水池水位下降，触发补水、报警信号并使得消防控制柜自动启动消防水泵。

（3）隧道发生火灾，监控中心通过其它各类传感器判定火灾发生，遥控启动消防水泵（通过消防控制柜）。

（4）隧道沿线消防供水管路发生严重渗漏，水池连续补水、起泵、报警，监控中心经判定没有发生火灾，指令现场检修管路。

（5）火灾发生，水池或者深井泵水位低于停泵水位，消防控制柜强行本地自动或遥控关闭水泵。

（6）水池水份蒸发或不明原因漏水，缺水状态报警，监控中心经判定没有发生火灾，指令现场检修水池或者补水。

5) 消防给水控制系统触发流程

仅从隧道消防系统自身反应流程角度出发，可以有以下工况以及流程：

（1）发生火灾后，现场人员（司机、管理人员）直接就近使用灭火器，却没有触发监控系统的手动报警按钮，监控系统通过各类传感器发现火情并相应处理，最终靠灭火器把火熄灭；

（2）发生火灾后，现场人员（司机、管理人员）直接就近使用灭火器或者固定式水成膜泡沫灭火设备、消火栓，却没有触发监控系统的手动报警按钮，但是由于水池水位不断下降，消防控制柜系统自动报警，监控中心软件平台上通过消防上传的水泵报警信号或自身其它传感器接获报警并相应处理，最终靠灭火器或者固定式水成膜泡沫灭火装置把火熄灭；

(3) 发生火灾后，现场人员（司机、管理人员）直接就近使用灭火器或者固定式水成膜泡沫灭火设备、消火栓，同时触发监控系统的手动报警按钮，监控中心软件平台上通过消防上传的水泵报警信号或自身其它传感器接获报警并相应处理，最终靠灭火器或者固定式水成膜泡沫灭火装置把火熄灭；

(4) 上述工况均未能把火熄灭，本路段配置的消防车辆、社会救援力量赶赴现场把火熄灭。同时清障、抢救伤患人员。

904.03 设备参数

详见设计图纸。

第 905 节隧道监控

905.01 范围

本节为隧道监控施工及其有关作业。

905.02 施工要求

监控系统功能与构成

1 监控系统功能

(1) 火灾自动检测报警：此部分为一个独立运行的系统，在使用者触动手动报警按钮或火灾探测器自动检测到火灾信号后，可在火灾报警控制器上显示出报警点或失火点的位置，并将信号送到计算机系统，以作为报警信号切换相应图像的显示。

(2) 通风自动控制系统：根据检测到的一氧化碳浓度、风速风向值、交通量数据，以及火灾情况，控制风机运转，包括风机运行台数和运行时间的控制。它有人工和自动控制两种方式。

隧道内 CO 正常运营时允许浓度： $130\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。

隧道内烟雾允许浓度为计算车速 30-50 时为 $7.5 \times 10^{-3} (\text{m}^{-1})$ ，计算车速 50-60 时为 $7.0 \times 10^{-3} (\text{m}^{-1})$ ，计算车速 60-80 时为 $6.5 \times 10^{-3} (\text{m}^{-1})$ 。

(3) 照明控制：隧道照明一般由照明系统按时间段完成控制。当发生火灾或交通运营需要时，系统根据光强检测器数据、交通量数据以及是白天还是夜晚等时间因素，对照明配电开关进行控制和监视，包括人工、本地自动控制、远程控制三种方式。

(4) 设备监视：对隧道设备的运行状态进行监视。

(5) 图像监视：根据摄像机图像，监视隧道内的交通状况，及时发现阻塞等异常情况，以便于迅速疏导交通和处理故障。

(6) 事故收集功能：可接收紧急电话传来的事故、车辆故障等信息，或者通过交通异常事件自动检测系统来自动检测出交通异常事件并进行报警。

(7) 事故记录功能：可以将事故发生的时间、地点、事故类型、处理操作、操作员号码等输入计算机系统，并且进行实时打印。

(8) 系统设备监测功能：自动监视系统内设备状态，当设备状态异常时自动告警。

(9) 显示、查询、统计功能：隧道管理所可模拟显示设备的工作状况，查询各

种数据、报表、设备工作状态和报警、信息发布内容、事故记录等，并具有报表和图形打印、存贮和备份、用户管理、服务数据库等功能。

(10) 协调处理功能 当发现交通事故时，通知消防、救护、警察、养护等部门，处理事故、疏导交通。

(11) 隧道管理所需负责向上级监控中心上传数据和图像，并接受上级监控中心下达的调度指令。

2 监控系统构成

监控系统由八个子系统构成：闭路电视监视子系统、交通监控子系统、火灾自动报警子系统、隧道通风控制子系统、隧道照明控制子系统、隧道紧急电话及有线广播子系统、隧道消防控制子系统、电力监控子系统。

其中闭路电视监视、交通监控、火灾自动报警、隧道紧急电话及有线广播为独立的子系统，隧道通风控制、隧道照明控制、隧道消防控制、电力监控在逻辑构成上相对独立，在系统构成上则合在一起。八个子系统之间又都相互联系，既避免由于某子系统出故障而影响其它子系统的运行，又可保证整个系统的联动运行。

当隧道管理所设备出现故障时，在工业测控执行器上可完成现场控制，所有工业测控执行器组成光纤自愈环网，在隧道变电所设有边缘数据主机和集控一体机，可控制整个隧道的正常运行。

2.1 闭路电视监视子系统

通过国内外高速公路的实践经验总结，视频监视手段是延伸监控管理人员视野的有力工具，它通过实时、直观地再现道路现场的实况，使监控管理人员在隧道管理所即可了解隧道的交通运行情况以及交通异常事件现场的真实情况，迅速采取疏导交通和救援等措施；由于其良好的监视效果，已经成为运营管理者最重要的监控手段。因此，结合本路特点，对隧道交通运行状况进行实时视频监视，是很有必要也是很有效的。

(1) 摄像机的布设

——隧道洞口：在每个隧道洞口外设置高清遥控摄像机，用于监视隧道口附近的交通状况。

——隧道内：对于本项目所有隧道，在隧道内按约 140 米间距连续设置高清固定摄像机，顺车辆行驶方向设置，对隧道内的交通状况连续监视。

——横洞：在人行横洞和车行横洞两端设置高清球型遥控摄像机，朝向横洞方向，

监视洞口附近车流、人流情况。

——隧道变电所、水泵房、风机房：在隧道房建变电所的设置 2 套室内半球型遥控摄像机，

用于监视隧道变电所内的运行状况和异常事件确认，在水泵房设置 1 套室内半球型遥控摄像机，

用于监视水泵房内的运行状况和异常事件确认；在风机房设置 1 套室内半球型遥控摄像机，用于监视风机房内的运行状况和异常事件确认。

（2）系统结构

闭路电视监视子系统由隧道管理所监视控制设备、外场摄像机、传输通道组成。隧道管理所闭路电视控制设备配有视频以太网交换机、视频存储服务器、磁盘阵列（IPSAN）、视频管理工作站、视频解码节点等。

2.2 交通监控子系统

交通监控子系统负责实时收集高速公路上的交通运行信息，并进行判断和处理，并通过多方面的控制措施来控制 and 疏导交通流，保证道路行车安全和交通畅通，降低交通延误，提高运输效率。

（1）交通参数采集

交通数据的采集和积累是制定重大交通决策的基本依据。因此，监控系统应准确、动态地检测进出隧道的交通参数，并进行数据分析和处理存储。

设计在本项目开通 5 年后监控等级达到 B 级及 B 级以上隧道洞口外设置微波车辆检测器，并将隧道内的部分固定摄像机作为视频车辆检测器，可检测交通量、行驶速度等交通参数，主要用于隧道交通参数的采集，判断隧道内的交通状况，为道路运营决策及监控管理提供依据。另外，隧道内的交通参数也是隧道通风和隧道照明控制子系统的基本数据。

（2）隧道内交通控制

隧道内交通控制主要是通过一系列的手段和设备，规范车辆驾驶行为，预防交通事故的发生，并在发生交通异常事件时，及时采取交通诱导、控制措施，协助疏导交通，避免二次事故的发生，以保证道路安全畅通，提高道路通行能力。

1) 本项目在开通 5 年后监控等级达到 C 级及 C 级以上隧道入口处设置交通信号灯，用于表示此时隧道内的交通情况。当两隧道间距小于 500m 时不设置交通信号灯。交通信号灯可显示红、黄、绿三色，绿色表示隧道内正常，黄色表示隧道内交通异常，

应注意行驶，红色表示此时隧道关闭，禁行。另外在交通信号灯上还应有左转调头标志，用于隧道内发生故障时提示车辆在隧道口的转向车道转弯或掉头。

2) 在每个人行横洞和车行横洞处设置横洞指示标志，本标志常亮，用于紧急情况下指示道路；在隧道内每个紧急电话处设置紧急电话指示标志，本标志常亮，方便指示紧急电话位置；在每个紧急停车带前设置紧急停车带指示标志，也为常亮状态，方便指示紧急停车带位置；设备采用灯箱显示方式，光源采用专用 LED 灯，信息的显示是经过开关启动相应灯箱的光源来显示信息。

3) 在本项目开通 5 年后监控等级达到 B 级及 B 级以上隧道入口设置门架式可变信息标志，用于对欲进入隧道的车辆发布前方隧道路段交通信息和限速信息，当隧道内或前方路段发生交通异常事件如火灾、事故、拥堵、维修等等的时候，可通过可变信息标志提前通告行车人员，引起行车人员的注意，使其及早做好充分的准备，避免事故及二次事故的发生。

4) 在本项目开通 5 年后监控等级达到 C 级及 C 级以上隧道出入口和横洞处设置车道指示标志，指示每条车道的状况。设备采用 LED 显示方式，包括两个显示板，每个显示板上可显示红色“×”或绿色“↓”，分别表示本车道处于关闭或通行状态。由于在事故情况下需要单洞双向行驶，因此车道指示标志采用双面式。对于车行横洞处的车道指示标志，还应有左转标志，用于提示车辆在此车行横洞处转弯。

5) 在本项目开通 5 年后监控等级达到 B 级及 B 级以上隧道内结合车道指示标志位置及距离设置隧道内可变信息标志，主要用于发布隧道内车辆的限速和紧急疏导信息。

6) 在每个隧道内设置 LED 诱导灯，LED 双面有源诱导灯沿隧道电缆沟边墙布设，左黄右白，设置间距 15m。

7) 在隧道监控外场设备同桩号设置一套工业测控执行器，实现外场设备的状态采集及控制。外场设备包含车道指示器、交通信号灯、诱导标、防火卷帘门、风机、照明、一氧化碳/能见度、风速风向、光强等等，通过控制电缆与工业测控执行器连接，工业测控执行器通过自带的光口组成光纤冗余环网，接入变电所工业以太网交换机，再与隧道管理所计算机系统进行通信。

(3) 交通事件自动检测

交通异常事件突发性较强，往往无法准确预测。显然，这种突发的交通异常所造成的危害比常发性交通异常所造成的危害要大，很容易造成二次事故如大规模的追尾

等，如果发生在隧道内，后果更是不堪设想。所以，为了尽可能地避免更大的生命财产损失，必须及时准确的检测出交通异常事件，提高系统的响应速度，为突发事件处理和紧急救援赢得宝贵的时间。而这些，仅仅依靠巡逻人员发现、人工报警或视频监控是远远不够的，必须采取交通事件自动检测措施。

对于隧道内全部的固定摄像机进行交通事件自动检测，利用摄像机采集的视频图像，从图像序列的变化中选取目标信息进行计算处理，对车辆移动轨迹进行分析，根据图像处理算法产生事件告警。该算法软件对图像对比度和色彩饱和度的要求不高，能对发生的以下交通事件进行检测：停车、交通拥堵、车辆排队超限、行人进入隧道、车辆逆行、交通事故、车辆丢抛物检测、能见度检测，并且伴有声光告警信号提示监控值班员。同时，该系统也能提供检测范围内的交通参数如车流量、行驶速度等。

该系统的优点如下：

首先，该方式在提供交通异常事件自动检测告警的同时，还提供事件现场的视频图像，使值班员直观地看到真实情况，采取有针对性的处理措施；

其次，异常事件自动检测系统还能提供交通事件发生前后几分钟的图像录像，便于事故分析，即不仅能知道发生了事故，还能知道事故的发生和发展过程；

第三，这种方式还能提供检测范围内的交通参数如车流量、行驶速度等，起到车辆检测器的作用。

第四，这种方式也极大的减轻了值班员的工作负担，使他们不用一直盯着图像观察，而只需要等系统报警时再观察报警点的图像即可。

这种视频事件自动检测技术为提高交通监控的实时性和可视性提供了良好的监控手段，将对提高紧急事件的响应速度，减少二次事故的发生，降低事故损失，提升运营管理水平具有重要意义。

根据本路隧道视频监视的情况，所有摄像机图像接入隧道管理所的视频事件分析仪进行统一处理，可得到异常事件报警信息和交通参数。视频事件分析仪通过局域网与隧管所事件管理服务器相连，将所有检测信息上传至服务器，并接受服务器的统一管理。

（4）系统结构

交通监控子系统由隧道管理所计算机系统硬件及软件、隧道及洞口外场设备、隧道工业测控执行器以及传输通道等组成。所有检测设备的检测结果均上传到隧道管理所，由隧道管理所进行汇总分析、处理，判断交通状况，并根据路段的具体情况，制

定相应的控制方案，并将控制命令下发给路段的交通控制和信息发布设备。

6.2.3 火灾自动报警子系统

在隧道内发生火灾时，通过火灾探测器自动检测出火灾位置，或者通过人工触发报警按钮，发出紧急信号通告上级管理单位，同时启动灭火设施和其他诱导设施，对隧道进行灭火、救援等活动。发生火灾后应与隧道消防控制子系统、隧道有线广播子系统、隧道交通控制子系统联动配合，实施一系列的隧道监控手段，如：隧道广播、车道指示标志的控制等。联动控制功能的开启有自动和人工两种方式，通常在经操作员确认后，通过远程对相关设备进行操作。

（1）报警方式

——手动报警按钮

在本项目开通 5 年后监控等级达到 C 级及 C 级以上的隧道内设置手动报警按钮。手动报警按钮设在消防洞处，每 50 米一个，在紧急情况下人工按动报警按钮，即可将信号传到隧道管理所，再配合闭路电视监视子系统确认事件性质。

——声光报警器

在手动报警按钮同址位置设置声光报警器，当发生火情并触发自动报警时可以同时进行声、光报警。

——火灾自动探测器

在本项目开通 5 年后监控等级达到 B 级及 B 级以上隧道内设置火灾自动报警系统，采用图像型火灾探测器。图像型火灾探测器设在消防洞室处，每 100 米一个。

在 3 公里以上的特长隧道内加装光纤光栅火灾自动探测器，安装在隧道顶部。在隧道变电所内设置火灾报警控制器和光栅信号处理器。系统产品应满足消防法规的兼容性测试要求，为保证系统整体的兼容性、稳定性，图像型火灾探测器、光纤光栅火灾自动探测器必须为同一品牌产品。

为了方便隧道变电所的无人值守，在隧道房建变电所的低压室和发电机室内、隧道洞内变电所也分别设置火灾自动探测器和手动报警按钮。该火灾自动探测器采用感烟火灾探测器。

（2）系统结构

本子系统包括隧道管理所火灾报警工作站、火灾报警控制器、火灾自动探测器、手动报警按钮以及隧道变电所低压室、发电机室和隧道洞内变电所的感烟火灾自动探测器、手动报警按钮以及传输通道等组成。

隧道内声光报警器、手动报警按钮和火灾自动报警探测器等共同接入现场设置的信号总线，并接入隧道变电所的火灾报警主机。

本子系统可对隧道现场的全天候、全程连续、全覆盖无间断的火灾自动检测，能及时、准确的反映出隧道内火灾发生的地点。当系统检测到火情并触发自动报警时、火灾管理工作站、火灾报警控制器须同时进行声、光报警，准确指示火灾发生的位置，并能够实现与隧道其它相关系统的联动控制及显示。

本子系统为独立子系统，采用专线方式直接连接到隧道管理所。另外，火灾报警控制器还与变电所边缘数据主机相连，以便与隧道管理所通信故障时，由本地边缘数据主机代替隧道管理所进行本地控制。

2.4 隧道通风控制子系统

由于隧道内汽车排放的废气、行驶时带起路面上的烟气和粉尘不易扩散，对人体非常有害，也影响行车安全，因此隧道内保持良好的空气是行车安全的必要条件。隧道通风控制子系统可根据检测到的环境数据、交通量信息控制风机的运行台数、风向、运行时间，并且能实现节能运行和保持风机较佳寿命的控制运行，并在发生火灾时根据不同地点，进行相应的火灾排烟处理，以保证隧道的安全及运行环境的舒适性。

环境检测：在设置机械通风的隧道出口处、洞内间距 1000 米设置 1 组一氧化碳及透过率（CO/VI）检测器和风速风向检测器，用于风机的自动控制。

风机控制：风机设计由通风系统负责，并自行完成人工控制。风机的自动控制由监控专业负责，采用在变电所集中控制的方式。在隧道变电所对每台风机进行控制和监视。监控系统对每台风机有正转、反转、停机控制，将根据隧道内环境状况通过集控一体机对通风系统进行控制。

系统结构：通风控制子系统由隧道管理所工作站、集控一体机、风机、一氧化碳/透过率检测器、风速风向检测器以及传输通道等组成。通风控制分为自动控制和手动控制两种方式，其中人工控制优先权高于自动控制。系统中带有火灾发生后排烟控制方案提示，经人工修正后可以对风机实行控制，也可以进行人工控制。

2.5 隧道照明控制子系统

由于隧道内、外的亮度差别较大，因此司机在进出隧道时会产生种种特殊的视觉问题，因此如何使驾驶员适应隧道内外的亮度差，以保证行车安全，节约用电，是隧道照明控制子系统的重要目的。

设计在本项目开通 5 年后监控等级达到 C 级及 C 级以上隧道左右洞的入口内外设

置光强检测器，其检测数据作为对隧道的照明回路实施控制的依据，对于隧道出口段的照明可参照入口进行控制，不再设置光强检测器。

照明控制分为本地控制、远程控制两种方式，并按晴天、阴天、黄昏、凌晨、夜间、深夜等不同情况照度分级进行控制，以减少“黑洞效应”并实现节能。照明系统负责本地控制，监控系统负责远程控制。

系统结构：隧道照明控制子系统由隧道管理所工作站、工业以太网交换机、光强检测器、隧道照明设备构成。

2.6 隧道紧急电话及有线广播子系统

（1）紧急电话系统

当隧道内行驶的车辆发生故障或隧道内出现交通事故时，司机或有关人员可通过隧道紧急电话分机及时向隧道管理所的紧急电话控制台值班人员联系以求得救助。隧道管理所控制台可以及时切换视频图像看到现场发生的情况，准确判断事故性质，迅速处理故障。

本工程在 2 个隧道管理所分别设置 1 套紧急电话及有线广播控制主机、紧急电话控制台（与有线广播控制合用），对所辖范围内紧急电话及有线广播进行控制与管理。

在本项目开通 5 年后监控等级达到 B 级及 B 级以上的隧道内每 200 米设置 1 套洞内紧急电话及广播一体化终端箱，隧道洞口分别设置 1 套洞口紧急电话及广播一体化终端箱。

隧道紧急电话的信号采用单模光纤进行传输，任一分机与隧道管理所控制台之间的传输特性应满足传输衰减要求。

（2）有线广播系统

在隧道内出现异常情况时，隧道管理所控制室管理人员通过有线广播设施，向隧道内人员发布信息，对车辆及人员进行疏导。

隧道有线广播系统与紧急电话系统合并，两个系统共用一套控制台、工作站和传输光缆。这样设置不仅能够节省各自单独设置系统的投资，并且系统精简，便于管理维护。

有线广播控制台与控制主机设在隧道管理所内（与紧急电话合用），在本项目开通 5 年后监控等级达到 B 级及 B 级以上的隧道内每隔 50 米设 1 只 20W 强指向扬声器，在每个隧道洞口洞壁处设 1 只 30W 的强指向扬声器，另外在隧道变电所的配电室和发电机室各设 1 只 5W 的强指向扬声器，水泵房设 2 只。

传输媒质采用光纤(与紧急电话系统合用),电源线采用 NH-RVV3×2.5,扬声器采用 NH-RVVP2×1.5 信号线。

2.7 隧道消防控制子系统

为了保障隧道消防系统的运行安全,本设计将设置隧道消防控制子系统,可对消防系统的运行状况进行监测,将对消防水池的液位、消防泵和消防卷帘门的启停等状况进行实施监控,确保隧道消防系统可靠运行。

隧道消防控制子系统对高低位水池的最高水位、最低水位、8 个中间水位信号进行检测,对消防泵和消防卷帘门启停信号进行检测和控制。此部分信号的检测和控制通过隧道工业测控执行器来实现。

本部分的设计详见隧道消防系统设计文件。监控系统为水泵房消防控制柜提供信号传输协议。

2.8 电力监控子系统

本部分的设计详见隧道供配电系统设计文件。监控系统仅隧道管理所为其设置电力监控工作站。

3 隧道管理所系统构成

本项目共有 2 个隧道管理所,将军坨互通所在的隧管理所管理药王洞隧道至梨花 3#隧道;红井路互通所在隧管理所管理大南地 1#隧道至雀鸣山隧道。将军坨隧道管理所与监控分中心、养护工区、将军坨互通收费站合建,红井路隧道管理所与另一个养护工区、红井路互通收费站合建。

在隧道管理所配备计算机系统、视频管理系统、事件分析系统、大屏幕拼接系统、紧急电话与有线广播控制系统、不间断电源、综合控制台、视频上云系统等。

3.1 计算机系统

隧道管理所计算机系统包括双机热备服务器、智慧隧道集控主机、无线运维管理机、工作站(交通监控、火灾报警、电力监控、隧道通风照明控制、紧急电话、通信工作站)、激光打印机、彩色喷墨打印机、三层以太网交换机等。

3.2 视频管理系统

将军坨互通所在的隧管理所和红井路互通所在隧管理所的视频管理系统分别接收路段隧道监控 488 路监控图像和 594 路监控图像;将对其图像进行管理、控制、切换、显示、存储等。隧道管理所视频管理系统硬件包括:万兆以太网交换机、视频存储服务器、磁盘阵列(IPSAN)、流媒体转发服务器、高清视频解码器(8 路)、视频管

理工作站等。

所有外场设备图像需进行数字化存储，要求高清图像按照 1080P、4M 码流进行存储，帧数为 25 帧，存储时间为 30 天。

3.3 事件分析系统

设计对隧道内所有固定摄像机图像进行交通事件自动检测措施，通过对摄像机采集的视频图像，从图像序列的变化中选取目标信息进行计算处理，对车辆移动轨迹进行分析，根据图像处理算法产生事件告警。

交通事件自动检测子系统硬件包含：视频事件分析仪（8 路）、交通事件检测工作站、视频事件管理服务器。

根据《全国高速公路视频监测优化提升实施方案的通知》（交办公路函〔2023〕1334 号）的要求，事件检测结果及事件前后 20 秒短视频需同步上传至监控分中心，通过视频上云系统实现向省级云平台的上报。

6.3.4 大屏幕拼接系统

大屏幕拼接系统用来将计算机的彩色显示器画面、闭路电视监视子系统的彩色监视器画面以及录像内容放大，可将任何一路输入信号以单屏或整屏方式显示在拼接屏上。

根据大厅现场实际的面积和层高、与操作台之间的距离、造价等因素，本次隧管所大屏幕拼接系统采用以下设计方案：

隧管所小间距 LED 大屏幕系净面积 20m²，点间距不大于 1.25mm。系统由 LED 小间距拼接屏、图形拼接处理器和拼接控制工作站等构成。通过图形拼接处理器和控制工作站可以实现对拼接屏、监视器进行开、关操作，设置各信号的颜色和亮度等等操作以及对屏幕上显示的各种信号窗口进行管理和控制。

3.5 隧道紧急电话及有线广播控制系统

当隧道内行驶的车辆发生故障或隧道内出现交通事故时，司机或有关人员可通过隧道紧急电话分机及时向隧管所的紧急电话控制台值班人员联系以求得救助。隧管所控制台可以及时切换视频图像看到现场发生的情况，准确判断事故性质，迅速处理故障。

隧道管理所隧道紧急电话广播系统包括：紧急电话及有线广播控制主机、网络值班话机、广播麦克风、紧急电话与广播多媒体调度软件等。

1、隧道紧急电话系统

根据本路段的管理体制，在两个隧管所分别设置 1 套紧急电话控制台（与隧道有线广播控制），对所辖范围内隧道紧急电话及隧道广播进行控制与管理。

紧急电话控制台包括紧急电话控制主机、紧急电话管理工作站、激光打印机、值班电话、麦克风以及另外一些必备设备。

系统功能如下：

- (1) 识别、定位和显示呼叫亭的呼叫
- (2) 建立值班员与紧急电话用户之间的通话
- (3) 对通话柱进行自动定期测试并能显示测试结果
- (4) 可自动接通、保持、断开与通话柱的通路
- (5) 可人工输入事故类型及相应的救助报告，并可进行打印
- (6) 储存和显示同时发生的呼叫
- (7) 呼叫时间、事件、处理方法等的记录及打印

(8) 配备录音机，对呼叫人员与值班人员之间的通话进行录音，录音设备要求采用数字录音方式

(9) 控制中心有所辖范围内的每个通话柱的确认码(地址码)

(10) 本路段紧急电话控制台配备一个通信接口（RS232），与监控系统计算机相连，实时将紧急电话系统的各种信息传到监控计算机，传输的信息内容至少应包括以下内容（但不限于此）：

- a. 紧急电话系统的工作状态（正常、测试、异常）；
- b. 紧急电话通话柱的编号、桩号、及其对应的状态、测试结果（主要指测试异常结果）；
- c. 紧急电话控制台与路侧紧急电话的联系状态（接通、保持、断开以及通话中）。

2、隧道有线广播系统

在隧道内出现异常情况时，管理所控制室管理人员通过有线广播设施，向隧道内人员发布信息，对车辆及人员进行疏导。

隧道有线广播系统与紧急电话系统合并，两个系统共用一套控制台、工作站和传输光缆。这样设置不仅能够节省各自单独设置系统的投资，并且系统精简，便于管理维护。

控制中心设备及传输光缆与紧急电话系统合用，可进行全呼、组呼及选呼播音。

可与监控分中心隧道监控画面联动显示。

具有监听功能，按负载区监听键，即可对该负载区的广播内容进行监听并具有数字录音功能。

负载监控，能对各终端负载进行远程自动检测，出现故障即向主机报警，并在紧急电话管理工作站上显示出来。

联网功能，系统配置局域网接口，以便与监控计算机网络相连，将系统状态如扬声器的开、关以及故障等信息传到监控计算机。

防雷保护，主机系统及各路扩音负载区的进出线口均需接防雷保安端子，防止线缆因雷电感应产生的浪涌对主机及外场设备的破坏。自动语音警世功能，启动自动语音系统可进行不间断重复语音广播。

6.3.6 视频上云系统

本项目隧道采用“隧道管理站-路段云平台-省级云平台-部级云平台”的方式，在对隧道管理站（即上云汇聚点）的视频系统进行上云接入条件改造的基础上，经省级云平台统一汇聚后，与部级云平台对接。本项目隧道监控在红井路互通收费站设置视频上云网关、互联专线等，实现视频接入、压缩、转码、推流。同时向上级云平台提供重点点位视频的云台控制服务，双方对云台控制的操作要进行日志记录。提供路段辖区内所有公路沿线视频资源摄像机的设备信息、点位信息、在线运行状态等信息，如信息发生变更应自动同步更新至省级云平台。将军坨互通所在的隧管所视频上云由主线监控设计。

6.3.7 软件

隧管所软件包含：无线运维 APP 软件、双机备份软件、数据库管理系统、交通监控应用软件、防病毒软件等。

6.3.8 隧道管理所设备供配电

隧道管理所配电包括不间断电源（UPS）、配电箱等。UPS 均选用在线式 UPS，具有一定的稳压功能，平时可以起到保护设备的作用；在断电的时候，UPS 为机电设备提供后备时间为 1.5 小时的高品质电流。

隧道管理所设备除 LED 小间距拼接屏外，其余隧道监控设备均由 UPS 负责供电。

在电源室设置 1 个监控配电箱，配电箱内安装空气开关及过流保护装置，配电箱出线回路满足实际需求外并预留 2 个回路。

其中设备机房、监控大厅均从电源室配电箱取电。隧道监控系统负责由变电所低

压配电柜通过专门回路引入至电源室总配电箱。

6.3.9 隧道管理所控制台及其他

本项目在监控大厅设置 1 套综合控制台，用于放置计算机、打印机、紧急电话设备等，便于值班员的监视和操作。综合控制台采用木质材料。在实现控制功能的情况下，控制台各部分尺寸比例恰当，造型美观，其设计和布设应符合人体工程学，为操作人员提供轻松、舒适的操作环境。

为了规范隧道管理所设备的布置，在隧道管理所设置 19" 标准机柜，用于放置交换机、解码器、服务器等设备。

在隧道管理所监控大厅和设备机房内铺设防静电陶瓷地板。

隧道管理所还需设置金属走线槽，走线槽的防腐及技术标准要符合国家相关规范要求。金属走线槽规格：200mm×100mm，厚 1.5mm。

本项目还应包含接地汇流排这一项的工程量。

6.4 传输方案

6.4.1 数据传输

(1) 隧道外场设备与隧道管理所之间的数据传输

所需的数据传输包括隧道火灾报警信息和隧道外场设备数据，全部采用光纤传输。

火灾报警控制器通过光纤直接传输到隧道管理站，接入隧管所的计算机网络，光纤光栅型火灾探测器通过光纤传输至控制器，控制器与火灾报警控制器相接。另外本地边缘数据主机还与火灾报警控制器相连，以便与隧道管理所通信故障时，由本地边缘数据主机代替隧道管理所进行本地控制。

外场设备包含车道指示器、交通信号灯、诱导标、防火卷帘门、风机、照明、一氧化碳/能见度、风速风向、光强等等，通过控制电缆与工业测控执行器连接，工业测控执行器通过自带的光口组成光纤冗余环网，接入变电所工业以太网交换机，再与隧道管理所计算机系统进行通信。隧道洞外的微波车辆检测器、门架式可变信息标志通过以太网光端机与变电所工业以太网交换机相连，将数据传入隧道变电所。

洞内可变信息标志接入附近摄像机机箱内的工业以太网交换机，随图像数据一起传输。紧急电话和有线广播一体化终端箱数据接入附近摄像机机箱内的工业以太网交换机，随图像数据一起传输。

隧道变电所通过光纤传输到所属隧道管理所。

(2) 隧道管理所与监控分中心之间的数据传输

将军坨互通隧管所管辖的隧道监控数据,先由隧道变电所通过光纤传输到所属隧道管理所,由于将军坨互通隧管所与路段监控分中心合建,通过网线接入监控分中心以太网交换机;红井路互通隧管所管辖的隧道监控数据,先由隧道变电所通过光纤传输到所属隧道管理所,再接入就近收费站,通过通信系统上传至监控分中心。

6.4.2 图像传输

(1) 监控外场设备与隧道管理所之间的视频传输

隧道区域摄像机的视频信号,经光纤环网传输至隧道洞口变电所,再由洞口变电所通过光纤传输到所属隧道管理所。

(2) 隧道管理所与监控分中心之间的图像传输

将军坨互通隧管所管辖的隧道监控图像,先由隧道变电所通过光纤传输到所属隧道管理所,由于将军坨互通隧管所与路段监控分中心合建,通过网线接入监控分中心以太网交换机;红井路互通隧管所管辖的隧道监控图像,先由隧道变电所通过光纤传输到所属隧道管理所,再接入就近收费站,通过通信系统上传至监控分中心。

隧道内传输所用的单模光缆及隧道至隧道管理所、隧管所至监控分中心之间传输所用的单模光缆由通信系统负责。

6.5 监控外场设备供电

外场设备采用低压电力电缆供电方式。

隧道口和隧道内外场设备的供电线路引自隧道变电所。在外场设备密集处设置配电箱,外场设备从就近的配电箱处引电。隧道口的外场设备电力电缆采用 NH-YJV22 型铠装电缆,路侧直埋敷设;隧道内的外场设备电力电缆采用 NH-YJV 型电缆,敷设于路侧强电缆沟及隧道壁的预埋钢管内。

隧道外场设备采用一级负荷供电,在隧道变电所设置不间断电源,不间断电源由监控系统负责。

供电电缆需横穿主线道路时,应从预埋保护钢管中穿过。供电电缆需过沿线桥涵时,从桥侧金属线槽中穿过。

6.6 软件系统

监控系统软件是整个监控系统的灵魂,一个好的监控系统必须有先进、科学、功能强大、性能稳定、可靠的监控软件作为支撑。

6.6.1 系统软件

计算机软件系统应符合国际开放式标准,采用 TCP/IP 网络通信规约,选用友好

的人机图形中文界面；所有服务器、工作站等装载安全等级不低于 C2 级的多任务操作系统，兼容性好，从而保证系统在功能增加和网络扩大时，容易扩充。所有系统软件必须采用正版软件。

（1）软件结构

采用 C/S 和 B/S 模式相结合的软件系统结构。对于本路监控系统内部操作用户，采用 C/S

结构；对于其他用户包括其他运营管理部门、领导决策层管理人员等采用 B/S 结构。

（2）软件平台

——服务器可选用 Windows2016Server 或 UNIX 等多用户、高可靠的操作系统。

——工作站可采用 Windows8、Windows10 中文专业版。

——数据库管理系统可采用 SQLServer、Oracle、Sybase、DB2 等。

——人机界面要友好，要求中文显示，并且提供完成本系统功能的相应实用与支持软件。

——开发及维护软件可采用 C++、VB、PowerBuilder、Delphi 等。

——需配备杀毒软件。

各系统软件均要求采用最新版，并带最新的补丁包或升级包。

（3）数据库系统要求

1) 数据库产品应用于整个监控分中心和隧道管理所，须满足本项目监控系统长远发展的技术要求，包括对数据分析、决策支持系统以及对 Internet 的支持等。

2) 数据库产品须具有高可靠性、高可用性、高扩展性，保障监控分中心 7×24 小时不间断的业务处理需求。

3) 产品必须提供数据库产品的名称、版本号、安装介质、产品序列号和完整的技术资料，数据如为外文须附有相应的中文译文，说明数据库产品对中文支持的程度。

4) 数据库产品必须在中国境内不同软硬件平台上具有一定数量成功应用的案例。

6.6.2 应用软件

应用软件应采用模块化结构，模块高内聚、松耦合。应用软件应满足高可靠、实时响应快、安全性好、开放性好，系统应易于操作、易于维护、可扩展性好。与上级监控中心之间进行信息传输，传输内容、格式及周期应与全省规划统一。

应用软件功能方面，应满足“6 监控系统功能”章节中的要求。

(1) 软件设计应满足如下要求:

- 软件系统应满足系统规范规定的采集、运算、控制、显示、报警、存贮、打印的功能要求。
- 屏幕显示、打印汉字应符合中国国家标准 GB2312 形式。
- 人机界面采用中文界面, 以菜单、图形显示, 以鼠标和键盘进行日常操作。
- 软件应具有可扩展功能。
- 软件应为模块化结构, 并尽可能做到单一功能模块化, 便于系统扩展。
- 系统软件应有容错功能, 确保不会因一个小的错误引起系统中断, 而需重新启动。
- 允许使用修补技术以临时修正故障, 但修正后必须重新装入系统。
- 系统应有能力迅速重新编辑和装入一个改变的模块, 而不必形成一个全新的系统, 然后它将可能用最少的中断启动新的模块, 如果新模块不能正确运行, 要有能力返回到老的模块。
- 当计算机执行正常操作时, 计算机软件应方便承担新的软件设计。
- 系统安全措施齐全, 确保系统运行安全可靠, 系统数据不丢失。
- 软件兼容性好, 联网能力强。系统的配置应灵活, 操作应该简洁, 所有基本数据和系统参数全部可以在线完成, 对于系统的扩展, 软件不需要更改程序, 只要修改相关配置数据即可完成扩容。数据库系统和应用软件系统应有开放接口, 可轻松实现与相关路网及相关部门的信息共享, 并可通过权限的定义实现数据信息的共享及全保护。
- 系统软件和应用软件应可以平滑升级。

(2) 优先权处理

计算机控制系统软件应按照必须的优先权编辑, 优先权顺序建议如下:

- 高级别: 处理执行子系统的开始、停止、命令、报警、事件和紧急操作;
- 中级别: 处理执行编程功能、图形显示、数据编辑和协定;
- 低级别: 处理执行管理功能、动向记录和日、月、年记录。

(3) 与外场设备的通信

隧管所计算机信息处理系统与隧道工业测控执行器的通信周期为实时~5 分钟可调, 工业测控执行器与所连外场设备的通信周期为实时~10 秒可调, 建议为实时, 或者平时为轮询, 在现场有高级别的事件如火灾等情况时, 应能立即中断正常流程,

马上转为实时模式。计算机信息处理系统与任一外场设备进行通信，若第一次通信失败，将进行第二次通信，若连续三次通信失败则判为故障，并通过人机界面向操作员发出声光报警。

（4）网络操作系统软件

——负责网络上各终端间的运行、管理；

——负责网络数据库的管理；

——负责网络间的数据传输管理。

（5）信息采集软件

信息采集软件主要采集外场设备的如下信息：车辆检测器、CO/VI 检测器、风速风向检测器、光强检测器的检测数据、工作状态和故障信息，其他设备的工作状态和故障信息，交通异常信息，风机工作状态、照明等级，紧急电话记录和故障信息，火灾报警情况及工作状态信息，事故记录，上级监控中心下发的信息和命令。

（6）信息处理软件

主要根据采集到的信息进行如下处理：

——对交通参数进行处理，提出相应的数据处理模型，并能够依此判断交通拥挤、交通阻塞或事件等交通状况，作出相应的报警；

——对隧道环境参数进行处理，判断隧道路段的交通环境状况，并在超出预设的门限值时发出报警；

——对火灾、异常事件报警信号进行处理，并根据正常、火灾、事故等多种不同情况制定出具体的控制方案。

（7）交通控制软件

具有自动控制、手动控制两种方式，手动控制优先于自动控制。

在自动控制方式下，根据采集到的道路有关信息以及信息处理的结果，提出相应的控制方案，并控制相应的设备完成相应的动作；

在手动控制方式下，根据采集到的道路有关信息以及信息处理的结果，提出相应的控制方案及声光报警，在操作员认可后，控制相应的设备完成相应的动作；另外，操作员也可根据获得的道路信息，控制相应的设备完成相应的动作；可对可变信息标志、交通信号灯、车道指示标志等的显示内容进行调整。

另外，在隧管所计算机出现故障的情况下，隧道工业测控执行器可进行相应的信息采集和信息处理，不至使隧道内的交通处于失控状态。

控制设备与信息采集设备有联动控制要求, 承包人应提供所依据的国家或国际标准及有关理论。

(8) 全线协调监控

当某个路段如隧道发生交通异常事件如火灾、事故、拥堵等时, 隧管所应能启动相关预案, 一方面指挥或协助各相关部门进行救灾、排险、救援等工作, 另一方面也对异常相关的路段采取对应的监控措施, 疏导交通流, 发布诱导和控制信息, 保证本路的整体交通畅通, 避免交通延误, 提高服务水平。

(9) 图形软件

进行以下图形的编辑、显示:

- 显示可变信息标志、车道指示标志、交通信号灯等设备实时显示的内容;
- 显示交通异常、透过率、CO 浓度异常、火灾等告警信息;
- 交通参数处理曲线;
- 透过率、CO 浓度、风速风向、光强变化曲线等;
- 紧急电话报警信息。

(10) 存贮

——数据存储软件将自动完成每日的系统数据备份, 包括重要事件, 操作, 设备状态变化等的记录。记录的同时, 可自动进行时间标记。

- 月报表数据贮存保留 3 年。

(11) 打印

应按日、周、月分别打印下述内容报表:

- 交通报表 含手动操作时间, 内容记录, 按 1 分钟、5 分钟、30 分钟、日、周、月、年(时间周期可重新设定)的交通量、行驶速度等的报表;
- 透过率报表 含每个透过率观测点 1 小时、日、周、月、季、年等时间周期内的透过率状况报表;
- CO 浓度报表 含每个 CO 浓度观测点 1 小时、日、周、月、季、年等时间周期内的 CO 浓度状况报表;
- 交通异常事件记录报表;
- 自动报警、自动控制命令的记录报表;
- 事故、故障分析报表;
- 手动控制命令的记录报表;

——路政养护工作的记录报表;

——操作记录报表。

(12) 网络安全

系统对不同层次和职责的人员,应分别设置不同的操作使用权限,设置不同的操作口令和密码,防止越权存取和修改,保障数据的完整性,并且对值班员的操作进行存贮、记录、打印;选用的数据库管理系统应具有保护能力,防止断电、重新启动可能对数据造成的破坏;系统应具有自动恢复的能力,能在故障排除后自动将各控制器硬盘上的数据传送到网络服务器。

(13) 兼容性

与上级监控中心之间进行信息传输,传输内容、格式及周期应与全省规划统一。

6.6.3 性能参数要求

(1) 上传数据变化显示时间

外场设备上传数据到隧道管理所,从上传到图形监控软件显示出该数据的最新状态的时间 ≤ 2 秒。

(2) 交通流更新周期

图形监控软件以固定间隔周期用新数据更新路段交通流的分布,一般事件间隔为1分钟,并可定制。

(3) CCTV 调用视频图像响应时间

隧道管理所调用外场摄像机图像响应时间 ≤ 2 秒。

(4) 查询报表响应时间:

在102条记录规模下,响应时间 ≤ 5 秒;在105条记录规模下,响应时间 ≤ 15 秒;在106条记录规模下,响应时间 ≤ 45 秒;

(5) 一般故障恢复时间: MTTR < 30 分钟

(6) 数据处理能力: 数据库支持5年以上的统计数据存储和处理。

6.6.4 隧道监控流程

隧道区段的所有信号标志应是连锁动作,不允许出现矛盾的信号灯色显示;凡是具有自动和人工两种控制方式的自动装置或系统,在发生火灾和交通故障时,人工控制优于自动控制。

(1) 正常运行

(2) 发生火灾

1) 通过手动报警按钮、火灾自动探测器、紧急电话、巡逻车、摄像机、隧道管理人员等收集报警信息,确定火灾发生的地点和具体灾情。当确认为火灾后,立即启动灭火装置;监控机构采取相应的救援措施并向有关部门汇报;系统向相应的外场设备发布控制命令;组织工作人员对人员、车辆进行疏散,并指导车辆行驶。

2) 各种设备的显示及控制要求:

关闭火灾隧道,即通过隧道口的交通信号灯显示为红色,禁止车辆前行,同时全线的可变信息标志也发布前方隧道情况,并指导车辆行驶。火灾隧道内车道指示标志显示为红色“X”。隧道内疏散标准全部亮显,以便于紧急情况下行车人员逃生。

将无灾情隧道改为双向行驶,即慢车道由原方向车辆行驶,快车道由火灾隧道转来的车辆进行逆向行驶,相应对慢车道上方车道指示标志正面显示为绿色“↓”,快车道上方车道指示标志正面显示为红色“X”,而这些车道指示标志的反面则显示为相反的信号。

在确认无灾情隧道交通已完全能按要求行驶后,通过隧道内的可变信息标志、车道指示标志引导已进入火灾隧道的车辆拐入另一方向的隧道逆向行驶。

另外在灾情非常严重时,也可将无灾情隧道的交通阻断,将已进入火灾隧道的车辆先进行疏散,以尽量减少人员伤亡和损失。

当火灾发生后,隧道照明均需开到最大值,给隧道提供足够的照明;风机控制能自动或人工调整开启台数和吹风方向,进入排烟救灾控制方式;根据火灾发生的地点、当时的隧道风速风向以及隧道内受困人群和车辆的分布情况合理调整风机的开关和吹风方向,以达到安全、快速的排风排烟效果。通风控制系统应能适应因无灾隧道改为单洞双向行车而带来的废气增加。

3) 在火灾处理完毕后,应尽快恢复隧道的正常运行,并充分利用闭路电视系统确认车辆是否正常行驶。

(3) 交通事故

1) 通过紧急电话、移动电话、闭路电视、巡逻车、管理人员、视频处理器等来发现交通事故。当确认为事故后,应立即通知相关部门进行救援,并根据事故严重程度向上级汇报;向相应外场设备发布控制命令;组织人员疏导交通,指挥车辆行驶。

2) 交通处理

单车道阻塞:可通过将阻塞车道关闭,诱导车辆使用另一车道;如此时反向隧道的交通量较小,也可使用其一条车道作逆向行驶;另外还可通过控制放行时间来限制

车辆的驶入数量。双车道阻塞: 将阻塞隧道关闭, 对于已驶入的车辆通过反向隧道疏导; 再控制放行时间来控制车辆驶入, 避免隧道外阻塞严重; 另外还可根据阻塞严重程度和影响的区域, 将不受影响的路段利用起来, 以尽量减少对反向隧道的影响, 尽快将车辆疏散, 恢复正常交通。

905.03 设备参数

详见设计图纸。

请注意, 此文件仅用于浏览, 不得用于编制投标文件, 20250817 15:48:34 登录系统获取招标文件

第 1000 章监控系统

第 1000 节通则

1000.01 范围

本章为监控系统，其工作内容包括网络传输系统、语音软交换系统、站区有线广播系统、光电缆线路工程及其它工程。

1000.02 标准规范

- (1) JTGB01-2014《公路工程技术标准》
- (2) D80-2006《高速公路交通工程及沿线设施设计规范》
- (3) 交公路发[2007]358 号《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》
- (4) JTGF80/2-2004《公路工程质量检验评定标准第二册机电工程》
- (5) 交通运输部 2012 年第 3 号公告《高速公路监控技术要求》
- (6) 交通运输部 2012 年第 3 号公告《公路网运行监测与服务暂行技术要求》
- (7) GB/T28181-2016《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》
- (8) GB/T28059-2011《公路网图像信息管理系统平台互联技术规范》
- (9) JT/T456-2001《高速公路监控系统交通数据库报表格式》
- (10) JT/T606-2004《高速公路监控设施通信规程》
- (11) GB/T23828-2009《高速公路 LED 可变信息标志》
- (12) GB23826-2009《高速公路 LED 可变限速标志》
- (13) GA/T484-2010《LED 道路交通诱导可变信息标志》
- (14) JT/T607-2004《高速公路可变信息标志信息的显示和管理》
- (15) GB/T24726-2009《交通信息采集视频车辆检测器》
- (16) GB/T20609-2006《交通信息采集微波交通流检测器》
- (17) GB/T26771-2011《微波交通流检测器的设置》
- (18) JT/T714-2008《道路交通气象环境能见度检测器》
- (19) 交通运输部，交办公路函[2019]1659 号《交通运输部办公厅关于印发〈全国高速公路视频联网监测工作实施方案〉和〈全国高速公路视频云联网技术要求〉的通知》

第 1001-1006 节监控系统

1001-1006.01 范围

本节工作内容包括网络传输系统、语音软交换系统、站区有线广播系统、光电缆线路工程及其它工程。。

1000-1006.02 施工要求

3 系统功能与构成

3.1 监控系统功能

(1) 设备监视：对全线的监控系统设备运行状态进行监视。

(2) 交通监控：根据检测到的车辆检测器、气象检测器、能见度检测器的数据，进行检

测运算，判断交通和气象状况，制定控制方案，并向外场发布。有自动和人工控制方式。

(3) 图像监视：根据摄像机图像，监视主线内的交通状况，及时发现阻塞等异常情况，以便于迅速疏导交通和处理故障。

(4) 事故收集功能：可接收电话传来的事故、车辆故障等信息，或者通过交通异常事件

自动检测系统来自动检测出交通异常事件并进行报警。

(5) 事故记录功能：可以将事故发生的时间、地点、事故类型、处理操作、操作员号码

等输入计算机系统，并且进行实时打印。

(6) 系统设备监测功能：自动监视系统内设备状态，当设备状态异常时自动告警。

(7) 显示、查询、统计功能：监控分中心可模拟显示设备的工作状况，查询各种数据、报表、设备工作状态和报警、信息发布内容、事故记录等，并具有报表和图形打印、存贮和备份、用户管理、服务数据库等功能。

(8) 协调处理功能：当发现交通事故时，通知消防、救护、警察、养护等部门，处理事故、疏导交通。

(9) 监控分中心需负责向上级监控中心上传数据和图像，并接受上级监控中心

下达的调度指令。

3.2 主线监控系统构成

本次设计范围内监控系统所涉及的子系统为：包括交通状态感知子系统、交通信息发布子系统、分合流区引导系统、匝道抓拍子系统。

3.2.1 交通状态感知子系统

1、视频感知

通过国内外高速公路的实践经验总结，视频监视手段是延伸监控管理人员视野的有力工具，它通过实时、直观地再现道路现场的实况，使监控管理人员在监控分中心即可了解道路沿线的道路和交通运行情况、气象状况以及交通异常事件现场的真实情况，迅速采取疏导交通和救援等措施；由于其良好的监视效果，已经成为运营管理者最重要的监控手段。因此，结合本路特点，对道路交通运行状况进行实时视频监视，是很有必要也是很有效的。

本项目桥隧比较高，隧道入口及隧道内已由隧道监控设备设置了大量的监控摄像机，因此本项目在道路主线路段间距约 1 公里设置一处监控点，每处监控点设置 1 套高清固定摄像机、1 套高清遥控摄像机，用于直观的监测本项目高速公路的运行状态。

2、气象环境感知

不良气象条件如大雾、大雨、大雪、大风等对高速公路交通安全构成很大的威胁，因此，作为高速公路管理者，应及时了解到高速公路沿线的气象状况，并根据气象状况采取相应的交通控制措施，一旦发生气象异常，应及时制定合理的控制措施，保证道路使用者的生命财产安全。

本次设计共设置 1 套全要素气象检测器。同时可通过沿线的摄像机进行实时天气状况监视及异常天气确认。

3、视频存储容量计算

本项目主线监控设置高清遥控摄像机 25 套、高清固定摄像机 25 套、互通全景摄像机 9 套，合计 59 套；隧道监控设置摄像机约 700 套；

全线视频监控总数量为 759 套，按照 4M 码流进行存储，存储时间为 30 天，单路视频所需存储容量约为 1T，考虑部分冗余合计需要 780T 存储空间。

3.2.2 交通信息发布子系统

本路将和路网内相关高速公路共享信息，如果本路的相关路段或路网相邻路段发

生交通异常事件，则及时通告道路使用者，使其及时选择合适的行车路线，当存在合适的交通替代路线时，可以及时发布相关的路径诱导信息，避免造成更大的交通延误，同时还可以发布一些公共信息、临时或紧急信息等。另外，在道路前方发生交通异常事件如事故、拥堵时，可发布车道控制及车道限速信息，并可针对某车道的状况发布适当的控制措施。

本项目主线部分，因为存在大量的隧道，隧道监控系统已在隧道内、隧道入口设置了大量的可变信息标志，因此主线监控系统不在重复设置可变信息标志。

本项目在收费站入口前设置悬臂式可变信息标志，全线共设置 8 处。

3.3.2.3 分合流区诱导系统

分流区引导系统是一种智能型全天候无人值守系统，该系统应用于互通分流区，能有效地解决分流区交通安全问题。该系统在夜间及光线不清晰的情况下通过开启诱导灯引导车辆驶入匝道，当前方车距过近时能够及时警告后车，提醒司机减速行驶，尽可能避免车辆追尾事件的发生。

系统设备主要包括智能诱导等及诱导等控制器。

路侧智能诱导灯设置在道路外侧，用于对车辆进行行车诱导，并且内置 LED 发光设备，用于向周边车辆进行信息发布。路侧智能诱导灯在普通路段发光颜色为白色，同时具备亮黄灯和红灯的功能，颜色可调。

——控制器用于对路侧智能诱导灯的发光状态进行实时控制，总共分为开启、关闭、同频闪烁 3 种状态。

路侧智能诱导灯沿路侧布设，由主线渐变段起点前 120m 处，至匝道三角端鼻端连续布设，布设间距为 8m；由匝道三角端鼻端向匝道方向 120m 处连续布设，布设间距：为 8m；中分带处与路侧对应位置开始布设，由主线渐变段起点前 120m 处至匝道三角端鼻端后 120m 连续布设，布设间距为 8m。

3.3.2.4 匝道抓拍子系统

按照北京市道路智能化交通管理相关要求，本项目分别在各崔杏路收费站匝道处设置匝道抓拍设备，对每个车道的车牌、车速、交通违法行为等情况进行识别和记录。

匝道抓拍子系统主要包括了应急车道抓拍摄像机、智能补光灯、雷达测速仪、检测主机等构成。

应急车道抓拍摄像机采用 900W 像素摄像机，至少满足 2 车道卡口检测要求。

检测主机主要用于前端存储和设备管理，每台检测主机可以处理 8 路高清摄像机

图像。

4 数据图像传输方案

本项目数据和图像采用工业以太网交换机组成一个光纤自愈环网的方式将外场设备数据传输到就近的通信站,再通过通信系统提供的通信通道上传到所属的监控分中心。

对于交警相关的匝道抓拍子系统和主线测速抓拍子系统,其数据图像传输至监控分中心后,通过专线传输至交警部门。

5 主线监控外场设备供电

——监控外场设备供电采用低压电力电缆供电,在收费站、服务区引电点设置室内配电箱,在外场设备处设置室外配电箱。

——外场设备的供电线路引自附近收费站变电站,电力电缆采用 YJV22 型铠装电缆,直埋于路侧。

——供电电缆需横穿主线道路、被交道路、沿线桥涵时,应从预埋保护钢管中穿过。

6 主要设备技术指标

6.1 监控外场设备

1、高清遥控摄像机

摄像机

——1/3" CMOS, 400 万像素;

——日间模式, 彩色: 0.1lux、F1.2; 黑白: 0.03lux、F1.2;

——视频编码: H.264;

——摄像机支持标准 ONVIF 规范;

——摄像机支持组播功能;

——摄像机支持自动光圈和自动聚焦;

——支持彩转黑功能;

——提供 RS485 接口, 支持对云台和镜头的远程控制;

——支持镜头 Zoom/Focus 控制接口, 可以与电动镜头配合使用实现远程变倍变焦控制;

——集成 100M 以太网自适应电口;

——标准 SD 插槽, 配置 32GBSD 本地监控码流存储卡;

- 具备强光抑制功能。
- 电动变焦镜头
- 像面：1/2”；
- 焦距：7.5mm~128mm；
- 光学变焦：17 倍；
- 光圈驱动：DC 自动；
- 接口：C/CS 型接口；
- 支持日夜自动聚焦功能，可保持日夜图像始终清晰。
- 直流变速云台；
- 中型承重负载云台，可承担 18kg 的负载；
- 室外应用，符合 IP66 标准；
- 旋转速度：水平：0.3° ~24° /S，垂直：0.3° ~12° /S；
- 旋转角度：水平：0° ~360° ，垂直：+30° ~-90° ；
- 可承受 210 公里/小时风速；
- 128 个预置位，并具备预置位扩展功能。

摄像机护罩

- 电源：24VAC±10%；
- 工作温度：-30℃~+60℃；
- 防护等级：IP66；
- 专门定制：高清摄像机专用光学玻璃；
- 主体：全铝合金材料，配置雨刷，内置加热器和风扇。

(2) 高清固定摄像机

摄像机

- 1/3” CMOS，400 万像素。
- 日间模式，彩色：0.1lux、F1.2；黑白：0.03lux、F1.2。
- 视频编码：H.264。
- 摄像机支持标准 ONVIF 规范。
- 摄像机支持组播功能。
- 摄像机支持自动光圈和自动聚焦。
- 支持彩转黑功能。

——提供 RS485 接口，支持对云台和镜头的远程控制。

——支持镜头 Zoom/Focus 控制接口，可以与电动镜头配合使用实现远程变倍变焦控制。

- 集成 100M 以太网自适应电口。
- 标准 SD 插槽，配置 32GBSD 本地监控码流存储卡。
- 具备强光抑制功能。
- 手动变焦镜头
- 专用日夜两用型镜头。
- 像面：1/2.7”。
- 焦距：15mm~50mm，手动调焦。
- 光圈范围：F1.5~T360。
- 光圈驱动：DC 自动。
- 接口：C/CS 型接口。
- 电源：24VAC±10%。
- 工作温度：-30℃~+60℃
- 防护等级：IP66。
- 专门定制：高清摄像机专用光学玻璃。
- 主体：全铝合金材料，配置雨刷，内置加热器和风扇。

(3) 智能诱导灯

- 发光显示组件最小亮度应不小于 500cd/m²，最大亮度应不大于 7000cd/m²；
- LED 正常使用寿命：≥50000 小时；
- 功率：最高亮度下小于 10W；
- 待机电流：<10mA；
- 工作方式：24 小时连续工作，可控，可设置闪烁模式；
- 显示颜色：白、黄、红颜色可控；
- 可视距离：≥800m；
- 太阳能电池板：功率不低于 10W，寿命≥5 年；
- 工作温度：-35℃~75℃工作湿度：≤95%；
- 续航时间：充满电可连续工作 7X24 小时以上；
- 防护等级：大于 IP55；

——执行标准：符合 JT/T1032-2016 相关规定；

——设备立柱：高度约 1.5 米。

(4) 诱导灯控制器

——可控制智能诱导灯开启、闪烁等；

——信号传输方式：无线自组网传输；

——供电方式：太阳能电池板供电；

——使用寿命： ≥ 5 年；

——工作环境： $-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ；

——防护等级： $\geq \text{IP67}$ ；

——含安装支架。

(5) 匝道抓拍摄像机

——像素 ≥ 900 万。

——图像传感器类型：全周曝光 CMOS；

——图像传感器数量 ≥ 2 个；

——图像传感器尺寸 ≥ 1 英寸；

——图像分辨率 $\geq 4096 \times 2160$ ；

——帧率 $\geq 25\text{fps}$ ；

——在车头抓拍方向，抓拍设备支持黑白图像和彩色图像融合显示，夜间无光污染现象，夜间无需使用白光爆闪灯，全天候输出影色图像；

——RS-485 接口 ≥ 2 个，RS-232 接口 ≥ 1 个；RJ4510M/100M/1000M 自适应以太网口 ≥ 2 个；

——符合《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T28181-2016)；

——支持 GB/T28181、ONVIF 协议接入，并支持提供原厂 SDK 私有协议。

(6) 智能补光灯

——支持 LED 灯频闪、白光气体爆闪、红外气体爆闪一体化补光；

——LED 灯珠 ≥ 24 颗；

——信号触发：电平量；

——支持红外白光切换；

——LED 色温： $\leq 4000\text{K}$ ；

- 补光距离：10m~30m；
- 回电时间：≤67ms，满足相机2张连拍需求、
- 防护等级≥IP66。

(7) 检测主机

- 控制主机至少应具有1个100M/1000M自适应以太网接口，4个100M以太网接口，需提供公安部权威机构检测报告证明；
- 可接入卡口/电警/IPC数量不少于8路；
- 具有1个1000M光纤光口，需提供公安部权威机构检测报告证明；
- 具有不少于2个RS-232，1个RS-485串口，1个USB接口，2路报警输入接口，2路报警输出接口；
- 支持手动录像、定时录像、事件录像；
- 支持多张图片合成一张；
- 支持图片的存储、检索、查看；
- 支持对重要数据可进行备份，可对图像、录像、设备参数、日志进行备份，需提供公安部权威机构检测报告证明；
- 支持具备报警联动的接口，能支持无源的开路或闭路信号接入，实时响应并启动记录和输出联动信号，需提供公安部权威机构检测报告证明；
- 工作温度-30℃~75℃，需提供公安部权威机构检测报告证明；
- 支持GB/T28181-2016公共安全视频监控网系统信息传输、交换、控制技术要求，需提供公安部权威机构检测报告证明。

(8) 工业以太网交换机

- 千兆端口：≥4个千兆光口；≥8千兆电口；
- 交换容量≥54Gbps，包转发率≥19Mpps；
- 支持环网冗余技术，网络故障自愈时间≤50ms；
- 支持STP/RSTP/MSTP等环网协议；
- 支持静态多播过滤、端口聚合、端口镜像等功能；
- 支持WEB界面设置，支持上管理软件，易于管理；
- 支持业务隔离，避免不同类型业务间相互干扰；
- 支持带宽管理优化处理，精确控制广播风暴；
- 支持端口环路保护功能，有效避免环网风暴；

- 支持 SNMP 网管，支持设备自动发现并识别其连接关系；
- 支持设备掉电双重报警：网管软件显示告警、设备端输出告警；
- 协议：支持 STP/RSTP、QoS、VLAN、PVLAN、IGMP、Telnet、IPSec；
- 功耗： $\leq 15\text{W}$ ；
- 整机采用宽温设计，工作环境温度：零下 40 摄氏度至 75 摄氏度。
- 防护等级 $\geq \text{IP40}$ ；
- 采用无风扇方式散热。

(9) 智能机箱

1) 箱体要求

——箱体尺寸 $500 \times 600 \times 400$ 仅为参考，各点位实际箱体尺寸以各点位实际采购按照设备尺寸灵活调整；

——设备专为露天户外环境使用而设计，箱体整体外面板厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ 。箱体材料应使用铝或不锈钢；

——设备顶部有防晒防雨结构，箱体两侧百叶窗开孔，箱体应防止动物进入，箱体内侧有防晒隔层；外门采用天地锁；设备防护等级 $\geq \text{IP65}$ 。工作温度： $-30^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ ，工作湿度：0~95%非冷凝；

——箱体具有明显标识，表明箱体用途及箱体编号，箱外部印有二维码，现场维护人员可通过手机扫描二维码查看配电箱运行状态及故障信息，便于维护人员检修，箱体标识、信息等须根据实际需求制定；

——含安装支架。

2) 箱内要求

——箱内电源模块化，实现电源输入、电源输出、动环主控板等功能单元模块化设计，要求各模块之间走线合理，连接整洁有序；

——设备内置自动重合闸装置，支持断电告警功能，支持市电停电检测和空开跳闸检测，支持过压、欠压、过载、漏电保护功能，支持本地及远程控制；

——支持各个设备用电状态检测功能，能实时监测机箱内温-湿度并可联动风扇控制、监测市电电压数值、支持风扇转速监测、设备各输出口的实时电流数值、电路连接状态、电能质量检测、监测点位能耗计量等参数；能生成数据变化曲线，实现故障预判；

——支持外接摄像机、情报板等设备的工作状态检测功能，设备出现异常时可自

动告警，支持自动断电重启设备；

- 带有照明灯，实现开门自动亮灯；

- 支持不少于 6 个电源端口（需配合现场各点位实际需求数调整），支持用电状态监测，所有电源输出端口支持远程平台开、关控制；电源端口输出电压根据各点位实际需求进行配置，满足设备所需电源外，还应留有一个 220VAC 插座，以供维修使用；机箱内配有直流供电单元（带电池）给交换机供电，最低供电时间不少于 60 分钟，断电后可把断电信号传到中心软件平台；

- 内置过电压保护器、智能防雷器，可检测防雷器故障信息、雷击次数等；

- 智能机箱门禁管理支持平台远程开锁，支持前端手机或门禁卡开锁，支持受到异常冲击及开箱时报警；

- 支持 1 路 RS-485 或 1 路 RS-232 接口，用于机箱调试；

- 通信接口：RJ45；

- 箱内含接地铜排 1 组；满足机箱和设备的良好接地。

- 箱体内预留足够空间放置工业以太网交换机及其他所需控制设备。

3) 软件要求

- 中心客户端软件支持监测设备的网络状态，当产生网络状态异常时推送相应告警；

- 在光传输设备异常时自动告警，支持自动重启传输设备；

- 支持告警统计报表检查，支持“主电源故障”、“空开跳闸”、“主干网络故障”、“设备网络故障”、“输出电流超限故障”、“风扇故障”、“温湿度故障”、“非授权开箱报警”、“防雷器失效”等故障告警统计报表的生成、导入和导出；

- 客户端软件支持多级用户管理，不同用户具有不同权限；支持前端设备日志下载；支持告警日志和系统日志可回溯；

- 支持对设备及设备端口的名称进行配置，同时支持对配置的名称进行导入导出操作，支持本地及远程进行参数配置；

- 支持电子派单设置，可通过客户端软件对不同告警类型的等级进行配置，当出现告警时可自动推送消息到运维人员的移动终端上（APP/微信/短信）；支持远程门禁解锁；管理人员登录后，可在平台上显示项目所属地图位置信息、项目总数、在线设备、设备状态、能耗分析、报警数、预警数等汇总信息、报警地域分析比例图、

警情信息处理情况、报警和预警分析、报警和预警类型分布的比例图、实时报警列表、报警和预警趋势曲线、管理员信息、工单数据分许、设备资产统计等；

——支持通过客户端软件对外场设备进行远程重启操作。

6.2 监控分中心设备（监控分中心设置于 1 标）

1、子网交换机

适用于安全管理以太网交换机、安全设备管理交换机、监控大厅监控系统子网交换机、收费所视频交换机、外联域内外交换机等设备；

—— ≥ 48 个 10/100/1000Base-T 以太网端口， ≥ 10 个万兆 SFP+（含 6 个万兆多模，4 个千兆单模）；

——交换容量 $\geq 590\text{Gbps}$ ；包转发率 $\geq 250\text{Mpps}$ ；

——配置模块化的双电源；

——MAC 地址容量： $\geq 64\text{K}$ ； $\geq 4\text{K}$ 个 VLAN；

——支持静态路由、RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3、BGP、BGP4+、ISIS、ISISv6；

——三层组播组数 ≥ 2048 ；

——支持 G. 8032 标准以太环网协议；支持 MPLSL3VPN、MPLSL2VPN（VPLS，VLL）、MPLS-TE；支持 CPU 保护功能；支持纵向虚拟化，作为纵向子节点零配置即插即用；

——支持多个物理端口的流量镜像到一个端口；支持流镜像 支持对端口入方向、出方向进行速率限制；支持报文的 802.1p 和 DSCP 优先级重新标记；支持基于队列限速和端口整形功能；

——支持防止 DOS、ARP 攻击功能、ICMP 防攻击；支持 IP、MAC、端口、VLAN 的组合绑定；支持黑洞 MAC 地址；

——整机采用绿色环保设计，具备中国节能产品认证证书，满负荷情况下电源功率 $\leq 45\text{W}$ 。

2、IP-SAN 磁盘阵列

——处理器：性能 ≥ 64 位多核处理器，支持双系统；配置冗余电源；

—— $\geq 4\text{GB}$ 内存，内存支持扩展到 $\geq 32\text{GB}$ ；

——主机硬盘数： ≥ 48 块，并支持 ≥ 12 级扩展柜级联扩展，支持 SATA 和 SAS 混插；

——单设备应标配 ≥ 2 个 10/100/1000M 自适应千兆电口； ≥ 2 个万兆口（含光模块）；可增配 ≥ 4 个 HDMI 接口或 ≥ 2 个 SAS3.0 接口；

——应支持 FCSAN、IPSAN、NAS 存储功能，或配置 FCSAN 和 IPSAN 合并、NAS 存储功能；

——至少支持 8T、10TSATA 磁盘，支持磁盘交错启动和漫游，并支持在线热插拔；

——应能提供 RAID0、1、3、5、6、10、50、60、JBOD 模式，支持全局、局部等多种热备选择，支持坏盘自动重构；

——设备可对视音频、图片、智能数据（智能行为分析录像）流进行混合直存，无须存储服务器和图片服务器的参与，平台服务器宕机时，存储业务正常；

——支持 $\geq 600\text{MBps}$ 图片并发输入，同时 $\geq 600\text{MBps}$ 图片并发输出；

——可接入 MPEG4、H. 264、H. 265、SVAC 编码格式的前端设备并存储录像文件，可将主流厂商 SDK 封装格式的视频流转成标准流输出。

3、工作站

——处理器：单颗核心数不低于 8 核，主频不小于 3.4GHz；

——内存：不低于 16GDDR4，支持扩展

——硬盘：不低于 1TSATA 硬盘，支持扩展

——显卡：显存不低于 2G

——物理接口：USB3.0、HDMI、串口、 $2 \times 10/100/1000\text{M}$ 自适应网口

——16XDVD-RW；

——24"LCD，分辨率 1920 \times 1080 以上；

——鼠标及键盘：PS/2 两键或三键鼠标，标准 Windows 键盘。

4、全彩 LED 小间距拼接屏（净面积 10.994m \times 3.078m，点间距 $\leq 1.25\text{mm}$ ）

——显示面积：不小于 34 平方米，具体尺寸可根据现场实际情况确定；

——点间距： $\leq 1.25\text{mm}$ ，金线封装；

——像素结构：表贴三合一；

——箱体平整度： $\leq 0.1\text{mm}$ ；

——单点亮度校正：有；

——单点颜色校正：有；

——色温：3000—10000K 可调；

——屏幕亮度： $\geq 600\text{cd/m}^2$ ；

——亮度可随环境亮度的变化自动调整；

——水平视角： $\geq 160^\circ$ ；

- 垂视角： $\geq 160^{\circ}$ ；
- 发光点中心距偏差： $< 1.5\%$ ；
- 亮度均匀性： $\geq 98\%$ ；
- 色度均匀性： $\pm 0.003C_x, C_y$ 之内；
- 对比度： $\geq 7000:1$ ；
- 峰值功耗： $\leq 620W/m^2$ ，具有分步上电或其他功能，减少启动冲击电流；
- 平均功耗： $\leq 210W/m^2$ ；
- 供电要求：AC100~240V（50/60Hz）；
- 驱动方式：恒流驱动；
- 具备 PFC 电源； $PFC > 0.95$ ；
- 1+1 电源冗余备份；
- 具有故障自动诊断及排查功能；
- 显示屏具有隐亮消除功能，全黑场景下，无灯管发光；
- 换帧频率： ≥ 60 帧/秒；
- 刷新率： $\geq 3840Hz$ ；
- 寿命典型值： ≥ 50000 小时；
- 使用寿命： ≥ 100000 小时；
- 工作温度范围： $-10^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$ ；
- 存储温度范围： $-20^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$ ；
- 工作湿度范围：10%—80%RH 无结霜；
- 存储湿度范围：10%—85%RH 无结霜。
- 维护方式：前维护
- 含安装支架。

5、拼接屏控制器

- 拼接处理器支持 ≥ 80 路输入， ≥ 20 路 HDMI 输出；
- 支持高清和标清信号多种格式无损输出，最高分辨率达到 4MP@25Hz
- 支持多模拟和数字信号同时接入 (VGA/RGB/DVI/SDI/HDMI/HDCVI)
- 满足多路视频，任意位置和大小开窗显示，支持无缝切换；
- 支持画面漫游、自由缩放、任意叠加。

6、拼接控制工作站

- 处理器：单颗核心数不低于 8 核，主频不小于 3.4GHz；
- 内存：不低于 16GDDR4，支持扩展
- 硬盘：不低于 1TSATA 硬盘，支持扩展
- 显卡：显存不低于 2G
- 物理接口：USB3.0、HDMI、串口、2×10/100/1000M 自适应网口
- 16XDVD-RW；
- 24"LCD，分辨率 1920×1080 以上；
- 鼠标及键盘：PS/2 两键或三键鼠标，标准 Windows 键盘。
- 操作系统：预装正版 Windows10 或以上简体中文版操作系统并提供安装介质。

7、高清视频解码器

1) 基本要求

- 适合室内机架式安装；
- 支持 H. 265、H. 264；
- 支持不少于 4 路 4MP 解码；
- 支持 1/4/9/16 画面分隔功能；
- 支持双向语音传输，可接受音频广播和双向语音通信；
- 支持 IE 远程配置，中文菜单；
- 支持本地及远程 TELNET 对设备进行设置和控制；
- 可通过网络设置及查询工作状态；
- 支持 SNMP 网管协议；
- 提供设备通信协议和远端控制软件开发包，便于第三方组网和应用开发；
- 可通过网络进行设备软件版本升级；
- 支持中英文字符叠加功能，并可实现远程动态修改；
- 工作温度：-20℃~+70℃。

2) 解码功能

- 视频协议标准：ITU-T H. 264/H. 265；
- 支持双码流技术；
- 音频格式标准：ITU-T G. 711/G. 729；
- 网络传输标准：TCP/IP、Telnet、HTTP；
- 支持 GB28181、ONVIF 标准协议接入设备；

——带宽支持 16kbps~4Mbps（标清）、2M~16Mbps（高清）；

——帧频：25 帧/秒（PAL）、30 帧/秒（NTSC）。

3) 接口方式

——高清视频输出接口：8 路 HDMI 接口；

——至少 1 个 10/100/1000M 自适应电口；

——支持告警输入、输出接口和音频输入、输出接口；

——子速率接口：支持 1 路 RS232、1 路 RS485 双向子速率。

4) 传输方式

——传送选择：单播、组播；

——协议：TCP/IP，UDP，IGMPV2。

8、图形拼接处理器（含控制软件）

1) 硬件平台要求

——采用模块化设计，能够方便的进行扩容，支持各类视频信号（HDMI、DVI、VGA 等）的接入；

——网络多屏控制器 MTBF>150000 小时；MTTR<15 分钟，设备整体可用度不低于 99.999%；

——网络多屏处理器支持多用户同时登陆管理设备；

——网络多屏处理器支持移动终端进行操控设备；

——支持板卡热插拔功能，设备运行中自动识别新插入的板卡；

——支持开窗口、窗口叠加、窗口漫游、跨屏显示、窗口缩放、窗口定位、窗口大小设置功能；

——视频输入不少于 400 路 1080P，输出不少于 40 路 1080P（记得修改）

——控制软件采用 C/S 或 B/S 架构；

——控制软件提供模式和预案的管理；

——控制软件提供多用户的认证和授权机制，管理员可对各操作员授予各种操作功能的权限，也可以根据大屏幕不同区域设定各操作员的可操作区域。

2) 应用软件要求

——要求软件应采用方便直观的中文界面，支持菜单管理，通过单一界面即可实现所有的管理控制功能；

——应采用 C/S 和 B/S 架构，通过客户端软件登录控制软件管理大屏幕系统，也

可以通过 WEB 浏览方式在 IE 等浏览器上远程登录控制软件管理大屏幕系统；

——图形控制工作站应具有全屏回显大屏展示画面功能，支持信号预监功能、模式预览功能，上墙画面正确后一键点击上墙；

——可实现对大屏幕显示系统中的硬件设备、信号源、显示窗口、矩阵等进行方便、多点的管理和控制；

——控制管理软件具备把各种显示窗口或者显示模式定义成预案，可以定时自动地调用各种模式或者信号源显示，不需要人工干预；

——支持操作员通过操作方框的方式来管理正在显示的窗口，如拖放、移动、放大缩小、关闭等操作；

——应具有二次开发接口，为用户提供大屏幕应用的二次定制开发，发挥大屏幕显示系统高分辨率、多信号源、跨平台、集中显示的优势。

9、视频上云网关

——设备应能够对接主流厂商的摄像机或平台的视频码流或存储设备（硬盘录像机、NVR、IPSAN 等）视频流，优先按照 GB/T28181 或 GB/T28059 方式对接；

——具备支持将接入的全部视频资源转换为不低于 128Kbps 低码流（25 帧、CIF 分辨率）和不低于 4Mbps 高码流（25 帧）两种符合 H.264 标准的码流；转码服务状态表满足《全国高速公路视频云联网技术要求》附录 3 要求；

——实现接入摄像机图像质量检测服务（丢失检测、清晰度检测、噪声检测、冻结检测、遮挡检测等），并支持将检测结果推送至省级视频云平台；

——支持视频监控设备资源每隔 5 分钟截图，并上传至省级视频云平台；

——具备与省级视频云平台进行时间同步功能，全网设备统一北斗授时时间；

——视频上云网关和部/省视频云平台间控制信令全部通过 VPN 隧道传输，视频码流采用 URL 鉴权功能，提高视频资源防盗能力，URL 由播放地址、验证串组成，验证串包含失效时间，视频流数据在传输过程中使用 SSL 加密；

——数据传输采用 JSON 数据格式，传输过程符合请求/响应模式；提供路段内全部摄像机的设备信息、点位信息、在线状态等信息；按照《全国高速公路视频云联网技术要求》附录 1 要求提供视频推送开始接口、视频推送停止接口、云台控制接口；

——与省级视频云平台对接接口协议采用 HTTPS 协议；支持 OAuth2.0 认证，保证接口安全调用；

——视频上云网关应具备接入现有路段视频事件检测设备的能力，为省级视频云

平台智能分析提供数据：

- 性能指标要求：视频上云网关（100 路）；
- 支持不低于 100 路 6M4MP 高清视频同时转码为 128Kbps 低码流（25 帧、CIF 分辨率）视频转码和推送能力；
- 支持不低于 100 路 1080P 视频的质量诊断，包括视频丢失、清晰度异常、噪声、冻结、遮挡等异常情况检测；
- 设备具备对接入的视频监控设备每隔 5 分钟截图的能力，图片分辨率为 CIF 及以上的 JPG 文件；
- 通讯协议：支持 GB/T28181、ONVIF、HTTPFLV、HLS、RTSP、RTMP、UDP 组播等；
- 视频编码格式：支持 H. 264、H. 265；
- 设备尺寸：符合 19 英寸标准机柜安装要求；
- 网络端口：≥4 个千兆电口；
- 冗余电源、风扇。

10、防病毒软件

- 客户端兼容云平台的所有镜像系统；
- 客户端具备反逆向、反调试等安全防护机制，提供保护能力，保障客户端——
- 支持对监听端口的访问范围进行识别，能够有效区分本机端口、内网端口、公网访问端口、公网受限访问端口；
- 支持主机安全信息自动标注，包括但不限于攻击链信息、暴露面信息、是否入侵信息；
- 支持对主机进行攻击面分析，能够对进程、紧急风险、开放端口信息进行关联，识别攻击面与攻击链路；
- 支持攻击面可视化分析，图形化展示攻击链路，并能够关联网络连接信息、弱口令信息、漏洞信息；
- 针对紧急漏洞，支持进程、端口信息关联梳理攻击链路，支持远程节点模拟黑客入侵验证功能；
- 支持对进程进行病毒检测，调用病毒查杀功能识别是否是病毒进程，支持对进程的链接库进行病毒检测；
- 授权数量≥300，根据实际需求据实计量。

11、IMC 服务器

- 处理器：CPU 不少于两颗，单颗核心数不低于 12 核，主频不低于 2.0GHz；
- 内存：不低于 64GB/DDR4，可扩展；
- 硬盘：不低于 4TB，支持 RAID0/1/5；
- 接口：不低于 4 个 GE 自适应以太网网口；
- 宜支持快速数据重构，每 TB 数据重构时间 $\leq 30\text{min}$ 。
- 操作系统：预装正版 Windows server、Linux 标准版或高级版本，或其它专业操作系统。并提供安装介质；
- 系统可靠性：全年安全运行时间比率不低于 99.9%；
- 机架式服务器，具有高可靠性和高存储能力，支持自动重新引导，磁盘支持热插拔，热插拔冗余电源，热插拔冗余风扇。

12、流量复制器

基本要求：

- 1U 机架式；
- 220V 交流供电；
- 软硬件一体化；
- 冗余交流电源；
- 设备具备 1 个 RJ45 管理端口和 24 个 SFP+ 万兆插槽，整机背板性能 240Gbps；

性能要求：

- 支持图形化映射管控；
- 支持流量复制、汇聚、负载均衡；

功能要求：

- 支持流量回送功能；
- 支持流量按需过滤转发功能；
- 支持应用层协议过滤功能；
- 支持 SSL 解码功能；
- 支持流量去重复功能；
- 支持数据按需截短、数据按需脱敏功能；
- 支持纳秒级时间戳等功能；网络要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；
- 支持冗余的网络协议配置；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

13、堡垒机发布服务器

基本要求：

- 2 颗 CPU Intel i4216；
- 内存 256GB；
- 硬盘 18*1800GB 10KSAS 盘；
- 冗余交流电源；
- 配置 2*万兆光口，2*GE 电口；
- RAID 卡：支持 Raid0/1/10/5/6，含 1GCache 和超级电容；
- 配安装导轨
- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 支持 10 用户远程桌面同时访问；
- 支持用户长时间无操作自动登出功能；
- 支持设定固定时间用户自动登出功能；
- 对堡垒机提供操作日志文件及录屏文件存储保存不少于 6 个月；

功能要求：

- 支持现有堡垒机系统 WEB 跳转配置功能；
- 支持与现有堡垒机同步的界面空闲超时时间设置功能；
- 支持与现有堡垒机同步的视频文件、操作日志文件异地备份接收功能；网络

要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；
- 支持冗余的网络协议配置；

售后要求：

——原厂下单服务；

——原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；

——应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

14、日志探针

基本要求

——≥4 个 RJ45 网口；

——冗余电源；

——含 36 个月原厂知识库更新授权；

——采用具有自主知识产权产品；

性能要求

——日志处理性能≥2000EPS；

——综合日志处理能力不小于 2G；

功能要求

——支持通过 syslog、SNMP、HTTP 等协议对主流厂商的网络设备、安全设备、操作系统、中间件等的基本信息、操作日志、访问日志、安全日志、告警日志等日志提供采集的能力；

——支持对上报的数据进行清洗过滤，只接收满足条件的数据；可以动态增加解析规则，

来支持对新的日志格式的解析；

——对日志进行规范化预处理，包括字段提取、规范化、信息补齐等操作，提供对日志完整的存储、检测、关联分析、检索能力；

——支持对采集的日志上报到态势感知平台，支持接收来自下级日志探针转发的日志、告警进行二次分析、转发；

——提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求

——支持 IPv4 及 IPv6 协议；

——支持 NTP 授时协议；

售后要求

——原厂下单服务；

——原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；

——应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

15、堡垒机

基本要求：

——冗余电源；

——1 个串口， ≥ 6 个千兆以太网电口， ≥ 4 个千兆光口， ≥ 2 个扩展槽；

——使用专用的安全操作系统；

——采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

——存储容量 $\geq 2\text{TB}$ ；

——最大支持 1200 路字符会话或 400 路图形会话并发；

——支持 200 个被管资源数；

功能要求：

——支持单机、双机、分布式部署多种部署方式，并支持 NAT 和网口聚合方式；

——支持命令限制与复核、应用发布防跳转、MAC 限制；

——支持对不同用户设置不同认证方式组合的双因素认证；

——提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求：

——支持 IPv4 及 IPv6 协议；

——支持 NTP 授时协议；

售后要求：

——原厂下单服务；

——原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；

——应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

16、漏洞扫描

基本要求：

——冗余电源；

——1 个串口， ≥ 6 个千兆以太网电口；

—— ≥ 2 个扩展插槽；

——含 36 个月漏洞库升级授权；

——含 36 个月 Web 应用检测漏洞库升级；

——采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 支持扩展千兆光口接口，支持扩展万兆光口接口；
- 可扫描 1 个 C 类地址段，无线 IP 地址授权，单次并发扫描 ≥ 100 个 IP 地址；
- 可扫描域名地址总数量 ≥ 20 个；

功能要求：

- 漏洞扫描方法应不少于 45000 种；
- 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求：
- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

17、日志审计

基本要求：

——专用千兆硬件平台和安全操作系统， ≥ 6 个千兆电口， ≥ 1 个管理口，2 个 USB 接口，

2 个万兆 SFP 插槽；采用 Raid5，有效存储容量 $\geq 4\text{TB}$ ；

- 冗余电源；
- 中国信息安全测评中心《信息技术产品安全测评证书》EAL3+级；
- 采用具有自主知识产权产品；
- 具备公安部第三方测试报告证明；
- 支持将各种不同表达方式的日志转换成统一的描述形式，并进行日志分类；

性能要求：

- 系统每秒事件分析能力大于 40000EPS；
- 检索 2TB 事件（约合 24 亿条日志）界面响应时间不超过 3 秒；
- 综合日志处理能力不小于 3G

功能要求：

——记录、跟踪网络运行状态，监测、记录用户各种信息、网络安全事件等安全审计功能；

——必须具备日志范式化功能，实现对异构日志格式的统一化，在范式化的时候能够对日志进行分类，分类需按照安全事件的类型，而不是日志的设备类型，并提供日志分类的类型清单；

——支持导入或者主动抓取的方式获取内外部相关威胁情报信息，并将其应用于关联分析；

——支持 Oracle、SQLServer、PostgreSQL、MySQL、Informix、DB2 以及国产数据库

的事件编码知识库和自身日志的采集；

——支持 SNMPTrap、Syslog、ODBC\JDBC、文件\文件夹、WMI、FTP、SFTP、NetBIOS、

OPSEC 等多种方式完成日志收集功能；

——提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求：

——支持 IPv4 及 IPv6 协议；

——支持 NTP 授时协议；

——支持分布式采集和分布式存储，支持大数据量日志审计；

售后要求：

——原厂下单服务；

——原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；

——应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

18、准入设备

基本要求：

——冗余电源；

——1 个串口，≥6 个千兆以太网电口；

——1TB SATA 硬盘；

——含 36 个月产品升级授权；

——含 36 个月安全通告服务；

——采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

——整机吞吐量 ≥600Mbps；

——支持不少于 1000 终端环境；

- 功能要求：
 - 支持 802.1X 授权方式；
 - 含 200 个授权；
 - 支持多种入网合规检查策略，包括杀毒软件是否安装、应用软件是否安装、风险端口检查、非法外联检查、进程及注册表检查、防火墙是否启用、账号安全检查、U 盘是否开自动运行、远程桌面是否开启、文件共享是否开启等；
 - 支持安全检查不合规隔离后的自动修复及引导修复管理流程；
 - 支持网络资产的发现统计；
 - 能够识别网内接入设备的类型、品牌、操作系统、网络信息（IP、MAC）位置信息、开放端口、运行服务；
 - 支持多种条件绑定认证，可将用户和终端、交换机、VLAN、ACL、端口、认证关联执行程序等进行绑定认证，并可设置入网有限期和用户在线数量控制；
 - 认证支持本地用户管理库系统，并可扩展多种第三方认证源联动认证，例如 AD 认证、LDAP 认证、Email 认证、HTTP 认证、集成认证等，适应多种网络环境，满足实名制、统一认证管理要求；
 - 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求：
 - 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
 - 支持 NTP 授时协议；
 - 售后要求：
 - 原厂下单服务；
 - 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
 - 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。
- ## 19、网络审计
- 基本要求：
- ≥6 个电口（含 1 个管理口），≥1 扩展槽，1 个 RJ45 串口，支持 Raid1，≥2T 有效存储空间，双电源；
 - 冗余电源；
 - 2 个监听口授权；
 - 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

——入库速度 ≥ 25000 条/秒；日处理事件数 ≥ 15000 万条；

功能要求：

——具备多种审计报告模板，可按照日、月、季度等周期性生成审计报告，审计报告支持 PDF、Word 等多种格式导出，可定制化各种审计报告；

——对审计到的操作可以及时的进行各种响应，协助网络和安全管理人员及时了解和控制各种网络访问行为；

——可针对各种常用业务网关键服务器，如文件服务器、邮件服务器、数据库服务器等的

访问进行审计，内置了针对不同协议的各种规则集模板，用户可自由选择；

——提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求：

——支持 IPv4 及 IPv6 协议；

——支持 NTP 授时协议；

售后要求：

——原厂下单服务；

——原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；

——应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

20、流量探针

（1）基本要求：

—— ≥ 4 个 RJ45 网口；

——冗余电源；

——含 36 个月原厂知识库更新授权；

——采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

——网络吞吐量 $\geq 1\text{Gbps}$ ；

——支持 2000+应用层协议识别；

——支持对主流 4-7 层网络通信行为进行采集的能力；

——综合处理能力不小于 2G；

（3）功能要求：

——全面的威胁检测，支持对从网络层到应用层的已知威胁和未知威胁的全面检

出；

- 支持应用级沙箱，结合系统级沙箱，未知威胁检测高效准确；
- 支持威胁情报，能够高效快速检测新型攻击和网络威胁；
- 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

(4) 网络要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

(5) 售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

21、防病毒墙

基本要求：

- 冗余电源；
- 1*RJ45 串口，1*RJ45 管理口，2*USB 接口，≥6*GE 电口（Bypass）；
- 含 36 个月病毒库升级服务；
- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 三层吞吐量 4G；
- 应用层吞吐量 1G；
- 最大并发会话数 200 万；
- 每秒新增会话数 6 万；

功能要求：

- 具备防病毒功能模块；
- IPSec 能模块；
- Vpn 功能模块；

网络要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

22、入侵防御 IPS

基本要求：

- 冗余电源；
- 1*USB 接口，1*RJ45 串口，1*RJ45 管理口， ≥ 6 *GE（Bypass）接口，1 个接

口扩展槽位：

- 含 36 个月特征库升级服务；
- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 网络层吞吐 8G；
- 应用层吞吐 2G；
- 最大并发 TCP 会话数 200 万；
- 每秒新增 TCP 会话数 10 万；

功能要求：

- 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求：
- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

23、终端管理服务器

基本要求：

- 处理器：2*CPU:4116 处理器，每颗 CPU 主频 ≥ 2.0 GHz；每颗核心数 ≥ 12 ；
- 内存： ≥ 64 GB，可扩展；
- 硬盘： ≥ 600 GB $\times 2$ ，SAS10Krpm 转速 2.5 寸热插拔 SAS 硬盘，RAID：支持

Raid0/1/5；

- ≥ 4 个口千兆电口；

——电源：冗余交流电源，含导轨。

——采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

——支持不少于 200 个终端授权；

功能要求：

——支持分级管理；

——集成多种病毒检测引擎，可支持对蠕虫病毒、恶意软件、勒索软件、引导区病毒、木马等恶意文件的有效查杀；

——针对漏洞攻击，提供了针对指令控制流的检测技术，可从系统的更底层发现漏洞攻击代码的执行，面对 0Day 漏洞具有防护效果；

——可按需收集终端的软硬件信息，包括硬件信息、操作系统信息、终端登记信息支持统一展示，并支持用户按需进行筛选并产生报表；

——支持针对漏洞进行多维关联，提供按需修复策略；

——给予不同的移动存储介质相应的授权试用范围和读写权限，同时支持设备状态的追踪与管理；

——对终端尝试的违规动作产生告警信息；

——支持旁路镜像应用准入、802.1x 认证、Portal 认证、AD 认证、复合认证等多种网络认证技术，适应各种复杂网络环境下的接入部署，支持大型多分支机构网络部署；

——通过分组、时间、文档类型等多视角、多维度、多层次，对终端文件的操作行为、输出行为、打印行为、光盘刻录行为、邮件收发行为进行完善的审计；

——支持对终端安全日志、漏洞修复日志、病毒日志、软硬件变更、审计日志、资产日志等汇总，并进行报表统计；

——通过进行安全检测，实现对 USB 控制、终端文件操作、程序使用、违规外联、补丁检测、防病毒检测软硬件资产统计等操作行为的全面管理控制；

——实现防病毒功能、补丁管理、运维管控、移动存储介质管理、软件统一管理

——提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；网络要求：

——支持 IPv4 及 IPv6 协议；

——支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

24、视频上云对内防火墙

（1）基本要求：

- 接口：万兆光口（SFP+） ≥ 2 ；配置 2 个电源，支持电源冗余；
- 配置 IPS、AV 威胁许可；
- 采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

- 吞吐 $\geq 20G$ ，并发 ≥ 800 万，每秒新建 ≥ 17 万，IPS 吞吐 $\geq 7.5Gbps$ ，AV 吞吐

5.2Gbps；

- 安全策略数 ≥ 40000 条，每条策略支持的地址组个数 ≥ 1024 个；每个地址组支持的对象个数 ≥ 4096 个；

- 开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能 $\geq 10G$ ；

（3）功能要求：

- 源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术提供扩展前后端口数量对比截图。
- 支持虚拟路由器功能，可以划分出多个虚拟路由器，每个虚拟路由中拥有独立的路由表，实现不同区域的路由隔离；

（4）售后服务

- 36 个月特征库升级原厂服务；
- 原厂服务 36 个月。

25、视频上云对外防火墙

（1）基本要求：

- 接口：万兆光口（SFP+） ≥ 2 ；配置 2 个电源，支持电源冗余；
- 配置 IPS、AV 威胁许可；
- 采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

- 吞吐 $\geq 6G$ ，并发 ≥ 380 万，每秒新建 ≥ 8 万，IPS 吞吐 $\geq 2.7Gbps$ ，SSL_VPN 吞吐量 $\geq 490Mbps$ ，IPS 吞吐量 $\geq 2Gbps$ ，SSL 代理吞吐量 $\geq 490Mbps$ ；

——安全策略数 ≥ 15000 条，每条策略支持的地址组个数 ≥ 1024 个；每个地址组支持的对象个数 ≥ 4096 个；

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能 $\geq 1.7\text{G}$ ；

(3) 功能要求：

——源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术，提供扩展前后端口数量对比截图。

——支持虚拟路由器功能，可以划分出多个虚拟路由器，每个虚拟路由中拥有独立的路由表，实现不同区域的路由隔离；

(4) 售后服务

——36 个月特征库升级原厂服务；

——原厂服务 36 个月。

26、核心防火墙（含入侵检测）

(1) 基本要求：

——接口：万兆光口（SFP+） ≥ 4 ；配置 2 个电源，支持电源冗余；

——配置 IPS、AV 威胁许可；

——采用具有自主知识产权产品；

(2) 性能要求：

——吞吐 $\geq 20\text{G}$ ，并发 ≥ 800 万，每秒新建 ≥ 17 万，IPS 吞吐 $\geq 7.5\text{Gbps}$ ，AV 吞吐 5.2Gbps ；

——安全策略数 ≥ 40000 条，每条策略支持的地址组个数 ≥ 1024 个；每个地址组支持的对象个数 ≥ 4096 个；

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能 $\geq 10\text{G}$ ；

(3) 功能要求：

——源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术，提供扩展前后端口数量对比截图。

——支持虚拟路由器功能，可以划分出多个虚拟路由器，每个虚拟路由中拥有独立的路由表，实现不同区域的路由隔离；

(4) 售后服务

——36 个月特征库升级原厂服务；

——原厂服务 36 个月。

27、接入防火墙

(1) 基本要求:

——接口: 万兆光口 (SFP+) ≥ 4 ; 配置 2 个电源, 支持电源冗余;

——配置 IPS、AV 威胁许可;

——采用具有自主知识产权产品;

(2) 性能要求:

——吞吐 $\geq 6\text{G}$, 并发 ≥ 380 万, 每秒新建 ≥ 8 万, IPS 吞吐 $\geq 2.7\text{Gbps}$, SSL_VPN 吞吐量 $\geq 490\text{Mbps}$, IPS 吞吐量 $\geq 2\text{Gbps}$, SSL 代理吞吐量 $\geq 490\text{Mbps}$;

——安全策略数 ≥ 15000 条, 每条策略支持的地址组个数 ≥ 1024 个; 每个地址组支持的对象个数 ≥ 4096 个;

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下, 吞吐量性能 $\geq 1.7\text{G}$;

(3) 功能要求:

——源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术, 提供扩展前后端口数量对比截图。

——支持虚拟路由器功能, 可以划分出多个虚拟路由器, 每个虚拟路由中拥有独立的路由表, 实现不同区域的路由隔离;

(4) 售后服务

——36 个月特征库升级原厂服务;

——原厂服务 36 个月。

云平台现场实施与模块集成服务

云平台的安装及部署服务, 包括设备上架, 网络调试, 服务组件安装, 云平台调试及功能验证; 软件功能模块安装与系统集成服务。

28、与其他路段对接的防火墙

基本要求:

——接口: 万兆光口 (SFP+) ≥ 4 ; SSLVPN 并发数 ≥ 100 ; IPSecVPN 隧道 ≥ 15000 ; 配置电源冗余;

——配置 IPS 威胁许可 (含 36 个月特征库升级原厂服务);

——采用具有自主知识产权产品;

性能要求:

——吞吐量 $\geq 20\text{Gbps}$, 最大并发连接数 ≥ 800 万, 每秒新建连接数 ≥ 17 万, IPSec

吞吐量 $\geq 20\text{Gbps}$ ，SSLVPN 吞吐量 $\geq 2\text{Gbps}$ ；IPS 吞吐量 $\geq 7.5\text{Gbps}$ ；

——安全策略数 ≥ 40000 条，每条策略支持的地址组个数 ≥ 1024 个；每个地址组支持的对象个数 ≥ 4096 个；

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能 $\geq 10\text{G}$ ；

功能要求

——支持 DDoS 防护功能；

——入侵防御防护功能；

——提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

——本身设备日志保存 30 天日志；

——需与北京高速公路网络安全态势感知平台对接；网络要求

——支持 IPv6 协议栈、IPV6 路由协议；

——支持静态路由、策略路由、RIP、OSPF、BGP 等路由协议；

——支持全面 NAT 功能；

30、综合控制台

——综合台尺寸根据各监控大厅现场实际尺寸定制，外观样式与现场实际环境适配。

——控制台的主体骨架、下框、底座均为冷轧钢板。

——台面、前扶手、侧帮、侧板均为中密度板。

——控制台下部均符合 19 英寸标准。

——主体骨架以钣金零件的拼装铆接结构为主。

——木质扶手及侧帮等以螺接结构为主。

——主要设备的安装以滑轨托板为主。

31、19” 机柜

——外形尺寸：19” 标准 42U 网络机柜

——深度须满足服务器安装尺寸，颜色与机房环境和服务器颜色统一协调；

——承重： $\geq 800\text{KG}$ ；

——风扇：满足 3C 认证风扇，噪声 < 60 分贝，无安装板振动声；

——排插：满足 3C 认证排插，保障设备安全无忧；

——工作环境： $-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ；

——相对湿度：≤85%（30℃）。

32、监控系统授时服务器

——接收载波频率：1561.098MHz（B1 信号）

——接收灵敏度：捕获<-138dBm，跟踪<-153dBm

——同时跟踪：装置冷起动时，不少于 4 颗卫星

——装置热起动时，不少于 1 颗卫星

——捕获时间：装置热起动时<2min

——装置冷起动时<5min

——定时准确度：≤100ns（1pps 相对于 UTC 时间）

33、杀毒服务器

——处理器：CPU 不少于两颗，单颗核心数不低于 12 核，主频不低于 2.0GHz；

——内存：不低于 64GB/DDR4，可扩展；

——硬盘：不低于 4TB，支持 RAID0/1/5；

——接口：不低于 4 个 GE 自适应以太网网口；

——宜支持快速数据重构，每 TB 数据重构时间≤30min。

——操作系统：预装正版 Windows server、Linux 标准版或高级版本，或其它专业操作系统。并提供安装介质；

——系统可靠性：全年安全运行时间比率不低于 99.9%；

——机架式服务器，具有高可靠性和高存储能力，支持自动重新引导，磁盘支持热插拔，热插拔冗余电源，热插拔冗余风扇。

34、机房安防摄像机

——像素：≥200 万；

——图像颜色：彩色；

——帧率：≥25fps；

——视频压缩标准：H. 264/H. 265/MJPEG；

——图片压缩方式：JPEG；

——传输接口：RJ45 100M/1000M 自适应以太网口；

——音频接口：1 路音频输入

——报警接口：1 路报警输入

——内嵌实时时钟，具备远程校时功能；

- 含有电源、网络等接口防雷器；
- 平均无故障时间：MTBF \geq 30000 小时；
- 防护等级：IP65；
- 安装角度可调。

6.3 智慧服务区设备（智慧服务区设置于 2 标）

（1）卡口摄像机

①900 万高清智能摄像机

- 传感器类型：CCD；
- 分辨率尺寸：1 英寸；
- 帧率：1~25fps 可调；
- 镜头接口：C 接口；
- 抓拍格式：JPEG 压缩图像；
- 视频格式：高清 H. 264 视频流；
- 传输方式：1 个 100/1000M 自适应以太网 RJ45 接口，支持 TCP/IP, HTTP, UDP, DHCP。
- 像素：900 万；
- 规格：1 英寸；
- 光圈：F1.4；
- 聚焦方式：手动；
- 接口：C。
- 工作温度： $-30^{\circ} \sim +70^{\circ}$ ；
- 防护等级：IP66；

②检测主机

- 要求 1 台控制主机应能够同时满足不少于 8 套前端设备接入和数据存储功能。
- 处理器：采用高性能嵌入式处理器；
- 含校时模块；
- 符合工业级产品标准，低功耗，无风扇设计；
- 存储容量 \geq 4.0T；
- 网络接口：RJ45，1000M 接口不少于 1 个，100M 接口不少于 1 个；
- 数据接口：提供标准逻辑开关量（继电器节点）输出功能，提供 RS232 数据

接口或 RS485 数据接口；

——输入电源：220VAC \pm 20%，50HZ \pm 5%；

——环境温度：-30℃ \sim +70℃；

——工作相对湿度：0 \sim 90%。

(2) 高清球形遥控摄像机

——不低于 200 万像素

——图像传感器 1/2.8"ProgressiveScanCMOS

——最低照度彩色：0.05Lux@(F1.6, AGCON)；黑白：0.01Lux@(F1.6, AGCON)

——支持降噪，信噪比大于 52dB

——支持背光补偿

——日夜模式自动 ICR 彩转黑

——数字变倍 16 倍

——聚焦模式自动/半自动/手动

——镜头焦距 4.7-94mm, 20 倍光学

——水平视角 61.4-2.9 度(广角-望远)

——水平范围 360° 连续旋转

——垂直范围-15° -90°

——预置点个数 300 个

——红外照射距离 \geq 100 米

——最大图像尺寸 1920 \times 1080

——码流分辨率及帧率 50Hz:25fps(1920 \times 1080)、50fps(1280 \times 720), 60Hz:30fps(1920

\times 1080)、60fps(1280 \times 720)、50Hz:25fps(704 \times 576)、25fps(352 \times 288)、25fps(320 \times 240)、

30fps(704 \times 480)、30fps(352 \times 240)、30fps(320 \times 240)

——将为带有电缆馈通的基座安装支架，该支架将有足够强度保证摄像机可靠连接和视频图像稳定。

——球型摄像机立柱采用热浸镀锌钢杆，遥控摄像机距路面的高度 10m。摄像机立柱为圆形，直径不小于 194mm，壁厚不小于 6mm，法兰厚度不小于 8mm，采用热浸镀锌处理，镀锌量不小于 600g/m²。摄像机应牢固安装，使之能在摄像机防护罩处于

36m/s 的风速下可正常工作（图像无明显摆动），并能抵抗 50m/s 的风速。

——安装配置时，要求保证电缆有足够松弛，并且在摇摄和俯仰摄机构正常移动摄像机防护罩时，电缆和电缆端子不应有拉张影响。除了摄像机和安装摄像机控制缆的灵活线段以外，电缆的剩余部分封存在适当管槽内。

——摄像机立柱顶端应设置避雷针，避雷针长度应保证摄像机位于保护范围内，并不妨碍摄像机的日常转动和监视。摄像机避雷针和立柱为一体化结构，摄像机接地与避雷针接地系统

采用联合接地，其接地电阻不大于 1 欧姆。

（3）半球摄像机

—— $\geq 1/2.7''$ CMOS；最低照度彩色：0.0005lx，黑白：0.0001lx，亮度等级 ≥ 11 级。

—— ≥ 400 万像素 CMOS 传感器。

——红外照射距离：红外补光距离 $\geq 100\text{m}$ 。

——音频接口： ≥ 1 对；报警输入： ≥ 1 路；报警输出： ≥ 1 路；

——存储功能：配置 MicroSD 卡 (128G)，断网本地存储，；快门 1s 至 1/100,000s；

——网络接口： ≥ 1 个 RJ45 接口；模拟视频输出：支持，BNC 接口；

——白平衡：自动/手动/荧光灯/白炽灯/晴天/阴天/钠光灯；

——数字宽动态：支持；

——镜像：水平/垂直；

——电源供应：DC12V，且在 $\geq \text{DC}12\text{V} \pm 30\%$ 范围内变化时可以正常工作。

——供电及功耗：采用 POE 供电；

——防护等级： $\geq \text{IP}67$ ；

——平均无故障时间（MTBF）： $\geq 100000\text{h}$ 。

（4）室外客流检测摄像机

——设备需具有计算出客流人数及行走方向的功能

——采用领先的双目立体视觉技术，基于双镜头的立体摄像，获取目标的高度信息，结合智能跟踪

——算法分析行人的行为轨迹，从而精确计算出客流人数及行走方向

——对计数区域进行分块处理，能统计路过的人数，能有效解决徘徊等行为导致

的重复计数

- 内置 flash 存储客流数据，无需外加 SD 卡
- 支持遮挡报警，镜头被遮挡后自动上传告警，保障客流人数的正常检测
- 支持 H. 264 视频压缩算法，支持多级别视频质量配置、H. 264 编码复杂度

Baseline/MainProfile/HighProfile

- 支持 GB2312 字库，支持更多汉字及生僻字叠加，支持 OSD 颜色自选
- 支持红外，红外距离可达 5 米
- 支持 ONVIF、ISAPI 和 E-HOME 协议接入
- 支持防雷、防浪涌、防静电
- 支持 10M/100M 自适应网口
- 支持 2 对报警输入/1 路报警输出
- 支持用户登录锁定机制
- 支持三级用户权限管理，支持授权的用户和密码，支持 IP 地址过滤
- 支持 HTTPS 等安全认证，支持创建证书
- 初始设备开机修改密码，保障密码安全

(5) 加油、充电区域区域 AI 摄像机

——设备需具有精准的人车分类侦测，支持越界侦测，区域入侵侦测，进入/离开区域侦测，有效识别距离不小于 100 米。

(6) 室内客流检测专用摄像机

- 传感器类型：1/2.7 英寸 CMOS
- 最大分辨率：200W
- 调整角度：水平： $-30^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ；垂直： $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ；旋转 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$
- 电子快门：1s~1/1000000s；可手动或自动调节
- 最低照度：0.01Lux(彩色模式)；0.001Lux(红外模式)；0lux(红外开启)
- 最大红外距离：20 米
- 日夜转换：IR-CUT 自动切换
- 扫描方式：逐行扫描
- 降噪：3D 降噪
- 宽动态：120dB
- 信噪比： $>56\text{dB}$

- 增益控制：手动/自动
- 白平衡：手动/自动
- 背光补偿：支持
- 强光抑制：支持
- 镜头焦距：6mm
- 镜头接口：M12
- 光圈控制：固定
- 镜头类型：定焦
- 视场角：水平:60.5° 竖直:32°
- 视频编码标准：H.264；H.264H；H.264B；MJPEG
- 视频码率：8Kbps~32Mbps
- 视频帧率：50HZ：主码流(1920×1080@25fps)，辅码流(D1@25fps)；60HZ：主码流(1920×1080@30fps)，辅码流(D1@30fps)
- 默认分辨率下默认码流：4M
- 报警联动：支持无SD卡；SD卡空间不足；SD卡出错；网络断开；IP冲突；移动检测；视频遮挡；域入侵；绊线入侵；物品遗留；物品搬移；场景变更；音频异常侦测；虚焦侦测；人脸侦测
- OSD信息叠加：时间；通道；地理位置；图片；客流量统计
- 录像模式：手动录像；视频检测录像；定时录像录像优先级从高到低依次为手动/视频检测/定时
- SD卡：支持
- 存储功能：支持MicroSD卡存储，最大容量128GB；NAS；FTP
- 预览最大用户数：20个
- 恢复默认：支持一键恢复默认配置
- 用户管理：最大支持20个用户，多级用户权限管理
- 安全模式：授权的用户名和密码；MAC地址绑定；HTTPS加密；IEEE802.1x；网络访问控制
- 透雾：支持
- 智能功能：支持区域入侵，绊线入侵，物品遗留/消失，场景变更，人脸侦测
- 人脸检测：支持

- 隐私遮挡：支持
- 网络接口：1 个，10/100M 以太网口
- 网络协议：HTTP；TCP；ARP；RTSP；RTP；RTCP；UDP；SMTP；FTP；DHCP；DNS；DDNS；PPPOE；IPv4/v6；SNMP；QoS；UPnP；NTP
- 接入标准：ONVIF；GB/T28181；CGI
- 防护等级：IP67；IK10；EN50102
- (7) 三层以太网汇聚交换机
 - 最小支持线速转发交换容量为 256Gbps，包转发速率至少为 108Mpps；
 - 最少配置 48 个 10/100/1000M（全交换）端口和 1 个 SFP 千兆以太网光口（内含千兆光模块，传输距离约为 10 公里）；
 - 支持 IGMP Snooping，IGMP，组播 VLAN 等组播协议；
 - 支持 VLAN 功能，支持 4K 个符合 IEEE802.1Q 标准的 VLAN，支持基于端口的 VLAN 和基
 - 于协议的 VLAN，支持 GuestVlan，支持 GVRP；
 - 命令行接口 (CLI) 配置，支持 Telnet 远程配置，通过 Console 口配置，WEB 网管，支持 SNMPV1/V2/V3，支持 RMON1、2、3、9 组 MIB，支持 QuidView 网管系统，支持 HGMPv2 集群管理，支持系统日志，支持分级告警；
 - 支持全双工，支持 IEEE802.3x 流控（全双工），支持背压式流控（半双工）；
 - 支持流量控制 (FlowControl)，支持服务质量 (QoS)，生成树协议支持，广播风暴控制，
 - 802.1x 认证支持，支持端口汇聚，镜像支持等；
- (8) 服务器
 - 机架式服务器；
 - 处理器：核心数 ≥ 6 ，标配 2 个；
 - 内存：128G；
 - OS 硬盘：2 \times 600G；SSD：2 \times 300G；HDD：4 \times 4T；
 - 1G 以上缓存；
 - 接口： ≥ 2 个万兆光口， ≥ 2 个 10/100/1000M 电口；
- (9) 磁盘阵列
 - 存储控制器：多核处理器

- 缓存：≥8GB
- 管理接口：1 个 10/100/1000Mbps 以太网接口
- 前端接口：8GbFC，1/10GE（iSCSI）
- 后端接口：6GbSAS 或 4GbFC
- 最大主机连接数量：256 个
- 实配硬盘容量：12TB

（10）监控系统计算机

- 不低于酷睿 i5 系列，主频≥3.2GHz；
- 8GBDDR3 内存，可扩展至 16GB；
- 独立显卡，2GB 以上显存；
- 硬盘：容量不小于 1T；
- 22” 宽屏液晶显示器；
- 16×DVD-ROM；
- 标准键盘、鼠标器；
- 10/100/1000M 自适应以太网卡。

（11）地磁感应车辆检测器

- 响应时间：≤5 秒
- 射频发射功率：+15dbm
- 心跳间隔：1~60min
- 检测种类：轿车、工程车、客车、货车等各种机动车类型
- 检测准确度：>98%
- 使用寿命：设备全天候工作寿命应不小于 4 年。
- 供电：锂电池供电
- 表面抗碾压能力：>10kN

——外观要求：检测器的外壳上不应有变形和裂缝等，涂层应平整均匀、颜色一致，不应有起泡和龟裂等缺陷。外壳上的铭牌、标志、文字、符号等应清晰、牢固、端正、不易脱落。

——尺寸要求：检测器的垂直结构高度应不大于 100mm，水平面为规则形状，最大外部宽度应不大于 110mm。

- 耐低温性能：检测器在-20℃（-40℃、-55℃）条件下试验 8h，产品应运行

正常，逻辑正确。

——耐高温性能：检测器在 55℃（70℃、85℃）条件下试验 8h，产品应运行正常，逻辑正确。

——耐湿热性能：检测器在温度 40℃、相对湿度 95%的条件下试验 48h，产品应运行正常，逻辑正确。

（12）智慧卫生间设备

1) 传感器：

氨气传感器：

测量范围：不低于 0~100PPM

氨气零点漂移（-20~40℃）：≤±2ppm

精度：≤±2%FS

使用寿命：≥24 个月

硫化氢传感器：

测量范围：0-100ppm

灵敏度：70Na/ppm

温度范围：-40℃~50℃

烟雾传感器：

供电电源：10-30VDC

灵敏度：1.06±0.26%FT

温度范围：-10℃~50℃

重力传感器：厕纸、洗手液、消毒液等卫生间易耗品余量监测。

门磁传感器：感知厕位占用情况。

供电电源：电池供电通信方式：无线通信

工作温度范围：-20℃~50℃

2) 空气除菌除味净化器。

3) 信息发布板：展示厕位使用情况。

4) 厕位占用指示灯：在每个厕位外侧显示是否被占用。

（13）室外信息屏

——灯管驱动方式：恒流。

——温度范围-40~60℃。

- 通讯接口：网络通讯、3G 网络。
- 亮度均匀性 $\geq 97\%$ 。
- 视角：水平： $110^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 垂直： 55° 。
- 视距：图形 $\geq 200\text{m}$ ，文字 $\geq 150\text{m}$ 。
- 盲点率：1/10000。
- 控制方式：异步。
- 平整度 $\leq 1\text{mm}$ 。
- 衰减率(工作 3 年) $\leq 30\%$ 。
- 使用寿命 ≥ 10 万小时。
- 平均故障时间 ≥ 1 万小时。
- 整机老化 ≥ 48 小时。
- 电源采用 n+1 高可靠容错的开关电源系统。
- 显示尺寸根据项目定制。
- 机箱要求：冷轧钢板, 机箱为内外两层，内箱体为全封闭、全天候、防风雨型，符合 IP65 防护等级。
- 抗风等级：40m/s。

7 防雷接地

7.1 直击雷的防护

- (1) 对办公楼等高耸建筑或物体应进行直击雷防护，由房建设计单位统一考虑。
- (2) 对室外摄像机、可变信息标志、信息发布屏、雷达车辆检测器、一类站检测器等小

范围的物体应进行直击雷防护。

避雷针设备性能要求如下：

- 提前放电时间 $\geq 60 \mu\text{s}$
- 避雷针内部无电子部件，免维护。
- 不锈钢材料。

7.2 电源防雷

所有智能机箱均设置了三相第一、二级复合型电源防雷器件组 SPD1 或单相第一、二级复合型电源防雷器件组 SPD2 的过电压保护器，当设备不再设置过电压保护器。

(1) SPD1 电源防雷器

——本设备由 4 只开关型、4 只限压型防雷器、1 只雷击计数器、1 只智能自动复位断路器组成。

——每一只开关型防雷器可以抵御和吸收 10/350 微秒的直击雷电流 35kA；每一只限压型防雷器可以抵御和吸收 8/20 微秒的最大放电电流 40kA。

——SPD1 防雷器可以抵御相线及中性线对地线排 140kA 的直击雷电流（L1-PE/35kA；

L2-PE/35kA；L3-PE/35kA；N-PE/35kA）。

——SPD1 为具有能量配合型的防雷器，保护电平为 1.0kV。

——具备故障指示及远程遥信功能。

——在 SPD1 前端安装智能自动复位断路器组成。

——在输入端地线上安装无源雷击计数器。

（2）SPD2 电源防雷器

——本设备由 2 只开关型、2 只限压型防雷器、1 只雷击计数器、1 只智能自动复位断路器组成。

——每一只开关型防雷器可以抵御和吸收 10/350 微秒的直击雷电流 35kA；每一只限压型防雷器可以抵御和吸收 8/20 微秒的最大放电电流 40kA。

——SPD2 防雷器可以抵御相线及中性线对地线排 70kA 的直接雷电流（L-PE/35kA；N-PE/35kA）。

——SPD2 为具有能量配合型的防雷器，保护电平为 1.0kV。

——具备故障指示及远程遥信功能。

——在 SPD2 前端安装智能自动复位断路器组成。

——在输入端地线上安装无源雷击计数器。

7.3 信号防雷

——在所有智能机箱均设置了信号过电压保护器。

——额定工作电压 U_n ：≤5V。

——标称放电电流 I_n （8/20） μs ：10kA。

——最大放电电流 I_{max} （8/20） μs ：20kA。

——最大持续工作电压 U_c ≤10V。

7.4 接地要求

1. 为确保设备的正常运行，要求下列电器设备外漏导线部分均应接地或接保护线，

所有的设备均需做好接地：

(1) 电器的柜、屏、箱的框架，金属架构和钢筋混凝土架构，以及靠近带电导体的金属围栏和金属门；

(2) 电缆的金属外皮或屏蔽层，穿导线的钢管和电缆接线盒、终端盒的金属外壳。

2. 所有外场设备宜优先利用外场设备的混凝土基础钢筋作为接地装置，接地电阻值不宜大于 4 欧姆，当达不到要求时，应增设人工接地体，人工接地体宜采用辐射状。

3. 供电电缆线应做屏蔽接地、防雷接地，一般可在外场设备处将铠装层接地；电力电缆及通信电缆从室外进入设备或机房处应采取防雷电过电压的措施，其避雷装置、过电压吸收装置等都应可靠接地。

4. 对于室内的监控等设备宜做联合接地，其接地电阻不应大于 1 欧姆。室内计算机等电子设备布置时应远离防雷装置的接地引下线，其间距宜大于 5 米。

第 1100 章收费系统

第 1100 节通则

1100.01 范围

本章为收费系统，其工作内容包括收费系统总体方案、计算机网络系统、收费车道系统、称重检测车道系统、视音频监视系统、对讲广播系统、网络安全系统、ETC 门架系统、供配电系统、防雷与接地系统、线缆及附属设施等施工及其有关作业。

1000.02 一般要求

本高速公路收费系统应满足北京市高速公路联网的规划和技术条件，纳入全市联网收费。联网收费应遵循《高速公路联网收费系统技术要求》（北京市）等的相关要求。

联网收费、统一拆帐应具备以下前提条件：

- （1）联网收费中各收费单位、管理单位应制定联网收费规章，并严格执行；
- （2）联网收费中车型分类标准、付款方式、收费处理方式、特殊车辆处理方法、CPC 卡（卡）类型及编码格式（包括读写设备技术规格）应统一；
- （3）收费系统各级硬件结构应基本统一，IP 地址也应统一规划；
- （4）本路需满足联网收费规划要求的网络通信协议簇，数据封装、拓扑结构等要求；
- （5）收费系统各级软件应基本统一，尤其是 CPC 卡（卡）读写设备、收费车道、收费站、收费中心等各级之间数据传输格式和协议的统一；
- （6）拆账软件应统一，其安全性要高；
- （7）当路网内出现路径不唯一时，需解决行驶路径的确定问题。

第 1100-1110 节收费系统

1101-1110.01 范围

本节为通信系统包含：光收费系统总体方案、计算机网络系统、收费车道系统、称重检测车道系统、视音频监视系统、对讲广播系统、网络安全系统、ETC 门架系统、供配电系统、防雷与接地系统、线缆及附属设施等的施工及其有关作业。。

1101-1110.02 施工要求

收费系统构成

1 计算机网络系统

本项目计算机网络拓扑包括：北京市联网收费结算中心——收费分中心——收费站/ETC 门架系统。

（1）网络结构

收费广场数据以太网交换机通过内置单模光口连接收费站数据以太网交换机，经通信系统传输通道连接收费分中心以太网交换机。

收费分中心局域网采用星型网络拓扑方式构成计算机局域网：分中心收费作业区的计算机设备（服务器、工作站和打印机等）通过收费系统接入交换机连接分中心核心以太网交换机；分中心虚拟化平台区的计算设备（超融合服务器）通过虚拟化平台接入交换机连接分中心核心以太网交换机；其它各业务子网的计算设备通过收费系统接入交换机连接分中心核心以太网交换机。

利用通信系统提供的传输通道与收费总中心、下辖各收费站局域网通信，构建广域网：分中心核心以太网交换机一方面通过收费干线以太网交换机连接到北京市六里桥高速联网收费总中心，另一方面通过收费汇聚以太网交换机连接到下辖收费站。

（2）系统构成

路段分中心设置超融合服务器、分中心服务器、时钟服务器、普通数据库服务器、各功能管理工作站等。其中，普通数据库服务器主要是本路收费系统数据库的运行平台，存储本路所有的数据、配置等，并与收费结算中心通信，传输收费拆分数据、原始数据以及通行卡管理等数据。。

收费站主要设备包括交换机、远程值守坐席等。

本路段采用集中式管理模式，在各个收费站不设置收费服务器和工作站。为保障

路段分中心收费服务器的高可靠性及稳定性,采用传统的双机加磁盘阵列,配备双机软件,系统实现双机容错。

其中,数据存储主要包括交易流水、通行记录、车道日志及车牌图片等。收费车道所有交易流水数据、通行记录、交易日志应为结构化数据,至少应保存 1 年;收费车道所有通行车辆车牌图片应为 JPG、PNG 格式,图片完整显示收费站、收费车道、抓拍时间等信息,图片应为 24 位真彩图像,基于模拟视频的图片分辨率应不小于(768×576)像素点,基于数字成像设备的图片分辨率应不小于(1280×720)像素点,单张图片大小应不低于 200K。车牌图片需至少保存 6 个月,稽查逃费图片信息保存不少于 2 年。

(3) 数据传输

为保证数据实时传输,部联网中心系统、北京市联网收费结算中心系统、区域/路段中心系统、站级系统和车道设备之间应建立可靠的通信链路。

(4) 数据流转

站级系统将通行交易、车牌识别、运行监测等数据及时上传至部市两级系统,以满足全网运管理及运行监测需求。站级系统从北京市联网结算中心或青龙湖收费分中心系统下载计费、名单等参数,支撑收费站正常运转;可从部联网中心系统下载增量状态名单、追缴名单等,优化状态名单和追缴名单时效。

(5) 系统功能

- 1) 收集各收费车道的收费和交通流原始数据;
- 2) 监视各车道的运行状态;
- 3) 定时向收费车道控制机下传时钟、费率表、黑名单、白名单等信息;
- 4) 车道控制机在与上级计算机通信线路发生故障时,应能独立工作;
- 5) 各级收费系统可存储一定时间的数据并可以 U 盘或移动硬盘形式上报数据;
- 6) 汇总收集各收费站上传的数据资料,进行汇总、打印和存储并上传上级单位;
- 7) 每班结束时自动打印各种报表,进行汇总、存储,同时将收费统计信息和原始数据上传;
- 8) 显示中心与收费站的通信状况。
- 9) 路段收费分中心支持 CPC 卡调拨管理功能。
具备车道在用 CPC 卡、库存卡信息统计管理功能。
- 10) 跨省通行费查询

具备收费车道向上级联网中心调用 MTC 车辆计费服务的功能，并返回结果给收费车道。

11) 收费参数管理

接收 ETC 状态名单、稽查逃费黑（灰）名单、大件运输车辆名单、优免车辆名单、“两客一危”车辆名单，并下发至收费车道。

12) 计费功能

不具备安装 ETC 门架条件的主线收费站或引道计算收费里程的匝道收费站，应具备接收、下发收费费率及相关参数信息功能。系统还应具备数据共享和去重机制，保证门架间的协作处理能力，读取到同一车辆车牌号既有 ETC 又有 CPC 卡的，只生成 CPC 卡通行记录，并上传至部、市两级联网中心。

13) 收费稽查功能

支持对稽查逃费黑名单车辆现场判定、拦截及逃费数据信息（逃费交易记录及相关证据）查询、补交交易等功能。

逃费黑名单车辆通行车道时，应在通行记录中记录黑名单类型、版本号等相关信息。完成通行费补交后，补交系统应具备信息登记（补交操作员、补交时间、黑名单版本号等）。

14) 数据存储转发功能

汇聚收费车道交易流水、通行记录、交易日志、车牌抓拍图片、视频图像等相关数据，并按要求存储及转发。

15) 关键设施运行监测功能

实施监控、监测收费站关键收费设施、收费行为，交易记录、交易日志应定期上传至上级联网收费分中心监控、监测系统。

16) 北斗授时系统功能

具备北斗授时系统，并定时更新至站、收费车道相关设备。

17) 站级收费服务功能

读取结果验证：收到 ETC 交易申请时，应先根据状态位判断是否读成功取到介质信息。

重复性验证：收到 ETC 交易请求时，应校验是该车否有成功 ETC 交易、是否已完成 ETC 卡复合消费、是否已领 CPC 卡。

介质有效性验证：应对 OBU 及 ETC 卡介质信息有效性做验证，校验内容包括 OBU

拆卸状态位、储值卡余额是否为 0、签发行方有效性、OBU 有效期、ETC 发行方有效性、ETC 卡有效期、卡签车牌一致性、卡签发行方一致性。

ETC 入口交易申请：外场控制服务可将读取到的卡签信息上传站级收费服务，提交 ETC 入口交易申请。站级收费服务依次完成读取结果验证、卡签信息合法性验证、入口代收计费等业务处理后，返回含本站信息的介质信息报文。外场控制服务可操作天线，按申请结果更新卡签信息。

ETC 出口交易申请：外场控制服务可将读取到的卡签信息上传站级收费服务，提交 ETC 出口交易申请。站级收费服务依次完成卡签信息合法性验证、入口信息验证、全程拟合计费、状态名单验证后，返回计费结果及清卡报文。外场控制服务可操作天线，按申请结果更新卡签信息。

MTC 入口请求交易：MTC 车道软件可调用此接口上传车辆信息至车道服务，车道服务验证车辆是否可通行收费公路，若验证通过，车道服务返回入口信息、车辆信息报文。

MTC 出口请求交易：MTC 车道软件可调用此接口上传车辆信息、通行介质信息（若有）至车道服务，车道服务验证行程有效性，若验证通过计算行程费用返回前端。

参数下载：MTC 车道软件可调用此接口下载软件运行的必要配置参数、配置文件。

车道外设初始化：MTC 前端软件可以调用此接口初始化收费车道外设。

登陆认证：MTC 前端可以调用此接口上传用户输入的用户名、密码验证用户是否合法，如验证通过，返回收费员信息、工班信息、票据领用信息。

上班：MTC 前端可以调用此接口上传用户输入的通行凭证范围至车道服务，如车道服务验证通行凭证领取信息无误，则上班成功。

雨棚灯控制服务：MTC 前端软件可通过此接口控制雨棚灯打开关闭。

入口称重数据请求：MTC 前端软件可通过此接口查询车辆的称重数据。

交易确认：写卡成功后，MTC 前端可调用此接口上传交易确认信息至车道服务。

栏杆控制服务：MTC 前端可调用此接口控制栏杆抬起。

车队模式控制：MTC 前端可调用此接口开启/关闭车队模式。

节假日模式控制：MTC 前端可调用此接口开启/关闭节假日放行模式。

倒车取消交易：MTC 前端可调用此接口上传交易编号，执行倒车操作，取消当前交易。

ETC 已写卡的应清卡；CPC 已写卡的，进入“已写未发”流程。

ETC 清除入口信息：MTC 前端可调用此接口通过 RSU 清除 ETC 入口信息。

重新搜索 OBU：MTC 前端可调用此接口通过重新打开 RSU 搜索 OBU，若搜索到 OBU 进入 ETC 交易流程。

下班：MTC 前端可调用此接口上传收费员口令至车道服务，口令验证通过后，收费员完成下班操作。

系统关闭：MTC 前端可调用此接口上传关闭系统指令，车道服务到指令后，初始化车道外设。

第三方支付：MTC 前端可以调用此接口上传扫描二维码/条形码得到的支付编号，以及待支付的交易编号至车道服务。车道服务通过移动支付平台实时扣除用户通行费，返回扣费结果。

入口站查询：MTC 前端通过车牌、时间范围查询车辆的入口信息。

抓拍服务：MTC 前端调用此接口上传抓拍指令，控制摄像机抓拍车辆信息。

历史交易查询：MTC 前端调用此接口获取工班统计信息以及近 5 条交易记录。

节假日参数下载：MTC 前端调用该接口下载节假日版本、节假日名称、节假日开始时间、节假日结束时间、启用时间、结束时间。

重放流水查询：MTC 前端用车牌，车牌颜色调用该接口查询最近十分钟有无成功交易信息，若有返回交易信息，抬杆放行。

修改通行凭证号：MTC 前端调用该接口修改通行凭证号。

修改发票号：MTC 前端调用该接口修改发票号。

ETC 交易重提交：MTC 前端调用该接口重新提交 ETC 交易，用于牵引车、绿通车、集装箱等需要人工核实，二次提交的出口 ETC 交易。

收费站名称模糊查询：MTC 前端调用该接口使用收费站名称的拼音首字母，模糊查询收费站名称。

绿通预约名单查询：MTC 前端通过该接口，查询车辆是否存在绿通预约数据。

ETC 卡信息校验：上传 ETC 卡 0015 文件、0019 文件，校验文件信息是否正确。

MTC 心跳检测：MTC 前端调用该接口往后台发送心跳，上报工作状态，检测服务端可用性。

MTC 出口清卡：MTC 前端调用该接口获取清除 CPC 卡片的内容。

18) 站级收费综合管理功能

角色权限分配：对所级系统管理员、监控员、稽核员、票管员，站级监控员、稽

核员、票管员的管理权限进行划分。

基础功能: 用户使用手机号码、密码登陆此系统, 系统根据该用户所属机构、所属角色为其提供具有使用权限的功能菜单及页面, 用户如需退出此系统或更换用户登录, 可操作使当前用户退出系统。

系统管理: 系统维护人员使用本功能对系统内各功能菜单进行新增、删除、修改等操作, 管理菜单层级关系, 配置各功能菜单需调用的 API 能力, 具有权限的用户可进行菜单新增、删除、修改操作, 可为菜单配置按钮、权限, 各级机构管理员可使用本功能对所属下级机构进行新增、删除、修改等操作, 管理各级机构的层级关系。

角色管理: 系统管理员根据运营管理工作中各类人员的业务范围及数据权限, 使用本功能对角色进行新增、删除、修改等操作, 配置各角色的功能使用权限。

用户管理: 各级机构管理员使用本功能查看本级机构用户信息, 对所属下级机构的用户进行新增、修改、启用、停用等操作, 以及为其配置相应角色和所属机构。所级管理员负责对收费站用户的新增、删除、修改、关联身份卡等操作, 收费员只有在所级管理员为其关联好身份卡之后, 才可以正常使用身份卡。

工班管理: 站级监控员使用本功能可查看已排班信息列表, 各工班日期、工班班次的人员排布情况, 并且在收费员上班前进行排班, 指定该班次在车道上班的收费班长及收费员, 登记对应的收费员领取 CPC 卡或通行纸质通行券的情况。

交班结算: 站级监控员使用本功能可查看工班信息列表, 各工班日期、工班班次的交班结算情况, 在收费员下班后进行交班结算, 登记入口返还卡片数量、出口收取卡片数量、出口发票使用信息以及出口现金收取情况, 并由系统根据工班流水数据、交易流水数据进行核验, 显示长短款等情况, 所级监控员可通过本功能查看各收费站的交班管理情况。

交班信息修改审批: 所级监控员使用此功能对收费站提交的交班信息修改申请进行审批, 对于“待审批”状态的修改申请, 所级监控员可点击其打开详情信息, 在查看交班信息及申请原因之后, 点击【通过】或【拒绝】完成审批操作。

缴款管理: 站级票管员可通过本功能登记投包机缴款、银行缴款等情况, 并可将银行缴款回执单上传至系统内, 方便回溯检索查看; 所级票管员通过本功能查看各站缴款情况。

票据管理: 站级票管员使用此功能对本站的机打发票进行入库、出库、领用、归还等操作; 所级票管员使用此功能对本所的机打发票进行入库、出库等操作。

废票管理: 站级票管员可查看其所提交的票据作废申请, 并可使用本功能对票据进行申请作废操作; 所级票管员可查看站级提交的申请, 并可使用本功能对废票申请进行审批。

发票代码管理: 票管员使用本功能对发票代码进行配置、维护, 方便在其他操作中选择相应的发票代码, 降低填写时的错误率。

月票管理: 票管员使用本功能对月票名单进行新增、查询, 可查看已添加的月票名单, 包括车牌号码、车牌颜色、车型、金额、启用时间、失效时间、票号、适用收费站、录入单位、备注、操作人和操作时间。

CPC 卡管理: 可查看已入库 CPC 卡的数量以及变化情况, 包含混合车道、自助机的 CPC 卡领用情况。

通行纸质通行券管理: 可查看已入库通行纸质通行券的数量以及变化情况。

凭证管理: 可查看入库、出库、入口领用、入口发出、出口收取等操作凭证情况。票管员使用此功能对所有引起 CPC 卡库存数量的操作凭证进行登记。

票据凭证管理: 可查看入库、出库、出口领用、出口发出等操作凭证情况。票管员使用此功能对所有引起票据库存数量的操作凭证进行登记。

卡机信息登记: 登记和修改车道对应的卡机信息, 增加、删除、修改本站车道对应的卡机信息。

卡机状态信息: 查看本站卡机的实时状态信息, 入口车道的卡机信息有: 车道号、卡机号、工班日期、班次、是否上班、收费员、装卡数量、已发卡数量、剩余卡数量, 出口车道的卡机信息有: 车道号、卡机号、工班日期、班次、是否上班、收费员、正常回收卡数量、异常回收卡数量、卡总数。

装卡取卡记录: 根据车道号、工班日期、班次、起止时间、收费员、装卡/取卡类型, 查看车道上卡机的装卡、取卡记录。

出口业务报表: 此功能用于业务人员查看各时间维度的出口收费员业务统计数据, 包括班次报表、日报、旬报、月报、季报、年报, 选择时间范围进行查询, 报表内容主要为每班次、每天、每月的发票使用情况、现金通行费缴纳情况以及 CPC 卡收取情况等, 可进行报表打印、导出操作。所级可查看所属站级的相关数据。

入口业务报表: 此功能用于业务人员查看各时间维度的入口收费员业务统计数据, 包括班次报表、日报、旬报、月报、季报、年报, 选择时间范围进行查询, 报表内容主要为每班次、每天、每月的 CPC 卡发放情况、车流量等, 可进行报表打印、导出操

作。所级可查看所属站级的相关数据。

通行收入报表：此功能用于业务人员查看各时间维度的通行收入统计数据，包括班次报表、日报、旬报、月报、季报、年报，选择时间范围进行查询，报表内容主要为每班次、每天、每月的各支付方式、各车型的交易量及交易金额，点击展开更细化的支付方式分类，可进行报表打印、导出操作。所级可查看所属站级的相关数据。

交通流量报表：此功能用于业务人员查看各时间维度的交通流量统计数据，包括日报、旬报、月报、季报、年报，选择时间范围进行查询，报表内容主要为每时段、每天、每月的入口流量、出口流量及最大值、平均值，点击展开即为按车型分类的交通流量数据，可进行报表打印、导出操作。所级可查看所属站级的相关数据。

交通流量 OD 报表：此功能用于业务人员查看交通流量 OD 统计数据，选择日期进行查询，报表内容主要为所选日期从其他站驶来本站的车流量情况及车型分布，可进行报表打印、导出操作。所级可查看所属站级的相关数据。

出口各类操作分类报表：此功能用于业务人员查看出口各类操作分类统计数据，选择时间范围、班次进行查询，报表内容主要为收费员在工班中对特殊车种、特情车辆的处理情况，可进行报表打印、导出操作。所级可查看所属站级的相关数据。

政策减免报表：此功能用于业务人员查看各时间维度的政策减免统计数据，包括日报、旬报、月报、季报、年报，选择时间范围进行查询，报表内容主要为各政策减免类型的车流量及优惠金额情况，可进行报表打印、导出操作。所级可查看所属站级的相关数据。

工班记录报表：此功能用于业务人员查看各月份的工班记录数据，报表内容主要为该车道在所选月份每天各班次的上下班情况，可进行报表打印、导出操作。所级可查看所属站级的相关数据。

全路网入口车道流水查询：此功能用于业务人员查看省内各收费站的入口车道流水数据列表、流水信息详情，包括车辆的入口基本信息、通行介质信息、计重信息等，可根据流水编号、交易时间范围、车道编号、车牌号码、收费车型、车种、收费员、通行介质类型等条件进行查询，为稽核工作、问题排查提供支持。

全路网出口车道流水查询：此功能用于业务人员查看省内各收费站的出口车道流水数据列表、流水信息详情，包括车辆的出口信息、入口信息、通行信息、支付信息、发票信息、计费结果、计费方式、计费参数、计重信息等，可根据流水编号、交易时间范围、车道编号、车牌号码、收费车型、车种、特情类型、工班班次、支付方式、

发票号码、计费方式等条件进行查询，为稽核工作、问题排查提供支持。

单站入口车道流水查询：此功能用于业务人员查看所属收费站入口车道的流水数据列表、流水信息详情，包括车辆的入口基本信息、通行介质信息、计重信息等，可根据流水编号、交易时间范围、车道编号、车牌号码、收费车型、车种、收费员、通行介质类型等条件进行查询，为稽核工作、问题排查提供支持。

单站出口车道流水查询：此功能用于业务人员查看所属收费站出口车道的流水数据列表、流水信息详情，包括车辆的出口信息、入口信息、通行信息、支付信息、发票信息、计费结果、计费方式、计费参数、计重信息等，可根据流水编号、交易时间范围、车道编号、车牌号码、收费车型、车种、特情类型、工班班次、支付方式、发票号码、计费方式等条件进行查询，为稽核工作、问题排查提供支持。

通行费计算：当车道现场出现收费争议时，监控员使用此功能查询入口收费站至本站的计费方案，选择正确的计费方案，生成缴费单解决收费争议问题。点击导航栏的【数据查询-通行费计算】进入此功能页面，此功能用于业务人员根据入口收费站、车型查询计费信息，并生成通行费缴费单。

收费监控：监控员可直接看到各条车道的车道类型、出入口类型、运行状态，点击车道号即可查看该条车道的各项基础信息及网络配置信息，点击某条车道所处行“操作”一列中【车道设备控制】按钮，即可对栏杆机、通行信号灯、费显、LED情报板等车道外场设备进行状态变更，能够及时发现车道问题或设备问题。

运营参数管理：监控员进入此功能可直接看到各项运营参数的名称、参数版本号、参数的更新时间，点击某条参数所处行“操作”一列中【更新记录】按钮，可查看该参数所有的历史版本号及更新时间。

运行监测：具备检测所辖车道系统在线状态（开启/关闭）、操作系统版本、车道软件版本、关键设备运行状态等功能；具备系统参数与部联网收费中心系统的版本一致性监测功能；具备按需显示所辖收费车道系统产生的收费数据、操作日志、事故日志以及登录日志等数据信息的功能；具备对所辖收费车道系统上传数据的及时性、完整性、准确性监测功能；具备授时状态监测功能。

19) 计费服务

介质计费：对入口车道，计费服务调用费率模块（省中心统一提供）计算入口代收门架金额、里程。对出口车道，计费服务根据介质文件信息，调用费率模块（省中心统一提供）拟合计算出出口门架代收金额、里程及通行全程收费金额、里程。

省级在线计费: 当不能根据通行介质完成计费时, 如该行程为单省通行 (即入口站为本省且通行省份为 1), 计费服务应调用省中心提供的在线计费接口, 通过门架数据拟合、还原通行路径, 计算收费金额。

部级在线计费: 当不能根据通行介质完成计费时, 如该行程为跨通行 (通行省份大于 1), 计费服务应调用部中心提供的在线计费接口, 通过门架数据拟合、还原通行路径, 计算收费金额。

兜底计费: 当无法完成计费或计费出错时, 收费员在授权后可选择使用部中心最小费额作为全程收费金额。

计费金额验证: 介质计费、省级在线计费、部在线计费完成时, 需通过此功能使用全网最小费额验证计费金额是否合理。

20) 授权服务

在线 PSAM 授权: 站级收费服务首先要通过授权服务调用省中心授权接口和授权确认接口对车道上的离线 PSAM 卡进行授权, 授权之后方可使用 PSAM 卡进行符合消费、车辆信息解密、CPC 外部认证等操作。站级收费服务使用已在线授权的 PSAM 卡进行符合消费时, 计算

MAC1、计算 MAC2 操作可离线操作无需再次进行授权, 也可以离线进行车辆信息解密或 CPC 外部认证操作。离线 PSAM 卡需定时通过授权服务向省中心做 PSAM 卡签到。

在线 PCI 授权: PCI 授权流程为, 授权服务首先对自己管理的所有 PSAM 卡向省中心进行 PSAM 授权及授权确认。站级收费服务以在线方式进行符合消费时, 首先需向授权服务获取一张可用的 PSAM 卡, 然后根据业务逻辑调用授权服务计算 MAC1 以及 MAC2。站级收费服务以在线授权的方式进行车辆信息解密和 CPC 外部认证时也需要通过授权服务在线进行授权。授权服务需定期将 PCI 中的 PSAM 向省中心做 PSAM 签到。

21) 基础支撑服务

车道控制: 支持查看车道状态, 并可开启车道, 关闭车道, 在车道开启状态下控制各个车道的雾灯 (一体化岛头设备内)、车道信息显示屏、雨棚信号灯 (反向)、一体化栏杆机等外设设备。

交易流水: 支持稽查等系统查询交易流水, 将流水按部级、省级数据传输规范做映射转换。

图片流水: 持稽查等系统按交易号、车牌号查询图片。

配置管理: 针对收费业务参数进行配置, 配置项包括最小费额版本、收费站参数

下载信息、车道 MTC 前端参数下载信息、状态名单信息、全量门架、支付商户号、工班时间、成功交易后拒绝时间、数据上传地址等。

定时任务：可实现数据上传、名单下载、入口站通行数据上传、基础数据更新、用户卡名单增量下载、应用程序心跳等各项定时任务。

（6）系统运行环境

系统运行环境应采用主流且技术成熟的操作系统和数据库等，以确保系统的稳定性、可靠性和高效性。

操作系统应采用基于 Linux 内核（版本应不低于 3.10）且支持主流容器化软件的安全稳定版本。

数据库应综合考虑数据规模、数据类型、性能需求、可靠性、可扩展性、成本及维护难度等因素，采用满足业务需求的主流数据库。

2 收费车道系统

参照《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》，设置收费车道相关设备。车道采用 IP 化、集成化、智能化设备；采用栏杆后置布局；在满足车道逻辑的前提下，精简车辆检测器数量。

（1）系统构成

ETC 专用车道系统包括：车道控制机、岛头一体机、专用费额信息显示屏、ETC 特情处理终端、一体化栏杆机、车道信息显示屏、雨棚信号灯（反向）、ETC 天线（含天线控制器、PASM 卡、安装支架）、双通道车辆检测器等。

入口 ETC/MTC 混合车道系统包括：车道控制机、岛头一体机、专用费额信息显示屏、智慧收费亭、自助发卡机（嵌入式）、一体化栏杆机、车道信息显示屏、雨棚信号灯（反向）、ETC 天线（含天线控制器、PASM 卡、安装支架）、双通道车辆检测器、专用键盘、显示器终端、IC 卡读写器等。

出口 ETC/MTC 混合车道系统包括：车道控制机、岛头一体机、专用费额信息显示屏、智慧收费亭、自助缴费机（嵌入式）、一体化栏杆机、车道信息显示屏、雨棚信号灯（反向）、ETC 天线（含天线控制器、PASM 卡、安装支架）、双通道车辆检测器、专用键盘、显示器终端、IC 卡读写器、票据打印机、移动支付扫码终端等。

其中，一体化岛头设备集成雾灯、通行标识、手动栏杆、车型识别等功能；一体化栏杆机集成通行标识、费额显示、自动栏杆、车牌识别、车辆检测等功能，有放车道控制机、车道以太网交换机和天线控制器等设备的空间；智慧收费亭采用一体化设

计，集成插座、空调、电暖器、一体化操作台、新风系统、桌椅、通风、消防设施、收费亭内照明、环境监测、电子门禁、防静电活动地板等，具备嵌入式自助发卡机/缴费机的安装空间。智慧收费亭设置有中央处理控制器，可实现对亭内各块工作状态、以亭内环境状态等的远程监测和控制。移动支付扫码终端安装在收费窗口下沿至护栏上沿之间，根据设备的体积，要求具有相应的安装空间，若不满足要求，可对收费亭的护栏需进行简单的改造。

收费广场配备 ETC 手持机，满足 ETC 专用车道交易失败时人工处理，提高收费站通行效率。配备绿通手持机，满足绿通车交易处理。

（2）系统功能

车道控制机操作系统软件和收费车道专用软件为成品软件，安装于每个收费车道的车道控制机上。按照车道不同分为 ETC 专用车道和混合车道。

1) 入口车道功能

ETC 入口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 交易处理流程，并在 OBU（或 ETC 卡）内写入入口信息；

ETC/MTC 混合入口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 及 CPC 卡交易处理流程，清除过站和计费信息并写入入口信息；

识别 ETC、MTC 车辆，自动检测、识别通行车辆的车牌（车牌号、车牌颜色）、车型（如有）、通行时间等信息，ETC/MTC 混合出口车道支持人工校核、修正。无牌车辆禁止通行，按收费运营及稽查业务规则处理，必要时与公安交管部门联动处置；

具备接收、更新收费参数（ETC 状态名单、稽查逃费黑（灰）名单、大件运输车辆名单、优免车辆名单、“两客一危”车辆名单）功能，并在交易记录中写入特情车辆信息；

接收入口治（拒）超站的车辆检测数据，并根据业务规则判定、处置；

兼具 ETC 门架功能的收费站，所辖车道还应具备接收、更新市联网中心下发的本站收费费率并计算通行费功能，在 OBU 或 CPC 卡内相应位置写入入口信息、扣费或计费信息并形成交易流水（交易凭证）；

具备车道连接状态、参数状态和关键设备状态的运行监测功能，并可根据监测情况，生成相应运行监测数据。监测内容有：车道连接状态，且当车道处于连接状态时，应可获知车道是否开启/关闭、操作系统版本号和车道软件版本号。车道参数状态，指各类状态名单的版本信息。关键设备运行状态，包括：RSU、高清车牌图像识别设

备、车道摄像机、车道控制器（CPU、内存和硬盘）等设备状态。设备状态分为：正常、异常和无配置（即无该类设备）。

具备按自然日进行车道交易的统计处理能力。

通行记录、交易流水（交易凭证）应与车辆抓拍图片进行自动匹配，通行记录、交易流水、车道日志、图片、图像等相关数据应按接口规范要求实时上传至收费站；

ETC 交易流水（或通行凭证）、ETC 通行记录、CPC 卡通行记录、图像流水应与车辆抓拍图片进行自动匹配，并应按接口规范要求实时上传至收费站系统。

ETC/MTC 混合入口车道特殊车辆管理（大件运输车辆人工核查等）。

切换车道可通过天棚信号灯（含正向及反向）改变车道显示。

ETC 入口车道系统其它功能要求及流程

对 ETC 通行有效性（OBU 有效期、拆卸、签卡一致性）、入口有效性判断，查验不通过的，车道拦截，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

识别信用黑名单车辆，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

识别无 OBU 车辆、ETC 通行异常车辆、储值卡余额为 0 的车辆（双片式 OBU）、大件运输车辆、牵引拖挂车辆，引导其驶入 ETC/MTC 混合入口车道（或人工）处理。

识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆，用户插卡重新交易，若交易失败转 ETC/MTC 混合出口车道（或人工）处理。

识别“两客一危”车辆，根据相关要求判断是否允许驶入高速公路。

货车通行时，依据入口称重检测数据判定车辆是否超载，并自动拦截超载车辆。

所有无法正常通行的 ETC 车辆，引导至 ETC/MTC 混合入口车道（或人工）处理。

自动判定信用黑名单车辆，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

货车通行时，根据入口称重检测数据进行判定，系统自动拦截超载车辆。

ETC 车辆通行时，自动识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆（正常 ETC 用户，刷 ETC 卡后放行）、ETC 通行异常车辆，系统自动拦截、显示特情信息，转人工处理
安装 OBU 的牵引拖挂车，应按照《收费公路联网收费运营和服务规则》核验，并将车辆实际车型写入 OBU 入/出口信息文件。

MTC 车辆或 ETC 设备无法正常使用的车辆通行时，系统自动准确识别车牌号码、车牌颜色、车型（如有），将人工核实后的实际车牌、车型及入口信息等写入 CPC 卡

内; 大件运输车辆, 还应按照《收费公路联网收费运营和服务规则》核验相关审批信息。

自动识别“两客一危”车辆, 根据相关要求判断是否允许驶入高速公路。

系统应具备 CPC 卡电量判定功能, 电量低于相关要求的按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

2) 出口车道功能

ETC 出口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 交易, 清除入口信息。

ETC/MTC 混合出口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 及 CPC 卡交易, 清除入口信息, MTC 交易还应清除 CPC 卡内过站和计费信息。具体操作如下:

单省交易时, 向市联网中心系统请求计费服务, 市联网中心根据车辆过站记录计算通行费, 车道依据返回结果(可与 CPC 卡内计费信息校核)收取通行费。多省交易时, 向市联网中心请求后, 市联网中心系统向部联网中心请求通行费计费服务, 部联网中心根据各市联网中心上传的信息拟合数据, 计算通行费, 车道依据返回结果收取通行费。

识别 ETC、MTC 车辆, 自动检测、准确识别通行车辆的车牌(车牌号、车牌颜色)、车型(如有)等信息, ETC/MTC 混合出口车道支持人工校核、修正车牌识别信息。

具备接收、更新收费参数(信用黑名单、大件运输车辆名单、省内通行费优惠减免车辆名单、“两客一危”车辆名单等)功能, 并在通行记录中写入特情车辆信息。

承载 ETC 门架功能的收费站, 所辖车道应具备接收、更新市联网中心下发的本站收费费率并计算通行费功能, MTC 车辆完成计费、收费后清除 CPC 卡入口信息、过站信息及计费信息并触发掉电、休眠。

具备对车道连接状态、参数状态和关键设备状态的运行监测功能, 并可根据监测的情况, 生成相应的运行监测数据。

监测内容有: 车道连接状态, 且当车道处于连接状态时, 应可获知车道是否开启/关闭、操作系统版本号和车道软件版本号。车道参数状态, 指各类状态名单的版本信息。关键设备运行状态, 包括: RSU、高清车牌图像识别设备、车道摄像机、车道控制器(CPU、内存和硬盘)等设备状态。设备状态分为: 正常、异常和无配置(即无该类设备)。

具备按自然日进行车道交易的统计处理能力。

CPC 卡通行记录、ETC 交易流水（或通行凭证）、ETC 交易记录、图像流水应与车辆抓拍图片进行自动匹配，并按接口规范要求实时上传至收费站系统。

ETC/MTC 混合出口车道特殊车辆管理（大件运输车辆人工核查等）。

切换车道可通过天棚信号灯（含正向及反向）改变车道显示。

ETC 出口车道其他功能要求及流程

对 ETC 通行有效性（OBU 有效期、拆卸、签卡一致性）、入口有效性判断，查验不通过的，车道拦截，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

识别信用黑名单，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

识别无 OBU 车辆、ETC 通行异常车辆（状态名单车辆不做判定）、无入口信息、大件运输车辆，引导其驶入 ETC/MTC 混合出口车道（或人工）处理。

识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆，用户插卡重新交易，若交易失败转 ETC/MTC 混合出口车道（或人工）处理。

识别判断“两客一危”车辆是否符合通行要求并在 ETC 交易流水（或通行凭证）中记录。

ETC/MTC 混合出口车道其他功能要求及流程

安装有 OBU 的车辆通行时，读取到 OBU 内有入口信息的，视为 ETC 通行车辆。自动识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆、ETC 通行异常车辆（状态名单车辆除外）、无入口信息车辆，系统自动拦截、显示特情信息，具体操作如下：

同一车辆车牌号既有 OBU 又有 CPC 卡的，按 MTC 车辆处置。无 CPC 卡的，向市联网中心（跨省交易时，市联网中心向部联网中心请求数据）请求通行费计费服务，部联网中心或市联网中心根据 OBU 过站记录计算通行费。无入口信息车辆，根据《收费公路联网收费运营和服务规则》人工处理。

MTC 车辆通行时，如车道系统、收费站系统发生网络故障或市联网中心计费结果返回失败时，根据读取的 CPC 卡内计费信息完成收费；无 CPC 卡的 MTC 车辆，根据相关规定收取 CPC 卡工本费及通行费，并将该车作为重点稽核对象。

自动识别信用黑名单，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

自动识别大件运输车辆，经人工核验确认后，按要求收取通行费。

识别判断“两客一危”车辆是否符合通行要求并在交易流水中记录。

无 CPC 卡、坏卡车辆，以实际车牌、车型向市联网中心请求通行费计费服务，依据返回结果收取通行费、CPC 卡工本费（人为损坏或丢失）并记录特情信息；如市联网中心返回计费结果失败时参照《收费公路联网收费运营和服务规则》另行处理，并将该车作为重点稽核对象。

CPC 卡无入口信息或实际车型、车牌与卡内信息不符的车辆，以实际车牌、车型向市联网中心请求通行费计费服务，经确认后收取通行费，市联网中心返回计费结果失败时参照《收费公路联网收费运营和服务规则》另行处理，同时记录特情信息。

无牌照 MTC 车辆，根据读取的 CPC 卡内计费信息完成收费，记录特情信息，作为重点稽核对象。

当次收费调整（现场已完成收费后，发现收费金额有误，调整收费金额），补收或退还本次差额，确认交易，并在交易数据中记录特情，回收收费凭证并重新开具。

可支持多种支付方式完成 MTC 车辆收费。

3 称重检测车道系统

根据《超限运输车辆行驶公路管理规定》（交通运输部令 2016 年第 62 号）、《交通运输部公安部关于治理车辆超限超载联合执法常态化制度化工作的实施意见》（交公路发〔2017〕173 号，以下简称《实施意见》）、《高速公路称重检测业务规范和技术要求》（交办公路函〔2019〕

1182 号）及等文件要求，按照“同步设计、同步建设、同步运行”的原则，在项目建成通车时，同步投入使用称重检测设施。结合现场实际情况，本次设计考虑在入口收费车道设置入口称重检测系统，实现“货车必检，超限禁入”。货车出口不再计重收费。

（1）系统构成

入口货车必检，为确保设备冗余备份，在本项目收费站入口设置 2 条入口称重检测车道，综合考虑收费站周边情况及便于设备布设，入口称重检测设施布设在收费车道内（ETC/MTC 混合车道），采用物理隔离方式，引导货车驶入后称重检测，违法超限超载货车采用车道内倒出掉头劝返。超限超载车辆应按要求驶离收费站，本方案应与北京市总体治超方案保持一致。

称重检测车道系统主要包括称重检测系统（窄条式）、宽高仪、配套线缆及称重检测软件等。其中，除称重检测系统（窄条式）、宽高仪外，其他设备设施复用收费车道系统。

称重检测系统（窄条式）包括：窄条式称台、称重传感器、数据采集器、轮轴识别器、红外光栅车辆分离器（含防撞柱）、地感线圈、动态链接库及计重专用软件、配套线缆及防雷接地设施等。

（2）系统功能

1）基本设置功能

检测日志：记录车辆检测的简要信息。时间同步：对接入的设备进行时间校准。

参数管理：对接入的设备参数进行设置管理。消息管理：各模块间消息的收发及处理功能。

2）数据采集及输出功能

称重管理：获取称重检测数据和称重设备运行状态。

轮轴识别：获取轮轴识别数据和轮轴识别运行设备状态。视频抓拍：获取车辆检测过程视频及视频监控设备状态。

车牌识别及抓拍：获取车辆号牌抓拍图像、识别出的车辆号牌信息及车牌识别设备运行状态。引导及称重结果显示：发送称重检测结果信息和引导信息到电子显示屏，获取电子显示屏运行状态。

提示音控制：播放语音提示音，可控制音量大小。雾灯控制：控制雾灯开关。

3）业务处理功能

检测数据匹配：将各个设备模块检测到的车辆数据进行匹配，形成完整单车数据。超限判定及引导：对匹配后的车辆检测数据进行超限判定，并生成引导信息。

检测数据及放行上报：将检测信息和是否准予通行信息实时上传收费系统。

数据异常检测：对采集的车货总质量、轮轴信息等数据进行监测，发现异常数据发送警告信息。

4）数据传输功能

向收费系统上传称重检测数据和称重图像数据，接收收费系统下发的可在本站通行的大件运输许可数据、黑名单。

接口要求满足交通运输部发布《高速公路称重检测业务规范和技术要求》、《取消高速公路省界收费站工程实施方案》相关要求。

5）其他功能

具备便携式称重设备处理能力。具备控制通行灯处理逻辑。

具备车牌识别及抓拍处理模块等。调整车辆队列管理模块。

车型识别设备数据接收和分发模块。

6.4 收费视音频监视及安全报警系统

(1) 总体方案

本项目采用“收费站室内监视+收费广场监视+收费车道监视+收费亭监视、监听”的视音频监视方案；在收费亭设置拾音器进行监听；在监控室、财务室设置安防摄像机。

收费站级不设置监视控制设备，在分中心由监控系统统一进行设计并统计工程量，收费系统仅负责各收费站的设计并负责将收费图像传输至分中心监控系统。收费系统视频，由监控专业统一考虑存储。

收费亭摄像机通过超 6 类屏蔽双绞线连接到收费广场视频以太网交换机上，收费广场视频以太网交换机通过单模光口连接到收费站视频以太网交换机，通过通信系统上传至路段监控分中心。监控室/财务室摄像机通过超 6 类屏蔽双绞线连接到收费站视频以太网交换机，也通过通信系统同步上传至路段监控分中心。

(2) 系统构成

收费视音频监视系统包括前端设备和传输设备两部分。

1) 前端设备

车道摄像机：在每条收费车道的岛尾部均设置 1 台车道摄像机，可覆盖车道的主要收费工作区域，用于对通过的车辆和收费员的对应操作过程进行监视。

收费亭摄像机：每个收费亭设置 1 台亭内摄像机，可以配合车道摄像机视频监视收费员的操作，还可以监视收费亭内的情况，保证收费员的人身安全。亭内摄像机输出 1 路高清图像通过广场视频以太网交换机传输至站内视频节点设备。

拾音器：每个收费亭内设置 1 台拾音器，用以监听收费亭内的情况。拾音器与亭内摄像机相连，通过视频通道传输至监控中心。

收费广场摄像机：安装在收费广场两侧渐变段的土路肩上。用于监视收费广场范围发生的交通堵塞状况及其它异常状况。广场摄像机输出 1 路高清图像通过广场以太网交换机传输至站内视频节点设备。

广场反向摄像机：安装在收费广场两侧渐变段的土路肩上。用于监视收费广场至互道路段、收费广场至地方道路段的车辆行驶状况。广场反向摄像机输出 1 路高清图像通过广场以太网交换机传输至站内视频节点设备。

室内摄像机：收费站财务室、监控室各设置 1 套高清摄像机，镜头对准各室主要

出入口，并且视角尽可能兼顾整个房间。

2) 传输设备

在收费站、收费广场各设置 1 台视频以太网交换机，车道、收费亭内、广场摄像机和广场反向摄像机视音频接入收费广场的视频以太网交换机。

(3) 系统功能

收费系统视音频系统的相关功能如下：

1) 切换监视

一旦收费应用软件发现特殊车辆或者其它业主认为有必要切换的情况或者报警子系统报警，遥控摄像机将自动转至相关监视区域（包括亭内摄像机、广场摄像机）、收费站内的图像管理计算机立即切换该车道的视频（包括车道、亭内、广场），这样可以及时了解现场状态；并可以通过对网络视频控制软件的设置，对所属不同事件的视频实现分类存储，并加入索引标签。

2) 图片抓拍存储

动态图像输出到液晶监视器上；静态图像抓拍即将车辆的车道图像抓拍下来，并把图像分别存贮到硬盘和通行介质上；对于特殊车辆（如闯关、免费、超时、车型不一致、欠费等），除正常对抓拍图像处理外，同时向收费站发送报警信号，并上传收费站图像管理计算机，对此图像进行编辑、检索、排序等处理，根据需要可上传到收费分中心。

3) 视频、图片存储

系统对所有视音频进行 24 小时不间断录像，并能与计算机网络系统以及网络对讲广播系统产生联动，对特殊事件的视频做出标记；并可以通过对网络视频控制软件的设置，对所属不同事件的视频实现分类存储，并加入索引标签。

4) 视频稽查

可以通过图像管理计算机在网络上浏览历史视频文件，以方便稽查。可以浏览、回放历史录像记录，也可以监视实时记录视频；同时不影响视频录像的进行。

5 对讲广播系统

由通信系统设计。

6 网络安全系统

根据《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T22239-2019）、交通运输部《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》以及其他相关管理制

度、标准规范要求，建设安全可信的收费工作环境。

(1) 收费分中心网络安全方案

1) 安全物理环境

2) 安全通信网络防护

通过交换机划分分中心收费业务区、网络安全运维管理区和外联接入区。其中，在网络安

全运维管理区配置安全管理子网以太网交换机。运维管理工作站、服务器（安全管理平台服务器、终端管理服务器、身份认证服务器、白名单管理服务器）、堡垒机、日志审计、数据库审计、网络准入、安全审计接入分中心核心以太网交换机；入侵检测、漏洞检测、流量探针以及日志探针挂在分中心核心以太网交换机，通过分中心核心以太网交换机接入路段分中心，实现对路段分中心收费系统的安全防护。

3) 安全区域边界

4) 安全计算环境

5) 安全管理中心

6) 收费分中心网络安全设备部署

根据网络安全要求，在路段分中心核心防火墙处配置防火墙、入侵检测、日志审计以及网络准入等安全设备。

在分中心核心以太网交换机与收费干线以太网交换机之间部署 1 台千兆下一代防火墙；在分中心 2 台核心以太网交换机间通过串联的方式部署 2 台万兆下一代防火墙；

外连接入区：部署 2 台千兆下一代防火墙和 1 台防病毒墙；

网络安全运维管理区：分别部署 1 台网络设备安全审计系统、1 台数据库审计系统、1 台日志审计、1 台网络准入系统、1 台堡垒机等，通过旁路方式接入到安全管理子网以太网交换机上，实现对网络设备的安全防护；

在分中心核心以太网交换机上，通过旁路的方式接入 1 台流量探针、1 台日志探针、1 台流量复制器、1 台入侵检测系统和 1 台漏洞扫描系统。制定全网统一的病毒防范、更新升级策略。

(2) 收费站网络安全方案

收费站系统提供通信传输、边界防护、入侵防范、恶意代码防范等设备安全日志格式转换功能，支持与部级态势感知平台安全数据对接。

1) 安全通信网络

收费站设置综合安全网关，可实现网络架构区域安全隔离。

2) 安全区域边界

通过配置综合安全网关策略实现边界防护、访问控制功能。

收费站通过路段分中心设置的入侵检测系统实现入侵防范功能，同时应定期查看分析综合安全网关日志。

收费站综合安全网关具备防病毒模块，实现恶意代码防范功能。

3) 安全计算环境

对车道人员终端增加本地系统级和应用级的登录认证，实现基于双因子的登录认证，加强登录控制；

通过开启设备自身日志审计功能，在新增站级车道控制机上部署终端安全管理软件，且通过路段分中心部署的日志审计系统、入侵检测系统，实现收费站网络、服务器、中间件、数据库终端及应用系统的安全审计、入侵防范功能。审计日志留存 6 个月以上。

在综合安全网关中配置网络探针功能，对市联网中心监测预警平台提供数据支撑。

通过在新增站级车道控制机上部署防病毒软件、终端安全管理软件，实现恶意代码防范功能。防病毒软件、终端安全管理客户端由市联网中心统一部署。

收费软件升级时支持国密算法，实现数据完整性和数据保密性。

关键业务数据在收费站及市联网中心进行存储，满足数据备份恢复的要求。

4) 物联网安全

收费车道的 ETC 天线、一体化栏杆机等应具备防水、防潮、防尘设计，防护等级应不低于 IP55。

通过综合安全网关实现设备（ETC 天线等）的接入控制。

通过市联网中心开发的运行监测系统，实现设备安全方面对远程集中控制等方面的要求。

5) 收费站网络安全设备部署

本设计收费站部署综合安全网关、日志探针、流量探针，以满足安全计算环境的要求。

(3) ETC 门架网络安全方案

1) 安全通信网络

ETC 门架系统在网络出口处设置综合安全网关，实现网络架构区域安全隔离以及数据加密传输。

2) 安全区域边界

ETC 门架系统的综合安全网关（带防病毒模块），通过配置策略，定期查看分析日志，实现边界防护、访问控制、入侵防范功能。

3) 安全计算环境

通过联网中心开发的运行监测系统，对管理人员、运维人员等采用“用户名+口令”方式，实现设备身份鉴别功能。

通过设置的综合安全网关实现访问控制功能。

开启综合安全网关自身日志审计功能，对远程连接、管理的用户进行审计，实现安全审计功能。

每半年市联网中心统一对网络设备、服务器、数据库、中间件、ETC 天线、车牌图像识别设备和终端等进行一次漏洞扫描，及时进行系统加固和漏洞修补，实现 ETC 门架系统的入侵防范功能。

通过在服务器、车道控制机上部署防病毒软件，实现恶意代码防范功能。部统一开发 ETC 门架系统，实现数据完整性、保密性。

关键业务数据在本地和市联网中心进行存储，满足数据可用性的要求。

4) 物联网安全

ETC 门架系统中的 ETC 天线、高清车牌视频识别等设备应具备防水、防潮、防尘设计，防护等级应不低于 IP55。

通过配置以太网交换机，部署综合安全网关实现设备（ETC 天线、车牌图像识别等）接入控制，实现 IP/MAC 地址等属性信息注册管理，实现与部、市联网中心之间基于国产密码算法数字证书的可信身份认证。

通过市联网中心开发的运行监测系统，实现设备安全方面对远程集中控制等方面的要求。

5) 门架安全设备部署

在每个 ETC 门架处设置 1 台综合安全网关，以满足联网安全要求。

6) 错开设置，距离宜不小于 100m，同时距离不宜过远。

7) 在省界设置 ETC 门架时，应由相邻两省分别设置，原则上中间无入/出口，上、下行方向宜各设置两个门架，其最小间距应不小于 500m，不同向门架最小间距应不

小于 100m。

8) 结合现场实际情况因地制宜, 调整 ETC 门架机柜位置, 避开易发生洪水、特大暴雨等极端天气造成机房内设备浸水的路段。

根据《取消高速公路省界收费站总体技术方案》(2019 年 5 月) 以及《深化收费公路制度改革取消高速公路省界收费站实施方案》(国办法[2019]23 号) 相关要求, 本项目设置 ETC 门架系统, 实现对所有车辆(包括 ETC 车辆和 MTC 车辆)分段计费。

根据布设原则, 全线共设置 1 处市界 ETC 门架系统, 含 4 套半幅门架; 9 处路段 ETC 门架系统, 共计 18 套半幅 ETC 门架; 1 处被交路 ETC 门架系统, 含 2 套半幅被交路门架。ETC 门架信息如表 6-1 所示。

在服务器、车道控制机上部署防病毒软件, 实现恶意代码防范功能。

6.7 ETC 门架系统

根据《收费公路联网收费技术标准》关于 ETC 门架系统的相关要求, 在交通流发生变化(如入/出口匝道、互通立交)前的路段区间设置 ETC 门架。

(1) 布设原则

1) 在交通流发生变化(如入/出口匝道、互通立交)前的路段区间设置 ETC 门架。

2) ETC 门架宜设置在平直路段, 且来车方向 50m 范围内平面曲线半径宜大于或等于不设超高的平曲线半径值。

3) ETC 门架与互通立交、入/出口匝道端部、被交道路直线距离宜不小于 1km, 不具备条件的路段可根据实际情况适当调整。

4) ETC 门架布设位置的应综合考虑, 优选供电、通信、安装方便的地点, 靠近附近的收费站房。

5) 应避免来车方向 200m 内存在交通标识等设施遮挡, 宜避开 5.8GHz 相近频点干扰源、

交通拥堵严重的路段、避免逆光等干扰, 并应布设在与相邻非收费公路距离较远的收费公路主线

6) 同一断面的 ETC 门架系统应由上、下行双方向门架组成, 上、下行双方向门架宜背向

(2) 系统构成

1) 半幅 ETC 门架系统主要设备和设施

车道控制机（含操作系统）、ETC 天线（支持 PCI/PCI-E 密码卡）、天线控制器、车牌识别设备、高清摄像机、安防摄像机、以太网交换机、综合安全网关、补光灯、供电设备、服务器、磁盘阵列、室外一体化智能机柜等设备构成。

2) 设备配置冗余布设

按照《取消高速公路省界收费站 ETC 门架系统设备冗余推荐方案》要求，单排路段 ETC 门架系统，对关键设备进行冗余备份。关键冗余设备包括：车道控制器；ETC 天线（天线交易设备）；天线控制器；车牌图像识别（300 万像素）；以太网数据交换机等。具体配置如下：

每条车道（含应急车道）中间安装 1 台 ETC 天线，相邻 2 条行车道交界处安装 1 台冗余 ETC 天线。

前车牌识别：每条车道（含应急车道）安装 2 台车牌识别设备（300 万像素）、设置 2 台补光灯，一主一备。

每个门架中间设置 1 台高清摄像机，用于来车方向半幅路段拍摄，辅助车牌识别稽查。

每个门架设置 1 套安防摄像机，用于门架安防监控。

每个门架设置 1 主 1 备的车道控制器，用于计算、处理收费数据、过车流水等。设置 1 主 1 备的交换机，数据通过交换机传至就近通信站。

每个门架（2+1 车道）设置 4 台激光雷达，分别是 2 台触发抓拍激光雷达、2 台计数激光雷达。触发抓拍激光雷达 1 和计数激光雷达 1 均安装在 1、2 车道分道线的正上方（偏差 0.2 米以内），触发抓拍激光雷达 2 安装在 2、3 车道分道线的正上方，计数激光雷达 2 安装在 2 车道中心背面门架正上方（偏差 0.2 米以内）。

每个门架（3+1 车道）设置 4 台激光雷达，分别是 2 台触发抓拍激光雷达、2 台计数激光雷达。触发抓拍激光雷达 1 和计数激光雷达 1 均安装在 1、2 车道分道线的正上方（偏差 0.2 米以内），触发抓拍激光雷达 2 安装在 3、4 车道分道线的正上方，计数激光雷达 2 安装在 3 车道中心背面门架正上方（偏差 0.2 米以内）。

按照《高速公路 ETC 门架系统技术要求》（交办公路函〔2019〕856 号），每套 ETC 门架（两个半幅门架为 1 套）设置 1 套容错服务器，用于安装门架软件并进行收费数据、图片的查重处理；设置 1 套磁盘阵列作为存储。ETC 门架系统收费数据、图片、300 万像素高清视频采用千兆工业以太网交换机组环网的模式传输至就近通信站收费以太网交换机上，并通过通信系统逐级上传，收费数据在 ETC 门架本地存储 1 年，

图片存储 6 个月，300 万像素高清视频存储 1 个月；ETC 门架图片在路段分中心不存储；ETC 门架图片在市中心存 6 个月，特情图片存 2 年。安防图像同监控外场图像采用相同的处理方式，经千兆工业以太网交换机传至收费站，通过监控环网传至路段分中心，并在路段分中心存储 1 个月。

（3）ETC 门架系统数据传输、存储

1) 收费数据、图片传输及存储

ETC 门架系统收费数据、图片、高清视频采用以太网交换机组环网的模式传输至就近通信站收费以太网交换机上，并通过通信系统逐级上传。

ETC 门架本地存储：收费数据在 ETC 门架本地存储 1 年，图片存储 6 个月，高清视频存储 1 个月。

2) 安防图像传输及存储

安防图像同监控外场图像采用相同的处理方式，经以太网交换机传至收费站，通过监控环网传至收费分中心，并在收费分中心存储 1 个月。

（4）系统功能及性能

1) 系统功能

同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 和 CPC 卡交易处理流程。相关加解密运算采用 SM4 国产对称密码算法，并支持 JR/T0025 所规定的 DES、3DES 算法。

自动识别所有通行车辆（包括 ETC 车辆和 MTC 车辆）车牌颜色和车牌号码，经系统自动识别后，可由人工核对修正，将所有识别出的车牌颜色、车牌号码和时间、门架信息及车辆图像信息（二进制图片）等形成图像流水记录，图片及图像流水记录保存在站级服务器。

实现 ETC 车辆分段计费，形成 ETC 交易流水（或通行凭证）。

实现 MTC 车辆分段计费。从 CPC 卡获取相关信息，将更新后的信息写入 CPC 卡，并形成 CPC 卡通行记录。系统将 CPC 卡通行记录、图像流水记录进行自动匹配后，可由人工核对修正，筛选出计费失败 MTC 车辆的图像流水记录，及时上传至省联网中心系统和部联网中心系统。

ETC 门架系统应具备去重机制，确保同一车辆仅形成一条流水或记录。同一车辆既有 OBU 又有 CPC 卡，只生成 CPC 卡通行记录，并上传至省联网中心系统和部联网中心系统。在同一 ETC 门架系统中同一车辆连续生成 ETC 交易流水（或通行凭证）、ETC 通行记录、CPC 卡通行记录或图像流水记录，应去除重复流水和记录，并上传至省联

网中心系统和部联网中心系统。

具备自检、程序和应用在线更新功能，并将 ETC 门架系统及设备状态信息实时发送至省联网中心系统和部联网中心系统，主要包括但不限于：车道控制机 CPU、内存、硬盘的占用率，

关键设备（RSU、车牌图像识别设备）在线状态及工作状态（如 RSU 发射、接收工作状态），机柜温度、湿度、防盗，供电和通信网络工作状态等。

接收并更新省联网中心系统下发的 ETC 门架相关系统参数。与北斗授时时钟同步。

RSU 和车牌图像识别等关键设备应进行冗余设计，确保 24 小时不间断工作。

应用数据、图像及视频存储应具有容错及备份机制。能存储不少于 6 个月的图像信息和 1 个月的视频信息。

应具备以独立作业的方式工作，在通信网络出现异常时可脱机离线操作，此时所有作业数据均可存储在本地，并且待网络恢复后自动将本地滞留数据上传至省联网中心系统和部联网中心系统，同时保证数据的完整性、一致性、真实性、不可抵赖性和安全性不受破坏。

有必要的防雷和接地保护，具备防雷击和防浪涌冲击的能力，确保人和设备的安全。

2) 系统性能

ETC 门架系统性能应满足以下指标要求：实时上传流水及记录数据。

单片式 OBU 交易成功率：在车速为 0~120km/h 的条件下， $\geq 99.9\%$ （分子为获取到交易凭证的安装单片式 OBU 的 ETC 车辆数量，分母为实际通行的安装单片式 OBU 的 ETC 车辆总数，除以下因素：OBU 拆卸、OBU 超出有效期、领取 CPC 卡的 ETC 车辆），车辆信息获取成功率 $\geq 99.99\%$ （分子为获取到车辆信息的安装单片式 OBU 的 ETC 车辆数量，分母为实际通行的安装单片式 OBU 的 ETC 车辆总数）。

双片式 OBU 交易成功率：在车速为 0~120km/h 的条件下， $\geq 98.0\%$ （分子为扣费成功的安装双片式 OBU 的 ETC 车辆数量，分母为实际通行的安装双片式 OBU 的 ETC 车辆总数，除以下因素：未插卡、非有效卡、OBU 拆卸、OBU 超出有效期），车辆信息获取成功率 $\geq 99.5\%$ （分子为获取到车辆信息的安装双片式 OBU 的 ETC 车辆数量，分母为实际通行的安装双片式 OBU 的 ETC 车辆总数）。

CPC 卡计费成功率：在车速为 0~160km/h 的条件下， $\geq 99.9\%$ 。（分子为准确计费的携带 CPC 卡车辆数量，分母为实际通行的携带 CPC 卡车辆总数）。

车牌图像识别准确率：在车速为 0~220km/h 时 $\geq 98\%$ （分子为正确识别车牌的数量，分母为实际通行车辆总数，车牌缺失、污损、遮挡等人眼不能准确识别除外）。

RSU 应支持并发通信。

当 RSU 识别到双片式 OBU 未插卡、拆卸等情况时，应继续执行操作读取车辆信息（车型、车牌信息）。

RSU 应支持 PSAM 卡，同时宜支持 PCI 密码卡，以缩短交易处理时间，提高交易成功率。

ETC 门架通信区域宽度应调整在本方向行车道及应急车道宽度范围内。

MTBF: ≥ 10000 小时。系统运行环境：全天候，24 小时。

8 供配电系统

收费系统供配电系统设有 UPS 电源、配电箱等。

（1）收费分中心及收费站

1) 在每个收费站设置 2 台 UPS 电源（采用 1+1 并联冗余），以保障运营可靠性。收费站设 1 个综合配电柜、1 个收费广场配电箱为收费岛自动关道机（雾灯部分）、亭内空调、雨棚照明等供电。收费车道收费设备（不包括亭内空调、雨棚照明等）用电、监控室设备均由设置在收费站机房内的在线式 UPS 供电。在线式 UPS 具有一定的稳压功能，平时可以起到保护设备的作用；在断电的时候，UPS 为收费设备提供后备时间为 2 小时的高品质单相或三相交流电源。

2) 收费站控制室应有应急灯，在交流停电时，保证控制室照明。

3) 收费站机房电源由变电室低压配电屏通过专门回路接引，禁止与其它设施（如监控室照明、空调等）共用。

4) 收费站机房供电回路必须与其配备的快速启动柴油发电机组相联，并设有自投装置。柴油机发电机组由供电系统负责提供。配电箱出线回路 ≥ 10 路。

5) 每个收费亭内应有应急灯 1 盏，在交流停电时，保证亭内照明。

防直击雷避雷针的引下线单独用 $\Phi 10$ 镀锌圆钢穿 $\Phi 20$ PVC 管做绝缘处理，从避雷针尖直接以最短路径入地，与广场摄像机杆架的防雷地网相连，以减小泄流时的雷击电磁脉冲辐射而损坏设备和解码控制系统。

（2）感应雷防护设计

ETC 门架

1) 供电方案

ETC 门架设备从就近箱变（含发电机）取电，为了保证 ETC 门架系统供电的连续性，门架处设置智能机柜，采用热插拔式锂电池（UPS6kva）进行备用供电，备用时间 4 小时。特殊情况下，还可通过更换电池实现临时供电。

门架电缆穿管敷设，管道由通信管道专业计量。

从防盗角度考虑，场区变电所或箱变至门架设备的主干供电电缆采用铝合金电缆，并与光缆同路由敷设。

2) 供电要求

①ETC 门架侧设置后备电源，确保 24 小时不断电，并对供电情况进行实时监测。

②为保证门架系统设备可靠供电，严禁将 ETC 门架系统以外的其他负荷接入供电系统。

③离变电所距离较近的，采用电缆直供方案；离变电所中、远距离的，采用适合的远程供电方案。

④工作环境温度：室外： $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；室内： $0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。

⑤浪涌保护：能防御 8/20us 波形雷电流，标称放电电流 20KA，最大放电电流 40KA，电压保护水平 $\leq 2.8\text{KV}$ ，响应时间 $t_a\leq 25\text{ns}$ ；电涌保护器应配套保护熔断器。

6.9 防雷与接地系统

为避免收费系统的设备遭受各种暂态过电压（包括雷电、开关操作、大功率电机启动等）的损坏和干扰，保障电子设备安全正常地运行，收费系统采用三级保护方案

(1) 直击雷防护设计

在收费站广场摄像机支承杆顶各安装一套 $\Phi 16$ 不锈钢避雷针（长 $L=1.5\text{m}$ ），以保护球型摄像机等设备免遭受直击雷危害。

1) 电源系统的防雷措施

在收费站监控室的总配电箱 1AP 上安装三相电源防雷器作为一级保护。UPS 出线后、在收费广场总配电箱前各安装三相电源防雷器。

在收费广场配电箱输出端子处安装三相电源防雷器，在摄像头直流供电线路上安装直流避雷器以保护摄像头供电线路安全。

在各收费亭配电箱进线处，安装单相电源防雷器作为三级保护。

室外摄像机（包括广场摄像机）的视频输出端子处安装单相电源防雷器。收费广场摄像机控制线安装单相电源防雷器。

收费广场各收费亭车道控制机与以太网交换机之间安装单相电源防雷器。收费广

场、收费车道具备网口的设备处安装单相电源防雷器。

(3) 接地设计

1) 收费站(含收费广场)防雷接地在房建设计中统一考虑,联合接地电阻($\leq 1 \Omega$)。

2) 收费广场要求作接地处理,接地电阻 $\leq 1 \Omega$ 。

3) 当收费广场距收费站综合楼较远时,收费岛上设备接地采用单独接地方式,在收费亭内预留接。

10 线缆及附属设施

本项目中线缆包括相关设备的供电线缆、通信线缆、网线、光缆等;附属设施包括:防静电地板、机柜、空调等。

7 收费系统主要设备关键技术指标

7.1 计算机网络系统

(1) 分中心容错服务器

—— 支持主流的 WindowsServer 或 LinuxServer 系统。

—— 容错服务器,含软件。

—— 采用一体化机箱和硬件背板,冗余部件基于硬件背板实时同步运行,包括处理器、内存、主板、电源在内的任何部件故障发生时,系统连续运行,数据不丢失,可靠性达到 99.9999%以上;提供交通部检测报告;

—— 整机配置处理器: ≥ 4 颗银牌 CPU,单颗 CPU 主频 $\geq 2.1\text{GHz}$,每颗 CPU 核数 ≥ 12 物理核;

—— 整机配置内存: $\geq 128\text{GB}$;

—— 整机配置硬盘: $2 \times 240\text{GBSSD}$ 系统盘; $4 \times 2.4\text{TB}12.0\text{Gb/s}10\text{KrpmSAS}$ 企业级硬盘、可扩展至 8 块硬盘;配置 RAID 卡,至少支持 RAID0/1/5/等;

—— 至少配置 4 个千兆自适应以太网网口,2 个万兆以太网口。

—— 配置冗余电源。

—— 能存储不少于 1 年的数据信息且所有部件支持在线不停机维护,坏件更换不影响正常应用使用,坏件更换后系统自动恢复同步。

—— 服务器操作系统:配置 WindowsServer2012R2 或 Linux 系统。

(2) 超融合服务器

—— 2 颗 Intel 处理器(2.4G20 核),640G 内存,2 块 600GSAS 系统盘,1 块 NVMe800G

缓存加速硬盘，24 块 2.4TSAS 主存盘，4*10GE 光口，2*GE 电口；

——超融合软件

——同一节点内实现计算和存储融合，存储系统为分布式 ServerSAN 架构，同时支持多副本和 EC 纠删码技术；采用 EC 纠删码可存储利用率达 80%以上，支持 M+N 灵活配置；

——支持 vCenter 插件，可通过 vCenter 对服务器硬件、存储软件进行统一管理；

——支持虚拟化服务器以及数据库物理部署于同一套系统，共享一套存储资源池，兼容多种业界主流数据仓库；

——数据重构速度每 TB<15 分钟；

——含鼠标、键盘。

（3）普通数据库服务器

——配 2 个 CPU:主频 $\geq 2.4\text{GHz}$ ，核数 ≥ 32 核；

——网络：4 个千兆口；

——内存：256GB；

——显存：32M；

——硬盘：热插拔 SAS；8 \times 2.4TB；SSD 固态硬盘：2 \times 480GB；

——支持 RAID5；

——配置 1 块 2 端口 16GBHBA 卡；

——电源、风扇冗余；

——含鼠标键盘；

收费数据传输服务器、数据存储服务器（移动支付）同普通数据库服务器技术指标。

（4）磁盘阵列

——控制器：双活控制器；CPU 核数 ≥ 4 ；配置冗余电源、风扇、缓存断电保护功能，磁盘阵列与服务器同品牌；

——高速缓存：配置 $\geq 128\text{GB}$ （纯 SAN 缓存，不含任何性能加速模块或 NAS 缓存、lashCache、PAM 卡，SSDCache 等）；

——主机接口：配置 $\geq 8 \times 16\text{GbpsFC}$ （FCSAN）；

——驱动接口：4 个 12GbSAS3.0 端口；

——硬盘：图片存储阵列配置 $\geq 48\text{T}$ ，数据存储阵列配置 $\geq 20\text{T}$ ，支持 4T/6T/8T

硬盘，支持 2.5 及 3.5SATA/NLSAS/SAS/SSD 硬盘，最大支持≥300 块硬盘；

——配置 1 块≥400GSSD 硬盘；

——RAID 支持：要求支持 RAID0, 1, 3, 5, 等，支持不同 RAID 级别并存。

——应同时配置 FCSAN、NAS、IPSAN 存储功能；

——高级功能支持：快照、镜像、克隆、卷备份、自动精简、Qos、NAS

——配置图形化的管理软件。

(5) 工作站

——CPU：采用 Intel i5 及以上四核处理器；

——CPU 频率：3.6GHz；

——缓存：L38MB

——内存：≥32GBDDR4；

——硬盘：≥1TBSSD 固态硬盘；

——显示器：≥23" 液晶；

——显卡：≥1GB 显存，独立显卡；

——鼠标、键盘；

——网卡：1000BASE-TX。

(6) 收费站数据以太网交换机

——背板带宽不低于 598Gbps，包转发速率不低于 252Mpps；

——支持 1 个 S1ot；配置 48 个 10/100/1000BASE-T 端口, 12 个 10G/1GBASE-XSFP+ 端口；

——支持并实配模块化双交流电源，双模块化风扇；

——主机支持多业务插卡（综合安全网关插卡，并可实现 FW、IPS，LB 等安全特性）；

——支持跨设备链路聚合，单一 IP 管理，分布式弹性路由；

——支持 802.1ae 链路层安全加密，实现 MAC 层安全。全加密，包括用户数据加密、数据帧完整性检查。及数据源真实性校验。无需软件授权；

——支持 IPv4 静态路由、RIPV1/V2、OSPF、BGP，支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3、BGP4+；

——支持 IGMPv1/v2/v3，MLDv1/v2，支持 IGMP Snoopingv1/v2/v3，MLD Snoopingv1/v2；

- 支持虚拟路由冗余协议；
 - 内置软 AC 功能，交换平台实现有线无线一体化集成。
 - 支持基于端口的 VLAN，支持基于协议的 VLAN，支持基于 MAC 的 VLAN，最大 VLAN 数 ≥ 4094 ；
 - 支持 SNMPV1/V2/V3、RMON、SSHV2。
- (7) 收费广场数据以太网交换机
- 交换容量：不低于 256Gbps。
 - 转发性能：不低于 132Mpps。
 - 至少 24 个 10/100/1000M 端口和 4 个 SFP 千兆以太网光口。
 - 支持基于端口的 VLAN（4K 个），支持基于 MAC 的 VLAN。
 - 支持特有的 ARP 入侵检测功能，可有效防止黑客或攻击者通过 ARP 报文实施日趋盛行的“ARP 欺骗攻击”。
 - 支持端口安全特性族，可以有效防范基于 MAC 地址的攻击。
 - 支持安全网管 SNMPv3、SSHv2 从管理上提高了设备的安全性。
 - 收费站数据以太网交换机/收费系统节点交换机。
 - 设置于收费站机房收费机柜内。
 - ≥ 24 个 10 / 100/1000Base-T 以太网端口， ≥ 8 个万兆 SFP+（含 4 个万兆多模，4 个前兆单模）配置堆叠线缆，实现两台交换机的堆叠部署。
 - 交换容量 $\geq 590\text{Gbps}$ ；包转发率 $\geq 250\text{Mpps}$ 。
 - 配置模块化可插拔双电源。
 - MAC 地址容量： $\geq 64\text{K}$ ； $\geq 4\text{K}$ 个 VLAN。
 - 路由表 ≥ 16000 ；
 - 支持静态路由、RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3、BGP、BGP4+、ISIS、ISISv6；
 - 三层组播组数 ≥ 2048 ；
 - 支持 G. 8032 标准以太环网协议；支持 MPLS L3VPN、MPLSL2VPN（VPLS，VLL）、MPLS-TE；支持 CPU 保护功能；支持纵向虚拟化，作为纵向子节点零配置即插即用；
 - 支持多个物理端口的流量镜像到一个端口；支持流镜像；支持对端口入方向、出方向进行速率限制；支持报文的 802.1p 和 DSCP 优先级重新标记；支持基于队列限速和端口整形功能；

——支持防止 DOS、ARP 攻击功能；ICMP 防攻击；支持 IP、MAC、端口、VLAN 的组合绑定；支持黑洞 MAC 地址；

——整机采用绿色环保设计，具备中国节能产品认证证书，满负荷情况下电源功率 $\leq 45W$ ；

——三层交换机以台计量，包含其连接辅材、采购、运输、存储、集成、调试、试运行等。

(8) 综合安全网关

——具备综合安全网关、入侵检测、入侵防御、防病毒、IPSecVpn 等功能模块，满足边界防护、访问控制、入侵防范等安全要求；

——满足物联网扩展安全要求如设备接入认证、身份鉴别等一体化安全防护需求，支持国密证书、交通运输部行业证书导入；

——支持集中管控，策略可由统一管理平台下发，并可与终端联动。

7.2 称重检测车道系统

(1) 称重系统

——需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

1) 称重平台

满足《动态公路车辆自动衡器》（JJG907-2006）要求及《高速公路称重检测业务规范和技术要求》。

称重检测设备：

匝道收费站采用窄条式称重设备。窄条称技术指标：

——荷载能力（单轴）： $\geq 30t/\text{轴}$ （轴称量）；

——单轴额定载荷：40t；

——最大过载能力：200%；

——速度量程：0~200km/h；

——分度值：50kg；

——MTBF $\geq 20000h$ ；

——传感器： $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ ；

——相对湿度： $\leq 95\%$ ；

——长宽高与北京市取消省界收费站项目保持一致。普通车道覆盖车道宽度

3.5m, 超宽车道覆盖车道宽度不少于 4.5m。

②称重传感器

——额定载荷: 40t

——灵敏度: $2.0 \pm 0.002\text{mv/v}$

——精度等级: 0IML (国际法定度量衡组织) C3 级标准

——温度范围: $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

——最大安全过载: 150%F.S

——最大过载: 200%F.S

——防护等级: IP68

2) 数据采集处理器

——16 位模数转换;

——工业级嵌入式计算机计算轮重、轴重、总重、车速等车辆信息;

——工作温度范围: $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$;

——平均无故障时间大于 20000 小时;

——湿度: $\leq 95\%$, 无凝结;

——供电方式: 220VAC, 50Hz;

——检测系统有良好的稳定性, 可以满足全天候正常工作;

——具有开机自检、零点校正和自动温度补偿能力。

3) 控制柜

——使用环境, 温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 95\%$;

——防护等级: IP65;

——具有极高的抗干扰能力;

——具有防雷、抗浪涌冲击装置;

——机柜内置温控器和轴流风机, 调节机柜内始终处于适当的温度范围内;

——MTBF $\geq 20000\text{h}$;

——使用寿命: 10 年以上。

4) 激光车辆分离器

——工作电压: $\text{AC}220\sim 240\text{V} \pm 15\%50\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$

——功率: $<30\text{W}$

——外型尺寸: $230 \times 174 \times 1460\text{mm}$

- 工作温度：-30℃~+50℃
- 工作湿度：0~95%
- 最大工作电流：峰值电流 1A
- 车辆分离率：≥99%
- 使用寿命：>500 万车次
- 防护等级：IP65
- 车信号输出方式：1 路继电器输出
- 探测区域：HS（高速）4m
- 扫描频率：HS：93scans/sec
- 激光扫描角度：0° -108°
- 检测速度范围：0~100Km/h
- 最小检测距离：1cm。

5) 称重车辆检测器

——称重车辆检测器需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

(2) 宽高仪激光雷达：

- 应支持高达 50Hz 扫描频率，可用于高速检测。
- 应支持 10mm 级检测精度，0.36° 角分辨率。
- 应支持 190° 检测范围，最远检测距离达 50 米。
- 应支持采用 1 级激光，符合人眼安全要求。
- 重量轻便，方便集成安装。
- 测量范围：长：2~22m；宽：1.5~3.5m；高：1.2~4.5m。
- 测量误差：长：±0.8%或+50mm；宽：±0.8%或±20mm；高：±0.8%或+20mm。
- 测量范围：<20km/h。
- 供电电压：24VDC ± 20%。
- 激光波长：≥905nm。
- 扫描角度：180°。
- 角度分辨率：0.36°。
- 扫描频率：50Hz。

——重复精度：±10mm。

——最远距离：40m，@90%反射率。

——数据通信：以太网。

——车辆分离准确率≥99.9%。如图：

1. 如①，控制箱安装在前门架一侧竖杆上。

2. 如②③，两个左右雷达装在门架横杆左右车道线外侧，尽量紧贴车道线。

3. 如④，两个左右雷达安装方式：雷达扇面垂直于行车方向，且防护罩盖板朝前。

4. 如⑤，前雷达安装在门架横杆上，位于车道正中。

5. 如⑥，前雷达安装方式：雷达扇面平行于行车方向，且防护罩盖板在行车方向的右边。

7.3 收费车道系统

(1) 车道控制机

——需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

——选用嵌入式无风扇工业级主机。

——CPU：采用低功耗处理器，CPU 不低于双核，主频不低于 2.5GHz。

——内存：8GB 及以上。

——硬盘存储：系统盘采用固态硬盘，不低于 256GB；数据盘不低于 2TB。

——10/100/1000Mbps 自适应网络接口：≥4 个。

——串口（支持 RS232）数量：≥8 个。

——并行接口：1 路 LPT 接口。

——USB 接口数量：≥2 个（USB2.0 或以上，至少包含一个 USB3.0）。

——支持不少于 16 路开关量 I/O。

——显示支持：支持 VGA、DVI 等输出。

——支持上电自动开机和远程硬重启。

——具备实时监测、故障诊断及报警提示。支持实时监测电源参数。支持与机柜门禁联动，实现入侵监控报警。

——工作环境温度：-30℃~+50℃。

——MTBF：≥50000 小时。

——MTTR：≤0.5 小时。

- 供电电压及适应范围：AC220V \pm 20%。
- 功耗： \leq 200W。
- 视频采集卡：支持高清视频。
- 所有接口板和功能板附有光电隔离保护以减少雷电及高能浪涌的冲击。

(2) 专用键盘

键盘逻辑应包括锁定功能，防止错误数据或同时有两个以上键码的输入。按键的位置布置应便于收费员快速操作并不易发生操作错误，常用键应加大。

键帽上应刻有相应文字或符号以提示收费员操作，文字和符号的设计应符合人机工程原理，清晰易识，不易磨损。

- 工业级防水、防尘专用密封、机械式键盘；
- 键盘保护等级：IP54；
- 单键使用寿命：20,000,000 键次；
- 满足北京市收费系统的要求。

(3) 显示器终端

- 不低于 21.5" 彩色液晶显示器。
- 2048 \times 1536 分辨率。
- 动态对比度 2000 万：1 以上。
- 亮度 250cd/m² 以上。
- 可视角度 178/178°。
- 可视面积 476.6 \times 268.1mm。
- 抗静电、低辐射型。
- 抗电磁干扰、图像稳定。环境指标：
- 环境温度：0℃ \sim 50℃。
- 相对湿度：5 \sim 95%非冷凝。
- MTBF：大于 15,000 小时。
- MTTR：小于 0.5 小时。
- 振动：10 \sim 55Hz。
- 冲击：50g, 11ms。

(4) 票据打印机

- 采用小型连续纸带针式打印机，打印头为 24 针击打式，寿命大于 5 亿次击

打；

- 每卷不少于 1500 张。纸尽时，指示灯亮；
- 打印速度不小于 6.2 行/秒（每行字符数目为 26 个）；
- 送纸速度为 3.43 英寸/s；
- 最大纸宽：89mm；
- 操作温度：0℃～50℃；
- 相对湿度：10%～90%（20℃）无冷凝；
- MTTR：0.5 小时；
- 字符尺寸为 1.725mm×1.97mm 或 2.45mm×2.94mm；
- 打印机平均无故障打印张数不低于 30 万张；
- 打印头寿命不低于 160 万张票；
- 切刀寿命不低于 50 万次；
- 接口类型：串口、并口。

（5）一体化岛头设备

1) 车牌车型识别

——车牌车型识别模块需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求；

——支持 JT/T489-2019《收费公路车辆通行费车型分类》

——车辆捕获率≥99.9%，车牌识别准确率≥98%，车型识别准确率≥98%，轮数识别准确率≥98%；

——识别时间：<500ms；

——过车速度：0~60km/h；

——支持输出车辆正面照、车辆尾部照、车辆侧面照和不少于 5 秒的检测视频；

2) LED 显示屏

——P4 全彩户外高亮显示模组，亮度可自动调节，显示面积 320*1280mm；

——可视距离：3—50 米。

3) 限高杆

——折叠/伸缩+升降式栏杆，具有限高和关道功能；

——具有功能提示标牌：限高提示牌和禁行提示牌，限高和禁行可根据当前模式切换；

——折叠式栏杆，栏杆长度 $\geq 3.2\text{m}$ ，超宽车道栏杆长度 $\geq 4\text{m}$ ，升起后为限高杆。

4) 雾灯

——显示尺寸 $\Phi 300\text{mm}$

——超高亮黄色，视距 $> 300\text{m}$

——位置：应在一体化岛头设备顶端

5) 一般规范

——通讯接口：RJ45 或 I/O 与 RJ45

——防护等级：IP55

——供电：220VAC50Hz

——MTBF ≥ 30000 小时；

——MTTR：小于 0.5 小时；

6) 环境参数

——工作温度： $-40\sim 70^{\circ}\text{C}$

——相对湿度：5%~95%之间，无冷凝。

(6) 车辆检测器

——车辆检测器设备需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求；

1) 车辆检测器

——采用环形线圈检测器，它由埋在每条车道出口处路面下的环形线圈和设于车道控制器内的检测器构成。每个收费车道均设置 2 套车辆检测器。其中 1 套车辆检测器带 2 组环形线圈。

1 组位于收费亭位置，用于控制车道计算机图像采集卡抓拍车辆头部图像；1 组位于岛尾，用于统计驶入、驶出车道的车辆数和控制通行信号灯、自动栏杆的动作。另外 1 套车辆检测器带 2 组环形线圈，1 组为车牌抓拍摄像机的抓拍线圈，1 组为存在线圈。

——车辆检测器应可以检测通过收费车道的各种车辆。当拖挂车通过检测器时应判为一辆车；当两辆车快速、慢速或相距很近地通过检测器时，应判为两辆车；

——各车道的检测器不能互相干扰。金属物体在两车道之间的收费岛上移动时，不能影响检测器的性能和精度；

——当车道处于关闭状态时，检测器通常应仍处于工作状态，以检测在车道关闭

时的违章车辆。当有违章车辆通过时，应能引起黄色闪光报警器报警，直至事情处理完毕。

——用于车辆计数的检测器应保证其计数误差小于 1×10^{-3} ，这一误差应适用于下述情况：

——拖挂车的连接杆直径不小于 40 毫米；

——车速不大于 60 公里/小时

——车道宽度：一般车道：3.2 米，大型车道：4.5 米，可能出现人员穿越检测域的情况。

车道控制机应能对车辆检测器的工作状态进行自动监视，确认其是否发生故障及发生故障的元件。一旦检测到车辆检测器发生故障，应引起车道控制机报警。故障排除后系统自动恢复运行。

2) 地感线圈

——线圈电缆由界面及不小于 1.5mm^2 的多股铜导线构成，应用于超低压电路（AC32V 以下）；

——埋设后的环形圈绝缘电阻：不小于 500M（DC500V 时）；

——频率：检测器的每个通道应能进行灵敏度调整，每通道应至少有七级灵敏度选择

——电源：24VDC $\pm 15\%$ ，150mA 最大输入电流；

——检测器具有加电自动复位和人工复位两种功能；

——线圈槽的填充剂应保证低温不断裂，高温不软化；

——检测精度 $\geq 99.9\%$ ；

——平均使用寿命大于 5,000,000 辆次；

——包含开槽、布线、封装（填充适当的填充剂）。

——工作环境：车速 $\leq 80\text{km/h}$ 。

——应能准确地判出拖挂车。

——检测器为有源环形线圈检测回路，且各车道的检测器互不干扰。

——埋设后的环形线圈绝缘电阻： $> 500\text{M}\Omega$ （DC500V 时）；

——线圈电感量范围：50-1000 μH ；

——灵敏度：0.004%-0.4%。

（7）ETC 天线（相控阵）

——应符合 GB/T20851.1、GB/T20851.2、GB/T20851.3、GB/T20851.4、《收费公路联网电子不停车收费技术要求》、《收费公路联网收费技术要求》相关规定；

——RSU 具有内置的 PSAM 模块，可以独立对卡片进行加密认证，且至少支持六个 PSAM 卡槽（符合 ISO/IEC7816 标准）；

——输出功率可调： $\leq 33\text{dbm}$ （软件可调）；

——水平面天线半功率波瓣宽度： $< 38^\circ$ ；

——垂直面天线半功率波瓣宽度： $< 45^\circ$ ；

——微波通讯距离：0—10m（可调）；

——通讯方式：RS-232/19200Baud（距离 1Km）；

——天线极化：右旋圆极化；

——支持 CRC32 循环冗余校验；

——满足 IEC68-2-56/CBHE68-2-56-DB；

——MTBF： > 70000 小时；

——含入网测试、国标检测；

——可有效解决跟车及临道干扰等问题；

——工作温度：一般要求 $-30^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ ；

——存储温度： $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ ；

——相对工作湿度：4%~100%；

——全封闭式防水结构，满足 IP-65 标准要求；

——防护等级应满足 GB4203 的要求；

——安装方式：车道吊装法安装；

——安装高度：不低于 5.5 米。

——路侧单元（RSU）需符合《电子收费专用短程通信》（GB/T20851.1-2007~GB/T20851.5-2007）等相关国家标准，除此之外，还必须满足以下技术要求：

——路侧单元应支持以太网、RS232/422 通信方式，支持扩展 3G/4G 通信模块。

——路侧单元支持远程控制功能，具备远程在线程序升级功能。

——并发处理：支持车载电子标签（OBU）与复合通行卡（CPC 卡）并行处理。

——支持车辆交易速度：0-220km/h；支持车道数：不小于 8 条。

——通信区域配置：可根据车道现场应用要求，设定通信区域

——发射功率闭环控制：可根据温度值动态补偿功率输出，做到全温度范围内功

率输出稳定性达到 $\pm 1.5\text{dB}$

——设备自检：具备对发射功率、温度、工作信道、接收灵敏度、调制系数、PSAM卡/PCI 秘钥卡状态等主要器件和功能的自检功能，可精确诊断设备运行状况

——参数设置：可软件调整与配置天线工作方式及发射功率等系统参数

——状态显示：高清晰 OLED 显示屏，动态实时显示系统各部件工作状态，便于工作人员现场维护

——二次开发：预定义多种 OS 下的 API 接口，方便软件开发与系统集成

——支持 PASM、PCI 密码卡

——路侧设备应提供必要的防雷击措施和浪涌电流吸收装置；RSU 天线和控制器均采用三级防雷防静电技术，可耐 4kV 雷击浪涌、8kV 静电干扰，保证设备抗电磁干扰能力。

——采用电子扫描相控阵技术，可根据定位结果对目标进行实时扫描跟踪。

——通过高精度二维定位指导 RSU 交易，彻底解决邻道干扰及跟车问题；

——RSU 通信区域可软件设定为矩形、椭圆形等任意形状，适应弯道、无隔离等不同车道型式；

——邻道泄漏功率比： $< -30\text{dB}$ ；

——天线半功率波瓣宽度：水平 $\leq 25^\circ$ ；垂直 $\leq 55^\circ$ ；

——位时钟精度： $\pm 100\text{ppm}$ ；

——接收灵敏度： $\leq -95\text{dBm}$ ；

——典型交易时间： $< 230\text{ms}$ ；

——使用寿命：免维护寿命应不低于 70,000 小时；

——防护等级：IP67；

——具备两个独立 IP 地址的网口；

——PCI-E 接口采用 1X 标准；

——功耗： $\leq 60\text{W}$

——具备交流和直流两种供电方式：交流 $\text{AC}220\text{V} \pm 20\%$ ；直流 $\text{DC}24\text{V} \pm 10\%$ ；

——具备远程工作参数调整、状态监控、免拆卸程序在线更新的功能。

(8) 一体化栏杆机

1) 综合信息显示屏

车道信息显示屏应满足北京市 2020 年 5 月高速公路收费系统调整后显示需求，

含通行信号灯、声光报警器等。

——应符合 GB/T27879 的要求。

——显示亮度： $\geq 1500\text{cd/m}^2$ 。

——可显示不少于 4 行 8 列汉字，内置 24×24 点阵 GB2312 一级汉字字库。

——通信接口：标准 RS232 或 RS485。

——电源： $\text{AC}220\text{V}\pm 20\%\text{50Hz}\pm 4\%$ 。

——可视距离： $>20\text{m}$ 。

——防护等级：IP65。

——MTBF： ≥ 15000 小时。

——MTTR： <0.5 小时。

——PCB 板：经防酸、防潮、防盐雾处理，能适应户外环境，能全天候运行。

2) 高清车牌识别摄像机

——应能记录通行车辆通过的全景特征图片和号牌图片，全景图片包含机动车前部（或后部）全貌、号牌、颜色、车型等信息，抓拍图片还应叠加车辆经过的收费站/收费车道或 ETC 门架编号、抓拍时间、车牌号、车型、车辆品牌型号（如有）、行驶方向等信息。

——自动、准确识别通行车辆车牌颜色和车牌号码（可识别汉字、字母、数字、颜色等信息）。

——分辨率应不小于 300 万像素。

——支持 JPEG、H. 264、H. 265 等多码流输出。

——支持 RJ-45 10M/100M/1000M 自适应以太网接口或千兆光纤接口，以太网口数量不少于 2 个。车牌识别、车身颜色识别：识别符合“GA36-92”（92 式牌照）、“GA36-2007”（新号牌标准）、“GA36.1-2001”（02 式新牌照）标准的民用车牌、新能源车牌、警用车牌、军用车牌、武警车牌的汉字、字母、数字、颜色等信息。

——支持在线升级，动态加载，期间业务不中断。

——支持直流或交流电源输入、支持交流电源同步。

——设备提供多个 I/O 触发输入，支持 I/O 和 RS485 触发抓拍。

——设备提供 RS232 或 RS485 接口。

——设备提供外置 SD/TF 卡接口，最大支持 64GB。

——车辆捕获率： $\geq 99.5\%$

——补光灯属于辅助抓拍设备,在夜间或外界条件光线不足时配合抓拍设备使用,参数要求如下表所示:

——使用寿命 $\geq 50000\text{h}$ 。

——夜间补光采用 LED 补光装置时色温要求为 $3000\text{K}\sim 5500\text{K}$,不影响驾驶员行车安全。

——车牌图像识别准确率:在车速为 $0\sim 220\text{km/h}$ 的条件下, $\geq 98\%$ (分子为正确识别车牌的数量,分母为实际通行车辆总数,车牌缺失、污损、遮挡等人眼不能准确识别除外)。

——工作环境: $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$, $\leq 90\%\text{RH}$ 。

——防护等级: IP66。

3) 高速自动栏杆

所有收费车道尾部安装高速自动栏杆。自动栏杆受控于车道控制器,栏杆的抬起由收费员操作键盘控制,栏杆的下落由车道控制器车辆检测到检测器的数据后控制。

栏杆由铝合金制成,杆体表面贴有红、白相间的高强反光膜。栏杆的断面形状可为长方形、圆形或其它形状,杆长 ≥ 3.0 米(超宽车道应根据车道宽度调整),栏杆臂下边缘距水平地面的高度在 $750\text{mm}\sim 1050\text{mm}$ 之间。

栏杆悬臂被车辆碰撞,可以水平移动,如碰撞力过大时,悬臂应自行脱离,以保护自动栏杆的机械传动装置,减轻对碰撞车辆的损害。自动栏杆发生故障或断电时,栏杆悬臂自动复位至垂直状态。

——车牌图像识别设备需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求;

——高速自动栏杆设备需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求;

——高速自动栏杆机需满足 JT/T (GB/T24973-2010) 和《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

——快速启动和停止,由水平到竖直和由竖直到水平的运动时间均小于等于 0.5s 。

——可设置断电时的栏杆状态(抬杆状态或保持落杆状态),以满足断电时的通行或收费控制的需要。

——采用免维护低功率高扭矩直流电机,适应长期全天候、高强度工作环境,具

有极低故障率。

——带有防冲撞机构，可抗 10 级风力，又能安全脱开。

——使用寿命： $\geq 3,000,000$ 往复次或 ≥ 10 年。

——MTTR ≤ 0.5 小时，MTBF ≥ 500 万次或 60000 小时。

——工作环境温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

——工作环境湿度：95%无冷凝。

——功率/功耗： $\leq 320\text{W}$ 。

——电源： $\text{AC}220\text{V}\pm 15\%$ ， $50\text{Hz}\pm 2\text{Hz}$ 。

——防护等级：IP65。

(9) 雨棚信号灯（反向）

——超高亮度红色 LED 光源：直径 26mm，由 4~6 个超高亮度红色 LED 组成，光源波长 626nm，亮度 4000mcd~9300mcd，半角功率 $\geq 30^{\circ}$ ；

——超高亮度纯绿 LED 光源：直径 26mm，由 4~6 个超高亮度纯绿 LED 组成，光源波长 515~525nm，亮度 3000mcd~4000mcd，半角功率 $\geq 30^{\circ}$ ；

——天棚信号灯的尺寸：600×600mm（内框）；黑色 IP55 机箱，壳体为 1.5mm 厚冷轧钢板；

——机箱防水、防尘、防锈蚀，密封性 IP65；

——电源： $220\text{V}\pm 15\%$ ， $50\text{Hz}\pm 3\text{Hz}$ ；

——MTBF：10,000 小时；

——MTTR：0.5 小时；

——工作环境：温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ ；

——湿度 95%在 $-5^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 之间。

(10) 车道信息显示屏

——采用 LED 点阵式显示，可以显示红、绿两种颜色。像素数量 32 行 x160 列，内置 24x24 点阵全角 GB2132 一、二级汉字字库以及半角 ACSII 码字库；

——整机采用 2mm 钢板焊接，表面做喷塑处理，箱体尺寸：3310x750x180mm；

——发光亮度： $>9000\text{cd}/\text{m}^2$ 。输入电源： $\text{AC}220\text{V}\pm 15\%$ ，功耗： $<600\text{W}$ ；

——箱体防护等级：IP65，全封闭，防水、防尘；

——工作环境：温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 10%~95%；

——可视距离： >300 米；

- MTBF: 50000 小时;
- MTTR: <0.5 小时;
- 亮度调节: 9 级调光, 0-100%范围内的自由设置。

(11) ETC 手持机

——需支持多种通讯接口: 支持 USB 通讯方式、WLAN 无线通讯方式、蓝牙通信方式、以太网通信方式、RS232 通信方式和 3G 数据通讯, 满足日常作业情况下与系统的实时通讯功能。

- 工作频率: 5.830/5.840GHz。
- 协议标准: DSRC。
- 通讯速率: $\geq 256\text{kbps}$ 。
- 电池容量: $\geq 4000\text{mAh}$ 。
- 工作距离 (自由空间): 0~10m (可调)。
- 安全加密: 至少支持 4 路 PSAM 卡加密。
- 额定输入电压: 220VAC/110VAC。
- 输出电压: 5V, 2.5A。
- 工作温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
- 内存 DDR: DDR32GB。
- 外部存储扩展: TF 卡扩展, 最大 128G。
- 可靠性: 大于 50,000 小时。
- 防护等级: IP65。

(12) 智慧收费亭

——智慧收费亭长度不低于 4 米, 具备自助缴费/发卡设备嵌入安装条件。

——亭体结构防撞性能优良, 隔音处理设计, 夹层隔热材料防火、环保, 密封防水性能可达到使用环境要求, 整体结构满足国家交通行业标准 JT/T422-2009《公路收费亭》的要求。

——智慧收费亭具备嵌入式自助发卡机/缴费机的安装空间。

——单向智慧收费亭含 1 套电动门窗、1 套亭内配电箱、1 套 LED 照明、1 台 1.5P 空调、1 套新风系统、1 套 LED 显示屏和 1 套一体化操作台及座椅, 采用后开门形式。

——收费亭必须采用型钢制作结构骨架。骨架应不易变形, 稳定牢固。收费亭的壁厚 (含外蒙皮、保温层、内装饰层等) 应不小于 8cm。收费玻璃窗应采用双层中空

玻璃制作，其原片玻璃应为 5mm 厚的钢化玻璃或夹胶玻璃，但推拉窗可用 5mm 的中空玻璃或 8mm 的原片玻璃。收费亭上所有玻璃均应贴有防爆膜。所有的窗上应安装有防盗栏杆。收费亭外观应平整、光滑，无凹凸现象，不应出现弧形窗面，不得有焊缝及铆接痕迹，紧固件不得外露。

——收费亭选用的制造材料包括型钢、不锈钢板、玻璃、电气元件等，都必须是国家有关部门批准生产的合格产品。收费员操作台由高密度板定制而成，其设计、制造应保证十年内材料不老化，并具有令业主和监理工程师满意的外观。收费员操作台的大小、高度应符合收费亭的尺寸及要求。

——收费员操作台桌面上布置有键盘、显示器、CPC 卡读写器、内部对讲分机、票据打印机（出口车道）等设备。收费员左侧设有扶手、电动窗控制按键和废票箱。收费亭前端设置收费设备仓，亭外开门，方便检修。

——智慧收费亭应实现一体化设计，所有部件和设备有机结合形成一个整体。

——所有部件和设备应采用模块化设计，易于维护升级。

——智慧收费亭设置有中央处理控制器，可实现对亭内各模块工作状态、以亭内环境状态等的远程监测和控制。

——收费桌面实现一体化设计，简约化收费桌面，可嵌入安装液晶显示器、收费键盘和 CPC 卡读写器。

——门窗可自动/手动控制模式，采用 IC 卡门禁系统。

——收费窗口安装自动风幕系统。

——采用一体化 LED 照明。

——采用环境监控系统，可实时监测空气质量、温湿度、噪音等。

——采用支持蓝牙和 USB 的背景音乐播放系统。

——亭内预留高清摄像机安装位置。

——LED 全彩显示屏支持视频流 H. 264、MP4 等格式及图片播放，含 LED 信息显示屏及控制软件，点阵 320 * 224，显示尺寸 1280mm*896mm，一个 RJ45 以太网接口。

——收费亭地板采用质量较好的防静电地板，地板应铺设平整、紧密，无松动、翘曲现象。

——收费亭四壁和顶棚尽量采用同一装饰板材，且选择保温、阻燃、绝缘的轻质材料；所有内饰材料采用环保型材料。

——门把手均应坚固耐用，不锈，并应装门的闭锁装置。

——应选择坚固可靠的产品，门锁的安装位置应适应操作，防止离边框过近而难于操作。

——收费亭内操作台下应预留接地端子，以便于设备的接地，接地端子与收费广场接地系统相接。

(13) 自助发卡设备

——需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

——双工位机器人，含配套主控自助发卡设备、车道切换器、工控机、读卡器，具备车型识别、智能终端、CPC/ETC 卡读写、智能语音、求助等功能。

——具备纸券打印功能，用于在节假日小客车免费通行前 6 小时发放纸券；

——CPC 卡尺寸：长 $85.5 \pm 0.2\text{mm}$ /宽 $54 \pm 0.2\text{mm}$ /厚 $5 \pm 1\text{mm}$ ；

——发卡速度： ≥ 1200 张/小时；

——异常卡回收箱： ≥ 100 张；

——装卡容量： ≥ 800 张；

——滞卡率： $\leq 1/20000$ ；

——读写卡失败率： $\leq 0.3\%$ ；

——卡槽切换响应时间： ≤ 2 秒；

——传动件寿命： ≥ 200 万次；

——语音对讲：音量 $\geq 80\text{dB}$ ；延时 ≤ 200 毫秒；

——显示模块：显示分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ，亮度 $\geq 1000\text{cd}$ 。

——适配省、部系统软件；

——按键取卡：具备用户按键领取 CPC 卡的功能。

——声光报警：在无卡、设备异常等情况下，进行声光报警提示。

——自动写卡：将通行车辆的车型、车牌、入口等信息内容自动写入 CPC 卡内。

——自动备卡：具备当前一张卡取走之后，自动将 CPC 卡从卡箱传送至备卡位置。

——自动回收：对异常 CPC 卡，自动回收至异常卡回收箱；对完成发卡但未被取走的 CPC 卡，自动清除卡片信息，回收至备卡位置。

——面板伸缩：下工位面板具备伸缩功能，伸缩距离可控制；宜具备伸缩面板与车辆间的距离检测功能，并设置防撞警示标识。

——人机交互：具备按键求助、语音提示、语音对讲、视频展示等人机交互功能，

语音对讲支持回音消除和环境降噪。

——时钟同步：支持北斗时钟同步。

——显示功能：上下工位宜分别配备不小于 15 英寸的工业级液晶显示屏，可根据外界光线自动调节亮度防止炫目。

——临牌识别：可具备临时车牌识别功能，根据司乘人员出示临时车牌完成临牌识别。

——纸质通行券：可具备发放纸质通行券功能。

——设备状态监测：实时监测卡片数量、整机及各功能模块工作运行状态，上传状态信息。

——远程在线升级：具备软件远程在线升级功能。

——动环监测：可具备温/湿度、烟雾及水浸等环境监测功能，支持异常报警和状态信息上传。

——工作温度控制：具备工作温度自动控制功能。

(14) 自助缴费设备

——需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

——双工位机器人，含配套主控自助交费设备、车道切换器，具备车型识别、智能终端等、CPC/ETC 卡读写、发票打印、紧急求助、电子发票等功能。

——CPC 卡尺寸：长 $85.5 \pm 0.2\text{mm}$ /宽 $54 \pm 0.2\text{mm}$ /厚 $5 \pm 1\text{mm}$ ；

——收卡容量： ≥ 800 张；

——废票回收容量： ≥ 300 张；

——传动件寿命： ≥ 200 万次；

——读写卡失败率： $\leq 0.3\%$ ；

——扫码枪分辨率： ≥ 100 万像素；

——扫码距离： $100\text{mm} \sim 1500\text{mm}$ ；

——扫码成功率： $\geq 99.9\%$ ；

——语音对讲：音量 $\geq 80\text{dB}$ ；延时 ≤ 200 毫秒；

——显示模块：显示分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ，亮度 $\geq 1000\text{cd}$ 。

——具备 CPC 卡识别、读写和回收功能。

——ETC 支付：具备 ETC 卡识别、读写和支付功能。

——卡片退还：具备退还识别异常卡片的功能。

——移动支付：具备扫描用户付款二维码，支付通行费的功能。

——面板伸缩：下工位面板具备伸缩功能，伸缩距离可控制；宜具备伸缩面板与车辆间的距离检测功能，并设置防撞警示标识。

——人机交互：具备按键求助、语音提示、语音对讲、视频展示等人机交互功能，语音对讲支持回音消除和环境降噪。

——声光报警：具备收卡异常、计费异常、支付异常和设备异常等情况的声光报警功能。

——时钟同步：支持北斗时钟同步。

——显示功能：上下工位宜分别配备不小于 15 英寸的工业级液晶显示屏，可根据外界光线自动调节亮度防止炫目。

——临牌识别：可具备临时车牌识别功能，司机根据提示信息出示临时车牌即可完成识别。

——设备状态监测：具备实时监测整机及各功能模块工作运行状态，同步上传状态信息。

——远程在线升级：具备软件远程在线升级功能。

——动环监测：可具备温/湿度、烟雾及水浸等环境监测功能，支持异常报警和状态信息上传。

——工作温度控制：具备工作温度自动控制功能。

（15）车道信息显示屏

——车道信息显示屏设备需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

（16）ETC 手持机

——ETC 手持机设备需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

（17）移动支付扫码终端

——移动支付扫码终端需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

（18）CPC 卡读写器

——CPC 卡读写器需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试

点技术方案》的要求。

(19) 专用费额信息显示屏

——专用费额信息显示屏设备需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求。

7.4 收费视音频监视及安全报警系统

(1) 收费广场摄像机

采用一体化、高性能室外型球体（彩色黑白日夜型）高清网络摄像机系统，包括镜头、云台、防护罩、解码器、立柱、基础、防雷接地等。

- 分辨率：≥400 万像素；
- 传感器类型：1/1.8 " CMOS；
- 最低照度：低照度：彩色：0.0004Lux@ (F1.6, AGCON) , 黑白：0.0001Lux@ (F1.6, AGCON) , 0LuxwithIR；
- 宽动态：支持；
- 光学变倍：35 倍；
- 焦距：5.9-206.5mm；
- 水平范围：360° ；
- 垂直范围：-20° -90° （自动翻转）；
- 水平速度：水平键控速度：0.1° -210° /s, 速度可设；水平预置点速度：280° /s；
- 垂直速度：垂直键控速度：0.1° -150° /s, 速度可设；垂直预置点速度：250° /s；
- 主码流帧率分辨率：50Hz：25fps（2560×1440）；60Hz：30fps（2560×1440）
- 视频压缩标准：H. 265, H. 264, MJPEG；
- 网络存储：NAS（NFS, SMB/CIFS）；
- 网络接口：RJ45 网口，自适应 10M/100M 网络数据；
- SD 卡扩展：支持 MicroSD（即 TF 卡）/MicroSDHC/MicroSDXC 卡, 最大支持 256G；
- 具有 RS485 接口；
- 防补光过曝：支持；
- 供电方式：AC24V；

- 电流及功耗：62W_{max}（其中加热 5W_{max}）；
- 工作温湿度：-40℃-70℃；湿度小于 95%；
- 防护：IP67。

（2）亭内摄像机

- 像素：≥400 万；
- 图像颜色：彩色；红外夜视距离：50m；
- 帧率：≥25fps；
- 视频压缩标准：H. 264/H. 265/MJPEG；
- 图片压缩方式：JPEG；
- 传输接口：RJ45100M/1000M 自适应以太网口；
- 音频接口：1 路音频输入
- 报警接口：1 路报警输入
- 内嵌实时时钟，具备远程校时功能；
- 含有电源、网络等接口防雷器；
- 平均无故障时间：MTBF≥30000 小时；
- 防护等级：IP65；
- 安装角度可调。含补光灯。

（3）高清车道摄像机

- 像素：≥300 万；
- 图像颜色：彩色；
- 帧率：≥25fps；
- 视频压缩标准：H. 264/H. 265/MJPEG；
- 图片压缩方式：JPEG；
- 传输接口：RJ45100M/1000M 自适应以太网口；
- 内嵌实时时钟，具备远程校时功能；
- 含有电源、网络等接口防雷器；
- 平均无故障时间：MTBF≥30000 小时；
- 防护等级：IP65；
- 安装角度可调，含必要的支架、万向节等安装附属材料。

（4）收费广场视频以太网交换机

- 24 个 10/100/1000Mbit/s 以太网电接口
- 4 个 1000Base-XSFP 单模端口；
- 交换容量大于 64Gbps；
- 支持 4KVLAN，16KMAC 地址表；
- 交换机需具有 VLAN 功能，支持 SNMP；
- 支持 FE（FastEthernet）端口聚合、支持 GE（GigabitEthernet）端口聚合；
- 支持基于流分类的镜像、支持端口镜像；
- 支持 CAR（CommittedAccessRate）功能，流量限速的粒度为 64Kbit/s；
- 支持广播速率限制；
- 支持端口流量整形；
- 支持 IEEE802.1X；
- 支持 SNMPV1/2/3；支持 RMON；
- 可选业务单板类型：支持多种 RJ45 和千兆多模、单模接口；
- 支持组播。

（5）以太网光端机

- 4 路以太网接口，以太网接口之间采用物理层隔离，保证数据点对点隔离传输；
- 单模；10/100M 自适应，支持全双工和半双工；
- 传输距离：≥10KM；
- 功耗≤6.5W；平均无故障时间 MTBF≥100000h。

7.5ETC 门架系统

（1）车道控制器

- 采用低功耗处理器，CPU：2；四核，其中两核 1.8GHZ 和 8GAICPU。
- 内存：DDR44GB，eMMC32GB。
- 硬盘：系统盘采用固态硬盘。
- 10/100/1000Mbps 自适应网络接口：≥2 个。
- USB 接口数量：2 个（USB2.0 或以上）。
- 串口（支持 RS232）数量：1 个。
- 具备实时监测、故障诊断及报警提示。支持实时监测电源参数。支持与机柜门禁联动，实现入侵监控报警。
- 工作环境温度：-30℃~+50℃。

- MTBF: ≥ 30000 小时。
- MTTR: ≤ 0.5 小时。
- 供电电压及适应范围: AC220V $\pm 20\%$ 。
- 功耗: ≤ 30 W。
- 含操作系统。

(2) ETC 天线 (RSU)

- 应符合 GB/T20851.1、GB/T20851.2、GB/T20851.3、GB/T20851.4、《收费公路联网电子不停车收费技术要求》、《收费公路联网收费技术要求》相关规定；
- 天线半功率波瓣宽度，水平面， $< 25^\circ$ ，垂直面， $\leq 55^\circ$ ；
- 接收灵敏度: ≤ -95 dBm；
- 颜色宜与 ETC 门架协调一致，体积小巧，外形美观。

(3) 天线控制器

- 支持 PSAM、PCI 密码卡；
- PSAM 卡插槽数量: ≥ 8 ；
- 具备快速处理能力，尽量缩短处理时间，加解密运算宜采用 PCI 密码卡；
- 具备远程工作参数调整、状态监控、免拆卸在线程序更新的功能；
- 具备发射功率、工作信道、接收状态、PSAM 卡/PCI 密码卡状态等主要器件和功能的状态自检功能，便于故障快速处理；
- 具备交流和直流两种供电方式；交流供电电压及适应范围: AC220V $\pm 20\%$ ；直流供电电压及适应范围: DC24V $\pm 10\%$ ；
- 功耗: ≤ 60 W/台。

(4) 车牌图像识别设备

- 车牌图像识别设备需满足《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》的要求；
- 应自动准确识别“GA36-2018”标准民用车牌照、2016 式军用、新武警、港澳式等各种格式车牌号码及车牌颜色；
- 应支持视频、线圈、指令等多种触发方式；
- 应支持在线升级、动态加载，升级期间业务不中断；
- 应支持 H.264、H.265、MJPEG、JPEG 等多码流输出；
- 应支持北斗时钟同步功能；

- 具备车牌图像识别功能；
- 输出图片类型：全景图、车牌图、二值图；
- 触发方式：视频触发、RS-485 触发、外部 I/O 触发、网络触发；
- 抓拍图像及车牌识别时间： $\leq 0.1s$ ；
- 车辆捕获率：在车速为 $0\sim 220km/h$ 的条件下， $\geq 99.5\%$ （分子为抓拍图像车辆数量，分母为实际通行车辆总数）；
- 车牌图像识别准确率：在车速为 $0\sim 220km/h$ 的条件下， $\geq 98\%$ （分子为正确识别车牌的数量，分母为实际通行车辆总数，车牌缺失、污损、遮挡等人眼不能准确识别除外）；
- 若支持车身颜色识别功能，则车身颜色日间识别准确率： $\geq 98\%$ ；
- 若支持车辆品牌标志识别功能，则车辆品牌标志日间识别准确率： $\geq 98\%$ ；
- 传输接口：RJ45，100M/1000M 自适应，以太网；
- 平均无故障时间：MTBF $\geq 30000h$ ；
- 设备存储： $\leq 64GB$ ；
- 像素： ≥ 300 万；
- 图像颜色：彩色；
- 功耗： $\leq 30W$ （含温控模块）；
- 工作环境温度： $-30^{\circ}C\sim +50^{\circ}C$ ；
- 工作环境相对湿度： $< 95\%$ ；
- 防护等级：IP65；
- 应配置防尘、密封功能的防护罩；
- 应支持补光灯同步补光，可采用频闪或持续点亮补光方式；
- 夜间补光采用 LED 补光装置时，色温要求为 $3000K\sim 5500K$ ，且不影响驾驶员行车安全。

（5）补光灯

- 补光区域内光照度应均匀、无暗区、无明显抖动；在距离补光装置 $20m$ 处，基准轴上的峰值光照度应小于 $300lx$ ，平均光照度应小于 $50lx$ ；在整个补光区域内，峰值光照度应高于基准轴上峰值光照度的 50% ；
- 可见光色温： $3000\sim 5500K$ ；
- 支持亮度等级可设置；

- 平均无故障时间：MTBF \geq 30000h；
- 防护等级：IP65；
- 供电电压及适应范围：AC220V \pm 20%；
- 功耗： \leq 48W；
- 重量： \leq 10kg；
- 环境温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ ；
- 工作环境相对湿度： $<95\%$ ；
- 不应使用脉冲式白光补光灯；
- 安装角度可调，含必要的支架、万向节等安装附属材料。

(6) 安防摄像机

- 像素： \geq 300 万；
- 图像颜色：彩色；
- 帧率： \geq 25fps；
- 视频压缩标准：H. 264/H. 265/MJPEG；
- 图片压缩方式：JPEG；
- 传输接口：RJ45100M/1000M 自适应以太网口；
- 内嵌实时时钟，具备远程校时功能；
- 含有电源、网络等接口防雷器；
- 平均无故障时间：MTBF \geq 30000 小时；
- 防护等级：IP65；
- 安装角度可调，含必要的支架、万向节等安装附属材料。

(7) 以太网交换机

- \geq 24 个千兆电口+4 个千兆 SFP 插槽，包含光模块，传输距离大于 10km；
- 能够与站级交换机组成 2 芯环网保护，可网管；
- 应支持三层交换功能，能够将环网端口与业务端口区分，将环网端口划为独立的广播域，彻底杜绝环网上的网络风暴；
- 任意的两个端口可用于组成自愈环网并同时支持多个独立的自愈环。冗余网络切换时间不大于 50ms；
- 背板带宽不小于 50Gbps；
- 支持 STP（IEEE802.1d），RSTP（IEEE802.1w）和 MSTP（IEEE802.1s）协议；

——支持多种管理方式：WEB、Console、SNMP、Telnet；

——工作环境温度：-30℃~+50℃。

(8) 综合安全网关

——具备综合安全网关、入侵检测、入侵防御、防病毒、IPSecVpn 等功能模块，满足边界防护、访问控制、入侵防范等安全要求；

——满足物联网扩展安全要求如设备接入认证、身份鉴别等一体化安全防护需求，支持国密证书、交通运输部行业证书导入；

——支持集中管控，策略可由统一管理平台下发，并可与终端联动。

7.6 供配电系统

(1) UPS 电源

UPS 不间断电源配置在各收费站电源室内，为收费设备及通信设备供电。

60/50/30/20KVAUPS 不间断电源

1) UPS 输入要求：

——双处理器纯在线式工频 UPS 电源。

——输入电压范围：380V±25%。

——输入频率：50/60Hz±10%。

——功率因数：>97%。

——旁路输入电压范围：380V±10%；380V±15%；380V±20%380V±25%（可选）。

——旁路输入频率：50/60Hz1%~5%。

2) UPS 输出要求：

——输出电压精度：380V±1%或 220V±1%。

——输出频率精度：50/60Hz±0.5%（不同步）。

——输出标准配置内置隔离变压器，内置手动维修旁路开关。

——输出切换时间：0ms。

——系统效率：大于 94%。

——过载能力：125%@10min；150%@1min。

——电池在满负荷情况下，后备时间为 2 小时。

3) 其他电气性能

——具有 RS485/RS232 数据接口，支持电源监控软件及 SNMP 通讯协议。

——显示功能：人性化控制界面（LED，LCD），多语言支持：三相输入电压、输入频率、三相输出电压、负载、电池电压、电池充放电电流等；LED 显示：UPS 工作状态和故障指示。

——网络版 UPS 电源监控软件，通过监控分中心的远程监控软件，可实现对现场 UPS 电源的全面管理。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于复制或投标文件编制。项目编号：20250815151834192。请登录系统获取招标文件。

第 1200 章通信系统

第 1200 节通则

1200.01 范围

本章为监控系统，包含：网络传输系统、语音软交换系统、站区有线广播系统、光电缆线路工程施工及其有关作业。

1200.02 监控工程概况

本项目起于京昆高速，在京昆高速互通立交处与京昆高速相交，终点为北京市界，路线全长 59.7905 公里。通信系统设计内容如下：

- 1、光纤数字传输系统
- 2、备份传输链路系统
- 3、语音交换系统
- 4、网络广播系统
- 5、通信电源及防雷接地系统
- 6、通信光缆、电缆线路工程
- 7、配线设施
- 8、通信机房
- 9、应急保障

系统结构

本路通信系统构成分为三级：

1. 北京市通信总中心（不在本次设计范围内）；
2. 108 路段通信分中心（与路段管理中心、将军坨收费站、养护工区、隧道管理所等设施合建）；

无人通信站（设在沿线各收费站）

第 1200-1201 节通信设备及管道

1200-1201.01 范围

本节为通信系统包含：光纤数字传输系统、备份传输链路系统、语音交换系统、网络广播系统、通信电源及防雷接地系统、通信光缆、电缆线路工程、配线设施、通信机房、应急保障及相应管道敷设。

1200-1201.02 施工要求

光纤数字传输系统

1 干线传输系统方案

根据北京市高速公路信息网络的现状和规划，北京市高速公路干线传输网络由三层路由交换机网络系统组成。

本次在路段管理中心设置 3 套干线层以太网交换机，1 套收费系统骨干以太网交换机作为路段管理中心至六里桥总中心传输收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务，1 套监控系统骨干以太网交换机用于路段管理中心至六里桥总中心传输收费视频、监控数据、监控视频、语音数据等业务，1 套移动支付骨干以太网交换机用于路段管理中心至六里桥总中心传输移动支付数据、收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务。

本次干线层万兆以太网交换机均配置 10GE 等级的光模块与京昆高速青龙湖中心相接，并为相邻路段中心扩容光模块。

2 综合业务接入网传输方案

综合业务接入网主要完成收费站一级至路段通信中心的业务传输，根据当前主流通信技术、业务需求及网络结构，本工程采用以“收费数据专用以太环网+监控传输用以太环网+移动支付传输用以太环网”为主要传输方案。

收费数据专用以太环网：在城关通信站、河北镇通信站、佛子庄通信站、贾峪口通信站、霞云岭通信站、红井路通信站、蒲洼通信站 7 处无人通信站分别设置 1 台数据节点万兆以太网交换机，采用 4 芯光纤隔站相连的方式组成 1 个环网，接入 108 路段通信中心设置的收费核心以太网交换机组成收费数据专用以太环网，用于从各通信站至路段管理中心传输收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务。

监控传输用以太环网：在城关通信站、河北镇通信站、佛子庄通信站、贾峪口通

信站、霞云岭通信站、红井路通信站、蒲洼通信站 7 处无人通信站分别设置 1 台视频节点万兆以太网交换机，

采用 4 芯光纤隔站相连的方式接入 108 路段管理分中心设置的监控核心以太网交换机交换机组成

1 个视频传输用以太环网，传输收费视频、监控数据、监控视频、智慧高速数据、智慧高速视频、语音数据、网络广播等业务。监控数据与图像利用在外场设备处设置的工业以太网交换机，采用隔点相接的方式组成 GE 等级环网传输至就近的收费站点视频节点万兆以太网交换机，通过视频传输用以太环网传输至路段管理分中心。

移动支付传输用以太环网：在城关通信站、河北镇通信站、佛子庄通信站、贾峪口通信站、霞云岭通信站、红井路通信站、蒲洼通信站 7 处无人通信站分别设置 1 台移动支付节点以太网交换机，采用 4 芯光纤隔站相连的方式接入路段管理中心设置的移动支付骨干以太网交换机组成移动支付传输用以太环网，传输移动支付、收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务。交警相关主线外场设备利用在外场设备处设置的工业以太网交换机（监控系统负责），相关传输方案由监控系统负责，通信系统为其提供所需条件。

路段通信中心所需的收费系统骨干以太网交换机、监控系统骨干以太网交换机、收费核心以太网交换机、监控核心以太网交换机、移动支付骨干以太网交换机（与移动支付核心以太网交换机合用）和各个通信站所需的数据节点以太网交换机、视频节点以太网交换机、移动支付节点以太网交换机、移动支付广场以太网交换机由通信系统负责；各个通信站所需的移动支付广场以太网交换机由收费系统负责；监控系统及交警相关外场设备处所需的工业以太网交换机由监控系统负责，智慧高速系统相关外场设备处所需的工业以太网交换机由智慧高速系统负责，传输所需的光缆由通信系统提供。

3 网络安全系统方案

本项目根据北京市首发集团运营需求，108 新线高速公路工程属于首发集团管辖范围内的路段，收费系统、监控系统、移动支付系统骨干网络接入时需在并网接入位置部署下一代防火墙对网络进行隔离防护。收费骨干网、监控骨干网、移动支付骨干网并网接入时所需的下一代防火墙由本专业负责计列。

4 数据传输

光纤数字传输系统除了为沿线各站点提供电话业务服务外，还需为监控、收费系

统数据传输提供通道。

通信系统主要为收费站计算机与路段收费分中心计算机之间，监控外场设备与监控分中心计算机之间，路段管理中心至上级管理中心之间数据传输提供通道。

收费站计算机与收费车道计算机之间的数据传输则由收费系统负责。

1. 收费数据传输

每个收费站从以太网交换机把收费站收费数据信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的数据节点以太网交换机，通过收费数据传输用以太网上传到通信分中心的收费核心以太网交换机，通过收费系统配置的以太网交换机送入收费分中心收费网络。

每个收费站从以太网交换机把收费站收费数据信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的移动支付节点以太网交换机，通过移动支付传输用以太网上传到通信分中心的移动支付骨干以太网交换机，通过收费系统配置的以太网交换机送入收费分中心收费网络。

通信分中心收费系统骨干以太网交换机、移动支付骨干以太网交换机分别为收费数据（含 ETC 门架收费数据）上传至上级管理中心各提供 1 个 1000M 以太网口。

通信系统与收费系统界面划分在以太网接口处，配线由收费系统负责。

2. ETC 门架收费数据传输

每处 ETC 门架收费数据、图片通过收费系统配置的工业以太网交换机及所设的光纤成环传至就近通信站站级汇聚以太网交换机（收费系统负责），进而与收费数据一起上传。

3. 移动支付数据传输

每个收费站从移动支付广场以太网交换机把移动支付数据信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的移动支付节点以太网交换机，通过移动支付传输用以太网上传到通信分中心的移动支付骨干以太网交换机，进而通过移动支付干线网络传输至北京市移动支付平台。

通信分中心移动支付干线以太网交换机为移动支付数据上传至上级管理中心各提供 1 个 1000M 以太网口。

通信系统与收费系统界面划分在以太网接口处，配线由收费系统负责。

4. 收费视频传输

每个收费站从收费广场视频以太网交换机（收费系统负责）把收费站收费视频信号用 1 个

1000M 以太网口送入本站的视频节点以太网交换机设备，通过监控传输用以太网上传至通信分中心的监控核心以太网交换机，通过监控系统配置的以太网交换机送入监控分中心网络。

通信分中心监控系统骨干以太网交换机上为视频图像上传至上级管理中心提供 1 个 1000M 以太网口。

通信系统与收费系统界面划分在以太网接口处，配线由收费系统负责。

5. ETC 门架视频传输

每处 ETC 门架视频通过收费系统配置的工业以太网交换机及所设的光纤成环传至就近通信站门架视频汇聚工业以太网交换机，从门架视频汇聚工业以太网交换机把 ETC 门架视频信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的视频节点以太网交换机，与其他视频一起通过监控传输用以太网上传到通信分中心的监控核心以太网交换机，进而送入监控分中心网络。

6. 路段监控数据、视频传输、交警相关设备传输传输

监控系统及交警相关主线外场设备利用各系统在外场设备处设置的工业以太网交换机和通信系统提供的光纤，分别采用隔点相接的方式组成环网直接传输至就近通信站，通过通信综合业务接入网上传至路段管理中心。

路段监控数据、视频在路段管理中心与收费视频一起，通过通信分中心监控系统骨干以太网交换机提供 1 个 1000M 以太网口，上传至上级管理中心。

交警相关设备数据向上级机构传输由监控系统负责。

7. 网络对讲广播系统数据传输

每个通信站视频节点以太网交换机上为网络对讲广播系统传输数据提供了 1 个 1000M 以太网接口，通过监控传输用以太网上传至通信分中心的监控核心以太网交换机，通过通信系统配置的机房广播以太网交换机送入网络对讲广播网络。

5 带宽计算

1、干线传输

干线传输需求：需将 ETC 车辆生成的交易流水（或通行凭证）、ETC 通行记录、图像流水记录和车辆图片实时上传六里桥总中心；对于 MTC 车辆需将生成的 CPC 卡通行记录、图像流水记录和车辆图片实时上传六里桥总中心。

按每个收费站带宽 20M/s 计算，本路段共 8 个收费站，通信分中心-六里桥总中心的收费数据上传所需总带宽为 160Mbit/s 带宽。

数据承载链路【108 通信分中心-六里桥总中心】链路带宽至少需设置 160Mbit/s 带宽。

2、路段收费数据网收费数据业务：

考虑业务发展情况及传输通道利用情况，各个收费站上传需求为 20M/s。

3、路段视频监控网

（1）路段语音数据

根据话务模型测算：IPPBX 与各站点语音设备之间接口采用 IP 数据接口，采用分组承载，实现业务统计复用功能，收费站、服务区各自至 IPPBX 设备占用带宽基本为 2 个 2M。

（2）监控数据

监控数据所需带宽较小，且非连续带宽需求，可忽略。

（3）收费、监控视频

收费、监控、称重检测及 ETC 门架视频亦为高清视频，按照每路 8M 的带宽考虑。

路段视频监控网为万兆以太环网，按照 60% 的带宽利用率，除去语音业务数据，环网的传输能力至少为 720 路高清视频，即路段沿途的道路监控视频、收费站视频同时有 720 路可上传至分中心。

可以满足分中心的调看及路段视频云联网数据向上级中心传输需求。

3.6 设备配置

- (1) 在路段管理中心配置 1 台收费系统骨干以太网交换机（含所需光模块）；
- (2) 在路段管理中心配置 1 台监控系统骨干以太网交换机（含所需光模块）；
- (3) 在路段管理中心配置 1 台移动支付骨干以太网交换机（含所需光模块）；
- (4) 在路段管理中心配置 1 台收费核心以太网交换机（含所需光模块）；
- (5) 在路段管理中心配置 1 台监控核心以太网交换机（含所需光模块）；
- (6) 在路段管理中心的移动支付骨干以太网交换机同时用于移动支付接入网汇聚组网。

(7) 在路段管理中心的收费系统骨干网络、监控系统骨干网络、移动支付骨干网络接入边界分别配置 1 台骨干防火墙。

(8) 在京昆青龙湖通信中心的骨干数据、视频、移动支付万兆交换机各扩容 2 块万兆光模块，用于与本项目骨干以太网交换机对接。在京昆青龙湖通信中心的收费系统骨干网络、监控系统骨干网络、移动支付骨干网络分别配置 1 台骨干防火墙。

(9)在沿线各收费站分别设置 1 台数据节点以太网交换机（含所需光模块）、1 台视频节点以太网交换机（含所需光模块）、1 台移动支付节点以太网交换机（含所需光模块）。

(10)在沿线各收费站出口收费广场分别配置 1 台移动支付广场以太网交换机。

(11)各交换机需与北京现网设备协同、兼容。

(12)在路段管理中心分别为收费系统、监控系统、移动支付传输系统分别配置一套以太网网管终端。

6 主要设备技术指标

(1) 收费系统骨干以太网交换机、监控系统骨干以太网交换机

——背板带宽不低于 19.8Tbps，包转发速率不低于 2880Mpps；

——支持 3 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口，16 个 10G/1GBASE-XSFP+端口；

——实配双主控，双电源；

——支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；

——支持 DHCPv6 功能、IPv6portal 功能、IPv6 管理功能；

——支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；

——支持以太环网保护协议，倒换时间 $\leq 50\text{ms}$ ；

——支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；

——内置智能管理功能，支持通过图形化界面设备配置及命令一键下发和版本智能升级。

(2) 移动支付骨干以太网交换机

——背板带宽不低于 5.12Tbps，包转发速率不低于 960Mpps；

——支持 2 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口，16 个 10G/1GBASE-XSFP+端口；

——实配双主控，双电源；

——支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；

——支持 DHCPv6 功能、IPv6portal 功能、IPv6 管理功能；

——支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；

- 支持以太环网保护协议，倒换时间 $\leq 50\text{ms}$ ；
- 支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；
- 内置智能管理功能，支持通过图形化界面设备配置及命令一键下发和版本智能升级。

(3) 收费核心以太网交换机

- 背板带宽不低于 5.12Tbps，包转发速率不低于 960Mpps；
- 支持 2 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口，16 个 10G/1GBASE-XSFP+端口；
- 实配双主控，双电源；
- 支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；
- 支持 DHCPv6 功能、IPv6portal 功能、IPv6 管理功能；
- 支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；

- 支持以太环网保护协议，倒换时间 $\leq 50\text{ms}$ ；
- 支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；

(4) 监控核心以太网交换机

- 背板带宽不低于 19.8Tbps，包转发速率不低于 2880Mpps；
- 支持 3 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口，16 个 10G/1GBASE-XSFP+端口；
- 实配双主控，双电源；
- 支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；
- 支持 DHCPv6 功能、IPv6portal 功能、IPv6 管理功能；
- 支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；

- 支持以太环网保护协议，倒换时间 $\leq 50\text{ms}$ ；
- 支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；

- 内置智能管理功能，支持通过图形化界面设备配置及命令一键下发和版本智能升级。

(5) 数据节点以太网交换机、视频节点以太网交换机

- 背板带宽不低于 598Gbps，包转发速率不低于 252Mpps；

- 支持 1 个 Slot；配置 48 个 10/100/1000BASE-T 端口, 12 个 10G/1GBASE-XSFP+ 端口；
 - 支持并实配模块化双交流电源，双模块化风扇；
 - 主机支持多业务插卡（防火墙插卡，并可实现 FW、IPS，LB 等安全特性）；
 - 支持跨设备链路聚合，单一 IP 管理，分布式弹性路由；
 - 支持 802.1ae 链路层安全加密，实现 MAC 层安全。全加密，包括用户数据加密、数据帧完整性检查。及数据源真实性校验。无需软件授权；
 - 支持 IPv4 静态路由、RIPv1/V2、OSPF、BGP，支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3、BGP4+；
 - 支持 IGMPv1/v2/v3，MLDv1/v2，支持 IGMP Snoopingv1/v2/v3，MLD Snoopingv1/v2；
 - 支持虚拟路由冗余协议；
 - 内置软 AC 功能，交换平台实现有线无线一体化集成。
 - 支持基于端口的 VLAN，支持基于协议的 VLAN，支持基于 MAC 的 VLAN，最大 VLAN 数 \geq 4094；
 - 支持 SNMPV1/V2/V3、RMON、SSHV2。
- (6) 移动支付节点以太网交换机
- 背板带宽不低于 336Gbps，包转发速率不低于 166Mpps；
 - 配置 48 个 10/100/1000BASE-T 端口, 4 个 10G/1GBASE-XSFP+端口；
 - 支持并实配模块化双交流电源；
 - 支持跨设备链路聚合，单一 IP 管理，分布式弹性路由；
- (7) 移动支付广场以太网交换机
- 背板带宽不低于 336Gbps，包转发速率不低于 51Mpps；
 - 配置 24 个 10/100/1000BASE-T 端口, 4 个千兆 SFP+端口；
 - 支持不少于 4K 个 VLAN
 - 支持基于 MAC/协议/IP 子网/策略/端口的 VLAN
 - 支持对端口接收和发送报文的速率进行限制
 - 提供基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、TCP/IP 协议源/目的端口号、协议、VLAN 的包过滤功能
 - 支持 IGMPv1/v2/v3 Snooping 和快速离开机制

- 支持 VLAN 内组播转发和组播多 VLAN 复制
- 支持 Telnet 远程配置、维护
- 支持网管系统、支持 WEB 网管特性
- 支持系统日志、分级告警
- 用户分级管理和口令保护
- 支持防止 DOS、ARP 攻击功能、ICMP 防攻击
- 支持 IP、MAC、端口、VLAN 的组合绑定
- 支持 CPU 保护功能

(8) 网管终端

主机硬件要求主流配置：

- CPU：不小于十六核，主频不低于 3.2GHz；
- 内存：≥16GDDR4 内存，支持扩展；
- 缓存：≥16MB；
- 硬盘：≥1T（7200rpm）；
- 显卡：≥4G 显存；
- 显示器：≥24 英寸液晶屏，分辨率 1920×1080 以上；
- 键盘：标准专用键盘；
- DVD：16 倍速；
- 10/100/1000M 自适应以太网卡；
- 含正版操作系统；

工程实施时，按照当时主流配置进行采购。网管的基本功能如下：

传输网管终端基于其网络管理应用平台开发的光传输网络管理系统，适用于管理大规模的区域传输网络，为用户提供设备配置、故障管理、性能监视等网元管理功能，同时提供端到端的电路配置、保护等网络管理功能。

——传输网管终端是一个网元级光网络综合管理系统，是具备部分核心网络层管理功能的网元级管理系统，为用户提供适合运维的智能化功能特性。

——传输网管终端提供兼容的管理方案，统一管理光网络系列设备中光传送设备。

——传输网管终端提供标准的外部接口供上层网管使用，是网络层管理系统和业务层管理系统的基础。

——传输网管终端可以通过多种方式接入传输网络，包括 LAN、DDN 等数据通信

网络，实现本地、远程网络灵活接入网络管理中心。

——网络管理者可以通过远程终端操作网络，干线传输网管终端提供通过多网关备份功能，可以支持实现网管至传输网络间多条通信路由的保护。

传输网管终端定位在网络设备管理层，提供对网络设备单元的日常管理及维护功能，从功能体系上分为配置管理功能、故障管理功能、性能管理功能、安全管理功能、系统管理功能、日志管理功能、维护功能、拓扑管理功能、报表管理功能、联机帮助功能等。

(9) 收费系统骨干防火墙、监控系统骨干防火墙、移动支付骨干防火墙

——基本要求：

接口：万兆光口（SFP+） ≥ 4 ；SSLVPN 并发数 ≥ 100 ；IPSecVPN 隧道 ≥ 15000 ；配置电源冗余；

配置 IPS 威胁许可（含 36 个月特征库升级原厂服务）；配置 AV 许可（含 36 个月特征库升级原厂服务）；

采用具有自主知识产权产品；

——性能要求：

吞吐量 $\geq 20\text{Gbps}$ ，最大并发连接数 ≥ 800 万，每秒新建连接数 ≥ 17 万，IPSec 吞吐量 $\geq 20\text{Gbps}$ ，SSLVPN 吞吐量 $\geq 2\text{Gbps}$ ；IPS 吞吐量 $\geq 7.5\text{Gbps}$ ；

安全策略数 ≥ 40000 条，每条策略支持的地址组个数 ≥ 1024 个；每个地址组支持的对象个数

≥ 4096 个；

开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能 $\geq 10\text{G}$ ；

——功能要求：

支持 DDoS 防护功能；

入侵防御及病毒防护功能；

提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；本身设备日志保存 30 天日志；

需与高速公路网络安全态势感知平台对接 需与高速公路网络安全管理平台对接

——网络要求：

支持 IPv6 协议栈、IPV6 路由协议；

支持静态路由、策略路由、RIP、OSPF、BGP 等路由协议；支持全面 NAT 功能；

备份传输链路系统

北京市高速公路专网在业务传输方面发挥了重要作用，收费数据对实时性要求比较高，根据交公路函【2019】320号《取消高速公路省界收费站总体技术方案》提出：为保证数据实时传输，

ETC门架和收费站到省联网中心、部联网中心应建立可靠的通信链路，采用主备双链路，主用链路采用市内现有收费通信网络，备份通信链路可采用运营商专线网络（或现有全国高速公路信息通信干线传输系统网络）。省联网中心到部联网中心复用已有跨省清分结算通信链路。网络带宽应根据业务需求合理规划。通信网络建设原则上充分利用现有网络资源。

为加强联网收费系统运行监测，建立联合稽查和信用管理体系，建立部联网中心与收费站、ETC门架的直连链路。

北京市现有收费体制下，收费站无站级管理，收费站本身仅设置传输交换机，服务器、存储等功能由各路段收费分中心实现。本项目部站直传链路主备链路、省站传输备用链路由路段分中心实现。

结合交公路函【2019】387号《取消高速公路省界收费站工程建设方案》，具体建设方案。

1 部站通信传输方案

路段管理中心到部联网中心应建立安全、稳定、可靠的部站直传通信链路，确保车辆通行、运行监测、稽查数据实时上传，稽查图片支持远程调用。

可采用两种方案：运营商物联网方案和专线方案，结合实际情况选用，具备主备传输链路冗余功能。若主备链路皆选用运营商物联网方案，应采用两家不同运营商的物联网卡组网；若选用专线方案，可由运营商在省中心层面对于省内的收费站传输专线进行汇聚（数据不落地存储），通过运营商总公司专线传输至部中心，为保证清分结算业务的稳定运行，部站传输不能复用现有跨省清分结算通信链路。

本项目采用运营商专线方案，在路段管理中心设置路由器，引入两家不同的运营商专线，形成主备链路，将需要实时上传的原始数据传输至部中心平台。本次选用的运营商专线要与北京市已有链路保持一致。

传输性能指标要求：

（1）路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房上行TCP/IP报文时延 $\leq 200\text{ms}$ 。

(2) 路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房下行 TCP/IP 报文时延 $\leq 200\text{ms}$ 。

(3)

路段中心服务器所在机房到部联网中心机房上传速率 $\geq 1000\text{Kbps}$ 。

(4) 误块率 (BLER) $\leq 1\%$ 。

(5) 路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房 ping 丢包率 $\leq 1\%$ 。

(6) 路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房 ping 时延 $\leq 200\text{ms}$ 。

2 省站通信传输方案

路段管理中心至北京市联网中心应建立稳定、可靠的通信链路，确保交易数据、稽查数据和监测数据等实时上传以及 MTC 车辆通行费的快速计算及查询，通信链路亦采用主备链路。

主链路：结合高速公路通信网络现状，同时考虑充分利用已有通信资源以及新建网络的经济性、可实施性等因素，路段管理中心至北京市联网中心的传输链路可复用已有收费传输网络逐级上传。

备份链路：路段分中心通过移动支付传输网络上传至北京市联网中心。传输性能指标要求：

(1) 主备链路切换时间 ≤ 1 分钟。

(2) MTBF: ≥ 10000 小时。

(3) 路段中心通信设备到省联网中心上行 TCP/IP 报文时延 $\leq 100\text{ms}$ （无线方式 $\leq 200\text{ms}$ ）。

(4) 路段中心通信设备到省联网中心下行 TCP/IP 报文时延小于等于 100ms （无线方式 $\leq 200\text{ms}$ ）。

(5) 误块率 (BLER) $\leq 1\%$ 。

(6) 备用链路路段中心到北京市联网中心机房 ping 丢包率 $\leq 1\%$ 。

(7) 备用链路路段中心到北京市联网中心机房 ping 时延 $\leq 100\text{ms}$ （无线方式 $\leq 200\text{ms}$ ）。

3 站-分中心通信传输方案

根据北京市道路路网管理与应急处置中心《关于做好北京市联网收费备用链路建设工作的通知》，站-分中心收费数据主链路：利用收费数据传输专网上传，备份链路利用移动支付传输专网上传。传输性能要求同省站通信传输方案。

语音交换系统

1 系统构成及配置

本路段语音交换系统构成如下：由 108 路段通信中心的一套 VOIP 交换机及若干用户组成，完成本局的话务接续与出入局的话务接续，同时转接他局之间的呼叫，并与六里桥通信中心连接。六里桥通信中心语音交换系统已建立了与公用电话网的连接，本项目路段通信分中心不再单独建立与公用电话网的连接，通过六里桥通信中心实现对公网用户的呼叫功能。

本路段设置的指令电话、业务电话话机均采用 DTMF 话机，并根据电话数量配置 IAD 语音接入设备。服务区主侧、隧道管理所、养护工区的电话分别采用 HYAT-50X2X0.4 电缆接入方式传输至机房，服务区副侧通过语音光端机利用 2 芯光纤传输至机房完成语音接入。为全线隧道水泵房、配电房各配置 IP 电话 2 部，通过隧道监控设置的交换机传输至管理中心。

(1) 装机容量

根据本路段各收费站、服务区、养护工区及分中心对业务电话、指令电话的需求，本路通信分中心新设 IP 软交换主机用户线 500 线。

在路段管理中心、收费站等各个相关附属管理机构配置相应规格的语音接入设备，用于业务电话、指令电话、对讲电话接入。沿线各个管理机构设置的业务电话、指令电话、对讲电话话机均采用 DTMF 话机，在路段管理中心监控大厅内的指令电话总机和对讲电话总机采用 IP 话机。同时，本项目在路段管理中心设置 1 套 SBC 控制器，用于接收六里桥总中心语音交换主机的集中管控信息及对外边界防护。

(2) 中继方式

本项目路段管理中心的 IP 软交换主机利用 SBC 控制器采用 SIP 协议与上级中心 SBC 控制器进行对接，进而与六里桥总中心的 SBC 控制器进行对接，完成与六里桥高速公路管理总中心 IP 语音交换机的对接。

(3) 接口要求

①用户侧接口

具有模拟用户接口：模拟用户接口（二线模拟 RJ11 接口）Z1 应符合 ITU-TQ.517 标准；具有 FXS 接口：用来连接模拟电话机，普通模拟电话机连接上语音设备的 FXS 口之后，可以从语音设备获取电流与拨号音。FXS 接口的另外一个功能，就是连接传真机，或者连接其它语音设备的 FXO 接口。

②中继接口

具有 E1 中继接口：2048kbit/s 数字中继接口 A 符合 ITU-TG.703、G.704、G.705、G.732 和 Q.512 标准；

具有模拟中继接口（FXO）：二线模拟接口，应符合邮电部用户信令 LOOP+DTMF 的有关规定以及市话中继接口电路的有关参数要求；

IP 以太网接口：包括 10/100/1000BaseT 自适应接口。

③业务接口

语音交换系统应支持 10Mbps/100Mbps 自适应接口；

100Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE802.3u；

1000Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE802.3z/IEEE802.3ab。

④本地维护接口

语音综合交换系统本地维护管理接口采用 10/100/1000BaseT 自适应接口。

⑤端口配置要求

通过物理端口分离或逻辑子端口形式，支持将软交换与应用层设备之间的管理信息、协议信息以及软交换与网关/用户之间的协议信息分别承载在不同的子网上。

（4）协议要求

软交换设备与各种媒体网关之间的协议建议采用 H.248 协议。

软交换设备与 MGCP 终端，或软交换设备与语音接入设备之间使用 MGCP 协议。

SS7/IP 协议主要应用于信令网关与软交换设备之间，它是以 IETF SIGTRAN 相关标准为基础的。

软交换设备之间可以采用 SIP 协议进行互通。

INAP/IP 协议在软交换与信令网关（SGF）功能之间传送。

软交换设备之间可以采用 BICC 协议互通，提供了支持独立于承载技术和信令传送技术的窄带 ISDN 业务。

软交换应支持 ISUP 协议，可选地支持 TUP 协议。软交换可选地支持 ISDN DSS1 协议。

软交换应在内部实现 V5 协议，实现对于接入综合接入媒体网关的 V5.2 接口用户的接入。

（5）电话号码分配和 IP 地址

应符合北京市高速公路电话号码统一编号的要求进行电话号码号段分配。

语音交换网内 IP 地址暂采用 IPv4 地址（根据北京内统一规划及要求可调整为 IPv6 地址）。电话交换系统内各网元需分配静态 IP 地址，优先采用私网地址、公网地址私用。

每个 IPPBX 需要分配一个固定的 IP 地址；每个语音接入设备需要一个 IP 地址，该 IP 地址可通过静态地址分配，也可通过 DHCP 自动获取；每个 IP 话机需要一个 IP 地址；如果部署业务服务器，每台服务器需要分配一个 IP 地址。

（6）操作维护和网络管理

本项目设计在通信分中心设置本地网管维护终端（含软件，中文）1 套，实现对于 IPPBX 及语音接入设备的网管、操作维护。IPPBX 管理功能包括：配置管理、性能管理、升级管理、维护管理。主要功能包括：设备及线路状态监控、升级管理和操作维护等功能。

——操作维护

提供 GUI（GraphicalUserInterface）、CLI（CommandLineInterface）命令行、Web 等多种维护方式，支持本地、远程多客户同时访问。

采用导航树技术的操作维护界面，发挥 GUI 形象细致、减少记忆难度的优点；并提供图形化的、真实的网络组件拓扑视图和设备面板视图，可视化操作程度高。

提供信令跟踪、资源跟踪等功能，为操作维护人员提供故障分析与定位功能。

提供告警查询、过滤、删除和保存等功能。系统实时接收并显示设备的故障报告，使维护人员可以对故障源进行快速诊断，并采取相应的措施恢复正常业务。

通过 OMU（OperationandMaintenanceUnit）客户端可实现主机版本的升级。版本升级时会在 OMU 客户端显示并保存当前版本，一旦升级失败用户可以根据需要回退到升级前的版本。

——网络管理

软交换网作为一种全新的网络，网络管理不再是简单的网络设备操作维护，广义上还要包括在新的业务模式下的网络管理。因此，应采用以 TMN 的电信管理网框架模型为基础，结合自顶向下的事务设计原则。从功能上来看整个软交换网管系统主要由以下几个功能域组成：配置管理、性能管理、故障管理、安全管理。

①配置管理：配置管理指对被管对象的安装、指配、连接以及系统异常时的重新配置和恢复配置功能。

创建并维护被管对象的信息数据库，其中包含网络设备、软件、网络业务、操作

级别、负责维护设备的人员等配置信息。

控制设备的状态，如开放业务、停业务、处于备用状态或恢复等。

②状况和控制功能。

能提供整个网络的拓扑结构图。

在需要时监视网元的状况并实行控制，如检查网元的服务状态，进行参数调整以改变网元的服务状态和配置，启动诊断测试等。

③性能管理：性能管理指实时监视被管对象的指标，采集性能数据，并能定期或按需根据历史数据作出资源利用与性能变化的各种统计分析报表。网管系统应以直观的形式对性能数据进行显示，并能对收集的各性能数据进行分析，从而对系统性能进行优化。性能管理是提供对本地网络和网元的有效性进行评估和报告的一组功能，包括性能监视及查询、性能管理控制和性能分析功能。

性能监视及查询：应该能够定期或实时的对各网元的各种动态性能指标进行监控或查询。对各业务引擎网元，应该支持实时的查询业务量负荷、QoS、阻塞率、呼叫等资源可用度性能指标。性能分析：应该能够定期对历史数据分析，采用性能、摘要、日志等基本分析方法，产生统计报表，进行较高层次上的分析，例如性能容量分析、性能异常分析、性能预测分析性能历史分析等，进行运营分析评估。

④故障管理

网络故障监视及故障检测和测试。

告警管理：能够实时显示各种告警信息，并能对某一网元产生的故障引起的连锁告警进行相关分析并过滤，还可以对告警信息进行清除、删除、查询等操作。

故障恢复、纠正或者复原：故障发生后，系统应该可以通过执行相关的故障校正措施，将故障的影响降低到最小，以维持网络的正常运行。

故障定位及故障报告：对发生故障的网元，网管系统应该能够从故障监视中采集到的故障管理的有关参数确定发生故障的位置，如果不能确定的话要启动故障定位以确定故障位置。

⑤安全管理

安全机制：安全机制应该包括通信双方的身份鉴别和对用户对某些资源的接入控制，确保省网管中心的用户只能对所辖区域的设备进行管理，本地网管中心的用户只能对所辖区域中的边缘设备及核心设备中的相关数据进行管理。

安全监视：安全监视的主要功能有安全告警设置、安全告警报告和检查跟踪。

(7) 网同步

①通信分中心 IPPBX 设备时钟同步采用主从同步方式, IPPBX 设备主用时钟跟踪上级通信中心时钟, 保证时钟统一。

② IPPBX 设备配备外定时同步接口, 可以为 2048kbit/s 或 2048kHz 或 10/100/1000BaseT 自适应接口。其中 2048kbit/s 接口物理电气参数特性应符合 GB7611 的要求, 帧结构应符合 ITU-T. 704 的要求。接口数量 ≥ 2 个。

③当时钟滑动时, 最多损失一帧, 最大偏差应符合 ITU-TG. 823 要求。

④一旦同步出现故障, 同步系统应报警。

⑤时间间隔误差应符合 ITU-TQ. 503 的标准。

⑥ IPPBX 设备配置第三级时钟等级, 要求如下:

最低准确度: $\pm 4.6 \times 10^{-6}$; 最大频率偏移: $< 2 \times 10^{-8}$ /天;

牵引范围: 能够与准确度为 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ 的时钟同步; 最大初始偏差: $< 1 \times 10^{-8}$ 。

⑦时刻同步: IPPBX 设备支持时刻同步 (TimeofDay-TOD), 支持 NTP。当需要高精度 TOD 时, 通信楼定时供给设备应直接接受 GPS 同步。

(8) 系统性能及可靠性要求

依据《软交换设备总体技术要求》YD/T1434-2006、《电信级 IPQoS 体系架构》YD/T1703-2007 的要求及本项目实际, 系统性能及可靠性要求如下:

①系统处理能力

用户线平均忙时话务量: 0.18er1/线(发话 55%, 收话 45%); 中继线话务量: 0.7er1/线(发话 55%, 收话 45%);

BHCA 值: 按汇接局交换机的话务量计算, 取内部用户平均通话时长为 60s, 市话和长途呼叫平均通话时长取 90s, 交换机的处理能力要求为 BHCA 值 ≥ 20000 。

②系统可靠性和可用性

IPPBX 系统必须采用容错技术设计, 系统必须达到或超过 99.999%的可用性, 全系统每年的中断时间 $< 3\text{min}$;

IPPBX 系统的 MTBF > 20 年;

要求 IPPBX 系统具有高可靠性和高稳定性。主处理板、电源和通信板等系统主要部件应具有热备份冗余, 并支持热插拔功能;

IPPBX 应能够支持以主备用方式同时与分组承载网的网络设备相连接, 即要求支

持 IP 接口单板间的热备份机制；

IPPBX 应支持端口级的热备份机制；

IPPBX 设备应保证在运行的系统上引入第三方业务时不会引起业务的中断或系统瘫痪；当 IPPBX 设备发生故障时，应不影响正在通信的呼叫。

（10）语音光端机的接入

服务区副侧通过语音光端机利用 2 芯光纤传输至主侧机房完成语音接入。

2 指令电话系统

（1）系统功能

指令电话系统为高速公路管理调度服务，它为监控站值班员与沿线各值班员之间建立起交通管理指挥专用通信通道。

由于全线范围内所需的指令电话分机数目不多，指令电话系统及功能利用 IP 软交换机的会议电话和热线电话功能实现，指令电话系统由指令电话主机和指令电话分机构成，即采用 3 部 IP 话机作为指令电话主机，用普通 DTMF 电话机作为指令电话分机。指令电话控制台装设于分中心监控大厅内；指令电话分机设在沿线的各管理机构等。

指令电话系统可对指令电话分机进行全呼、组呼和选呼，为满足对指令电话的录音功能，本项目单独配置一套录音服务器，有自动数字录音功能。指令电话主机对任一指令电话分机都呈透明状态即无阻塞，指令电话总机设置成各指令电话分机的热线用户，指令电话分机之间不能呼叫。

（2）系统配置

在路段管理中心内设置 1 套指令电话调度主机和 3 部 IP 话机作为指令电话控制台，设置 1 套录音服务器（含软件）完成语音录音；在沿线收费管理所各设指令电话分机 3 部，在服务区设指令电话分机 4 部，养护工区、隧道管理所、隧道房建变电所、水泵房等管理设施处各设指令电话分机 1 部。

3 对讲电话系统

对讲电话系统为本路收费管理系统服务，主要完成路段收费中心值班员和所辖收费站收费亭内收费员之间建立热线对讲功能。本路段内对讲电话系统由路段通信中心的 IP 软交换机的热线电话功能来完成。

在路段管理中心的管理监控大厅内配置 3 部 IP 话机作为对讲电话总机。在沿线各收费站混合车道收费亭内分别配置 1 部双音多频（DTMF）话机作为对讲电话分机，

对讲电话分机可对对讲电话总机进行热线对讲。对讲电话总机对任意对讲电话分机呈透明状态即无阻塞，对讲电话分机之间不允许选叫，对讲电话总机可拨号选呼任一对讲分机。对讲电话的录音与指令电话的录音共用录音服务器。

收费亭工作人员发起对讲时为方便监控中心管理人员能及时掌握现场情况，本项目在路段管理中心配置 1 套音视频联动服务器，通过与监控系统配置的流媒体服务器协同，实现发起对讲时，实时联动亭内、车道、广场三个视频在工作页面显示。

4 主要设备技术指标

(1) IP 软交换主机

主要完成呼叫控制、媒体网关接入控制、资源分配、协议处理、路由、认证（鉴权）、计费等功能。

①业务要求

基本语音业务：局内用户间呼叫、PSTN 出/入局呼叫、IP 出/入局呼叫；

补充业务：主叫识别类业务、电话会议业务、呼出限制类业务、一机多号业务、延迟/立即热线业务、特权类业务（强插、强拆等）、自动值机（或 DDI 业务、自动总机业务等）、来电显示等；

传真业务：支持电路域 T. 30 传真、分组域 T. 38 传真等方式；

可通过系统扩展，支持统一消息业务，包含语音信箱业务和传真信箱业务。提供即时消息、邮件、短信等业务。

②硬件架构

交换机采用模块化设计：主要板卡支持热插拔，方便更换；控制板卡冗余备份：主要控制板卡主备；

电源模块冗余备份：电源模块的双电源冗余备份；采用嵌入式操作系统；

能够平滑演进到下一代网络；

符合信息产业部 YD/T1434-2006《软交换设备总体技术要求》规范要求；交换机呼叫接通率≥99%；

支持多种终端应用，如模拟电话，IP 电话，IP 视频电话，软电话等；单机最大接入网关数不小于 32 个。

③设备接口

—设备接口能力：

FE 以太网接口，支持不小于 8 路；

E1 数字中继接口，支持不小于 12 路；

模拟环路中继（FX0），支持不小于 30 路；

支持通过挂接 FXS 用户接入扩展设备，模拟电话 FXS 接口不小于 128 端口。

—配置接口数量（不小于）：本次要求配置 E1 接口 4 路；

IP 接口（10/100M 接口）4 端口；

FX0 接口配置 30 口；

FXS 接口不小于 128 口。

④协议支持

支持 SIP/H. 323、H. 248 等协议，支持 SS7、PRA、R2 等信令，具有灵活的组网能力；支持 RTP 协议。

⑤语音功能

内部呼叫接续时间<3s，PSTN 呼叫接续时间<5s；

提供嵌入式 IVR（InteractionVoiceResponse）资源；支持 G. 711、G. 729、G. 723. 1 系列语音编码方式；

号码配置：设备支持用户短号长号配置、短号长号（内外线）绑定、短号互拨、短号长号（内外线）通话；

音量调节功能。

⑥呼叫处理

支持不小于 500 用户处理；

号码分析：单次最长 12 位；

中继选线：支持轮选方式、优先级选择方式。

⑦组网能力

与网络对接单 IP 语音设备可直接采用环路中继、E1 中继方式与网络对接。支持分布式、集中式和混合式组网。多台设备对接组网，多台 IP 语音设备可支持 IP (SIP、H. 323)、E1 方式互联。

⑧用户权限：本局/本网/本地/国内/国际/禁止呼出。

⑨用户状态：启用/停机。

⑩IP 电话设备可支持三种终端同时互通路由功能：支持 FX0、E1、IP 任意两方之间的路由。

⑪智能多路由配置：可将 IP 语音设备、IP 中继、模拟中继、数字中继和同一个

拨号规则进行绑定。

⑫支持断电逃生功能：支持 FXS 和 FXO 端口 1：1 逃生。

⑬IP 语音设备支持模拟方式/SIP/H. 323 等方式。

⑭保证支持回声抑制、语音优先标记、动态抖动缓冲区（JITTERBUFFER）、静音检测技术、舒适背景噪音生成等。

⑮支持话单生成：可生成原始话单 CDR，不少于 5 万条保存；可开放标准话单接口给第三方计费软件；可提供运营级的话单处理软件，可设定费率、折扣、统计报表等功能。

⑯可支持传真业务

传真功能：支持 T. 30/T. 38；

传真速率：2400bps-14400bps 可调节。

⑰支持 NAT 穿越功能，支持 GK 功能。

⑱QOS 功能

IPPBX 的 IP 端口需支持 QOS 功能，对端口进行 VLAN 划分，提高语言报文优先级，保证语音服务质量。

⑲网管维护功能

支持中文语言 Web 网管维护终端或通过 TELNET 等方式配置网管维护终端。具备设备及线路状态监控、升级管理和操作维护等网管维护功能；

软件版本升级：设备支持本地升级和远端网络升级。

（2）VOIP 子网交换机

——交换容量：≥336Gbps；

——包转发率：≥92Mpps；

——业务端口：24 个 10/100/1000Base-T 以太网口，4 个 100/1000Base-XSFP 光口；

——支持基于端口的 VLAN，支持基于 MAC 的 VLAN，基于协议的 VLAN，基于 IP 子网的 VLAN；

——支持 STP/RSTP/MSTP 协议，支持快速以太环网协议，二层收敛时间<50ms；

——支持静态路由，支持 RIPv1/v2RIPng，支持 OSPFv1/v2，OSPFv3，支持 BGP4；

——组播支持 IGMP Snoopingv1/v2/v3，支持组播 VLAN，支持 PIM-DM，PIM-SM，PIM-SSM；

- 含所需光模块；
- 冗余电源；
- 采用当前主流产品。

(3) 软交换网管终端（计费）主机硬件要求主流配置：

- CPU：不小于十六核，主频不低于 3.2GHz；
- 内存：≥16GDDR4 内存，支持扩展；
- 缓存：≥16MB；
- 硬盘：≥1T（7200rpm）；
- 显卡：≥4G 显存；
- 显示器：≥24 英寸液晶屏，分辨率 1920×1080 以上；
- 键盘：标准专用键盘；
- DVD：16 倍速；
- 10/100/1000M 自适应以太网卡；
- 含正版操作系统；
- 工程实施时，按照当时主流配置进行采购。
- 安装相应计费软件；

(4) 软交换网管终端（管理）主机硬件要求主流配置：

- CPU：不小于十六核，主频不低于 3.2GHz；
- 内存：≥16GDDR4 内存，支持扩展；
- 缓存：≥16MB；
- 硬盘：≥1T（7200rpm）；
- 显卡：≥4G 显存；
- 显示器：≥24 英寸液晶屏，分辨率 1920×1080 以上；
- 键盘：标准专用键盘；
- DVD：16 倍速；
- 10/100/1000M 自适应以太网卡；
- 含正版操作系统；
- 工程实施时，按照当时主流配置进行采购。
- 安装相应网管软件；其功能要求如下：

①交换机的管理包括用户管理、路由管理、服务电路管理以及对其进行控制，如

中继线的调配等。系统应能监视全网各中继电路、话路的状态。应具有用软件实现网络管理的性能，能实时处理随机出现的意外情况。人机命令能够储存，可在指定时间启用，对大量的用户数据可通过多路电传机输入。数据输出可由人机命令输送至电传打字机或运行维护中心的管理终端。

②EPROM 数据改动时，新数据在投入运转前须经过全面的测试，旧数据仍须保存，在新数据使用不满意时能转换至旧数据，这些数据都能从输出设备中读出。

③VOIP 交换机的维护工作应能进行各种指定测试，以及在忙时测量所有项目。测量项目应包括：

用户呼出、呼入话务量和中继线的话务量接续中各级通话网络中继电路的话务量；公用设备的话务量；

软件中若干呼叫表格的话务量（如汇接话务量、新业务话务量等）；占用保持时间；

呼叫次数；

统计话务拥塞；

统计个别设备的话务；统计服务质量；

④故障检测

系统中必须备有强断软件与障碍检测软、硬件，以便自动地检测软件与硬件的障碍。发现障碍应立即向局内的输入设备和遥控的维护中心送出报告。

系统应能区别软件或硬件所发生的固定故障及偶发性故障。偶发性故障应能允许重复执行对用户不产生影响，同时打印出故障信息不应使整个系统中断。在重大固定性故障发生时，交换系统仍能继续工作。承包人应说明故障的处理方法。

⑤设备告警可分为紧急和非紧急可见闻告警，依障碍的重要性和程度而定。维护人员处理障碍时，可闻告警应断开，可见告警在障碍清除后消失。

（4）录音服务器

——支持多点触控，目标点选、滑动翻页、窗口控制、多点缩放等功能一应俱全；

——支持点击呼叫：点击调度成员按钮发起语音呼叫拨号呼叫；

——提供屏幕拨号键盘，集拨号按键、功能按键于一体。

——支持来电接听：来电根据等级、等待时长自动排序，调度员可自由选择接听。

——支持来电转接：调度员转接来电，提供四种模式快速检索联系人。

——支持一号通：调度成员配置多个号码，调度系统对多个号码进行轮询呼叫。

- 支持呼叫保持：调度员可以保持当前通话，处理其他事务；。
 - 支持强插：调度员可以操作加入调度成员的当前通话，进行多方共同通话。
 - 支持强拆：调度员可以操作结束调度成员的当前通话。
 - 支持监听：调度员可以操作监听调度成员的当前通话。
 - 支持语音通知：调度员可以对一组调度用户进行广播通知。
 - 支持会议：调度员可召集语音会议，采用虚拟会场界面，直接通过虚拟坐席、虚拟会桌，操作更具友好性。
 - 支持基于视频监控调度：调度员可基于视频监控为主界面，进行调度操作。
 - 支持关键字全局搜索，查找调度组、调度成员信息，并且可在查找结果发起调度操作。
 - 提供一键调度、功能键调度、快捷键调度多种方式。
 - 支持基本的音频呼叫、点对点视频呼叫、来电显示、呼叫转移等功能，其中音频呼叫包括：PC 客户端之间呼叫、PC 客户端与局内非 PC 客户端用户之间呼叫、PC 客户端与局外用户之间呼叫；
 - 具有选择呼叫功能，包括单呼、组呼和群呼；
 - 数字化自动录音，提供大容量录音空间，无压缩录音 ≥ 800 小时语音；
 - 支持保存呼叫时的通话记录，包括未接来电、已接电话、已拨电话、全部呼叫的详细记录（包括对方的姓名、电话号码、开始通话时间、通话时长等），且支持通话记录排序、查看通话记录详情、删除通话记录、清空通话记录、通话记录导出等功能，还支持电话录音的记录（包括时间和路径）和导出功能；
 - 支持公告管理、公告推送、在线公告、离线公告和历史记录等功能；
 - 操作界面友好，中文菜单。
- (6) IP 话机
- 具备自动免提应答功能，来电记录显示功能，支持基于 E. 164 编码的拨号规则；
 - 支持 802.1p、q，提供服务质量（QoS）保证，支持 PPPoE/DHCP 协议；
 - 支持自动增益控制、声学回波抵消、舒适噪音生成等技术；
 - 支持 G. 711、G. 723. 1、G. 729 系列音频压缩编译码器；
 - 具有至少 4 个以上快捷键，可方便一键呼叫；
 - 需提供彩色显示屏；

- 具备不少于 2 个 10/100/1000Mb 网口，Internet 口可配置 VLAN；
- 支持 3 方音频会议；
- (7) SBC 控制器硬件：
 - 每秒创建注册不低于 50
 - 并发注册不低于 2000
 - 每秒新建呼叫不低于 50
 - 并发通话（媒体透传）不低于 200
 - 并发通话（媒体转码）不低于 50
 - 不少于 4 个千兆网口
 - 不少于 1 个 COM 接口
 - 不少于 2 个 USB 接口
 - 含操作系统；功能：
 - 信令、媒体加解密
 - 信令、媒体防攻击
 - 公网与私网地址转换
 - 媒体流旁路
 - QoS 保证
 - IMS 代理注册
 - 媒体增强
 - 包括 TCP/UDP 消息代理转发、SIP 公私网穿越（TURN Server/ICE）、安全穿越网关（STG）、防火墙穿越（SVN）、HTTP 反向代理和 Web 数据业务代理。
 - 内网防火墙穿越（IPSec 隧道）
 - Lync 网关
- (8) 业务电话、指令电话
 - 双音多频话机，应具备保持键（HOLD 键）、重拨键（Redial 键）、R 键；
 应有如下指示灯：振铃、保持灯等。
 - 其它功能：来电显示；超清晰免提话质；预置拨号；来电回拨；振铃个性化；音调、音量可选；通话时间显示。
- (9) 复印、打印、扫描、传真一体机
 - 幅面：A4；

——打印功能：速度不低于 28ppm，分辨率不低于 1200×1200dpi；

——复印功能：速度不低于 28cpm，分辨率不低于 600×600dpi；

——扫描功能：平板+馈纸式；

——传真功能：速度不低于 3 秒/页，分辨率不低于 300×300dpi。

(10) IAD 语音接入设备（32 口）

①接口要求

应支持模拟电话 Z 接口，其模拟电话 Z 接口应符合《YDN065-1997》。支持 FXS 接口连接桌面模拟电话；

支持 FXO 接口连接 PSTN 网络；支持 IP 接口接入 VOIP 网络。

网络侧至少应有一个 10/100MBase-T 以太网接口。

对于 10Base-T 以太网接口，应符合标准 IEEE802.3。对于 100Base-T 以太网接口，应符合标准 IEEE802.3u。

网口维护接口：IAD 应能利用以太网口，通过 Telnet、网页或网管的方式进行数据配置、加载等维护操作。该网口建议直接利用设备的上行以太网口来实现。其中 IAD 必须支持网管方式。

②基本要求

IAD 能够接受软交换的命令进行各类事件侦测，检测用户线实际状态，并上报软交换。

IAD 能够根据软交换的指示，向用户放送各种信号音和铃流，包括振铃音、回铃音、忙音；或者在媒体资源服务器的配合下，向用户放送各种音源及通知音。

IAD 能够根据软交换的指令，对呼叫的接续过程进行控制，包括建立、释放、保持等功能。

IAD 能根据软交换的指令，释放任何已建立的连接所占用的及预留的所有资源。能够响应软交换命令，及时准确检测到资源的状态变化，上报资源状态，能够统计资源的使用情况，根据软交换的指令上报。

IAD 具有极性反转功能。

IAD 能主动上报故障出错事件。

③媒体控制功能

IAD 能够接受软交换的命令，并按照命令要求回送资源状态信息，使其资源状态与自身实际情况保持同步。

IAD 应能够识别并执行软交换对于某一呼叫或通过通配符指示的匹配呼叫的资源及资源预留。

IAD 应满足所有模拟 Z 端口用户同时进行呼叫的媒体处理能力,不应存在资源消耗或不足的情况。

IAD 应支持多种编码方式,必须支持 G. 711 (包括 PCMA 和 PCMU) 和 G. 729a 编解码方式,优选支持 G. 723. 1 编解码方式;能在软交换的控制下,采用相应的编码方式,完成语音的编码、解码和打包、拆包。

④软硬件要求

1) 基本要求

软件应采用模块化结构,模块之间通过规定的接口进行通信,任何一层的任何一个模块的维护更新以及新模块的追加,都不应影响其它模块。

配置数据与处理程序应有相对的独立性,配置数据的任何变更都不应引起运行版本程序的变更,处理程序应与任何局的配置数据相适应。

软件应有容错能力,一般小的软件故障不应引起各类严重的系统再启动。

软件设计应有防护性能,某一软件模块内的软件错误应限制在本模块内,而不应造成其它的软件模块错误。

应具有软件运行故障的监视功能,一旦软件出现死循环等重大故障时,应能自动再启动,并上报即时故障报告信息。

当软件升级时,应不影响硬件结构。当版本升级后,软件有回退功能。

2) 功能要求

有完善的各类协议处理功能和代码转换功能;

具有网管子系统及处理相应业务的功能,要求具有输入业务量、输出业务量控制功能;要求具有完善的系统结构控制功能,可以灵活的组合相关设备构成运行系统;

要求具有对各种硬件设备测试的功能;

要求具有对软件、硬件运行故障监视的功能,有完善的故障告警及故障后处理功能;

要求具有完善的维护管理功能,具有配置的维护管理、软件维护管理、设备维护管理等功能。要求具有故障诊断和故障定位功能,并能上报故障信息。

⑤可靠性和可用性要求

系统应达到或超过 99. 999%的可用性无故障连续工作时间 MTBF>5000 小时故障恢

复时间<3min

(11) 语音光端机

- 提供相应路数语音, 支持 FX0、FXS 方式
- 可提供 2 路以太网接口 10M/100M 自适应, 全/半双工自适应
- 提供数据口环回功能和伪随机码测试功能
- 语音接口可选配为二/四线 E&M 音频
- 电源可以选择交流 220V、直流-48V; 光纤接口 (单纤/双纤):
- 波长: 单模 1310nm/1550nm; 多模 850nm/1310nm
- 光纤芯数: 收发双芯, 收发单芯
- 发送功率: -9dBm/-5dBm
- 传输长度: 多模 2 公里, 单模 40、60、120 公里
- 接收灵敏度: 优于-36dBm (BER<e-11)
- 接收动态范围: >27dB
- 连接器: SC/FC/ST 语音接口 (RJ45/RJ11):
- FXS 电话口: 振铃电压: 75V 振铃频率: 25HZ 二线输入阻抗: 600 Ω (摘机)

回损: 40dB

- FX0 交换机接口: 振铃检测电压: 35V 振铃检测频率: 17HZ-60HZ 二线输入阻抗: 600 Ω (摘机) 回损: 40dB

网络广播系统

1 系统概述

网络广播系统采用数字语音广播技术, 能对室内、外公共区域, 提供背景音乐广播等, 同时利用该系统可播放应急广播、业务广播、寻呼广播等, 以及时公布重要、紧急的信息。本项目为收费亭内配置网络广播设备, 用于日常舒适办公和业务通知。

2 系统构成

广播采用 IP 网络音频广播系统, 由管理系统和终端设备两级组成。

本次管理系统设置在路段管理中心, 设置广播调度主控机、多媒体管理控制台、多媒体调度管理软件 (应包括广播喊话、背景音乐、调度管理、报警管理、视频联动功能), 网络广播以太网交换机等设备, 负责管理所辖收费站范围内的广播点, 路段管理中心具有对管辖范围内所有广播点的管理权限。

终端设备包括网络功放、亭内 5W 扬声器以及传输介质等。

各收费站网络功放通过收费广场广播以太网交换机接入机房广播以太网交换机，通过视频节点以太网交换机接入路段监控传输用以太网环网提供的 10/100/1000M 数字通道与所属路段中心的控制系统连接。

3 系统功能

广播系统的功能主要是实现管理机构对各个广播点进行高质量的音乐广播和语音广播，其内容包括：

- 管理机构通过主流媒体播放自选背景音乐或电台节目广播；
- 文件会议精神转播或通讯稿件播报；
- 提供主动、自动紧急呼叫广播，紧急广播信号在系统中具有优先权，并具备强制最大音量功能；
- 具有分区组播功能。
- 广播系统支持集中控制与分布控制。

4 设备配置

网络对讲广播系统包括控制设备、终端设备及传输通道。

(1) 中心控制设备

本工程在路段管理中心设置广播调度主控机 1 套、多媒体管理控制台 1 套、多媒体调度管理软件（应包括广播喊话、背景音乐、调度管理、报警管理、视频联动功能），网络广播以太网交换机 1 台，用于设备管理各站点对讲广播。

(2) 终端设备

收费站：每个收费站配置 1 台收费广场广播以太网交换机，1 台机房广播以太网交换机，每个收费车道收费亭各配置 1 台 5W 扬声器，同时配饰 150W 网络功放，具体配置数量详见《网络广播系统构成图》。网络功放通过收费广场广播以太网交换机接入机房广播以太网交换机，通过视

频节点以太网交换机接入监控传输用以太网环网将数据传至路段管理中心机房广播以太网交换机接入中心控制设备。

本系统采用分区广播，根据服务目的不同，可分为多个不同的广播分区，可以对不同的分区提供不同的广播内容和背景音乐。

信号线采用六类双绞线，网络功放电源线采用 RVV3×2.5mm²，扬声器信号线采用 RVVP2×1.5mm²。

服务区：在服务区两侧的广场各配置 4 只 150W 网络功放和 8 只 60W 防雨音柱。

(3) 传输通道

收费站区广播控制设备通过综合业务接入网传输通道将信号传至各站点的收费广场广播以太网交换机，再传到分区解码功放，最后接到收费亭 5W 扬声器上。

服务区广场通过综合业务接入网传输通道将信号传至各站点的监控系统以太网交换机，通过监控外场工业以太网交换机传到网络功放，最后接到防雨音柱上。

6.5 主要设备技术指标

(1) 广播调度主控机

实现广播通知、背景音乐、视频联动等功能，可实现多级架构管理，多台级联互通或备份运行，确保系统的运行安全与稳定，满足高速公路多级管理、中心管理的应用。

- 核心功能：广播通信专用服务器，集广播、音乐、视频等功能一体
- 终端管理：可手动设定号码、名称、分区、类型、源码、鉴权、是否录音、状态等
- 分区管理：可结合管理结构建议多个不同的管理分区
- 分区广播：建立管理分区自动生成分区广播号
- 控制数据：支持触屏控制台、控制中心接入，标准支持 16 个控制台接入
- 呼叫队列：支持调度队列和来电队列
- 多方通话：支持三方、多方会议
- 组接功能：支持多个号码绑定为一个接听组号，标准支持 16 个接听组。
- 呼叫路由：支持以号码为条件的路由设置选择
- 号码分析：支持本局业务、出局业务、专线业务、调度中心、查号业务，号码长度等
- 中继接入：支持
- 通话记录：通话记录在线查询下载功能
- 通话录音：支持通话录音在线查询功能，支持 FTP 上传
- 环境监听：支持环境声监听
- 报警管理：支持终端报警信号设置触发
- 视频联动：支持终端呼叫、报警时联动触发视频设置
- 振铃方式：支持群振、顺振
- 通信协议：TCP\IP、SIP、VOIP、IGRP、DNS、DHCP、IAX2

——注册数量：100 路
——并发数：30 路
——系统升级：FTP、HTTP、TELNET
——操作管理：非常友善的 web 管理界面
——视频编码：H264, H263, H263+
——语音编码：G.711-a, G.711-u, ILBC, G.729, G.723.1, G.726, Speex, LPC10, ADPCM

——回音消除：(echo cancel)Upto128ms
——语音处理：支持 VAD、CNG、BFI 及动态 JitterBuffer
——FAX：T38, bypass
——DTMF：RFC2833、SIP、Info、RTP、Inband
——来电显示：FSK(Bellcore、ETSI)/DTMF(After、Ring/Before、Ring)?
——自动增益控制(AGC):支持
——硬件配置：嵌入式专用电信级服务器
——存储方式：CF、SD 卡、1000G 硬盘存储
——接入方式：WAN 口、LAN 口, Ethernet:10/100M

(2) 多媒体管理控制台

——显示屏：LED
——分辨率：不小于 1920*1080
——芯片：INTER 双核
——内存：1XDDR3SO-DIMMSlots, 支持 DDR3/DDR3L1333/1066MHz4GB 内存
——硬盘：支持 500G2.5"SATA 硬盘或不小于 64G 固态硬盘
——接口：2xUSB2.0Port、1XUSB3.0、1X 麦克风、1X 耳机/音箱接口、1X12V/19V 电源接口、1XHDMI 接口、4-In-1 读卡器(MS/MSPRO/SD/MMC)

——网卡：内置 802.11B/G/NWi-Fi, 1 个 10/100/1000MRJ-45 有线网卡

——MiniPCI：1XHalfMiniPCIE、1XFullMiniPCIE 支持 MsataSSD

(3) 多媒体调度管理软件

——功能分区：分区列表、终端列表、任务列表、控制区、排队区、终端信息、系统信息、无人值守、音乐管理等。

——分区列表 右侧直观显示分区列表名称目录, 选择可显示出本分区所有终端,

显示分区信息与号码。

——终端列表：中间直观清楚的显示出终端列表，包含号码、名称、状态、录音等，并在不同的状态显示不同的颜色，选择后可显示出终端的 IP 地址等。

——任务列表：右侧直观显示任务列表名称目录，选择可显示任务的信息，可进行播放、暂停、修改等操作。

——控制功能：呼叫、挂断、插讲、拆讲、广播、监听、会议等快捷操作。

——广播喊话：支持选择终端广播喊话、支持选择分区广播喊话，支持监听任务广播喊话。

——音乐管理：支持上传 MP3、WAV 等常用的音频文件，上传时自动转为统一的 WAV 格式，可根据要求建立不同风格的音乐播放列表。

——背景音乐：支持多任务、多列表广播任务，支持 7*24 小时定时广播任务，定时任务可手动启动播放，不影响原来的定时任务。

——排队功能：支持调度排队与组接排队，支持 10 个以上的呼入排队。

——组接功能：多个号码可绑定，形成一个组号，打入这个组号即可任意话机接听。

——文字转语音：广播时输入文字后自动转为语音播放。

——视频联动：支持终端呼叫、报警时自动触发联动视频监控系统显示相对应的视频。

——会议功能：支持电话会议功能，支持三方、多方会议功能。

——报警管理：支持终端报警触发，弹出报警提示，录入报警日志，生成报警记录。

——无人值守：可开启无人值守功能，此控制台全部转到上级管理。

——附加功能：可支持内部通讯录查询，短消息发送到手机等。

(4) 150W 功率放大器

——输出功率：150W

——工作环境温度：-20~+85° C

——工作环境湿度：20%~80%

——数字功放模块，电能转换效率 80%以上，绿色节能环保

——网络通讯协议：TCP、UDP、ICMP、IGMP、DHCP

——数字化音量调节，可实现本地或远程音量调节，包括低音、高音等音质调节

- 内置喇叭故障检测电路，可检测喇叭故障状态
- 具备智能电源管理功能。在无工作状态时功放自动进入休眠状态，待机功率 $\leq 0.5W$ ，当有播放任务时，功放自动启动

(5) 60W 防雨音柱

- 采用 5 寸 PP 防水盆全频喇叭；铝合金壳体、铝合金网罩及喇叭安装板；
- 防水防腐设计，防水等级可达 IP66；
- 语音和音乐播放都有逼真的放声效果，音质清澈动听；
- 额定功率 60W
- 输入电压 100V
- 灵敏度 93dB \pm 1dB
- 频率响应 88-13.5KHZ

(6) 机房广播以太网交换机、广场广播以太网交换机

- 产品类型：智能交换机
- 传输速率：10/100/1000Mbps
- 交换方式：存储-转发
- 背板带宽： $\geq 330Gbps$
- 包转发率： $\geq 108Mpps$
- MAC 地址表：不少于 16K
- 支持 4KVLAN
- 端口结构：非模块化
- 端口描述：不少于 24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，4 个千兆 SFP 端口

口

- 支持多播、广播及未知单播报文抑制
- 支持 MAC 地址学习数目限制
- 含所需光模块
- 支持 ERPS 以太保护协议 (G. 8032)，支持 RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3 路由协议

由协议

通信电源及防雷接地系统

1 通信电源系统

本项目不单独设置通信电源设备。

沿线路段管理中心及各站以太网交换机所需 UPS 统一由收费系统负责。

7.2 防雷接地系统

通信设备的接地系统不仅直接影响通信质量,而且还起到保护人身和设备安全的作用,本工程通信机房均为新建,因此,通信中心及各无人通信站的接地均采用工作接地与保护接地以及建筑防雷接地等其他系统合设的联合接地方式,联合接地电阻要求不大于 1Ω 。其他技术要求参见原邮电部 GB50689-2011《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》。由房建专业在进行通信站房屋建筑设计时统一考虑。

1. 通信站、通信设备及缆线的防雷与接地应执行 YD5098-2005《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》的相关规定;

2. 通信站机房内所有通信设备采用联合接地方式,接地电阻不大于 1 欧姆。

3. 机房通信设备应由水平接地汇集线就近接地,机房内采用星形接地的地线盘应就近与水平接地汇集线连通,连接线应由房建专业在相关机房预留;

4. MDF 架中保安单元的使用:地处少雷区、中雷区总配线架可采用由气体放电管或半导体放电管(SAD)与正温度系数热敏电阻(PTC)组成的保安单元;地处多雷区和强雷区,总配线架必须采用由半导体放电管(SAD)与高分子 PTC 组成的保安单元;

5. 光电缆接地:

(1) 光缆线路防雷:光缆接头处两侧金属构件不做电气连通;局站内光缆金属构件应做接地处理;雷害严重地段,光缆可采用非金属加强芯或无金属构件的结构形式;在易遭受雷击地区,

光缆接头盒宜采用两端进线方式。

(2) 电缆线路防雷:具有金属护套的电缆入局时,应将金属护套接地;无金属外护套的电缆宜穿钢管埋地引入,钢管两端作接地处理;市话电缆的空线对,应做接地处理。

6. 接地线

一般设备(机架)的接地线,应使用截面积不小于 16mm^2 的多股铜线;光缆的金属加强芯和金属护层进局后应在分线盒或 ODF 架内可靠连通,并与机架绝缘后使用截面积不小于 16mm^2 的多股铜线,引到本机房内的地线盘;严禁在接地线中加装开关或熔断器;多股接地线与地线盘(汇流排)连接时,必须加装接线端子(铜鼻子)。

通信光缆、电缆线路工程

1 光缆需求分析

由于本路段管辖范围内设有多台监控外场设备，监控外场数据信号要传输至路段管理中心。为了防止多次切断光缆对主干光纤损耗的影响，本路段所设光缆采用通信系统传输光缆、监控数据图像传输光缆分缆设置的方式。

通信系统传输光缆采用 120 芯单模光缆，监控数据图像传输光缆采用 72 芯单模光缆。

8.2 光缆设置方案

本工程从路线起点至路线终点，起点至京昆高速坨里收费站敷设 1 根约 75Km 的 120 芯单模通信主干光缆，用于通信系统、收费系统的数据及图像链路接入传输用。其光缆纤芯分配详：《通信主干光缆纤芯分配图》。

本工程从路线起点至路线终点，主线左幅敷设一根约 75Km 的 72 芯监控光缆，用于路段内监控系统的数据及图像传输用。其光缆纤芯分配详见：《监控光缆纤芯分配图（主线段左幅）》。从路线起点至路线终点，主线右幅敷设一根约 75Km 的 72 芯的监控光缆，用于路段内监控系统的数据及图像、语音业务的传输用。其光缆纤芯分配详见：《监控光缆纤芯分配图（主线段右幅）》。

为收费广场信息发布屏至收费站房之间预留 8 芯光缆，为市政平交口至收费站机房预留 8 芯

光缆，为主线监控外场设备至主干光缆间预留 8 芯光缆，共计 8 芯单模光缆约 20Km。

为服务区场区内设备数据传输敷设 24 芯单模接入光缆，约 5 公里，用于解决服务区场区内设备数据传输的光缆连接需求。

此外，为光缆进出通信站敷设 PE 子管；各通信站的各楼间配线电缆也在本工程范围内。

另外，全线隧道敷设隧道内监控视频、监控数据、隧道变电所业务电话及指令电话、电伴热等业务用光缆，由隧道监控专业计列。

隧道内监控设备至隧道主干光缆的 8 芯短段光缆由隧道监控计列。

3 光缆施工

光缆配盘从减少光接头考虑每盘长尽量大于 2 公里；从减少光缆传输衰耗方面考虑，在通信站直通的光缆在各站环引进入综合配线柜光纤熔配单元体，在光纤熔配单元体里将直通的单模光缆直接熔接。

干线光缆接头基本为直通接头盒，在监控外场摄像机及部分外场设备附近采用三

通接头盒。本工程在起、终点及枢纽互通处进行光缆接续，若相交高速还未建成应预留相应的接续条件；

同时，本工程在设置隧道变电所的位置采用主干监控光缆 T 接上光配线架光纤熔配单元体的方式

进行隧道光缆与主干监控光缆的接续，未设置隧道变电所的隧道洞口分歧人孔处配置光接头盒，进行隧道光缆与主干监控光缆的接续。

光电缆敷设在通信管道或通信管箱内。

3 光缆主要技术性能指标

(1) 光纤部分

——光纤类型：单模

——工作波长：1310nm 1550nm

——几何特性：符合 ITU-TG. 652 要求，其中：模场直径：标称值 $9\sim 10\mu\text{m}\pm 10\%$ 包层直径：标称值 $125\mu\text{m}\pm 2\%$ 包层表面不圆度： $< 2\%$ 模场/包层同心偏差： $\leq 1\mu\text{m}$

——截止波长： $1100\sim 1280\text{nm}$

——筛选张力 $\geq 5\text{N}$ ，加力时间不小于 1 秒

总色散系数 $\leq 3.5\text{Ps/nm}\cdot\text{Km}$ ($1285\sim 1330\text{nm}$)

(2) 光缆部分

——光缆结构：层绞式

——敷设方式：沿硅芯管敷设

——维护方式：填充油脂

——加强件：金属加强件

——光纤色谱：每根光纤整个长度标色

承包人应提供本工程所需光缆纤束中光纤颜色和纤束扎线颜色及扎束方法。

——衰减特性：衰减常数 $\leq 0.36\text{dB/Km}$ (1310nm)

衰减常数 $\leq 0.22\text{dB/Km}$ (1550nm)

——接头损耗：单个接头的平均接头损耗 $\leq 0.1\text{dB}$

单个接头的最大接头损耗 $\leq 0.4\text{dB}$

——衰减温度特性：在 $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围内附加衰减 $\leq 0.05\text{dB/Km}$

——允许拉伸力：当缆的伸长量为 0.2% 时，允许拉伸力不小于 1500N

——允许侧压力：允许侧压力不小于 1000N/100mm

——护套：达到一定的机械强度、防水、防震、防腐、防微生物侵蚀及啮齿动物咬伤。

光缆浸水试验 24 小时后，光缆外护套对地绝缘电阻在直流 500 伏电压下不小于 2000 $\Omega \cdot \text{Km}$ 。

浸水 24 小时后，护套耐压强度不小于直流 20KV，持续时间不小于 2 分钟。

——光缆允许弯曲半径

安装时： \geq 光缆外径的 20 倍

固定后： \geq 光缆外径的 15 倍

——制造长度：盘长 2000m

——长度标志：外护套上带有间隔不大于 1 米的长度标志

——使用寿命：正常使用不小于 25 年

——其他有关指标应符合 ITU-T、ICE 及国内有关规范的规定。

配线设备

1 设备配置

本工程为每个无人通信站配置一套综合配线柜。每个站配 3 套 120 芯熔配单元体，2 套 144

芯熔配单元体。在路段管理中心设置一套综合配线柜，配置 2 套 120 芯熔配单元体，3 套 144 芯

熔配单元体，同时在路段管理中心设置一套 300 回线 MDF 配线单元（含配线柜）。各站 ODF 的内部跳线由通信系统承包商负责提供尾纤和跳线。

本项目每个隧道房建变电所所需综合配线柜及光纤熔配单元体由隧道监控负责计列。

本项目为各通信站根据模拟用户数量配置相应的 MDF 内线、外线端子，均内置于综合配线柜中。

本项目为京昆高速坨里收费站配线架进行扩容。

2 设备主要技术指标

配线架技术指标须符合 YD/T778-2011《光纤配线架》、YD/T694-2004《总配线架》、YD/T1437-2014《数字配线架》等规范要求。

（1）综合配线柜

- 用于 ODF、MDF、DDF 等配线架安装；
- 能够满足上下同时进线要求；
- 机架整体采用静电喷塑处理；
- 机架整体为拼装式结构；
- 机柜保证电气导通，有完善的接地系统；
- 机架可以并列安装，并且有合理的走线通道；
- 引入光缆进入机架时，其弯曲半径须不小于光缆直径的 15 倍；
- 光缆光纤穿过金属板孔及沿结构件锐边转弯时，须装保护套管及衬垫。纤芯、尾纤无论处于何处弯曲时，其曲率半径须不小于 37.5mm；

(2) ODF 熔配单元体

应为 FC/PC 型，指标要求如下：

- 连接衰减： $\leq 0.5\text{db}$
- 反射损耗： $\geq 40\text{db}$
- 连接器寿命：插拔 1000 次仍能满足性能要求
- 尾纤和软纤的 2m 截止波长必须符合： $\lambda_c \leq 1240\text{nm}$

(3) MDF 配线单元

- 总配线架的外线侧采用保安接线排，局内侧的接线排有切断性能。
- 可单元式拼装。
- 保安器：总配线架上装有 50% 的自复式保安单元。

通信机房

通信中心其机房净空要求不小于 3.2 米，总面积约为 40 平方米。机房地面为防静电活动地板，墙面涂浅色无光油漆与机房工艺要求相符，双层铝合金推拉窗，设窗帘。机房门宽应不小于 1.8 米，朝外双开门，活动地板架空高度为 250 毫米，地面平均承载力应不小于 8KN/平方米。机房地面、墙面、顶棚都应防尘，地面要求保温、防潮、坚固耐磨。机房内要求安装空调设备，室内温度保持在 15~30℃，湿度保持在 50±30%。机房要配备先进的防火消防设施。

无人通信站机房面积约 20m²，净高为 3.2 米，机房平均荷重不少于 8KN/平方米。机房地面、墙面、顶棚都应防尘，地面要求保温、防潮、坚固耐磨。机房内要求安装空调设备，室内温度保持在 15~30℃，湿度保持在 50±30%，机房要配备先进的防火消防设备

1、器材检验及工程测量：

通信管道工程所用器材的规格及质量应由施工单位在使用之前进行检验，发现问题应及时处理。施工前，必须依据控制桩号进行管道及人（手）孔位置的复测，并按施工需要布设桩点。

2、人（手）孔的设置与施工：

人（手）孔的设置要求

(1) 硅芯管管道人孔最大间距为 1000m。

(2) 干线管道同路侧监控设备、通信站、预留分歧连接处设“分歧人孔”，路侧设置设备手孔或路肩人孔，分歧钢管两端应用木塞堵严，以防杂物进入。(3) 预留供电横穿钢管两侧设手孔。

人（手）孔的施工要求：

(1) 人（手）孔基础：基底夯实后，用 C20 混凝土现场整体浇筑 10cm 厚砼垫层，然后再构筑人（手）孔。

(2) 人（手）孔四壁及底板均采用 C25 砼现场浇筑完成，混凝土中掺入抗渗剂，抗渗标号不小于 8。待砼 100%达到设计强度后，方能进行路面施工。

(3) 人（手）孔上覆(或中央分隔带人孔盖板)：预制并吊装安装。

(4) 管道进入人孔处，用 M10 水泥砂浆抹成圆棱（指钢管），并用沥青土工布和沥青麻丝做防水处理。

(5) 人孔内电缆支架用穿钉固定，穿钉与穿钉间距误差不超过 5mm。

(6) 中央隔离带人孔及路肩人（手）孔口圈应高出中央隔离带或路肩 50mm，路基以外人孔口圈应根据地面标高适当高出地面，防止积水。

(7) 人（手）孔外型尺寸应符合设计要求，其外形偏差不超过 20mm。

(8) 钢管插入人孔时，应对管道端部进行包封。以保证管道位置的牢固和准确。

(9) 人（手）孔施工时，其内壁应采用钢模，以保证内壁光滑平整。

(10) 圆形人（手）孔井盖，采用钢纤维混凝土预制，要求井盖能承受的荷载 $\geq 250\text{KN/套}$ 。

(11) 聚氨酯复合桥架各项技术指标应符合交通部《公路用聚氨酯复合电缆桥架》（JT/T1034—2016）的要求。

(12) 人（手）孔施工完毕后应做好成品保护，并及时填写人（手）孔实际施工位置桩号表，以便今后穿线时使用。

3、管道施工

(1) 管道沟槽要尽量平直，沟底无硬坎，无突出的尖石砖块。铺管时应先在沟槽内铺 5cm 厚的中粗砂再铺硅芯管，铺完管道后先用中粗砂填充管道间隙，并保证管道上部有 5cm 厚的中粗砂，最后回填素土分层夯实。

(2) 硅芯管在沟中铺设应平整、顺直、无扭绞、缠绕、死弯、环扣等现象。管群在管沟内每隔 3m 左右用塑料电线或绑扎带绑扎，以增强管群的整体性。当沟槽内有水时，铺管前应清除沟内积水或对管道采取沙袋加重措施，以防管子漂浮，导致埋深不够。(3) 硅芯管在弯曲时，其曲率半径应不小于 0.4m。

(4) 硅芯管接续时应采用配套的硅芯管接头管件，硅芯管铺设施工时应把管头堵住防止污物及水进入管内，且在施工完成后将硅芯管两端用密封塞子堵严。

(5) 当天铺设的硅芯管，应当天回填掩埋，并保证填土密实，尽量减少硅芯管裸露，以保护成品，避免人为质量事故的发生。

(6) 在施工过程中勿使钉、镐、铲、坚石等伤及硅芯管。

(7) 管道在铺设过程中如遇到影响铺设的主线构造物，如填土高度较小的明通道、涵洞和跨线桥中墩时，可利用硅芯管的柔韧性绕过构造物。在硅芯管改变埋深或避开障碍物而改向时，应尽量减少角度的锐度。

(8) 回填时，按原中央分隔带或路基边坡设计回填。

(9) 所有钢管的接头均采用套管焊接严禁对焊： $\Phi 114$ 钢管的接续套管为 $\Phi 127 \times 5.0\text{mm} \times 300\text{mm}$ 无缝钢管。在钢管接续前，必须检查端口是否有毛刺、断牙、缺口等，并将内口锉成圆形，以免损伤光（电）缆，插入套管后，在套管两端满焊，除去焊渣，做防锈处理（涂红丹二道，刷银灰色调和漆两道）。钢管截断时严禁气割。

(10) 当分歧钢管穿越边沟时，应将边沟截面范围内的裸露部分用沥青土工布包裹，作防腐处理。

(11)管道基础开挖时，基槽侧壁应以 1:0.15 放坡，管道铺设纵向坡度应与主线纵坡一致。

(12)中央隔离带处在管道铺设完毕后，应及时回填，并保证回填密实。

(13)硅芯管敷设安装注意事项：

①敷设前应根据设计及复测数据进行硅芯管配盘，配盘的主要原则是避免位于管段上的接头，应将接头设置于人孔中。

②布放前应先将硅芯管两端管口严密封堵，严禁水、土等杂物进入管内。

③布放后应当天回填土掩埋。

④硅芯管接口断面应平直、无毛刺，并采用配套的 PE 密封接口件接续。

⑤敷设的硅芯管应无扭绞、缠绕、死弯、环扣等现象。

⑥硅芯管在人(手)孔内应直接通过，并分层放置在电缆托板上。待光(电)缆敷设时，根据实际需要截断，以利于采用气吹法长距离放缆。如需将硅芯管断开，切记硅芯管必须长出人(手)孔内墙壁 40cm 以上，否则气吹机将无法连接。

⑦人孔外的硅芯管弯曲半径必须大于 1.0m，人孔内的硅芯管弯曲半径必须不小于 0.4m，严禁折弯。

⑧硅芯管的切割、连接等应使用专用工具操作。

(14)所有硅芯管的接头都必须有详细的记录（如：位置、管号等）。

(15)整体路基段干线通信管道铺设在中央分隔带内，应注意与路面施工各单位及交通安全设施施工单位的协调配合。

(16)分歧及横穿过路的管道埋设在路基顶面下，在路基施工完成后进行反开挖。

(17)本施工图中一切未尽之处应参照《通信管道工程施工及验收规范》（GB50374）中有关规定及相关规范、规程和标准的要求，并经监理工程师认定。

1200-1201. 03 技术标准

(1)交通运输部《公路地下通信管道高密度聚乙烯硅芯塑料管》(JT / T496—2018)

；

- (2) 交通运输部《公路用聚氨酯复合电缆桥架》（JT/T1034-2016）
- (3) 交通运输部《公路用钢网复合型玻璃钢纤维增强塑料管箱》（JT/T800）
- (4) 住房和城乡建设部《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373—2019）
- (5) 住房和城乡建设部《通信管道与通道工程施工及验收规范》（GB50374—2018）
- (6) 交通运输部《公路通信及电力管道设计规范》（JTG/T3383-01—2020）
- (7) 其他工业和信息产业部发布的有关规范、规程等。

1200-1201.04 设备参数

详见设计图纸。

第 1300 章光伏发电

第 1300 节通则

1300.01 范围

本章为光伏发电，包含光伏组件平面布置、电气部分、组件防雷接地系统等施工及其有关作业。

1300.02 标准规范

- (1) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- (2) 《低压配电设计规范》*GB50054-2010
- (3) 《建筑物防雷设计规范》*GB50057-2010
- (4) 《建筑设计防火规范》*GB50016-2014(2018 年版)
- (5) 《光伏电站接入电网技术规定》*Q/GDW617-2015
- (6) 《光伏电站设计规范》*GB50797-2012
- (7) 《民用建筑太阳能光伏发电系统应用技术规范》*JGJ03-2010
- (8) 《光伏电站接入电力系统技术规定》*GB/T19964-2012
- (9) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》*GB/T50062-2008
- (10) 《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》*GB/T50063-2017
- (11) 《光伏发电系统接入配电网技术规定》*GB/T29319-2012
- (12) 《光伏发电接入配电网设计规范》*GB/T50865-2013
- (13) 《光伏发电工程验收规范》*GB/T50796-2012
- (14) 《建筑光伏系统应用技术标准》*GB/T51368-2019
- (15) 《光伏发电系统用电缆》*NB/T42073-2016
- (16) 《电力工程电缆设计标准》*GB/T50217-2018
- (17) 《电力工程直流系统设计技术规程》*GB/T5044-2014

第 1300 节监控设备及管道

1300.01 范围

本章为光伏发电，包含光伏组件平面布置、电气部分、组件防雷接地系统等施工及其有关作业。

1300.02 施工要求

光伏电站设置

1 设置范围

本项目在将军坨分中心屋顶设置光伏电站。

2 安装方式

针对水泥平屋面及匝道区域，一般采用混凝土+钢支架组合型式，该型式制造工艺成熟、承载能力高、安装简便、结合防腐涂料能达到较好的防腐要求，造价较铝合金低，可安放于野外且基础较好的地区或载荷符合要求的混凝土屋顶，其稳定性高，可以支撑尺寸巨大的电池板。电池组件采用配重式混凝土块坐落于屋顶上，电池板最低端与屋顶保持约 200~300mm 的距离。组件与配重式混凝土块的连接，由支架、主梁和檩条构成，支架下部连接配重块，上部固定主梁，主梁上部通过檩条固定光伏组件。

3 倾角和方位

1) 固定布置的光伏方阵、光伏组件安装方位角宜采用正南方向，屋顶采用 37°最佳倾角布置。

2) 光伏方阵各阵列排、列的布置间距应保证每天 9:00~15:00（当地真太阳时）时段内前、后、左、右互不遮挡。

4 组件串并联数量计算

电池串联组数主要根据组件的工作电压、开路电压和系统允许电压以及当地环境温度 and 逆变器的 MPPT 电压等参数确定。

太阳能电池阵列子方阵设计的原则：

(1) 太阳能电池组件串联形成的组串，其输出电压的变化范围必须在逆变器正常工作的允许输入电压范围内。

(2) 每个逆变器直流输入侧连接的太阳能电池组件的总功率应大于该逆变器的

额定输入功率，且不应超过逆变器的最大允许输入功率。

(3) 太阳能电池组件串联后，其最高输出电压不允许超过太阳电池组件自身最高允许系统电压。

(4) 各太阳能电池板至逆变器的直流部分电缆通路应尽可能短，以减少直流损耗。

5 年发电量计算

光伏发电系统直流侧电压高，电流小，导线有一定的损耗。大量的太阳能光伏组件之间存在一定的特性差异，存在不一致性损失；考虑太阳能光伏组件表面即使清理仍存在一定的积灰，存在遮挡损失；光伏并网逆变器一般不会按照最大效率工作，存在一定的效率损失；存在早晚不可利用太阳能辐射损失，存在光伏电池的温度损失，考虑当地气候变化及各种不利因素的影响，存在不可预见因素损失。

本项目采用高效单晶双面双玻半片组件，组件功率输出衰减首年不高于 1.0%，次年起年衰减不高于 0.4%。综合考虑各种折减系数后，本项目的系统总效率取值为 81.5%。电站按 25 年运营期考虑，第 1 年到第 25 年的年上网电量如表所示。

经分析计算，本项目建成后，项目 25 年均发电 312.48 万度，25 年总发电 7812.04 万度。

6 光伏组件选型

太阳能光伏发电系统的最核心器件是太阳电池，商用的太阳电池主要有以下几种类型：单晶硅太阳电池、多晶硅太阳电池、非晶硅太阳电池、碲化镉电池、铜铟硒电池等。

薄膜电池分为非晶硅薄膜电池、CdTe 电池和 CIGS 电池。当前商业应用的薄膜电池转化效率较低，非晶硅薄膜电池为 5~8%，CdTe 电池为 11%，CIGS 电池为 10%。非晶硅薄膜电池商业化生产技术较为成熟，并已在国内形成产能；CdTe 和 CIGS 电池在国内还没有形成商业化生产。由于薄膜电池的特有结构，在光伏建筑一体化方面，有很大的应用优势，但由于其商用组件转换效率低、单位造价较高等原因，并不适合用来建设大型光伏电站。

晶硅电池分为单晶硅和多晶硅电池，目前商业应用的光电转换效率单晶硅已超过 19%，多晶硅 18.2~19.1%。在 2007 年前，市场主导产品是单晶硅组件，2007 年之后，主流市场被单晶硅组件和多晶硅组件平分，各占市场的百分之四十多。从 2014 年国内晶硅电池领域的市场行情来看，晶硅组件产量 35GW，同比增长 27.2%，其中多晶与

单晶的比例份额比为 88:12，由此可见，多晶硅依然占据国内主流的位置。但从全球的视野看，单晶硅电池的占比是逐渐提高的。根据厂家调研，目前单晶硅电池的市场占有率在 25%左右。业内普遍预计，未来几年单晶硅电站占比将迅速提升。单晶硅、多晶硅太阳能电池由于制造技术成熟、产品性能稳定、使用寿命长、光电转化效率相对较高的特点，被广泛应用于大型并网光伏电站项目。当前国际上已建成的大型光伏并网电站基本上采用晶硅电池。

从以上比较可以看出：

- (1) 晶体硅光伏组件技术成熟，且产品性能稳定，使用寿命长。
- (2) 商业化使用的光伏组件中，单晶硅组件转换效率略高于多晶硅。
- (3) 晶体硅电池组件故障率低，运行维护简单。
- (4) 在开阔场地上使用晶体硅光伏组件安装方便，结构简单紧凑。
- (5) 尽管非晶硅薄膜电池在价格、弱光响应，高温性能等方面具有一定的优势，但是使用寿命期相对较短。

太阳能电池根据所用材料的不同可分为多种类型，根据国内外市场现状和技术发展影响，目前大规模商用电池组件类型主要是晶硅类电池和薄膜类电池。其中晶硅类太阳能电池是目前发展最成熟并且作为商用电站应用最为广泛的电池，在应用中居主导地位。薄膜电池因其产品特性，在运行维护过程中难以清洗且易损坏，近年来虽然极少应用于大型地面光伏电站。

光伏电站太阳能电池组件作为光电转换的核心器件，应选用技术成熟、转化效率较高、已规模化生产的且在国内有工程应用实例。因此，本项目选用晶硅类太阳能电池。

根据目前市场行情，单晶组件中 PERC 技术最为成熟、应用最为广泛、成本相对最低，但随着市场对高效组件转换效率需求的提高，半片、叠瓦、双面等技术的逐步应用，转换效率比 PERC 单晶更高，因此本项目本项目选用高效单晶 610Wp 双面双玻半片组件。

6 并网接入系统

光伏电站接入电力系统应根据自身装机容量、当地供电网络情况、电能质量等技术要求选择合适的接入电压等级。根据《光伏发电站设计规范》及国家电网公司关于分布式电源的相关规定，结合厂区内光伏组件的布置和供配电系统现状，本项目拟采用国家电网公司《分布式电源接入典型设计》中推荐的设计方案，采用多回 0.4kV 线路接入至用户配电室 0.4kV 母线。

本项目总装机容量 291.58kWp，项目采用1分区发电、集中并网1方案，每 3-4 台逆变器接入至 1 台低压并网接入柜，接入至用户配电室 0.4kV 母线。

6.1. 光伏电站接入电网后，公共连接点的电压偏差应满足 GB/T12325-2008《电能质量供电电压偏差》的规定：20kV 及以下三相公共连接点电压偏差为标称电压的 $\pm 7\%$ 。

6.2. 并网型光伏系统应与电网同步运行，频率允许偏差为 $\pm 0.5\text{Hz}$ 。

6.3. 并网型光伏系统的输出应有较低的谐波和电流畸变。总谐波电流应小于功率调节器输出的 5%。

6.4. 光伏系统对电网应设置短路保护。当电网短路时，逆变器的过电流应不大于额定电流的 1.5 倍，并应在 0.2 秒内将光伏系统与电网断开。

6.5. 当电网失压时，防孤岛效应保护应在 2 秒内完成，将光伏系统与电网断开。

6.6. 光伏系统应具有电压自动检测及并网切断控制功能。在电网接口处的电压超出规定的范围时，光伏系统应停止向电网送电。

6.7. 光伏并网系统必须配有通讯接口等。并网柜根据当地供电局相关要求配置。接入系统方案以最终接入系统报告及有关审批文件为准。

7. 视频监控系统

本并网光伏发电项目配备的监控系统可对太阳能光伏电站里的电池阵列、逆变器、交直流配电柜、太阳跟踪控制系统等设备进行实时监测和控制，通过各种样式的图表及数据快速掌握电站的运行情况，具有良好的用户界面、强大的分析功能、完善的故障报警确保了太阳能光伏发电系统的完全可靠和稳定运行。

本光伏监控系统应具有以下监测功能：

- 1) 实时监测太阳能电池板的电压、电流及其运行状况
- 2) 防雷器状态、断路器状态采集与显示
- 3) 实时监控逆变器工作状态，监测其故障信息
- 4) 系统详细运行参数显示
- 5) 故障记录及报警
- 6) 具有电量累计、系统分析、历史记录功能
- 7) 简单易用的参数设置功能

8) 系统输出电流、电压，瞬时发电功率、累计发电量，CO₂、SO₂ 减排量，标准煤节省量。

光伏发电系统主要设备

- 1) 光伏组件采用 610Wp 单晶硅组件
- 2) 光伏并网逆变器采用 30KW、80KW、100KW、320KW 组串式逆变器。

线缆的选择及敷设方式

组串至逆变器的电缆采用 PV1-F-1*4 光伏专用电缆,沿屋面桥架设或穿镀锌钢管敷设。

逆变器至并网柜的电气线缆采用 ZRC-YJV22 电缆,电缆通过桥架敷设、穿管地埋等方式敷设至配电房。

在电缆敷设完毕后,电缆穿墙或楼板上的孔洞:电缆穿管的孔径均要用防火堵料封堵。

防雷接地

(一) 防雷

1) 线路防雷:要求光伏发电系统直流侧的正负极均悬空、不接地。并网柜内设置浪涌保护器,防止雷电引起的线路过电压。

2) 逆变器满足室外安装的使用要求,防护等级达到 P65,设置浪涌保护器。

(二) 接地及安全

1) 屋面组件的接地系统利用建筑物原有防雷接地系统,在阵列周边敷设-40*4 热镀锌扁钢作为防雷接地网,接地电阻小于 40,要求现场实测。

2) 所有电气设备(组件,箱柜,逆变器,桥架等)外壳都应接至专设的接地干线,其单根长度不超过 1.2 米。

3) 组件间用穿刺导电片相互连接后再与接地扁钢可靠连接,且接至个接地系统。

电缆敷设及桥架施工

1) 电力电缆沿桥架敷设时、应将电缆单层敷设,排列整齐,间距均匀,不应有交叉现象,拐弯处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准。垂直敷设电缆时,可自上而下敷设。

2) 同一路径无防干扰要求的线路。可敷设于同一桥架内。电缆在桥架内横断面的填充率:电力电缆不应大于 40%。

3) 由桥架引出的直流电缆,可采用 PVC 管敷设。电缆在引出部分不得遭受损伤。

4) 水平敷设的电缆,首尾两端、转弯两侧及每隔 5-10mm 处设固定点。大于 45℃ 倾斜敷设的电缆每隔 2m 处设固定点。敷设于垂直桥架内的电缆,每敷设一根应固定一根,其固定点间距为 1.5m。电缆固定采用金属扎丝。

5)敷设在竖井及穿越不同防火区的桥架,按设计要求位置,作好防火阻隔。防火阻隔宜采用金属防火隔板,并填充防火包或防火堵料。

6)沿桥架敷设的电缆在其两端、拐弯、交叉处应挂标志牌,直线段应适当增设标志牌。标志牌规格应一致、并有防腐性能、挂装应牢固。标志牌上应注明电缆编号、规格、型号、电压等级及起始位置。

7)电缆桥架应平整。无扭曲变形,内壁应光滑、无毛刺。

8)电缆桥架水平安装时,宜按荷载曲线选取最佳跨距进行支撑,跨距一般为 1.5-3m。垂直敷设时,桥架固定点间距不宜大于 2m。

9)几组桥架在同一高度平行安装时,各相邻桥架间应考虑维护、检修距离。

10)桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须可靠接地(PE),但不应作为设备的接地导体。桥架长应不少于 2 处与接地干线相连接。镀锌电缆桥架间连接板的两端可不跨接接地线,但连接板两端不少于 2 个有防松螺母或防松垫圈的连接固定螺栓。

11)金属电缆桥架长度超过 30m 时应设置伸缩节,穿越建筑物的伸缩缝、沉降缝时应设置补偿装置:明配管线穿越建筑物的伸缩缝、沉降缝时,应在跨越两侧将导线固定中同留出适当裕度。

其他

1. 光伏组件:光伏组件设计发电使用寿命高于 25 年并出具 TUV 或 CE 认证。安装角度 90°(最佳倾斜角),朝向正南,采用固定式安装在轻钢龙骨上。扣件无锈蚀开裂、螺栓牢固并满足平整度,抗震,风、雪荷载承重等要求。光伏组件的排布串、并联要合理并考虑遮挡因素。串、并联后的组件实际功率、输出电压、输出电流不能超过逆变器的额定功率、额定电压、额定电流。

2. 线缆及桥架:桥架宜采用热镀锌或不锈钢材质,符合气、水密性、防火抗震,耐候,耐酸碱、盐雾等要求。

3. 室内逆变器:壁挂式安装到配电间内,四周留有 0.5m 的维修通道。具有直、交流双向转换,电能数据收集监测、MPPT 功率跟踪调节等功能。安装牢固,满足逆变器的通风干燥,抗震防火,防水防潮等要求。

4. 安装施工单位应严格按照国家有关施工规程、规范进行。

5. 电气施工应与结构等专业施工密切配合。

6. 光伏组件电气施工时,应编制专项施工技术方案,管理人员应做好技术交底工

第 1400 章智慧高速系统

第 1400 节通则

1400.01 范围

本章为智慧高速系统，包含应急指挥调度系统、伴随式信息服务系统、充电桩等施工及其有关作业。

1400.02 工程概况

考虑到本项目桥隧比较多，且隧道出入口与互通立交距离较近，容易因连续变道、错过出口等情况产生交通事故，需要在事前实现及时的提醒，事后实现快速的处置。因此，本项目归入了伴随式信息服务系统，用于向司乘人员发布前方道路情况，提醒道路使用者前方道路信息，减少交通事故的发生；同时设置了应急指挥调度系统，实现事故、突发情况的快速初始，保证本项目的道路通畅。

第 1400 节智慧高速系统

1400.01 范围

本章为智慧高速系统，包含光伏组件平面布置、电气部分、组件防雷接地系统等施工及其有关作业。

1400.02 施工要求

1 应急指挥调度系统

为保障高速公路预警应急救援业务能力，形成路网应急救援在线式闭环运行模式，现搭建北斗+应急管理系统。项目建设以全路段高桥隧比、地形复杂、多风险因素特征为抓手，对事发地点、人员实现基于地图的可视化分布，并可定位跟踪运营保障车辆位置与轨迹，事发时为领导和管理者掌握现场态势，迅速准确决策、有效应急救援力量提供时空一体化平台支撑。

1.1 应急预案管理

应急预案管理将对高速公路管理相关的专项应急预案、部门应急预案进行采集、分类、备案、查询检索及打印，对预案进行动态管理。同时，可实现文本预案数字化的要求，遵循分级管理、属地为主的原则，构建高速公路应急预案管理体系。

应急预案管理首先将高速安全管理涉及纸质预案或操作手册是实现电子化管理，对应急预案进行备案、管理与统计分析，满足平时应急预案管理的信息化、全面化，事发时通过智能匹配调取对应预案，为应急指挥救援提供数据支撑，进而对突发事件实现快速响应、科学处置与辅助决策分析。

应急预案管理在实现功能主要包括应急预案编制、应急预案备案、数字应急预案管理及应急预案统计分析。

应急预案编制通过应急预案目录结构化、数字化分解，实现应急预案的辅助编制，能够结构化地快速编制专项预案，基于事件的性质特点、对事件的综合预测以及相关案例经验知识等，编制针对某类事件应急处置的工作组配置、成员、流程、资源配置等方案。

应急预案备案对下级单位或企业提交的完整、符合要求的应急预案材料，予以登记备案。对于不符合登记要求的应急预案材料给予退回。

数字应急预案管理主要通过将文本预案内容进行模块化、流程化分解。将模块内

容分为文本、实时资源数据、图像等各类信息，通过流程化图形进行综合展示，从而提高预案在实际作战过程中的高效性和有效性。

应急预案统计分析采用图表方式，支持按预案类别、名称、编制单位、适用范围等不同标准对预案进行查询、浏览、统计分析，并能够将查询结果进行输出、打印。

1.2 突发事件应急处置

在发生突发性事件后，监控人员可视具体情况，适时启动响应等级应急预案。应急处置预案类型包括突发交通事件应急预案、恶劣气象应急预案和地质灾害应急预案。各类应急预案又分四个等级，即其中Ⅳ级应急响应预案为最低等级预案，随着事态变化，可将指定事件的应急响应等级进行升级，直至到Ⅰ级应急响应等级。

1.3 应急事件查询

应急事件查询采用多种查询条件进行联合检索，并将查询结果以列表方式进行罗列展示。该功能提供的检索条件应包括事件标题、所属路线、事件类型、事件等级、事件状态以及应急事件启动时间等。对于检索结果进行分页展示，应在检索结果中明确标明事件状态，对于未结束的应急事件，允许监控人员对该事件进行继续处置操作。

1.4 应急物资管理

主要实现公路重要安全生产和应急物资装备（运输工具、装备、应急物资等）储备和使用信息的汇总、更新和查询。该模块需要实现跟踪和报告资源功能，它可以为事件管理者提供一幅资源储存地点的清晰画面，包括储备点布局、各物资储备数量、种类等，有助于工作人员做好接受物资的准备，保证各项物资和设备的协调。

1.5 应急队伍管理

应急队伍管理不仅包括上级主管机构、执行机构，还包含指挥小组和临时指挥小组和临时事件指挥小组。该模块通过与GIS地图相结合，对各级组织机构、临时指挥小组进行添加、修改、删除、查询，最终在文本和GIS中显示应急机构的信息。最重要的是要实现各类应急救助队伍、公路养护队伍、公路工程队伍、交通清障队伍等在GIS地图上的标注。同时为了实现应急情况下与社会单位之间的应急联动，实现应急协作单位相关机构信息的管理。应急队伍信息包括应急队伍编号、应急队伍名称、应急队伍类型、应急队伍地址、应急队伍电话等信息。

1.6 事件接入

通过系统对接、移动终端采集、PC端信息录入及视频智能读取分析等多手段实现对高速公路上突发事件进行及时信息上报。

通过基于北斗高精度定位手段实现对上报事件的定位、通过事故上报管理的实现信息的主逐级报送，实现信息的批转。如果突发事件超出本系统的救援能力，应急值守人员可以通过一键式按钮将事故现场情况、视频上报相关部门，请求上级政府部门救援。

1.7 研判分析

启动工作后，首先对高速突发事故进行研判分析，汇总分析监测监控参数，科学分析事故基本信息、可调用的资源保障情况，根据事故进展情况，对事故影响范围、影响方式、持续时间和危害程度等进行综合研判，并结合应急专家的反馈意见，为事故的应急救援工作提供信息化支撑。

主要功能包括：事发上报信息、事故初评估、应急资源调配方案、最佳路径计算分析、现场图像远程调阅。

根据上报事故发生地名称或地理位置，在 GIS 中快速定位，并自动生成到达事发地的最优路线等，同时根据事故情况在 BIM 上找到相似的历史案例，模拟现场事故影响半径和后续发展情况，生成初步评估报告。

1.8 应急救援管理

通过北斗手机、北斗车载设备、北斗安全工帽等终端，基于北斗卫星定位技术，实现人员、设备的实时位置服务，为基于 BIM+GIS 大数据云平台应急救援人员、车辆的调配与应急救援指挥提供可视化位置服务与应急救援数据服务。

根据事件信息与应急资源、救援力量的综合分析，结合相关应急预案生产的初步报告、组织体系和工作流程、资源等情况，基于 BIM+GIS 大数据云平台进行应急救援与指挥调度工作。

在应急救援决策和行动中，能够针对当前灾情，采集相应的资源数据、地理信息、历史处置方案，通过征求专家库中相关专家的意见，对信息综合集成、分析、处理、评估，研究制定相应方案和措施，对救援过程中遇到的技术难题为前线指挥者提出解决方案，实现应急救援的科学性和准确性。

(1) 协同处理申请：路段分中心确认事件后，系统自动调阅企业信息、事故图片、事故信息、报警录音等内容，并根据事件的类型（日常事件、突发事件、碰撞事件、计划施工、收费事件）和严重程度，启动相应的应急预案，报送给路政、交警、养护等协同单位，并形成业务提醒，支持基于一张图的应急救援指挥平台启动。

(2) 协同处理管理：路政、养护等协同单位接到协同处理申请后，按照相应的

管理流程进行协同处理，安排人员和资源进入现场，并由现场人员在移动端回传各自的处理信息。

(3) 视频调度：在可视化平台 GIS 地图上实现视频图像的接入，可采用北斗移动视频终端、手机 APP 等多手段对交通事件地点周边视频监控进行现场图像调阅，并支持通过移动终端的视频上传。

1.9 应急信息服务

应急信息服务是高速公路管理单位对公众发布信息的窗口，主要实现对应急突发事件的信息编辑、信息审核和信息发布等模块。可以在系统中对应急突发事件、应急突发事件处置结果等信息进行发布。根据突发事件类型和等级选择发布媒介，发布媒介主要包含公路道路可变情报板、交通行业网站、手机 APP、车载终端、广播等。系统会根据网络词库，对发布的信息进行审核，对于发布不成功的信息，可以进行退回，修改后重新发布。对于发布成功的信息，在相应的发布媒介上显示该条信息。

2 伴随式信息服务系统

伴随式信息服务子系统是高速监控中心对外信息发布的中心，通过统一生成和录入交通服务信息，按照信息发布流程与诱导屏、导航地图 APP、交通广播、微信等多种渠道对接，发布实时路况、交通事件等出行信息服务，为社会公众提供全面、准确、及时地交通服务。

(1) 系统定位及概述：

伴随式信息服务子系统是高速监控中心对外信息发布的中心，通过统一生成和录入交通服务信息，按照信息发布流程与诱导屏、导航地图 APP、交通广播、微信等多种渠道对接，发布实时路况、交通事件等出行信息服务，为社会公众提供全面、准确、及时地交通服务。

(2) 系统构成

伴随式信息服务由协同服务系统与信息发布系统构成，根据服务内容的不同，分别通过微信平台、交通广播、情报板、服务区查询终端、车载终端和互联网地图等手段，向公众提供及时、精细化的出行信息服务。

(3) 系统功能

1) 信息发布管理工作台

通过工作台可快速进入信息编辑、发布和审核页面，快速处理待发布和待审核信息。

2) 信息发布管理

信息发布管理主要是监控中心信息发布业务人员,针对路网的前端采集设备和其他业务系统推送的实时路况、交通气象、道路阻断等交通信息按照路段中心的信息发布管理规定,对推送的信息进行编辑或手工录入,按照管理要求通过系统完成信息发布流程,具体功能如下:

——查询信息:按照系统汇聚的信息分类、发生时间、信息级别等方式快速查询信息;同工作台查询说明;

——查看信息列表及详情:用户可以根据信息查询条件,查看返回的信息列表,选择信息并查看信息详情内容;

——录入发布信息:根据实际业务需要,可通过手工录入的方式录入信息并发布;

——申请发布信息:按照业务要求,对要发布的信息内容进行修改完善,并确定发布方式,修改后可选择保存暂不提交发布申请,也可直接提交信息发布申请,系统自动流转至信息发布审核阶段;

——修改发布信息:对审核不通过的或未提交发布的信息,可进行修改编辑,重新提交审核;同信息编辑界面;

——撤回发布申请:对审核状态的信息且尚未进行审核的信息,可撤回修改;

——删除发布信息:对手工录入且未审核的信息可以删除,删除后信息列表不在展示。

3) 信息审核管理

信息发布审核主要是监控中心信息发布管理人员,按照路段中心的信息发布管理规定,对申请发布的信息进行审核确定,审核确定后的信息方可对外发布,发布审核管理用例如上图所示,具体功能如下:

——查询信息:按照信息的发布状态、信息级别等方式快速查询信息;

——查看信息列表及详情:用户可以根据信息查询条件,查看返回的信息列表,选择信息并查看发布申请信息详情内容;

——审核发布信息:按照业务要求,对要发布的信息内容进行审核,审核不通过的提交审核意见,退回发布申请人修改,审核通过且确认发布的按照发布流程发布信息。

4) 统计报表

统计报表根据信息发布业务需求,按照不同的统计方式提供多维的信息发布报表,

统计报表的功能主要为信息查询和信息查看，支持统计报表的导出功能，统计报表设计如下图所示：

- 查询统计报表：按照时间、按发布方式等查询统计报表；
- 查看统计报表详情：根据查询的统计报表列表查看统计报表的详情内容；
- 导出统计报表：支持对当前查看的统计报表导出功能。

5) 接口需求

信息发布系统汇聚各业务系统采集和生成的各类需对外发布的信息，同时需要对外发布信息，根据业务需求，本系统需预留内部数据源接口和对外发布数据传输接口，接口需求包含但不限于：

- 应急协同调度系统接口
- 路网运行监测接口
- 可变情报板信息发布接口
- 车路协同设施接口（车载终端）
- 微信公众号
- 互联网信息发布接口（出行服务APP、互联网地图、出行信息服务网等）
- 交通广播
- 服务热线电话

6) 发布内容

实时交通状态发布：

基于高速公路路网的交通流量和速度信息等，实现高速公路实时交通状态的信息采集、路网拥堵状态判断和实时交通状态信息发布。按用户出行不同阶段的场景进行分类可以分为：出行前，出行中及出行后。

出行前：

提供基于目的地位置的路口预测信息，提供行程时间预测以及路况展示；出行中：

提供基于目标和位置的伴随式交通信息服务，对出行线路随时进行优化调整，提供出行途中的目标位置的施工、交通管制、事故、气象、阻断、服务区、加油站、充电站、道路路况、收费站拥堵状况及服务状态等信息；

出行后：

提供到达目的地后的当地信息，如附近服务区及停车位、POI，旅游信息等服务。

交通动态诱导：

交通动态诱导系统可以提供基础信息采集与整合、交通诱导策略、交通诱导信息共享与发布等功能，提供给管理者，根据高速公路实时交通状态信息和运营管理需求进行动态化的交通诱导，实现对高速公路出入口、服务区等交通流量集中和易拥堵路段的交通流进行引导和管理。

基础信息采集与整合；

交通诱导策略（公路出行动态诱导）；交通诱导信息共享与发布；

交通气象信息服务：

利用交通气象信息为出行公众提供气象信息查询和恶劣气象预警等服务。

道路救援信息服务：

道路救援为事故车辆和故障车辆等提供救援信息服务，同时为行发包人管部门提供道路紧急情况信息收集渠道，为道路应急处置提供信息基础，提供基于位置的道路救援信息发布和救援信息查询等功能。

旅游信息服务：

旅游信息服务是面向旅游出行人员的交通旅游信息采集和发布，提供服务区信息查询、景点信息查询、酒店及特色小吃信息查询、景区动态信息采集与发布、景区出行路线推荐等功能。同时提供基于位置的旅游信息服务，包括在交通出行规划阶段，出行途中，到达目的地后的伴随式旅游信息服务，功能包括交通旅游信息采集和发布，内容包括服务区静态及动态信息、景点静态及动态信息、景区出行路线推荐、酒店及特色小吃信息等功能。

1400.03 设备参数

详见设计图纸。

第八章 工程量清单计量规则

目录

一、 说 明	3
二、 计量规则.....	4
第 800 章 供配电与照明.....	5
第 900 章 隧道机电工程.....	20
第 1000 章 监控系统.....	99
第 1100 章 收费系统.....	122
第 1200 章 通信系统.....	154
第 1300 章 光伏发电.....	169
第 1400 章 智慧高速系统.....	173

一、 说 明

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年10月15日15:48:34在系统获取招标文件

二、计量规则

第 800 章 供配电与照明

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
801	供配电设施			
801-1	组合式箱变			
-a	箱式变电站-YBW-200kVA (2 面高压柜 3 面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置,按 图纸数量以座为单位计 量 2. 外电源以架空线方式 或电缆方式接入费、相关 设施费及为实现电源接 入发生的一切费用均作 为附属工作,不再单独计 量。	1.变电站(柜内高、低 压设备(含应急电源)、配 电箱、应急电源配电箱、 母线、联接电缆、温控、 带通信接口的变压器、 接地、基础、遮阳棚、 空调和围栏, IP65)安 装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的 所有附属工作。
-b	箱式变电站-YBW-200kVA (2 面高压柜 4 面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置,按 图纸数量以座为单位计 量 2. 外电源以架空线方式 或电缆方式接入费、相关 设施费及为实现电源接 入发生的一切费用均作 为附属工作,不再单独计 量。	1.变电站(柜内高、低 压设备(含应急电源)、配 电箱、应急电源配电箱、 母线、联接电缆、温控、 带通信接口的变压器、 接地、基础、遮阳棚、 空调和围栏, IP65)安 装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的 所有附属工作。
-c	箱式变电站-YBW-200kVA (3 面高压柜 4 面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置,按 图纸数量以座为单位计 量 2. 外电源以架空线方式 或电缆方式接入费、相关 设施费及为实现电源接 入发生的一切费用均作 为附属工作,不再单独计 量。	1.变电站(柜内高、低 压设备(含应急电源)、配 电箱、应急电源配电箱、 母线、联接电缆、温控、 带通信接口的变压器、 接地、基础、遮阳棚、 空调和围栏, IP65)安 装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	箱式变电站-YBW-200kVA (2面高压柜 6面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置,按 图纸数量以座为单位计 量 2. 外电源以架空线方式 或电缆方式接入费、相关 设施费及为实现电源接 入发生的一切费用均作 为附属工作,不再单独计 量。	1.变电站(柜内高、低 压设备(含应急电源)、配 电箱、应急电源配电箱、 母线、联接电缆、温控、 带通信接口的变压器、 接地、基础、遮阳棚、 空调和围栏, IP65)安 装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的 所有附属工作。
-e	箱式变电站-YBW-630kVA (8面高压柜 7面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置,按 图纸数量以座为单位计 量 2. 外电源以架空线方式 或电缆方式接入费、相关 设施费及为实现电源接 入发生的一切费用均作 为附属工作,不再单独计 量。	1.变电站(柜内高、低 压设备(含应急电源)、配 电箱、应急电源配电箱、 母线、联接电缆、温控、 带通信接口的变压器、 接地、基础、遮阳棚、 空调和围栏, IP65)安 装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的 所有附属工作。
-f	箱式变电站-YBW-630kVA (2面高压柜 4面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置,按 图纸数量以座为单位计 量 2. 外电源以架空线方式 或电缆方式接入费、相关 设施费及为实现电源接 入发生的一切费用均作 为附属工作,不再单独计 量。	1.变电站(柜内高、低 压设备(含应急电源)、配 电箱、应急电源配电箱、 母线、联接电缆、温控、 带通信接口的变压器、 接地、基础、遮阳棚、 空调和围栏, IP65)安 装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的 所有附属工作。
-g	箱式变电站-YBW-630kVA (3面高压柜 7面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置,按 图纸数量以座为单位计	1.变电站(柜内高、低 压设备(含应急电源)、配

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			量 2. 外电源以架空线方式或电缆方式接入费、相关设施费及为实现电源接入发生的一切费用均作为附属工作, 不再单独计量。	电箱、应急电源配电箱、母线、联接电缆、温控、带通信接口的变压器、接地、基础、遮阳棚、空调和围栏, IP65) 安装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	箱式变电站-YBW-630kVA (2 面高压柜 7 面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置, 按图纸数量以座为单位计量 2. 外电源以架空线方式或电缆方式接入费、相关设施费及为实现电源接入发生的一切费用均作为附属工作, 不再单独计量。	1.变电站(柜内高、低压设备(含应急电源)、配电箱、应急电源配电箱、母线、联接电缆、温控、带通信接口的变压器、接地、基础、遮阳棚、空调和围栏, IP65) 安装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	箱式变电站-YBW-630kVA (7 面高压柜 7 面低压柜)	座	1. 依据图纸所示位置, 按图纸数量以座为单位计量 2. 外电源以架空线方式或电缆方式接入费、相关设施费及为实现电源接入发生的一切费用均作为附属工作, 不再单独计量。	1.变电站(柜内高、低压设备(含应急电源)、配电箱、应急电源配电箱、母线、联接电缆、温控、带通信接口的变压器、接地、基础、遮阳棚、空调和围栏, IP65) 安装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
801-2	柴油发电机组			
-a	柴油发电机-连续输出功率 150kW	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.发电机(含安装件、基础, 带 485 通信接口, 设置带阻火器的呼吸阀和防止油品流散的设施)

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				安装 2.二次灌浆 3.单机试运转 4.补刷（喷）油漆 5.基础浇筑 6.接地 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	柴油发电机-连续输出功率360kW	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.发电机（含安装件、基础，带 485 通信接口，设置带阻火器的呼吸阀和防止油品流散的设施） 安装 2.二次灌浆 3.单机试运转 4.补刷（喷）油漆 5.基础浇筑 6.接地 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
801-3	电缆			
-a	电力电缆 -ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×120	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	电力电缆 -ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×300	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-c	电力电缆 -NH-YJV-0.6/1kV-3×185+1×95	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	电力电缆 -NH-YJV-0.6/1kV-2(3×185+1×95)	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
801-4	应急电源			
-a	UPS-3kVA/30min,单相	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.基础和接地等,485 通信接口 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
801-5	附属设施			
-a	绝缘橡胶垫-宽 1m,厚 1cm	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.裁剪、布放 2.运输 3.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b	变电所附属设施	处	依据图纸所示位置，按图纸数量以处为单位计量	1. 安装 2. 运输 3. 具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 4. 包含含防火封堵、防鼠封堵、标志牌等完成此项工作的所有附属工作 5. 包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	变电所高、低压电气系统图版-1.4×2m	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装及调试 2. 基础型钢制作、安装 3. 端子板安装 4. 焊、压接线端子 5. 盘柜配线、端子接线 6. 小母线安装 7. 屏边安装 8. 补刷（喷）油漆 9. 接地 10. 具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 11. 包含完成此项工作的所有附属工作
-d	操作标牌-铝板(200×200)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 选料 2. 标志牌制作 3. 雕凿 4. 镌字、喷字 5. 运输、安装 6. 刷油漆 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	变电所外墙警示牌-铝板制作(200×400)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 选料 2. 标志牌制作 3. 雕凿 4. 镌字、喷字 5. 运输、安装 6. 刷油漆 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	电缆支架-L40×40×4 L=0.25+0.2 米	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 制作 2. 安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.补刷（喷）油漆 4.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	变电所接地系统	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1. 接地母线制作、安装 2.接地极（板、桩）制作、安装 3.基础接地网安装 4.接地电阻调试 5.补刷（喷）油漆 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 600×6mm	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	镀锌钢管-φ150	米	依据图纸所示位置和断面尺寸，区分规格，敷设方式综合考虑，按图示铺设的管道长度以米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
801-6	电力监控系统			
-a	电力监控工作站	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.电力监控工作站安装 2.软件安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.单体调试 4.联调联测 5.接地 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	电力监控软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	千兆工业以太网交换机		依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-1	千兆工业以太网交换机-2个单模光口,6个RJ45电口	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-2	千兆工业以太网交换机-2个单模光口,4个RJ45电口	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	通信管理机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.通信管理机安装 2.软件安装 3.单体调试 4.联调联测 5.接地 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	屏蔽双绞线-0.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作,不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	屏蔽超五类双绞线(带屏蔽层)	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作,不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	高压测控单元		依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-1	高压测控单元-具有线路微机保护功能	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-2	高压测控单元-具有变压器微机保护功能	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试
-h	低压测控单元		依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-1	低压测控单元-低压进线、双切测控	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-2	低压测控单元-其他出线测控	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	尾纤	根	依据图纸所示位置,按图纸数量以根为单位计量 测试作为附属工作,不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	终端盒	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 测试作为附属工作,不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	SCADA 控制柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 接地、固定件作为附属工作,不另行计量	1.控制柜安装 2.相关固定件的连接 3.接地 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
801-7	电气火灾监测			
-a	电气火灾监控主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.电气火灾监控主机安装 2.软件安装 3.单体调试 4.联调联测 5.接地 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	电气火灾测温装置	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-c	电气火灾监控探测器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
802	路灯照明			
802-1	灯杆、灯具			
-a	单挑单火钢杆灯-8M 100W LED	套	1.根据图纸所示,区分不同高度、规格按数量以套为单位计量 2.基础、手孔、支线电缆及接地装置、镀锌涂塑作为附属工作,不另行计量	1.土方开挖、回填、外弃、消纳 2.钢筋的制作安装 3.基础混凝土的浇筑、养护、模板制作、拆除 4.立灯杆 5.灯架安装 6.引下线支架制作、安装 7.铁构件制作、安装 8.除锈、刷油 9.灯杆编号 10.防雷接地 11.升降机构连线调试 12.通电试验、测试 13.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	单挑单火钢杆灯-12M 200W LED	套	1.根据图纸所示,区分不同高度、规格按数量以套为单位计量 2.基础、手孔、支线电缆及接地装置、镀锌涂塑作为附属工作,不另行计量	1.土方开挖、回填、外弃、消纳 2.钢筋的制作安装 3.基础混凝土的浇筑、养护、模板制作、拆除 4.立灯杆 5.灯架安装 6.引下线支架制作、安装 7.铁构件制作、安装 8.除锈、刷油 9.灯杆编号 10.防雷接地 11.升降机构连线调试

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				12.通电试验、测试 13.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	广场泛光灯-13M 2x260W LED	套	1.根据图纸所示,区分不同高度、规格按数量以套为单位计量 2.基础、手孔、支线电缆及接地装置、镀锌涂塑作为附属工作,不另行计量	1.土方开挖、回填、外弃、消纳 2.钢筋的制作安装 3.基础混凝土的浇筑、养护、模板制作、拆除 4.立灯杆 5.灯架安装 6.引下线支架制作、安装 7.铁构件制作、安装 8.除锈、刷油 9.灯杆编号 10.防雷接地 11.升降机构连线调试 12.通电试验、测试 13.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	高杆灯-30M 6000W LED	套	1.根据图纸所示,区分不同高度、规格按数量以套为单位计量 2.基础、手孔、支线电缆及接地装置、镀锌涂塑作为附属工作,不另行计量	1.土方开挖、回填、外弃、消纳 2.钢筋的制作安装 3.基础混凝土的浇筑、养护、模板制作、拆除 4.立灯杆 5.灯架安装 6.引下线支架制作、安装 7.铁构件制作、安装 8.除锈、刷油 9.灯杆编号 10.防雷接地 11.升降机构连线调试 12.通电试验、测试 13.包含完成此项工作的所有附属工作。
802-2	电力电缆			
-a	电力电缆-YJV-4*50+1*25	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			终端头、保护管、接线铜鼻子、防水盒等附件作为附属工作，不另行计量	5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	电缆电线-BV-3*2.5	米	依据图纸所示位置，按电线不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电线敷设 3.接线端子制作、安装 4.防火堵洞 5.挖方、回填、外弃 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
802-3	其他			
-a	镀锌钢管-镀锌 SC100	米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	MPP 管-φ100	米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	接地极-φ20 2.50m	根	依据图示位置，分不同规格，按安装就位的接地极数量以根为单位计量	1.挖方、回填； 2.接地极的制作、安装； 3.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			接地电阻试验作为附属工作，不单独计量	所有附属工作。
-d	照明手孔井(含桥上特制电缆接线孔盒)-砖砌	个	依据图纸所示位置和断面尺寸，按图示手孔井的数量以个为单位计量；手孔井的接地设施作为附属工作不单独计量	1.基坑开挖； 2.土方开挖、回填、垫层、基础、检查井井筒、铸钢套管、集水坑等； 3.井子砌筑制作、砂浆制作、运输、砌砖、刮缝、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋，养护； 4.井盖、井口圈和井盖制作安装； 5.基坑回填，夯实； 6.清理，弃方处理、消纳； 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	灯杆基础(含桥上灯杆基础)-8m	个	依据图纸所示位置，按图示灯杆基础的数量以个为单位计量；钢筋、预埋件、螺栓等作为附属工作综合考虑，不再单独计量。	1.土方开挖、回填、外弃、消纳 2.钢筋的制作安装 3.基础混凝土的浇筑、养护、模板制作、拆除 4.预埋件的制作安装 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	灯杆基础(含桥上灯杆基础)-12、13m	个	依据图纸所示位置，按图示灯杆基础的数量以个为单位计量；钢筋、预埋件、螺栓等作为附属工作综合考虑，不再单独计量。	1.土方开挖、回填、外弃、消纳 2.钢筋的制作安装 3.基础混凝土的浇筑、养护、模板制作、拆除 4.预埋件的制作安装 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	灯杆基础-30m	个	依据图纸所示位置，按图示灯杆基础的数量以个为单位计量；钢筋、预埋件、螺栓等作为附属工作综合考虑，不再单独计量。	1.土方开挖、回填、外弃、消纳 2.钢筋的制作安装 3.基础混凝土的浇筑、养护、模板制作、拆除 4.预埋件的制作安装 5.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-h	防水 T 型接头-电缆配套使用	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个计量	1.外购、安装、调试 2.为完成本项工作所需的其他附件安装、调试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	灌装盒	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个计量	1.外购、安装、调试 2.为完成本项工作所需的其他附件安装、调试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于复制或文件，20250817 15:48:34 登录系统

第 900 章 隧道机电工程

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
901	隧道通风			
901-1	射流风机-30kW 双向可逆 Φ1120, 含安装附件	台	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以台为单位计量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本体安装 2. 拆装检查 3. 减振台座制作、安装 4. 二次灌浆 5. 单机试运转 6. 补刷 (喷) 油漆 7. 含全套安装附件 8. 具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求, 9. 包含完成此项工作的 所有附属工作
901-2	风机控制箱-含箱内设备	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本体安装 2. 洞式预留 3. 基础型钢制作、安装 4. 焊、压接线端子 5. 补刷 (喷) 油漆 6. 接地 7. 含全套内部元器件 8. 具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 9. 包含完成此项工作的 所有附属工作
901-3	轴流风机			
-a	轴流风机-315KW-6KV	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本体安装 (含消声器、 扩压器、集流器、膨胀 软接头、防喘振环、 风机支座减震器、风管、 轴流风机配套组合电动 风阀、防护网、基础、 接地等配套设施) 2. 拆装检查 3. 减振台座制作、安装 4. 二次灌浆 5. 单机试运转 6. 补刷 (喷) 油漆 7. 含全套安装附件

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				<p>8.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求,</p> <p>9.包含完成此项工作的所有附属工作</p>
-b	轴流风机-250KW-6KV	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	<p>1.本体安装(含消声器、扩压器、集流器、膨胀软接头、防喘振环、风机支座减震器、风管、轴流风机配套组合电动风阀、防护网、基础、接地等配套设施)</p> <p>2.拆装检查</p> <p>3.减振台座制作、安装</p> <p>4.二次灌浆</p> <p>5.单机试运转</p> <p>6.补刷(喷)油漆</p> <p>7.含全套安装附件</p> <p>8.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求,</p> <p>9.包含完成此项工作的所有附属工作</p>
901-4	软启动控制柜			
-a	软启动控制柜-315KW-6KV	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	<p>1.本体安装及调试</p> <p>2.基础型钢制作、安装</p> <p>3.焊、压接线端子</p> <p>4.补刷(喷)油漆</p> <p>5.接地</p> <p>6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求,</p> <p>7.包含完成此项工作的所有附属工作</p>

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b	软启动控制柜-250KW-6KV	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
901-5	电动组合风阀	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.阀体制作 2.阀体安装 3.支架制作、安装 4.补刷(喷)油漆 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
901-6	防火卷帘门	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.门运输、安装 2.启动装置、活动小门、五金安装 3.含遥控模块、顶部隔烟防火板 4.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 5.包含完成此项工作的所有附属工作
901-7	双梁桥式起重机 -L=12m,H=7m	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体组装 2.起重设备电气安装、调试 3.单机试运转 4.补刷(喷)油漆 5.轨道安装 6.车挡制作、安装 7.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 8.包含完成此项工作的所有附属工作
901-8	检修爬架	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 平直 2.划线

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
901-9	防护栅栏	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
901-10	防护网	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
901-11	风道优化	处	依据图纸所示位置,按图纸数量以处为单位计量	1.风管、管件、法兰、零件、支吊架制作、安装 2.过跨风管落地支架制作、安装 3.含导流叶、风道修补等 4.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 5.包含完成此项工作的所有附属工作
901-12	防火门	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.门安装 2.五金安装 3.玻璃安装 4.具体做法详见设计图; 5.包含完成此项工作的所有附属工作
901-13	线缆			
-a	供电电缆 -NH-YJV-0.6/1kV-3×35mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作,不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	供电电缆 -NH-YJV-0.6/1kV-3×50mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作,不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-c	供电电缆 -NH-YJV-0.6/1kV-3×70mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	供电电缆 -NH-YJV-0.6/1kV-4×25mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	控制电缆-KVVP-18×2.5mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	接地线-ZR-BV-1×16mm ²	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-g	供电电缆 -NH-YJV-6kV-3×70mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	供电电缆 -NH-YJV-4×25+1×16mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	控制电缆-KVVP-10×1.5mm ²	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
901-14	镀锌钢管			
-a	镀锌钢管-Φ114 镀锌钢管	米	依据图纸所示位置和断面尺寸，区分规格，敷设方式综合考虑，按图示铺设的管道长度以米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1.保护管敷设 2.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
902	隧道照明			
902-1	配电箱/控制箱			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a	照明配电箱 -900mm(H)X800mm(W)X280mm(D)IP65,详见配电系统图(隧道照明)	面	根据图纸所示,按数量以面为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作,不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	应急照明接线箱 -500mm(H)X380mm(W)X160mm(D)IP65,详见分线箱要求图	套	根据图纸所示,按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作,不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	检修电源箱 -500mm(H)X500mm(W)X240mm(D)IP65,详见检修电源箱系统图	套	根据图纸所示,按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作,不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	照明控制箱-车行横通道,IP65,详见控制原理图;	套	根据图纸所示,按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作,不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	智能无级调光控制箱-隧道LED灯具可编程智能调光、RS485及RJ-45接口,不少于8个调光回路,含无级调光控制软件;配电横洞内挂壁明装,或设备沟上落地安装,IP55	套	根据图纸所示,按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作,不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
902-2	红外感应开关-250V,10A	个	根据图纸所示,按数量以个为单位计量	1.本体安装 2.接线盒安装 3.接线

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				4.包含完成此项工作的所有附属工作
902-3	隧道照明灯			
-a	LED 隧道灯-220V 150W;无级调光,可变色温;含灯具安装附件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	LED 隧道灯-220V 60W;无级调光,可变色温;含灯具安装附件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	LED 隧道灯-220V 50W;含灯具安装附件(应急照明)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	LED 隧道灯-220V 60W;含灯具安装附件(应急照明)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	LED 隧道灯-220V 50W;无级调光,可变色温;含灯具安装附件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	LED 隧道灯-220V 50W;无级调光, 全彩; 含灯具安装附件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	LED 隧道灯-220V 30W;无级调光, 可变色温; 含灯具安装附件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-h	LED 隧道灯-220V 30W;含灯具安装附件; (人/车行横通道)	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
902-4	隧道引道路灯			
-a	隧道引道路灯 (桥梁段)-钢杆 H=10m,220V 240W LED 路灯; 含预埋基础及接地, 含灯杆内单灯熔断器、接线端子及防坠链等安装附件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量 基础型钢、接地及预埋件、灯杆内单灯熔断器、接线端子及防坠链等作为附属工作, 不另行计量	1.灯具安装 2.补刷(喷)油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.灯杆基础及预埋件 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求,

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				7.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	隧道引道路路灯 (路基段)-钢杆 H=10m,220V 240W LED 路灯；含基础、接地及预埋件，含灯杆内单灯熔断器、接线端子及防坠链等安装附件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 基础型钢、接地及预埋件、灯杆内单灯熔断器、接线端子及防坠链等作为附属工作，不另行计量	1.灯具安装 2.补刷（喷）油漆 3.调试 4.含全套安装附件 5.灯杆基础及预埋件 6.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求， 7.包含完成此项工作的所有附属工作
902-10	电缆			
-a	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 4*10mm ²	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 4*6mm ²	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*16mm ²	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				6.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*10mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*6mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 5*4mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	阻燃电缆-ZRB-YJV-0.6/1kV 1*10mm ² (接地)	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-h	耐火电缆-NH-YJV-0.6/1kV 4*6mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-i	耐火电缆-NH-YJV-0.6/1kV 3*2.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-j	耐火导线-NHBV-0.45/0.75kV 1*6mm ² (接地)	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-k	耐火导线-NHBV-0.45/0.75kV 1*2.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-l	阻燃控制线 -ZR-RVVSP-2*1.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
902-11	钢制桥架			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a	电缆桥架-200x100,槽式,热镀锌,配护罩;含支架、弯头三通等安装连接附件	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.本体(含支架、连接附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	电缆桥架-150x100,槽式,热镀锌,配护罩;含支架、弯头三通等安装连接附件	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.本体(含支架、连接附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	电缆桥架(过桥)-200x100,槽式,不锈钢,配护罩;含支架、弯头三通等安装连接附件	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.本体(含支架、连接附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
902-12	电缆穿刺线夹-阻燃型	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.定位 2.量尺寸、剥切、测量绝缘电阻 3.本体安装 4.包缠绝缘、固定 5.包含完成此项工作的所有附属工作
902-13	隧道接地扁钢-50×5mm 镀锌扁钢	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.接地母线制作、安装 2.补刷(喷)油漆 3.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
902-14	电缆沟支架-L40x40x4,整体热镀锌,含安装膨胀螺栓(强电沟)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作 2.安装 3.补刷(喷)油漆 4.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
902-15	可挠金属管-内径≥30mm;	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1. 基槽开挖; 2.铺筑找平层; 3.管下料铺设,接头接续,定位,编码,管口保护; 4.土体回填,夯实; 5.过桥管箱支架及管箱安装; 6.清理,弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
902-16	MPP 管-Φ80,壁厚 6mm	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1. 基槽开挖; 2.铺筑找平层; 3.管下料铺设,接头接续,定位,编码,包封,人孔和手孔封口,管口保护; 4.土体回填,夯实; 5.过桥管箱支架及管箱安装; 6.清理,弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
902-17	电缆手孔井-内尺寸 840x1000×800(WxLxH)	座	依据图纸所示位置和断面尺寸,按图示现浇混凝土手(人)孔的数量以座为单位计量; 人孔井的接地设施作为附属工作不单独计量	1. 基槽开挖; 2.铺筑碎(砾)石垫层,立模; 3.混凝土制作,运输,构造钢筋和穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋,浇筑,振捣,养护,拆模; 4.钢筋混凝土上腹盖板预制或现浇的全部工序,井孔口圈和井盖制作安装; 5.基坑回填,夯实; 6.清理,弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
903	隧道供电			
903-1	电缆			
-a	电力电缆 -ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×240mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	电力电缆 -ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×185mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	电力由绝 -ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×150mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	电力电缆 -ZRC-YJY22-8.7/15kV-3×120mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	电力电缆 -ZRC-YJY-8.7/15kV-3×120mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	电力电缆-NH-YJY-2X10mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	电力电缆-NH-YJY-4X25mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	电力电缆-NH-YJY-4X35mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			生的一切费用。	7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	电力电缆 -NH-Y-0.6/1-3×2.5mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-2	高压柜			
-a	10kV KYN28A-12-断路器进线柜	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷（喷）油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求， 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	10kV KYN28A-12-断路器出线柜	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷（喷）油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求， 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	10kV KYH28A-12-PT 柜	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷（喷）油漆 5.接地

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	10kV KYN28A-12-计量柜	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	6kV 紧凑型环网柜-断路器进 线柜	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	6kV 紧凑型环网柜-断路器出 线柜(轴流风机用)	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	6kV 紧凑型环网柜-断路器出 线柜(电容补偿用)	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求,

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				7.包含完成此项工作的所有附属工作
-h	6kV 紧凑型环网柜-联络柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-i	6kV 紧凑型环网柜-提升柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-j	6kV 紧凑型环网柜-电容器柜, 400kVar	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-k	10kV 紧凑型环网柜-断路器进线柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-l	10kV 紧凑型环网柜-断路器出线柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-m	10kV 紧凑型环网柜-PT 柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-n	10kV 紧凑型环网柜-计量柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
903-3	非晶合金变压器			
-a	非晶合金变压器 -SCBH17-100kVA 10/0.4kV	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地 5.网门、保护门制作、安装 6.补刷(喷)油漆 7.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 8.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作
-b	非晶合金变压器 -SCBH17-200kVA 10/0.4kV	台	依据图纸所示位置,按图 纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地 5.网门、保护门制作、 安装 6.补刷(喷)油漆 7.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求, 8.包含完成此项工作的 所有附属工作
-c	非晶合金变压器 -SCBH17-250kVA 10/0.4kV	台	依据图纸所示位置,按图 纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地 5.网门、保护门制作、 安装 6.补刷(喷)油漆 7.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求, 8.包含完成此项工作的 所有附属工作
-d	非晶合金变压器 -SCBH17-315kVA 10/0.4kV	台	依据图纸所示位置,按图 纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地 5.网门、保护门制作、 安装 6.补刷(喷)油漆 7.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求, 8.包含完成此项工作的 所有附属工作
-e	非晶合金变压器 -SCBH17-400kVA 10/0.4kV	台	依据图纸所示位置,按图 纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				5.网门、保护门制作、安装 6.补刷（喷）油漆 7.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求， 8.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	非晶合金变压器 -SCBH17-500kVA 10/0.4kV	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地 5.网门、保护门制作、安装 6.补刷（喷）油漆 7.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求， 8.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	非晶合金变压器 -SCBH17-630kVA 10/0.4kV	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地 5.网门、保护门制作、安装 6.补刷（喷）油漆 7.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求， 8.包含完成此项工作的所有附属工作
-h	非晶合金变压器 -SCBH17-2500kVA 10/6kV	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.温控箱安装 4.接地 5.网门、保护门制作、安装 6.补刷（喷）油漆 7.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求， 8.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作
903-4	箱式变电站 -YBF-(160kVA/160kVA)10/0.4kV	套	1. 依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 2. 外电源以架空线方式或电缆方式接入费、相关设施费及为实现电源接入发生的一切费用均作为附属工作,不再单独计量。	1.变电站(柜内高、低压设备(含应急电源)、配电箱、应急电源配电箱、母线、联接电缆、温控、带通信接口的变压器、接地、基础、遮阳棚、空调和围栏,IP65)安装、调试 2.基础浇筑 3.进箱母线安装 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-5	低压开关柜 GCS			
-a	低压开关柜进线柜-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	低压开关柜母联柜-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	低压开关柜其它出线柜-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	低压开关柜通风出线柜-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	低压开关柜 EPS 出线柜-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	直流屏-65AH	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
903-6	电容补偿柜			
-a	电容补偿柜 60kVar 电抗率14%-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	电容补偿柜 75kVar 电抗率 14%-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	电容补偿柜 100kVar 电抗率 14%-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	电容补偿柜 125kVar 电抗率 14%-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	电容补偿柜 150kVar 电抗率 14%-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作
-f	电容补偿柜 200kVar 电抗率14%-GCS	面	依据图纸所示位置,按图纸数量以面为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
903-7	EPS			
-a	EPS-20kVA/90min,三相	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	EPS-30kVA/90min,三相	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-8	UPS-3kVA/30min,单相	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-9	配电箱			
-a	UPS 配电箱-XRMO1 (改)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b	变电站用配电箱-XRMO1(改)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2. 接地装置埋设 3. 设备安装, 调试 4. 防护设施 5. 包含完成此项工作的所有附属工作。
903-10	绝缘橡胶垫-宽 1m,厚 1cm	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1. 裁剪、布放 2. 运输 3. 具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4. 包含完成此项工作的所有附属工作
903-11	变电站附属设施	处	依据图纸所示位置,按图纸数量以处为单位计量	1. 安装 2. 运输 3. 具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4. 包含含防火封堵、防鼠封堵、标志牌等完成此项工作的所有附属工作 5. 包含完成此项工作的所有附属工作。
903-12	变电所高、低压电气系统图版-1.4*2m	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装及调试 2. 基础型钢制作、安装 3. 端子板安装 4. 焊、压接线端子 5. 盘柜配线、端子接线 6. 小母线安装 7. 屏边安装 8. 补刷(喷)油漆 9. 接地 10. 具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 11. 包含完成此项工作的所有附属工作
903-13	操作标牌-铝板(200*200)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 选料 2. 标志牌制作 3. 雕凿

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				4. 镏字、喷字 5. 运输、安装 6. 刷油漆 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
903-14	变电所警示牌-铝板制作 (200*400)	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1. 选料 2. 标志牌制作 3. 雕凿 4. 镏字、喷字 5. 运输、安装 6. 刷油漆 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
903-15	洞内配电室灯具 (18 套荧光 2x16W 杆吊 h=3.0m 照明灯具及配套设施; 防水防爆)	项	依据图纸所示位置, 按图纸数量以项为单位计量	1. 安装、调试 2. 焊、压接线端子 3. 接线 4. 含全套安装附件 5. 具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 6. 包含完成此项工作的所有附属工作
903-16	保护钢管-SC20	米	依据图纸所示位置, 按图纸数量以米为单位计量	1. 基槽开挖; 2. 铺筑找平层; 3. 管下料铺设, 接头接续, 定位, 编码, 管口保护; 4. 土体回填, 夯实; 5. 过桥管箱支架及管箱安装; 6. 清理, 弃方处理 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
903-17	安全出口灯-荧光 1x1W 门上 100mm	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1. 灯具安装、调试 2. 包含完成此项工作的所有附属工作。
903-18	开关			
-a	三联单控开关	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1. 安装、调试 2. 焊、压接线端子 3. 接线 4. 含全套安装附件 5. 具体做法详见设计图;

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	双联单控开关	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.焊、压接线端子 3.接线 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
903-19	工业排风扇	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.焊、压接线端子 3.接线 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
903-20	百叶扇	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.焊、压接线端子 3.接线 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
903-21	五孔检修插座-IP65 明装	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.焊、压接线端子 3.接线 4.含全套安装附件 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 6.包含完成此项工作的所有附属工作
903-22	电缆支架			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a	电缆支架-L40×40×4 L=0.55×3+0.5 米, 膨胀螺栓 M12×110	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.制作 2.安装 3.补刷 (喷)油漆 4.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 5.包含完成此项工作的 所有附属工作
-b	电缆支架-L40×40×4 L=0.45×3+0.5 米, 膨胀螺栓 M12×110	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.制作 2.安装 3.补刷 (喷)油漆 4.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 5.包含完成此项工作的 所有附属工作
-c	电缆支架-L40×40×4 L=0.25+0.2 米, 膨胀螺栓 M12×110	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.制作 2.安装 3.补刷 (喷)油漆 4.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 5.包含完成此项工作的 所有附属工作
903-23	变电所接地系统	项	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以项为单位计量	1. 接地母线制作、安装 2.接地极 (板、桩)制作、 安装 3.基础接地网安装 4.接地电阻调试 5.补刷 (喷)油漆 6.包含完成此项工作的 所有附属工作。
903-24	电缆沟钢盖板			
-a	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 800×8mm	米	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以米为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 500×8mm	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 900×6mm	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	电缆沟钢盖板-轧花钢盖板 600×6mm	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷（喷）油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
903-25	防火门	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.门安装 2.五金安装 3.玻璃安装 4.具体做法详见设计图 5.包含完成此项工作的所有附属工作
903-26	电气火灾监控主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.电气火灾监控主机安装 2.软件安装 3.单体调试 4.联调联测 5.接地 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-27	电气火灾监测装置	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-28	电气火灾监控探测器-测温式	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-29	聚氯脂复合桥架 -370mmX240mm×2000mm(宽×高×长)壁厚 2.5mm	延米	依据图纸所示位置,按图纸数量以延米为单位计量	1.本体(含支架、连接附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
903-30	过桥支架	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体(含支架、连接附件)安装 2.接地

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
903-31	电力监控工作站	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.电力监控工作站安装 2.软件安装 3.单体调试 4.联调联测 5.接地 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-32	电力监控软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-33	千兆工业以太网交换机			
-a	千兆工业以太网交换机 2 个单模光口, 6 个 RJ45 电口, 含防雷接地模块	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	千兆工业以太网交换机 2 个单模光口, 4 个 RJ45 电口, 含防雷接地模块	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-34	通信管理机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.通信管理机安装 2.软件安装 3.单体调试 4.联调联测 5.接地 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-35	屏蔽双绞线			
-a	屏蔽双绞线 0.5mm2	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作,不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-b	屏蔽超五类双绞线(带屏蔽层)	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作,不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-36	高压测控单元			
-a	高压测控单元 具有线路微机保护功能	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	高压测控单元 具有变压器微机保护功能	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-37	低压测控单元			
-a	低压测控单元 低压进线、母联测控	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	低压测控单元 通风出线测控	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	低压测控单元 其他出线测控	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-38	尾纤	根	依据图纸所示位置,按图纸数量以根为单位计量 测试作为附属工作,不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-39	终端盒	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 测试作为附属工作,不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
903-40	SCADA 控制柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 接地、固定件作为附属工作,不另行计量	1.控制柜安装 2.相关固定件的连接 3.接地 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
904	隧道消防			
904-1	消防供水系统			
-a	箱体			
-a-1	干消防洞室箱体 -80×110×35cm;涂塑钢板箱体, 不锈钢箱门	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装设置 2.洞式预留 3.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-a-2	水消防洞室箱体 -250×110×35cm;涂塑钢板箱	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装设置 2.洞式预留

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
	体, 不锈钢箱门			3.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	水成膜泡沫灭火装置-42L 泡沫原液规格	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装 2.调试 3.二次灌浆 4.洞式预留 5.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	室内消火栓以及配套设施-每个出口规格 DN65	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.箱体及消火栓安装 2.配件安装 3.洞式预留 4.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	手提式磷酸铵盐干粉灭火器-MFZL6 型	具	依据图纸所示位置, 按图纸数量以具为单位计量	1.设置 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	1.5mm 厚亚光不锈钢板-800*400*3mm	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1. 平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷 (喷)油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	镀锌钢管			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-f-1	隧道消防支管-DN80 镀锌无缝钢管；壁厚 3.5 毫米	米	依据图纸所示位置，按图示管道中心线以米计量	1.管道及管件安装 2.钢管镀锌 3.压力试验 4.冲洗 5.管道标识 6.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-f-2	隧道供水主管-DN100 镀锌无缝钢管；壁厚 4 毫米	米	依据图纸所示位置，按图示管道中心线以米计量	1.管道及管件安装 2.钢管镀锌 3.压力试验 4.冲洗 5.管道标识 6.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-f-3	隧道供水主管-DN150 镀锌无缝钢管；壁厚 4.5 毫米	米	依据图纸所示位置，按图示管道中心线以米计量	1.管道及管件安装 2.钢管镀锌 3.压力试验 4.冲洗 5.管道标识 6.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-f-4	隧道供水主管-DN200 镀锌无缝钢管；壁厚 6 毫米	米	依据图纸所示位置，按图示管道中心线以米计量	1.管道及管件安装 2.钢管镀锌 3.压力试验 4.冲洗 5.管道标识 6.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	消防支管球阀及固定支架	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-h	消防管道支架以及配套紧固件-35 公分 10#槽钢, 支架采用膨胀螺栓固定在弱电沟	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.制作安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-i	钢管补偿伸缩器			
-j-1	钢管补偿伸缩器-DN150	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-j-2	钢管补偿伸缩器-DN200	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-k	Y 型过滤器(带伸缩器)			
-k-1	Y 型过滤器(带伸缩器)-DN100	个	依据图纸所示位置, 按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-k-2	Y 型过滤器(带伸缩器)-DN150	个	依据图纸所示位置, 按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-k-3	Y 型过滤器(带伸缩器)-DN200	个	依据图纸所示位置, 按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-l	室外地下式消火栓	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.箱体及消火栓安装 2.配件安装 3.洞式预留 4.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-m	室外地下式消防接合器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.附件安装 3.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-n	阀门及阀组			
-n-1	自动排气阀-DN25	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-n-2	检修蝶阀(洞内)-DN150,含检修门	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-n-3	检修蝶阀(洞内)-DN200,含检修门	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-n-4	闸阀(洞口)-DN150	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-n-5	闸阀(洞口)-DN200	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-n-6	洞内横连阀组-DN200	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-n-7	减压阀组	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-n-8	闸阀-DN100	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-o	井			
-o-1	圆井-D=1200mm;双层井盖	座	依据图纸所示位置,按图纸数量以座为单位计量	1.地表清理 2.土方开挖 3.排地表水 4.围护及拆除 5.基底钎探 6.场内运输 7.垫层铺筑 8.模板制作、安装、拆除 9.钢筋制保护、储存及除锈 10.钢筋整直、接头、截断、弯曲 11.钢筋安设、支承及固定 12.混凝土拌和、运输、浇筑、养护 13.井圈、井盖安装 14.盖板安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				15.踏步安装 16.防水、止水 17.土方回填、压实等完成此项工作的所有附属工作 18.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 19.包含完成此项工作的所有附属工作
-o-2	圆井-D=1800mm;双层井盖	座	依据图纸所示位置，按图纸数量以座为单位计量	1.地表清理 2.土方开挖 3.排地表水 4.围护及拆除 5.基底钎探 6.场内运输 7.垫层铺筑 8.模板制作、安装、拆除 9.钢筋制保护、储存及除锈 10.钢筋整直、接头、截断、弯曲 11.钢筋安设、支承及固定 12.混凝土拌和、运输、浇筑、养护 13.井圈、井盖安装 14.盖板安装 15.踏步安装 16.防水、止水 17.土方回填、压实等完成此项工作的所有附属工作 18.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 19.包含完成此项工作的所有附属工作
-o-3	矩形井-3500mm*2000mm;双层井盖	座	依据图纸所示位置，按图纸数量以座为单位计量	1.地表清理 2.土方开挖 3.排地表水 4.围护及拆除

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				5.基底钎探 6.场内运输 7.垫层铺筑 8.模板制作、安装、拆除 9.钢筋制保护、储存及除锈 10.钢筋整直、接头、截断、弯曲 11.钢筋安设、支承及固定 12.混凝土拌和、运输、浇筑、养护 13.井圈、井盖安装 14.盖板安装 15.踏步安装 16.防水、止水 17.土方回填、压实等完成此项工作的所有附属工作 18.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 19.包含完成此项工作的所有附属工作
904-2	水泵系统			
-a	多功能消防水泵电器控制柜-内含 PLC 控制以及 485 通信模块,具备远传以及现场手动、自动控制模式	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	水泵房电源配电柜-来自变电所引电进入水泵房,含 2 电源自动切换装置	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	立式消防泵	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	阀门及阀组			
-d-1	缓闭式消声止回阀(消防泵)-DN150	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-2	缓闭式消声止回阀(消防泵)-DN200	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-3	缓闭式消声止回阀(排污泵)-DN100	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-4	闸阀(消防泵)-DN150	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-5	闸阀(消防泵)-DN200	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-6	闸阀(排污泵)-DN100	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-7	自动安全释放阀-DN20	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-8	自动排气阀-DN25	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	橡胶减震接头以及偏心大小头等	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	压力表-耐压 1.6 Mpa	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	深井泵、控制柜	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-h	深井及其相应的配套工程量	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图: 符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-i	立式消防泵管件			
-i-1	立式消防泵管件(排污)-DN100	米	依据图纸所示位置,按图示管道中心线以米计量	1.管道及管件安装 2.钢管镀锌 3.压力试验 4.冲洗 5.管道标识 6.具体做法详见设计图: 符合设计及抗震相关规范要求 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-i-2	立式消防泵管件(消防泵)-DN150	米	依据图纸所示位置,按图示管道中心线以米计量	1.管道及管件安装 2.钢管镀锌 3.压力试验 4.冲洗 5.管道标识 6.具体做法详见设计图: 符合设计及抗震相关规范要求 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-i-3	立式消防泵管件(消防泵)-DN200	米	依据图纸所示位置,按图示管道中心线以米计量	1.管道及管件安装 2.钢管镀锌 3.压力试验 4.冲洗 5.管道标识 6.具体做法详见设计图: 符合设计及抗震相关规范要求 7.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-j	电力电缆			
-j-1	电力电缆-NH-YJV22-4×70	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-2	电力电缆-NH-YJV22-4×50	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-3	电力电缆-NH-YJV22-4×10	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-4	控制信号电缆 -ZR-KVVP22-6*1.5	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-5	10/100M 传输电缆 -ZR-HYAT-2×2×0.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	远传水位传示仪及配套设施-水位仪为压力变送工作原理。4米以上量程。	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-l	排污泵以及配套线缆-流量大于 15L/s;扬程大于 40m	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.本体安装 2.泵拆装检查 3.电动机安装 4.二次灌装 5.单机试运转 6.补刷(喷)油漆 7.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 8.包含完成此项工作的所有附属工作
-m	智能巡检柜	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
904-3	稳压系统			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a	消防稳压泵-一主一备	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装 2.泵拆装检查 3.电动机安装 4.二次灌装 5.单机试运转 6.补刷(喷)油漆 7.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 8.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	立式隔膜式气压罐-1200L	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.设备安装 2.附件安装 3.调试 4.减震装置制作、安装 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	消火栓按钮	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.设备安装 2.附件安装 3.调试 4.减震装置制作、安装 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	控制信号电缆 -ZR-KVVP-8×1.5	延米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以延米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	电接点压力表-耐压 1.6 Mpa	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.设备安装 2.附件安装 3.调试

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				4.减震装置制作、安装 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	阀门及阀组			
-f-1	自动泄压阀-DN150	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-f-2	自动泄压阀-DN200	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	工业以太网交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	手动控制盘	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含附件、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
904-4	电伴热管道保温			
-a	外裹硅酸铝保温棉层、铝皮保护层-每延米 DN200/DN150 主管外包 50mm 厚保温棉,铝皮保护层,厚度 0.6mm	延米	依据图纸所示位置,按图纸数量以延米为单位计量	1.保温材料、保护层安装 2.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	发热电缆-线性功率每米 30 瓦,每米两根 15W/m 的发热电缆,最大发热温度不高于 60 摄氏度	延米	依据图纸所示位置,按图纸数量以延米为单位计量	1.发热电缆敷设及试验 2.接头制作、安装 3.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				4.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	温度探头	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装 2.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	配电控制箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆(母线)安装、补刷(油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	电力电缆			
-e-1	供电电缆-NH-YJV-4×6	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-2	供电电缆-NH-YJV-4×10	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-3	供电电缆-NH-YJV-4×35	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-4	控制电缆 -NH-KVVP-4×1.5mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	8 芯光缆	米	依据图纸所示位置，按光缆不同规格型号的长度以米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	数据光端机-4 电 2 光口	对	依据图纸所示位置，按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	以太网光端机-1 口	对	依据图纸所示位置，按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	串口服务器-16 口	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-j	电伴热测控单元	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 本体安装(场内搬运、外观检查、校线、压接冷压端头、接线、排线、绑扎、导线标识等) 2.校接线 3.编码 4.本体调试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	电伴热控制软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
904-5	消防水池			
-a	水池			
-a-1	150 立方米低位水池-含配套的全套附属设施	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.地表清理 2.土方开挖 3.排地表水 4.围护及拆除 5.基底钎探 6.场内运输 7.垫层铺筑 8.模板制作、安装、拆除 9.钢筋制保护、储存及除锈 10.钢筋整直、接头、截断、弯曲 11.钢筋安设、支承及固定 12.混凝土拌和、运输、浇筑、养护 13.防水、止水 14.土方回填、压实等完成此项工作的所有附属工作 15.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 16.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a-2	300 立方米低位水池-含配套的全套附属设施	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.地表清理 2.土方开挖 3.排地表水 4.围护及拆除 5.基底钎探 6.场内运输 7.垫层铺筑 8.模板制作、安装、拆除 9.钢筋制保护、储存及除锈 10.钢筋整直、接头、截断、弯曲 11.钢筋安设、支承及固定 12.混凝土拌和、运输、浇筑、养护 13.防水、止水 14.土方回填、压实等完成此项工作的所有附属工作 15.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 16.包含完成此项工作的所有附属工作
-a-3	500 立方米低位水池-含配套的全套附属设施	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.地表清理 2.土方开挖 3.排地表水 4.围护及拆除 5.基底钎探 6.场内运输 7.垫层铺筑 8.模板制作、安装、拆除 9.钢筋制保护、储存及除锈 10.钢筋整直、接头、截断、弯曲 11.钢筋安设、支承及固定 12.混凝土拌和、运输、浇筑、养护

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				13.防水、止水 14.土方回填、压实等完成此项工作的所有附属工作 15.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 16.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	检修便道	延米	依据图纸所示位置，按图纸数量以延米为单位计量	1.建造、安装 2.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
904-6	消防标志			
-a	消防设备指示标志			
-a-1	消防设备指示标志-蓄光自发光-280×280mm;蓄光自发光	块	依据图纸所示位置，按图纸数量以块为单位计量	1.安装 2.调试 3.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-a-2	消防设备指示标志-250×400mm;蓄光自发光	块	依据图纸所示位置，按图纸数量以块为单位计量	1.安装 2.调试 3.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-a-3	消防设备指示标志-250×400mm;电光标志	块	依据图纸所示位置，按图纸数量以块为单位计量	1.安装 2.调试 3.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-a-4	消防疏散指示标志-750×250mm;电光标志	块	依据图纸所示位置，按图纸数量以块为单位计量	1.安装 2.调试 3.具体做法详见设计图；

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-b	电光标志配电箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆(母线)安装、补刷(油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	电力电缆			
-c-1	电光标志主缆-NH-YJV-4×4	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-2	电光标志分缆-NH-YJV-3×2.5	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	疏散逃生系统管理云平台	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
904-7	洞室门			
-a	检修阀门洞室门 -120cm×100cm 钢板, 厚度 3mm	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.安装 2.含相应配件 3.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 4.包含完成此项工作的 所有附属工作
-b	室外栓洞室门-200cm×130cm 钢板, 厚度 3mm	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.安装 2.含相应配件 3.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 4.包含完成此项工作的 所有附属工作
-c	接线盒封堵-25cm×25cm 钢板, 厚度 3mm	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.安装 2.含相应配件 3.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 4.包含完成此项工作的 所有附属工作
-d	减压阀门洞室门 -200cm×200cm 钢板, 厚度 3mm	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.安装 2.含相应配件 3.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求 4.包含完成此项工作的 所有附属工作
904-8	其他消防设施			
-a	卷帘门以及配套设施-含遥控 模块、顶部隔烟防火板	套	依据图纸所示位置, 按图 纸数量以套为单位计量	1.门运输、安装 2.启动装置、活动小门、 五金安装 3.含遥控模块、顶部隔 烟防火板 4.具体做法详见设计图; 符合设计及抗震相关规 范要求, 5.包含完成此项工作的 所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b	卷帘门双电源切换配电箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆(母线)安装、补刷(油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	防火门-2000mm×2600mm	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.门安装 2.五金安装 3.玻璃安装 4.具体做法详见设计图 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	电力电缆			
-d-1	电力电缆-NH-YJV-5×6mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-2	电力电缆-NH-YJV-5×2.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	电缆防火封堵	立方米	依据图纸所示位置,按图纸数量以立方米为单位	1.安装 2.具体做法详见设计图

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			计量	符合设计及抗震相关规范要求 3.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	气体消防	处	依据图纸所示位置,按图纸数量以处为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
905	隧道监控			
905-1	隧道管理站			
-a	计算机系统			
-a-1	容错服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-2	智慧隧道集控主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-3	无线运维管理机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-4	隧道监控工作站	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-5	激光打印机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-6	彩色喷墨打印机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-7	核心以太网交换机(三层,4811)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	视频管理系统			
-b-1	万兆视频三层以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b-2	视频存储服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-3	磁盘阵列	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-4	8TB 磁盘	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-5	流媒体转发服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-6	高清视频解码器(8路)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-7	高清视频线缆	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-8	视频管理工作站	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	事件分析系统			
-c-1	交通事件检测工作站	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-2	视频事件管理服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-3	视频事件分析仪(8路、数字高清)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	大屏幕拼接系统			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-d-1	小间距 LED 拼接屏	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-2	拼接控制器	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-3	拼接控制工作站	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	隧道紧急电话及有线广播控制系统			
-e-1	隧道紧急电话及有线广播控制主机	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-2	以太网交换机(2 光 4 电)	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-3	广播麦克风	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-4	紧急电话与广播多媒体调度软件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量 包括: 软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	系统软件及监控应用软件			
-f-1	系统软件			
-f-1-1	智慧隧道 GIS 集控平台软件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量 包括: 软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-1-2	MCA 批量集中控制软件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量 包括: 软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-1-3	无线运维 APP 软件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量 包括: 软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-f-1-4	双机备份软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-1-5	数据库管理系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-1-6	交通监控应用软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-2	防病毒软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-2-1	工作站防病毒软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-2-2	服务器防病毒软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	其他			
-g-1	控制台(10m×1.3m×0.75m)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-2	19"机柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-3	金属走线槽 (200mm×100mm×1.5mm)	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.金属线槽安装 2.补刷(喷)油漆 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-4	接地汇流排	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.接地汇流排安装 2.补刷(喷)油漆 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-5	防静电陶瓷地板	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.基层清理 2.固定支架安装 3.活动面层安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				4.刷防护材料 5.材料运输 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-6	配电箱(室内型)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆(母线)安装、补刷(油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-7	UPS(30KVA)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	视频上云			
-h-1	视频上云网关(推流服务器)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-2	安全防火墙(下一代防火墙)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-3	路由器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-4	租用云端 VPN 隧道	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
905-2	闭路电视系统			
-a	摄像机			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a-1	高清固定摄像机(隧道内)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-2	高清球型遥控摄像机(车通、人通)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-3	高清半球型遥控摄像机(变电所、水泵房等)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-4	高清枪式遥控摄像机(隧道洞口-桥梁段-含 10m 立柱、不含基础接地)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-5	高清枪式遥控摄像机(隧道洞口-路基段-含 12m 立柱、基础、接地)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-6	高清枪式遥控摄像机(隧道洞口-挂洞壁)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	交通监控子系统			
-b-1	微波车辆检测器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装 2.单体调试 3.含立柱、机箱、基础及接地等 4.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-b-2	交通信号灯	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装 2.单体调试

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.含立柱、机箱、基础及接地等 4.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-b-3	10m×1m 门架式可变信息标志(1m*1m)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-4	3.2m×1.6m 隧道内可变信息标志	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-5	车道指示标志(每套两块,双面显示)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-6	车道指示标志(每套两块,双面显示,带转向)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-7	车行横洞指示标志	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-8	人行横洞指示标志	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-9	紧急停车带指示标志	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b-10	路侧主动发光轮廓标	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-11	紧急电话指示标志	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作、安装、调整 2.标志安装 3.运输 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-12	轮廓标控制器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装 2.单体调试 3.含立柱、机箱、基础及接地等 4.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	隧道照明控制子系统			
-c-1	洞(内、外)光强检测器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装 2.单体调试 3.含立柱、机箱、基础及接地等 4.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-d	隧道紧急电话系统			
-d-1	隧道型紧急电话分机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装 2.单体调试 3.含立柱、机箱、基础及接地等 4.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-d-2	路段型紧急电话分机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装 2.单体调试

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.含立柱、机箱、基础及接地等 4.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	隧道有线广播系统			
-e-1	洞内紧急电话及广播一体化终端箱	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-2	120W 功率放大器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-3	20W 强制向性扬声器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-4	30W 强指向性扬声器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-5	5W 扬声器	只	依据图纸所示位置,按图纸数量以只为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-6	其他配套设备及安装辅材	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-7	电源线 NH-RVV3×2.5mm ² 电缆	千米	依据图纸所示位置,按图纸数量以千米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-e-8	扬声器线 NH-RVVP2×1.5mm ² 电缆	千米	依据图纸所示位置,按图纸数量以千米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				6.包含完成此项工作的所有附属工作
-e-9	网线	千米	依据图纸所示位置,按图纸数量以千米为单位计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	隧道火灾报警子系统			
-f-1	火灾报警控制器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-2	火灾报警管理软件	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-3	光栅光纤处理器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-4	手动报警按钮(含声光报警器)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-5	火灾报警通讯卡	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-6	串口服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-7	图像型火灾探测器(含支架)	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-8	图像型火灾探测器设备箱(含手动报警按钮、电源、防雷器、输入模块等)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-9	交换机(2光2电)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-10	隔离模块	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-11	中继模块	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-12	信号总线 ZBN-RVSP-2×2.5m ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-13	交流 220V 电源线 ZBN-KVV-3×2.5m ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-14	2 芯光缆(图像探测器之间组网)	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-15	24 芯光缆(光栅链路用)	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			式综合考虑, 电缆接头、终端头作为附属工作, 不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-16	六类屏蔽双绞线(图像探测器到设备箱)	米	依据图纸所示位置, 按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑, 电缆接头、终端头作为附属工作, 不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-17	报警信号线 ZBN-RVSP2×1.5mm ² (图像探测器到设备箱)	米	依据图纸所示位置, 按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑, 电缆接头、终端头作为附属工作, 不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-18	24V 电源线 ZBN-KVV-2×1.5mm ² (图像探测器到设备箱)	米	依据图纸所示位置, 按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑, 电缆接头、终端头作为附属工作, 不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-19	图像火灾管理软件	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			包括：软件的升级及售后服务	所有附属工作。
-f-20	光栅光纤感温探测器	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-21	协议模块	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-22	变电站内综合盘(含于动报警按钮、感烟火灾自动探测器)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-23	UPS(5KVA)-备用 3 小时	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	隧道通风控制子系统			
-g-1	CO/VI 检测器	对	依据图纸所示位置，按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-2	风速风向检测器	对	依据图纸所示位置，按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	交通监控本地控制器系统			
-h-1	边缘数据主机(变电所)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-2	19 英寸机柜(37U)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-3	集控一体机	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-h-4	工业测控执行器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-5	执行器控制箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-6	MCA 电子身份牌	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-7	SFP 光模块	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-8	控制电缆			
-h-8-1	控制电缆 -NH-KVVP-6*1.0mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-8-2	控制电缆 -NH-KVVP-14*1.0mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-9	六类屏蔽双绞线	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			另行计量。包含占地所发生的一切费用。	6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	传输设备			
-i-1	工业以太网交换机(4个电口, 2个光口)-用于传输视频	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i-2	工业以太网交换机(8个电口, 6个光口)-放在变电所,用于传输数据	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i-3	数据光端机(2路)设置于隧道变电所,将火灾报警数据由火灾报警控制器点对点传入分中心/隧管所	对	依据图纸所示位置,按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i-4	以太网光端机	对	依据图纸所示位置,按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	外场设备供电			
-j-1	电力电缆			
-j-1-1	电力电缆-NH-YJV-2×2.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头作为附属工作,不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土(砂)、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-1-2	电力电缆-NH-YJV-2×6mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-1-3	电力电缆 -NH-YJV22-2×2.5mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-1-4	电力电缆 -NH-YJV22-2×6mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-1-5	电力电缆 -NH-YJV22-4×10mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-1-6	电力电缆-NH-YJV-4×1.5mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度	1.盖板、警示带 2.电缆敷设

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-2	配电箱			
-j-2-1	配电箱(隧道内)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆（母线）安装、补刷（油漆） 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装，调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-2-2	配电箱(室内型)-变电所和隧管所都上	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆（母线）安装、补刷（油漆） 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装，调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-3	镀锌扁钢 40×4mm(每米重 1.26kg)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.接地母线制作、安装 2.补刷（喷）油漆 3.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
-j-4	隧道内金属线槽 200×100×1.5mm	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-5	UPS			
-j-5-1	UPS(20KVA,N+1)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-5-2	UPS(25KVA,N+1)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-5-3	UPS(35KVA,N+1)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-5-4	UPS(50KVA,N+1)(隧道管理站机房供电，50KVA)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-6	19 寸机柜(变电所)	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-7	镀锌钢管(φ89×3.5mm)	米	依据图纸所示位置和断面尺寸，区分规格，敷设方式综合考虑，按图示铺	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			设的管道长度以米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	防雷保护			
-k-1	三相 BC 防雷器	组	依据图纸所示位置，按图纸数量以组为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-2	单相 BC 级防雷器	组	依据图纸所示位置，按图纸数量以组为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-3	隧道口接地极	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量	1.接地极（板、桩）制作、安装 2.基础接地网安装 3.补刷（喷）油漆 4.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作
-k-4	BV-1×25mm ² (接地引线)	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-l	隧道光缆			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-I-1	12 芯单模光缆	千米	依据图纸所示位置，按图纸数量以千米为单位计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-I-2	8 芯单模光缆	千米	依据图纸所示位置，按图纸数量以千米为单位计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-I-3	光缆接头盒及熔接材料	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-I-4	光终端盒	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-I-5	光纤配线柜	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-m	光缆支架	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 6.包含完成此项工作的所有附属工作。

第 1000 章 监控系统

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1000	监控系统			
1001	监控分中心设备			
1001-1	监控大厅监控系统子网			
-a	监控大厅监控系统子网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	监控系统双机热备服务器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	AI 视频事件检测服务器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	视频管理服务器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	IP-SAN 磁盘阵列	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	监控系统工作站	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	全彩 LED 小间距拼接屏(净面积 10.994m×3.078m, 点间距 ≤1.25mm)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	图形拼接处理器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	拼接控制工作站	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	拼接屏安装支架	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	16 路高清视频解码器(H.264)	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-l	高清视频线缆（30m 规格）	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-m	一体化扫描、复印、打印机	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1001-2	安全管理子网			
-a	安全管理以太网交换机	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	安全设备管理交换机	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	终端管理服务器	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	IMC 服务器	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	堡垒机发布服务器	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	日志探针	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	视频智能可视化安全管理平台服务器	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	堡垒机	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-i	漏洞扫描	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	日志审计	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	准入设备	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-l	网络审计	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-m	流量探针	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-n	入侵检测	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-o	防病毒墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-p	杀毒服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-q	入侵防御 (IPS)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-r	流量复制器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-s	态感平台	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-t	视频上云对内防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-u	视频上云对外防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-v	核心防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-w	接入防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-x	与其他路段对接的防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1001-3	视频上云			
-a	视频上云网关	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	监控系统授时服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	对时设备联合调试	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	外联域内外交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	互联专线	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1001-4	配套软件			
-a	数据库管理系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	智慧主线监控软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	智慧隧道监控软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	基于 AI 的视频事件检测系统	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1001-5	隧道管理设备			
-a	智慧隧道集控主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	无线运维管理机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	隧道紧急电话及有线广播控制主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	以太网交换机(2光4电)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	广播麦克风	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	紧急电话与广播多媒体调度软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1001-6	其他			
-a	控制台(10m×1.3m×0.75m)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	工作椅	把	依据图纸所示位置,按图纸数量以把为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	19"机柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	金属走线槽 (200mm×100mm×1.5mm)	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.本体(含支架、连接附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-e	综合布线	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	防静电地板	平方米	依据图纸所示位置,按图纸数量以平方米为单位计量	1.基层清理 2.固定支架安装 3.活动面层安装 4.刷防护材料 5.材料运输 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	空调	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	网线	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作,不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	接地汇流排	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.接地汇流排安装 2.补刷(喷)油漆 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1002	监控外场设备			
1002-1	外场监视设备			
-a	摄像机			
-a-1	高清遥控摄像机(主线)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-2	高清固定摄像机(主线)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-3	高清全景摄像机(互通处)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括	1.制作 2.安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	摄像机立柱及避雷针			
-b-1	摄像机立柱及避雷针（12 米）	套	根据图纸所示，按图纸数量以套为单位计量；包括摄像机立柱、避雷针等材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-2	摄像机立柱及避雷针（18 米）	套	根据图纸所示，按图纸数量以套为单位计量；包括摄像机立柱、避雷针等材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	摄像机立柱基础及接地			
-c-1	12 米杆摄像机基础及接地	套	根据图纸所示，按图纸数量以套为单位计量；包括：基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳； 2.基础施工； 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-2	18 米杆摄像机基础及接地	套	根据图纸所示，按图纸数量以套为单位计量；包括：基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳； 2.基础施工； 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	智能机箱	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1002-2	气象采集设备			
-a	全要素气象检测器	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	全要素气象检测器立柱及避雷针	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-c	全要素气象检测器基础及接地	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	智能机箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1002-3	信息发布及控制设备			
-a	悬臂式可变信息标志	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装(含显示屏、微处理器、驱动器、控制箱、防雷器等) 2.单体调试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。体调试
-b	悬臂式可变信息标志基础及接地	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	悬臂式可变信息标志立柱及避雷针	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括可变信息标志立柱、机箱及避雷针、反光贴膜、涂料等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	智能机箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1002-4	匝道卡口抓拍系统			
-a	抓拍摄像机(包括900万像素高清摄像机、智能补光灯、摄像机护罩)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	抓拍卡口L杆	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	抓开卡口L杆基础	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.基槽开挖、外弃、消纳;

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	高清车型车牌智能分析和识别软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	终端服务器(含机箱、支架)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	第三方检测费用	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	智能机箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1002-5	主线卡口抓拍系统			
-a	抓拍摄像机(包括900万像素高清摄像机、智能补光灯、摄像机护罩)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	测速雷达	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	抓拍卡口门架及基础	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	高清车型车牌智能分析和识别软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	终端服务器(含机箱、支架)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	第三方检测费用	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-g	智能机箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1003	分合流区诱导系统			
-a	智能诱导灯	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	诱导灯控制器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	智能机箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1004	智慧服务区系统			
1004-1	服务区管控平台			
-a	计算机系统			
-a-1	管理工作站	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-2	数据管理服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-3	综合安全网关	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-4	三层汇聚以太网交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-5	以太网交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a-6	IPSAN 磁盘阵列	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-7	网络控制键盘	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-8	激光打印机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-9	KVM 切换器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	闭路电视监视系统			
-b-1	视频管理服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-2	流媒体服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-3	高清视频解码器(8路)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-4	3*3 46"液晶拼接显示系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-5	监视墙支架	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-6	高清视频线	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-c	机房工程			
-c-1	综合控制台	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-c-2	工作椅	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-3	19'标准机柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-4	电源配电柜	套	根据图纸所示,按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作,不另行计量	1.基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施
-c-5	接地汇流排	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.接地汇流排安装 2.补刷(喷)油漆 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-6	机房接地电缆 BV-25mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-c-7	防静电地板	平方米	依据图纸所示位置,按图纸数量以平方米为单位计量	1.基层清理 2.固定支架安装 3.活动面层安装 4.刷防护材料 5.材料运输 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c-8	金属线槽 (200mm*100mm*1.5mm)	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.本体(含支架、连接附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-d	软件			
-d-1	操作系统	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-2	网络防病毒软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-3	数据库管理系统	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-4	服务区综合管理平台软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-5	全景视频融合软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-6	危险品车辆管控软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-7	加油区域管控软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-8	客流热力分析软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-9	智能停车诱导软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d-10	智慧厕所管理软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-e	视频监控系统			
-e-1	出入口卡口摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-2	检测主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-3	高清全景摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-4	高清球型遥控摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-5	加油区 AI 摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-6	新能源车充电区监控 AI 摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-7	高清网络半球摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-8	室内客流检测摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-9	室外客流检测摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括	1.制作 2.安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-10	高清球机立杆及基础	处	根据图纸所示,按图纸数量以处为单位计量 包括:基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-11	卡口摄像机立柱及基础	处	根据图纸所示,按图纸数量以处为单位计量 包括:摄像机立柱、基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-12	屋顶高清球机立杆	处	根据图纸所示,按图纸数量以处为单位计量 包括:基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-13	加油区 AI 摄像机立柱及基础	处	根据图纸所示,按图纸数量以处为单位计量 包括:摄像机立柱、基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-14	充电桩区摄像机立柱及基础	处	根据图纸所示,按图纸数量以处为单位计量 包括:摄像机立柱、基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e-15	室外客流检测摄像机立柱及基础	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:摄像机立柱、基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	智能停车诱导系统			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-f-1	地磁感应车辆检测器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-2	地磁中继器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-3	地磁与智慧道钉控制主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-4	服务区前车位显示屏	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-5	服务区前车位显示屏立柱及避雷针	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:立柱、避雷针等材料及辅材	1.制作安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-6	服务区前车位显示屏基础及接地	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-7	场区入口车位诱导屏	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-8	场区入口车位诱导屏立柱及避雷针	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:立柱、避雷针等材料及辅材	1.制作安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f-9	场区入口车位诱导屏基础及接地	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	服务区场区广播			
-g-1	100W 网络功放	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-2	30W 防水音柱	只	依据图纸所示位置,按图纸数量以只为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-g-3	网络广播主机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g-4	RVVP 2×1.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-g-5	RVV 3×2.5mm ²	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-g-6	广播安装材料	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	智慧卫生间			
-h-1	氨气传感器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-2	硫化氢传感器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-3	烟雾传感器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-4	重力传感器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-5	门磁传感器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-h-6	空气除菌除味净化器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-7	液晶显示屏	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-8	厕位占用指示灯	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h-9	门磁及重力传感器中继器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	交互展示系统			
-i-1	室内信息交互屏	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i-2	室外信息投放屏	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i-3	室外信息投放屏立柱及避雷针	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:立柱、避雷针等材料及辅材	1.制作安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i-4	室外信息投放屏基础及接地	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量 包括:基础、接地等材料及辅材	1.基槽开挖、外弃、消纳; 2.基础施工; 3.接地装置制安、安装 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i-5	配电柜	套	根据图纸所示,按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作,不另行计量	1.基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装,调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	传输设备			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-j-1	六类双绞线	米	依据图纸所示位置，按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作，不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-2	光终端盒	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-3	接线等辅助材料	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-4	24 芯单模光缆	千米	依据图纸所示位置，按图纸数量以千米为单位计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-5	24 光缆接头盒及熔接材料	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j-6	24 芯光纤熔配单元体	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	供电防雷设备			
-k-1	RVV-2*1.5mm2	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-k-2	YJV-4×35mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-3	YJV-2×10mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-4	UPS（50KVA）	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-5	智能机箱	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-6	手井	套	依据图纸所示位置和断面尺寸，按图示现浇混凝土手（人）孔的数量以套为单位计量；人孔井的接地设施作为附属工作不单独计量	1.基槽开挖； 2.铺筑碎（砾）石垫层，立模； 3.混凝土制作，运输，构造钢筋和穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋，浇筑，振捣，养护，拆模； 4.钢筋混凝土上腹盖板预制或现浇的全部工序，井孔口圈和井盖制作安

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				装; 5.基坑回填, 夯实; 6.清理, 弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-7	人井	套	依据图纸所示位置和断面尺寸, 按图示现浇混凝土手(人)孔的数量以套为单位计量; 人孔井的接地设施作为附属工作不单独计量	1. 基槽开挖; 2.铺筑碎(砾)石垫层, 立模; 3.混凝土制作, 运输, 构造钢筋和穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋, 浇筑, 振捣, 养护, 拆模; 4.钢筋混凝土上腹盖板预制或现浇的全部工序, 井孔口圈和井盖制作安装; 5.基坑回填, 夯实; 6.清理, 弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-8	2×φ114 保护钢管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸, 分不同类型及规格, 按图示铺设的管道长度以延米为单位计量; 不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖; 2.铺筑找平层; 3.管下料铺设, 接头接续, 定位, 编码, 包封, 人孔和手孔封口, 管口保护; 4.土体回填, 夯实; 5.过桥管箱支架及管箱安装; 6.清理, 弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k-9	室内配电箱	套	根据图纸所示, 按数量以台为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作, 不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷(油漆) 2.接地装置埋设 3.设备安装, 调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1005	传输设备			
-a	工业以太网交换机（收费站）	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	六类屏蔽双绞线	米	依据图纸所示位置，按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作，不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
1006	外场设备供电			
-a	YJLHV22-4×10mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	YJLHV-2×10mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	直埋敷设工程	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	穿管敷设工程	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	配电箱（室内型）	套	根据图纸所示，按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作，不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷（油漆） 2.接地装置埋设 3.设备安装，调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	配电箱（室外型，含基础及接地等）	套	根据图纸所示，按数量以套为单位计量 基础型钢、接地作为附属工作，不另行计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线母线安装、补刷（油漆） 2.接地装置埋设 3.设备安装，调试 4.防护设施 5.包含完成此项工作的所有附属工作。

第 1100 章 收费系统

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1101	计算机网络系统			
1101-1	超融合服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-2	国密在线授权服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-3	普通数据库服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-4	分中心服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-5	磁盘阵列(数据)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-6	磁盘阵列(图片)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-7	收费系统接入交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-8	收费系统核心以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-9	收费数据汇聚以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-10	收费数据节点以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1101-11	收费系统工作站	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-12	cpc 卡管理工作站	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-13	票据打印机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-14	彩色激光打印机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-15	激光多功能一体机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-16	二级基准时钟服务器 (含双模天线,馈线 30 米)	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-17	时间监控软件 (客户端)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-18	二级基准时钟授时终端设备联合调试	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-19	CPC 卡刷卡器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-20	CPC 卡点卡机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-21	卡管理 WIFI	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-22	远程值守坐席 (含工作站)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1101-23	系统软件			
-a	操作系统			
-a-1	虚拟化软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			包括：软件的升级及售后服务	所有附属工作。
-a-2	工作站操作系统软件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-3	数据库软件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	应用软件			
-b-1	传输中间件软件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-2	超融合管理软件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-3	分中心收费系统软件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-4	门架机柜运行监控软件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	网络联合调试	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1100-24	路段分中心信息安全			
-a	安全管理子网以太网交换机	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	下一代防火墙（万兆）	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-c	下一代防火墙（千兆）	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	日志审计系统	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	数据库审计系统	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	网络设备安全审计系统	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	防病毒墙	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	终端管理软件	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	安全系统联合调试及业务梳理	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	堡垒机	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	安全管理平台服务器	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-l	终端管理服务器	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-m	身份认证服务器	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-n	白名单管理服务器	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-o	部站传输前置服务器	台	依据图纸所示位置，按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-p	漏洞扫描系统	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-q	入侵检测系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-r	网络准入系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-s	流量复制汇聚器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-t	流量探针	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-u	日志探针	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-v	运维管理工作站	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-w	白名单软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-x	安全管理平台软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-y	统一身份认证系统			
-y-1	身份认证系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-y-2	智能密码钥匙	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-y-3	密钥识别介质	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-y-4	移动协同签名系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-y-5	收费系统软件 CA 模块	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-y-6	堡垒机认证模块	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-y-7	密码机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-z	收费应用软件双因素认证联合调试	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-aa	终端管理系统软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-ab	安全配置核查系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-ac	防病毒网关	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102	收费车道系统			
1102-1	车道控制机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-2	专用键盘	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-3	显示器终端	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-4	票据打印机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-5	IC 卡读写器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1102-6	车道信息显示屏	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-7	雨棚信号灯（反向）	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-8	ETC 特情处理终端	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-9	岛头一体机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-10	一体化栏杆机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-11	自助发卡/缴费机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-12	双通道车辆检测器（含 2 组线圈）	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-13	专用费额信息显示屏	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-14	ETC 天线（含天线控制器、PSAM 卡、安装支架）	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-15	智慧收费亭	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-16	手持机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-17	pos 机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-18	单兵记录仪	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-19	绿通手持机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1102-20	移动支付扫码终端	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-21	人脸识别设备	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-22	车道控制机操作系统软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-23	收费车道软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-24	移动支付软件安装及调试	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-25	车型识别软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-26	防病毒软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-27	广场 WIFI	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1102-28	cpc 卡采购及调拨管理			
-a	CPC 卡	张	依据图纸所示位置,按图纸数量以张为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	CPC 卡箱	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	卡箱卡	张	依据图纸所示位置,按图纸数量以张为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	CPC 卡袋	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-e	CPC 卡管理手持机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103	称重检测车道系统			
1103-1	窄条式称重设备(超宽车道)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-2	窄条式称重设备(普通车道)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-3	宽高仪	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-4	称重数据采集器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-5	室外控制柜(电气箱)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-6	RVV-300/500V- 3*1.5	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
1103-7	RVVP-300V- 3*0.5	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图,符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
1103-8	UTP-6	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。	1.敷设 2.标记 3.卡接

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			测试作为附属工作，不另行计量	4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-9	接地线 ZR-RV1*4	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
1103-10	单相过电压保护器	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-11	接地系统完善	项	依据图示位置，分不同规格，按安装就位的网络线数量以项为单位计量 测试作为附属工作，不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-12	2Φ60*3 镀锌钢管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1.基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-13	对接及联调	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1103-14	治超软件			
-a	分中心治超接收软件	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量 包括：软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试； 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b	总中心治超接收软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	总中心治超发送治超办软件	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	车道治超软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	与收费系统接入调试	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1104	收费视音频监视及安全报警系统			
1104-1	摄像机			
-a	收费广场摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	车道摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	亭内摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
1104-2	视频数据叠加器(高清)	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1104-3	网络光端机(4口)	对	依据图纸所示位置,按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1104-4	交换机			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a	收费广场视频以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	收费站视频以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	收费车道视频以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1104-5	拾音器	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1104-6	安全报警踏板	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1105	机房环境监测系统			
1105-1	机房安防摄像机	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量,包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
1105-2	站房环境监控设备	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1105-3	北京市高速公路管理总中心联网联调	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1106	供配电系统			
1106-1	UPS			
-a	UPS 60KVA	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-b	UPS 30KVA	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	UPS 20KVA	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调测 2.附件安装 3.连接 4.运输 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1106-2	配电箱 (柜)			
-a	配电箱 (收费岛)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆 (母线) 安装、补刷 (油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装, 调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	配电箱 (收费亭内市电)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆 (母线) 安装、补刷 (油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装, 调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	综合配电柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆 (母线) 安装、补刷 (油漆)

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装, 调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	收费广场配电箱	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆(母线)安装、补刷(油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装, 调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1106-3	柴油发电机	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.发电机安装 2.二次灌浆 3. 单机试运转 4. 补刷(喷)油漆 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1107	防雷接地系统			
1107-1	三相电源第一、二级复合式防雷器组	组	依据图纸所示位置, 按图纸数量以组为单位计量	1.安装、调试; 2.接地装置制作、安装 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1107-2	单相电源第一、二级复合式防雷器组	组	依据图纸所示位置, 按图纸数量以组为单位计量	1.安装、调试; 2.接地装置制作、安装 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1107-3	铜汇流排及接地完善	项	依据图纸所示位置, 按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1107-4	联合接地	项	依据图纸所示位置, 按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1108	光电缆工程及附属设施			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1108-1	光缆及信号线			
-a	光缆（8 芯）	米	依据图纸所示位置，按光缆不同规格型号的长度以米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	光缆（16 芯）	米	依据图纸所示位置，按光缆不同规格型号的长度以米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	网络线（STP6）	米	依据图纸所示位置，按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作，不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
1108-2	电力电缆			
-a	YJLHV22-0.6/1KV-3*50+1*35	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	YJV22-0.6/1KV-3*35+1*25	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	YJV22-1KV-3*25+1*16	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	YJV -0.6/1KV-3*16	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	YJV -0.6/1KV-3*4	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	YJV -0.6/1KV-3*2.5	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度	1.盖板、警示带 2.电缆敷设

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	YJV-0.6/1KV- 3*1.5	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	BVV-450/750V-10	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-i	BVV-300/500V-25	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-j	BVV-450/750V-35	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-k	RVVP-300V/500V-2*1.0	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-l	RVVP-300V-10*0.5	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-m	RVVP-450/750V-4*1.5	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-n	RVV-300/500V-3*6	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-o	RVV-300/500V-3*4	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				4.线缆防护 5.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关 规范要求 6.包含完成此项工作的 所有附属工作
-p	收费广场机柜	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型 钢制作及安装、进线电 缆(母线)安装、补刷 (油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的 所有附属工作。
1108-3	设备机柜	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型 钢制作及安装、进线电 缆(母线)安装、补刷 (油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的 所有附属工作。
1108-4	站房空调	台	依据图纸所示位置,按图 纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的 所有附属工作。
1108-5	防静电地板	平方 米	依据图纸所示位置,按图 纸数量以平方米为单位 计量	1.基层清理 2.固定支架安装 3.活动面层安装 4.刷防护材料 5.材料运输 6.包含完成此项工作的 所有附属工作。
1108-6	金属线槽	延米	依据图纸所示位置,按图 纸数量以延米为单位计 量	1.本体(含支架、连接 附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
1109	ETC 门架系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-1	车道控制机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-2	天线控制器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-3	ETC 天线	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-4	车牌识别设备 (300 万)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-5	车轴/型自动识别设备	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-6	补光灯	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-7	高清摄像机 (门架监控)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-8	安防摄像机 (机柜监控)	套	根据图纸所示,按图纸数量以套为单位计量;包括摄像机、镜头、云台、防护罩、机箱及安装支架等设备、材料及辅材	1.制作 2.安装 3.调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-9	ETC 门架服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-10	终端白名单	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1109-11	北斗授时设备	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-12	激光雷达	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-13	激光控制机柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-14	工业以太网交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-15	激光式车辆检测系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-16	磁盘阵列	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-17	站级 ETC 门架工业以太网交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-18	数据以太网交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-19	视频以太网交换机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-20	综合安全网关	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-21	不间断电源	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.附件安装 3.连接 4.运输

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-22	软件			
-a	车道控制机操作系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	服务器操作系统	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	数据库软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	门架系统收费应用软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	软件安装及联合调试费	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-23	室外一体化智能机柜(含状态监测系统)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-24	机柜基础	处	依据图纸所示位置,按图纸数量以处为单位计量	1.基槽开挖; 2.基础施工; 3.安装、调试; 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-25	综合防雷器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-26	防雷接地设施	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-27	半幅ETC门架(2+1车道)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:避雷针、反光贴膜、涂料等设备、材料及辅材	1.本体制作、安装; 2.接地; 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1109-28	2+1 门架基础	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.基槽开挖; 2.基础施工; 3.安装、调试; 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-29	半幅 ETC 门架 (3+1 车道)	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括 避雷针、反光贴膜、涂料等设备、材料及辅材	1.本体制作、安装; 2.接地; 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-30	3+1 门架基础	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.基槽开挖; 2.基础施工; 3.安装、调试; 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-31	安装支架及配套设施	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括 避雷针、反光贴膜、涂料等设备、材料及辅材	1.本体制作、安装; 2.接地; 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-32	室外配电箱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1. 基础浇筑、基础型钢制作及安装、进线电缆 (母线) 安装、补刷 (油漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装, 调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-33	室外配电箱基础及接地	处	依据图纸所示位置,按图纸数量以处为单位计量	1.基槽开挖; 2.基础施工; 3.安装、调试; 4.接地 5.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-34	通信手孔	处	依据图纸所示位置和断面尺寸,按图示现浇混凝土手 (人) 孔的数量以处为单位计量; 人孔井的接地设施作为附属工作不单独计量	1. 基槽开挖; 2.铺筑碎 (砾) 石垫层,立模; 3.混凝土制作, 运输,构造钢筋和穿钉、管道支架、拉力环的加工制

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				作、装卸运输、预埋，浇筑，振捣，养护，拆模； 4.钢筋混凝土上腹盖板预制或现浇的全部工序，井孔口圈和井盖制作安装； 5.基坑回填，夯实； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-35	电力手孔	处	依据图纸所示位置和断面尺寸，按图示现浇混凝土手（人）孔的数量以处为单位计量； 人孔井的接地设施作为附属工作不单独计量	1. 基槽开挖； 2.铺筑碎（砾）石垫层，立模； 3.混凝土制作，运输，构造钢筋和穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋，浇筑，振捣，养护，拆模； 4.钢筋混凝土上腹盖板预制或现浇的全部工序，井孔口圈和井盖制作安装； 5.基坑回填，夯实； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-36	线缆及其附属设施			
-a	超六类双绞线	米	依据图纸所示位置，按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作，不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	YJHLV22-0.6/1KV-3*50+1*25	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			生的一切费用。	7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	YJV-0.6/1KV-5*10	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	RVVP-300V-3*4	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-e	RVVP-300V-3*1.5	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	BVV-450/750V-10	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.线缆敷设及试验 2.端头制作、安装 3.防火堵洞 4.线缆防护 5.具体做法详见设计图符合设计及抗震相关规范要求 6.包含完成此项工作的所有附属工作

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-g	24 芯铠装光缆（含尾纤）	米	依据图纸所示位置，按光缆不同规格型号的长度以米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	光终端盒	对	依据图纸所示位置，按图纸数量以对为单位计量 测试作为附属工作，不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	电缆敷设	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头作为附属工作，不另行计量。包含占地所发生的一切费用。	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.防火堵洞 5.电缆防护 6.电缆防火隔板 7.电缆防火涂料 8.挖方、回填土（砂）、外弃、消纳 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	辅材	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-37	系统联调	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-38	并网接入检测	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1109-39	拆移一套 ETC 门架(3+1 车道)	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.设备、门架及附件拆除、运输及保管 2.设备、门架及附件运输 3.设备、门架及附件安装调试 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
1110	收费岛			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1110-1	收费岛			
-a	42m 单向 ETC 收费岛	个	1.依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型以个为单位计量; 2.收费岛布线槽基础、岛上设备基础及管道、收费亭基础、收费亭防护栏、收费亭防撞柱作为附属工作不单独计量。	1.场地清理; 2.基础开挖回填、清运、消纳; 3.搭拆作业平台; 4.安拆套箱或模板;安设预埋件; 5.混凝土配运料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护; 6.钢筋制作与安装; 7.缘石及方格砖及基础铺砌; 8.防水、防冻、防腐、反光措施; 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	42m 入口混合收费岛(含治超)	个	1.依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型以个为单位计量; 2.收费岛布线槽基础、岛上设备基础及管道、收费亭基础、收费亭防护栏、收费亭防撞柱作为附属工作不单独计量。	1.场地清理; 2.基础开挖回填、清运、消纳; 3.搭拆作业平台; 4.安拆套箱或模板;安设预埋件; 5.混凝土配运料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护; 6.钢筋制作与安装; 7.缘石及方格砖及基础铺砌; 8.防水、防冻、防腐、反光措施; 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	42m 出口混合收费岛	个	1.依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型以个为单位计量; 2.收费岛布线槽基础、岛上设备基础及管道、收费亭基础、收费亭防护栏、收费亭防撞柱作为附属工作不单独计量。	1.场地清理; 2.基础开挖回填、清运、消纳; 3.搭拆作业平台; 4.安拆套箱或模板;安设预埋件; 5.混凝土配运料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护;

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				6.钢筋制作与安装； 7.缘石及方格砖及基础铺砌； 8.防水、防冻、防腐、反光措施； 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	54m 双向收费岛	个	1.依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型以个为单位计量； 2.收费岛布线槽基础、岛上设备基础及管道、收费亭基础、收费亭防护栏、收费亭防撞柱作为附属工作不单独计量。	1.场地清理； 2.基础开挖回填、清运、消纳； 3.搭拆作业平台； 4.安拆套箱或模板；安设预埋件； 5.混凝土配运料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护； 6.钢筋制作与安装； 7.缘石及方格砖及基础铺砌； 8.防水、防冻、防腐、反光措施； 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
1110-2	人（手）孔			
-a	路肩人孔	个	1.依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型以个为单位计量； 2.接地设施、土方开挖、回填、垫层、井盖等作为附属工作不单独计量。	1.基坑开挖回填、清运、消纳； 2.地基平整夯实，垫层及基础施工； 3.模板制作、安装、拆除、修理； 4.钢筋、爬梯制作与安装； 5.穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋； 6.混凝土拌和、运输、浇筑、养护； 7.预制构件制作、运输、安装； 8.接地设施制作、安装、连接； 9.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-b	亭下人孔	个	1.依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型以个为单位计量; 2.接地设施、土方开挖、回填、垫层、井盖等作为附属工作不单独计量。	1.基坑开挖回填、清运、消纳; 2.地基平整夯实,垫层及基础施工; 3.模板制作、安装、拆除、修理; 4.钢筋、爬梯制作与安装; 5.穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋; 6.混凝土拌和、运输、浇筑、养护; 7.预制构件制作、运输、安装; 8.接地设施制作、安装、连接; 9.包含完成此项工作的所有附属工作。。
-c	路肩手孔	个	1.依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型以个为单位计量; 2.接地设施、土方开挖、回填、垫层、井盖等作为附属工作不单独计量。	1.基坑开挖回填、清运、消纳; 2.地基平整夯实,垫层及基础施工; 3.模板制作、安装、拆除、修理; 4.钢筋、爬梯制作与安装; 5.穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋; 6.混凝土拌和、运输、浇筑、养护; 7.预制构件制作、运输、安装; 8.接地设施制作、安装、连接; 9.包含完成此项工作的所有附属工作。
1110-3	设备基础			

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-a	配电箱基础	个	1.依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量 2.接地设施、土方开挖、回填等作为附属工作不单独计量。	1.场地清理； 2.基础开挖回填、清运、消纳； 3.模板制作、安装、拆除、修理； 4.混凝土配运料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护； 5.钢筋制作与安装； 5.防水、防冻、防腐措施； 6.接地设施制作、安装、连接； 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	广场摄像机基础	个	1.依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量 2.接地设施、土方开挖、回填等作为附属工作不单独计量。	1.场地清理； 2.基础开挖回填、清运、消纳； 3.模板制作、安装、拆除、修理； 4.混凝土配运料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护； 5.钢筋制作与安装； 5.防水、防冻、防腐措施； 6.接地设施制作、安装、连接； 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1110-4	管道及附属			
-a	Φ110×5.3mmPVC 管	米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-b	Φ75×2.5mm PVC 管	米	依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型及规格,按图示铺设的管道长度以米为单位计量;不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖; 2. 铺筑找平层; 3. 管下料铺设,接头接续,定位,编码,包封,人孔和手孔封口,管口保护; 4. 土体回填,夯实; 5. 过桥管箱支架及管箱安装; 6. 清理,弃方处理 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	Φ114×4mm 钢管	米	依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型及规格,按图示铺设的管道长度以米为单位计量;不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖; 2. 铺筑找平层; 3. 管下料铺设,接头接续,定位,编码,包封,人孔和手孔封口,管口保护; 4. 土体回填,夯实; 5. 过桥管箱支架及管箱安装; 6. 清理,弃方处理 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	Φ60×3mm 钢管	米	依据图纸所示位置和断面尺寸,分不同类型及规格,按图示铺设的管道长度以米为单位计量;不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖; 2. 铺筑找平层; 3. 管下料铺设,接头接续,定位,编码,包封,人孔和手孔封口,管口保护; 4. 土体回填,夯实; 5. 过桥管箱支架及管箱安装; 6. 清理,弃方处理 7. 包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	C20 混凝土	立方米	依据图纸所示位置,按图纸数量以立方米为单位计量	1. 沟槽开挖及废方弃运; 2. 地基平整夯实,垫层及基础施工; 3. 模板制作、安装、拆

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				除、修理； 4.钢筋制作与安装； 5.混凝土拌和、运输、浇筑、养护； 6.井壁外围回填，夯实 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1110-5	50×5mm 扁钢	米	依据图纸所示位置，按图纸数量以米为单位计量	1.接地母线制作、安装 2.补刷（喷）油漆 3.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
1110-6	└ 50×50×5mm 角钢	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.接地极（板、桩）制作、安装 2.基础接地网安装 3.补刷（喷）油漆 4.具体做法详见设计图，符合设计及抗震相关规范要求 5.包含完成此项工作的所有附属工作

第 1200 章 通信系统

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1200-1	光纤数字传输系统			
-a	收费系统骨干以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	监控系统骨干以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	移动支付骨干以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	收费核心以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	监控核心以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	数据节点以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	视频节点以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	移动支付节点以太网交换机	台	依据图纸所示位置, 按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	移动支付广场以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	光模块-SFP-10GE-单模模块	块	依据图纸所示位置,按图纸数量以块为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	以太网网管终端	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-l	以太网传输系统联网、调试、开通	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.系统联网、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-m	收费系统骨干防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-n	监控系统骨干防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-o	移动支付骨干防火墙	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-p	安装辅材	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1200-2	语音综合交换系统			
-a	VOIP 软交换主机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	语音管理软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-c	VOIP 以太网交换机	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	软交换网管终端	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	指令电话调度主机	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	IP 话机	部	依据图纸所示位置, 按图纸数量以部为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	业务电话 (DTMF 话机)	部	依据图纸所示位置, 按图纸数量以部为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	对讲电话 (DTMF 话机)	部	依据图纸所示位置, 按图纸数量以部为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	指令电话 (DTMF 话机)	部	依据图纸所示位置, 按图纸数量以部为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	IP 电话 (三防电话)	部	依据图纸所示位置, 按图纸数量以部为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	紧急电话	部	依据图纸所示位置, 按图纸数量以部为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-l	复印、打印、扫描、传真一体机	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-m	32路语音接入设备 IAD	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-n	语音光端机 (48 路)	对	依据图纸所示位置, 按图纸数量以对为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-o	录音存储服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-p	视音频联动服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-q	SBC 软交换代理服务器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-r	HYAT-50X2X0.4mm2	米	依据图示位置,分不同规格,按安装就位的电缆数量以米为单位计量 配管为附属工作,不另行计量	1.电线管路敷设 2.预留沟槽 3.穿线 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-s	语音交换系统联网、调试、开通	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.系统联网、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1200-3	网络对讲广播系统			
-a	广播调度主控机	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	多媒体管理控制台	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	多媒体管理控制软件	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量 包括:软件的升级及售后服务	1.软件安装、调试; 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	150W 功率放大器	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	60W 防雨音柱	只	依据图纸所示位置,按图纸数量以只为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	机房广播以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-g	广场广播以太网交换机	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.含光口、电口、防雷接地等 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	5W 扬声器	只	依据图纸所示位置,按图纸数量以只为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	RVV 3×2.5mm ²	米	依据图示位置,分不同规格,按安装就位的电缆数量以米为单位计量 配管为附属工作,不另行计量	1.电线管路敷设 2.预留沟槽 3.穿线 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	RVVP 2×1.5mm ²	米	依据图示位置,分不同规格,按安装就位的电缆数量以米为单位计量 配管为附属工作,不另行计量	1.电线管路敷设 2.预留沟槽 3.穿线 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	六类双绞线	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作,不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-l	系统调试开通	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.系统联网、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1200-4	备份传输链路			
-a	部站备份链路	条	依据图纸所示位置,按图纸数量以条为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	通信网络调试	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.系统联网、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1200-5	光、电缆工程			
-a	120 芯单模光缆	千米	依据图纸所示位置,按光缆不同规格型号的长度以千米为单位计量 敷设方式综合考虑,光缆接续、成端接头、测试作	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			为附属工作，不另行计量	5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	72 芯单模光缆	千米	依据图纸所示位置，按光缆不同规格型号的长度以千米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	24 芯单模光缆	千米	依据图纸所示位置，按光缆不同规格型号的长度以千米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	8 芯单模光缆	千米	依据图纸所示位置，按光缆不同规格型号的长度以千米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1.挖方、回填、外弃、消纳 2.盖板、警示带 3.光缆敷设 4.光缆接续 5.光缆成端接头 6.光缆测试 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	3 孔 PE 子管	千米	依据图纸所示位置，按子管不同规格型号（根数）、的长度以千米为单位计量 敷设方式综合考虑，光缆接续、成端接头、测试作为附属工作，不另行计量	1. 清刷管孔 2.子管外观检查 3.敷设子管并试通 4.固定堵头及塞子 5.管头做标记 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	光缆接头盒及熔接材料	个	依据图纸所示位置，按图纸数量以个为单位计量 测试作为附属工作，不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-g	光缆终端盒	个	依据图纸所示位置,按图纸数量以个为单位计量 测试作为附属工作,不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	光缆接续	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量 测试作为附属工作,不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	电缆安装材料	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	室内外配线电缆	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	YJV-2×6mm ²	米	依据图纸所示位置,按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑,电缆接头、终端头及保护管作为附属工作,不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-l	六类双绞线	米	依据图纸所示位置,按线缆不同规格型号的长度以米为单位计量。 测试作为附属工作,不另行计量	1.敷设 2.标记 3.卡接 4.测试 5.水晶头制作、安装 6.包含完成此项工作的所有附属工作。
-m	尾纤	米	依据图纸所示位置,按图纸数量以米为单位计量 测试作为附属工作,不另行计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。
-n	BV-1×16mm ²	米	依据图示位置,分不同规格,按安装就位的电缆数量以米为单位计量 配管为附属工作,不另行计量	1.电线管路敷设 2.预留沟槽 3.穿线 4.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-o	通信机房内金属走线槽 (200mm×100mm)	米	依据图纸所示位置,按图 纸数量以米为单位计量	1.本体(含支架、连接 附件)安装 2.接地 3.具体做法详见设计图 符合设计及抗震相关规 范要求 4.包含完成此项工作的 所有附属工作
-p	防静电地板	平方 米	依据图纸所示位置,按图 纸数量以平方米为单位 计量	1.基层清理 2.固定支架安装 3.活动面层安装 4.刷防护材料 5.材料运输 6.包含完成此项工作的 所有附属工作。
1200-6	配线设备			
-a	综合配线柜	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1.基础浇筑、基础型钢 制作及安装、进线电缆 (母线)安装、补刷(油 漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的 所有附属工作。
-b	通信机柜	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1.基础浇筑、基础型钢 制作及安装、进线电缆 (母线)安装、补刷(油 漆) 2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装,调试 6.防护设施 7.包含完成此项工作的 所有附属工作。
-c	小型机柜	套	依据图纸所示位置,按图 纸数量以套为单位计量	1.基础浇筑、基础型钢 制作及安装、进线电缆 (母线)安装、补刷(油 漆)

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				2.墙上支架安装 3.接线箱安装 4.接地装置 5.设备安装, 调试 6.防护设施
-d	京昆高速坨里收费站配线架扩容	项	依据图纸所示位置, 按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	300 回线 MDF 配线单元(含配线柜)	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	120 芯 ODF 熔配单元体	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	144 芯 ODF 熔配单元体	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1200-7	通信电源系统			
-a	地线盘	个	依据图纸所示位置, 按图纸数量以个为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1200-8	其他			
-a	桌椅	套	依据图纸所示位置, 按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1200-9	备品备件			
-a	万兆光模块	块	依据图纸所示位置, 按图纸数量以块为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	DTMF 话机	部	依据图纸所示位置, 按图纸数量以部为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	两端带 FC/PC 光连接器的尾纤(10 米规格)	条	依据图纸所示位置, 按图纸数量以条为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	其他附件如测试线、转插板	项	依据图纸所示位置, 按图纸数量以项为单位计量	1.接续 2.测试 3.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-e	电力电缆、汇流条夹头、支撑件、熔丝及其他各种易损耗件	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	通用工具包	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以块为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	数字万用表	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	兆欧表	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	光纤检测设备 OTDR	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1201	通讯管道与预埋			
1201-1	人（手）孔			
-a	人孔（钢筋混凝土）	个	依据图纸所示位置和断面尺寸，按图示现浇混凝土手（人）孔的数量以个为单位计量； 人孔井的接地设施作为附属工作不单独计量	1. 基槽开挖； 2.铺筑碎（砾）石垫层，立模； 3.混凝土制作，运输，构造钢筋和穿钉、管道支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋，浇筑，振捣，养护，拆模； 4.钢筋混凝土上腹盖板预制或现浇的全部工序，井孔口圈和井盖制作安装； 5.基坑回填，夯实； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	通信手孔（钢筋混凝土）	个	依据图纸所示位置和断面尺寸，按图示现浇混凝土手（人）孔的数量以个为单位计量； 人孔井的接地设施作为	1. 基槽开挖； 2.铺筑碎（砾）石垫层，立模； 3.混凝土制作，运输，构造钢筋和穿钉、管道

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			附属工作不单独计量	支架、拉力环的加工制作、装卸运输、预埋，浇筑，振捣，养护，拆模； 4.钢筋混凝土上腹盖板预制或现浇的全部工序，井孔口圈和井盖制作安装； 5.基坑回填，夯实； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1201-2	硅芯管			
-a	24Φ40/33 硅芯管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；	1. 外观检查 2. 检查气压 3. 配盘 4. 清沟抄平 5. 人工抬放塑管 6. 外观复查 7. 塑管接续 8. 整理排列绑扎塑管 9. 封堵端头 10. 试通 11. 基槽开挖； 12. 铺筑找平层； 13. 土体回填，夯实； 14. 清理，弃方处理 15. 包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	16Φ40/33 硅芯管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；	1. 外观检查 2. 检查气压 3. 配盘 4. 清沟抄平 5. 人工抬放塑管 6. 外观复查 7. 塑管接续 8. 整理排列绑扎塑管 9. 封堵端头 10. 试通 11. 基槽开挖； 12. 铺筑找平层；

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				13.土体回填，夯实； 14.清理，弃方处理 15.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	2Φ40/33 硅芯管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；	1. 外观检查 2.检查气压 3.配盘 4.清沟抄平 5.人工抬放塑管 6.外观复查 7.塑管接续 8.整理排列绑扎塑管 9.封堵端头 10.试通 11.基槽开挖； 12.铺筑找平层； 13.土体回填，夯实； 14.清理，弃方处理 15.包含完成此项工作的所有附属工作。
1201-3	镀锌焊接钢管			
-a	6Φ114×4.0 钢管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	6Φ110×5.0PGSPG 钢塑管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装；

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	2Φ110×5.0PGSPG 钢塑管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	2Φ50X5.0 钢管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量；不扣除人孔、手孔所占长度	1. 基槽开挖； 2.铺筑找平层； 3.管下料铺设，接头接续，定位，编码，包封，人孔和手孔封口，管口保护； 4.土体回填，夯实； 5.过桥管箱支架及管箱安装； 6.清理，弃方处理 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	4Φ110×5.0PE 拉管	延米	依据图纸所示位置和断面尺寸，分不同类型及规格，按图示铺设的管道长度以延米为单位计量	1. 挖(填)工作坑； 2.设备就位,现场组装； 3.检验管材,打磨内口； 4.管材接续,测位钻孔； 5.回拖扩孔,敷设管材,封堵管口 6.土体回填，夯实； 7.清理，弃方处理 8.包含完成此项工作的所有附属工作。
1201-4	管道过桥保护措施			
-a	聚氨酯复合桥架 (370×240×1980mm，壁厚2.5mm)	米	依据图纸所示位置，按图纸图示尺寸以长度以米为单位计量	1.本体安装 2.连接 3.补刷（喷）油漆 4.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-b	聚氨酯复合桥架 (306×160×3980mm, 壁厚2mm)	米	依据图纸所示位置, 按图纸图示尺寸以长度以米为单位计量	1.本体安装 2.连接 3.补刷(喷)油漆 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	聚氨酯复合桥架 (200×100×3980mm, 壁厚2mm)	米	依据图纸所示位置, 按图纸图示尺寸以长度以米为单位计量	1.本体安装 2.连接 3.补刷(喷)油漆 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	管道过桥支架	套	依据图纸所示位置, 按图纸图示尺寸以长度以套为单位计量	1.本体安装 2.连接 3.补刷(喷)油漆 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	桥梁管箱连续	处	依据图纸所示位置, 按图纸图示尺寸以长度以米为单位计量	1.本体安装 2.连接 3.补刷(喷)油漆 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
1201-5	管沟开挖回填土方量及包封保护			
-a	C25 混凝土包封	立方米	依据图纸所示位置, 按图纸数量以立方米为单位计量	1. 沟槽开挖及废方弃运; 2.地基平整夯实, 垫层及基础施工; 3.模板制作、安装、拆除、修理; 4.钢筋制作与安装; 5.混凝土拌和、运输、浇筑、养护; 6.井壁外围回填, 夯实 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	挖土方	立方米	1.根据图示, 取用底、顶面间平均高度的棱柱体体积, 分别按干处、水下及土、石, 以立方米为单位计量;	1.场地清理; 2.围堰、排水; 3.管沟开挖; 4.管沟支护; 5.管沟检查、修整;

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			2.在地下水位以上开挖的为干处挖方；在地下水位以下开挖的为水下挖方； 3.基坑底面、顶面及侧面的确定应符合下列规定： a.基坑开挖底面：按图纸所示的基底高程线计算。 b.基坑开挖顶面：按设计图纸横断面上所标示的原地面线计算。 c.基坑开挖侧面：按顶面到底面，以超出基底周边0.5m 的竖直面为界	6.管沟回填、压实； 6.弃方清运 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	填土方	立方米	依据图纸所示断面尺寸填土数量，按照压实的体积以立方米为单位计量	1. 挖运土； 2.整修、培土、整型； 3.分层填筑、压实 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	中粗砂	立方米	依据图纸所示断面尺寸填土数量，按照压实的体积以立方米为单位计量	1. 拌合 2.回填 3.平整 4.夯实 5.包含完成此项工作的所有附属工作。

第 1300 章 光伏发电

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1300-1	光伏发电设备及安装			
-a	610W 光伏组件	块	依据图纸所示位置,按图纸数量以块为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	支架	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷(喷)油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	车棚支架	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.平直 2.划线 3.下料 4.钻孔 5.组对 6.焊接 7.刷油 8.埋设 9.制作 10.安装 11.补刷(喷)油漆 12.包含完成此项工作的所有附属工作。
1300-2	配电装置设备安装			
-a	30kW 组串式逆变器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	80kW 组串式逆变器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-c	100kW 组串式逆变器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	320kW 组串式逆变器	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	户外式低压并网柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-f	户外式高压并网柜	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作
-g	高压并网设备预制舱	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.本体安装及调试 2.基础型钢制作、安装 3.焊、压接线端子 4.补刷(喷)油漆 5.接地 6.具体做法详见设计图;符合设计及抗震相关规范要求, 7.包含完成此项工作的所有附属工作。
1300-3	配电线路			
-a	光伏专用电缆 PV1-F-1*4mm ²	米	依据图示位置,分不同规格,按安装就位的电缆数量以米为单位计量 配管为附属工作,不另行	1.电线管路敷设 2.预留沟槽 3.穿线 4.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
			计量	所有附属工作。
-b	低压动力电缆 ZRC-YJV22-0.6/1kV-3*95+1*50mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	低压动力电缆 2*(ZR-YJV-0.6/1kV-3*120+1*70)mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	高压动力电缆 ZR-YJV22-8.7/15kV-3x240mm ²	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
1300-4	电缆支架、桥架			
-a	电缆桥架	项	依据图纸所示位置，按图纸图示尺寸以长度以项为单位计量	1.本体安装 2.连接 3.补刷（喷）油漆 4.包含完成此项工作的所有附属工作。

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
-b	电缆桥架及安装附件	项	依据图纸所示位置，按图纸图示尺寸以长度以项为单位计量	1.本体安装 2.连接 3.补刷（喷）油漆 4.包含完成此项工作的所有附属工作。
1300-5	防雷接地			
-a	接地系统	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.接地母线制作、安装 2.补刷（喷）油漆 3.具体做法详见设计图；符合设计及抗震相关规范要求 4.包含完成此项工作的所有附属工作
1300-6	通信			
-a	红外采集装置	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	数据采集装置	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	485 通信电缆	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	气象环境检测仪	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1300-7	视频监控系统			
-a	视频监控设备	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1300-8	其他附属设施	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。

第 1400 章 智慧高速系统

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
1400-1	应急指挥调度系统			
-a	基础管理	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	路网运行监测	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	路网运行状态评估系统	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	路网态势分析	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-e	应急事件获取	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-f	应急事件处置	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-g	应急协同联动	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-h	综合评估	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-i	应急预案管理模块	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-j	可视化展示	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-k	移动端 APP	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1400-2	伴随式信息服务系统			
-a	协同服务系统			
-a-1	信息发布工作台	项	依据图纸所示位置，按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
				所有附属工作。
-a-2	信息发布综合管理	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-3	信息审核管理	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-4	统计报表	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-5	接口需求	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-a-6	发布内容	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	信息发布系统			
-b-1	情报板发布	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-2	公众号信息发布	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-3	互联网地图发布	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-4	广播发布	台	依据图纸所示位置,按图纸数量以台为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-5	接口需求	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b-6	发布内容	项	依据图纸所示位置,按图纸数量以项为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
1400-3	充电桩			
-a	超级充电桩 10 个充电枪	套	依据图纸所示位置,按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-b	供电电路 YJV-0.6/1kV-3* (2	米	依据图纸所示位置,按电	1.盖板、警示带

子目号	子目名称	单位	工程量计量	工作内容
	(1*300)) +1*300		缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。
-c	快速充电桩 双枪	套	依据图纸所示位置，按图纸数量以套为单位计量	1.安装、调试 2.包含完成此项工作的所有附属工作。
-d	供电电缆 YJV-0.6/1kV-3*120+1*70	米	依据图纸所示位置，按电缆不同规格型号的长度以米为单位计量。敷设方式综合考虑，电缆接头、终端头、保护管、接线铜鼻子等附件作为附属工作，不另行计量	1.盖板、警示带 2.电缆敷设 3.电缆头制作、安装 4.过路保护管敷设 5.防火堵洞 6.电缆防护 7.电缆防火隔板 8.电缆防火涂料 9.挖方、回填、外弃 10.包含完成此项工作的所有附属工作。

第 四 卷

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

第九章 投标文件格式

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

北京市

_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工招标

投 标 文 件

（商务及技术文件）

投标人：_____（盖单位章）

_____年_____月_____日

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于招标投标活动，否则将依法追究法律责任。文件编号：20250615151834192系统获取招标文件

目 录

目录

- 一、投标函及投标函附录
- 二、授权委托书或法定代表人身份证明
- 四、投标保证金
- 五、施工组织设计
- 六、项目管理机构
- 八、资格审查资料
- 九、其他资料

一、投标函及投标函附录

（一）投标函

_____（招标人名称）：

1. 我方已仔细研究_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工招标文件的全部内容（含补遗书第_____号至第_____号），在考察工程现场后，愿意以第二个信封（报价文件）中的投标总报价，按合同约定实施和完成承包工程，修补工程中的任何缺陷。

2. 我方承诺在招标文件规定的投标有效期内不撤销投标文件。

3. 工程质量：_____；

安全目标：_____；

扬尘控制目标：_____；

农民工工资保障目标：_____；

工期：_____日历天；

项目经理姓名：_____，注册建造师执业资格证书：_____，安全生产考核合格证书编号：_____。

项目总工姓名：_____，安全生产考核合格证书编号：_____。

项目经理备选人姓名：_____，注册建造师执业资格证书：_____，安全生产考核合格证书编号：_____。

项目总工备选人姓名：_____，安全生产考核合格证书编号：_____。

4. 如我方中标，我方承诺：

（1）在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

（2）在签订合同时不向你方提出附加条件；

（3）按照招标文件要求提交履约保证金；

（4）在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务；

☒ (5) 在你方和我方进行合同谈判之前,我方将按照合同附件提出的最低要求填报派驻本标段的其他管理和技术人员及主要机械设备和试验检测设备,经你方审批后作为派驻本标段的项目管理机构主要人员和主要设备且不进行更换。如我方拟派驻的人员和设备不满足合同附件要求,你方有权取消我方中标资格。

5. 我方在此声明,所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确,且不存在招标文件第二章“投标人须知”第1.4.3项和第1.4.4项规定的任何一种情形。

6. 在合同协议书正式签署生效之前,本投标函连同你方的中标通知书将构成我们双方之间共同遵守的文件,对双方具有约束力。

7. 我方在此承诺,在投标过程中不存在串通投标,弄虚作假,行贿或其他违法违规行为。

8. (其他补充说明)。

投 标 人: _____ (盖单位章)

法定代表人或其委托代理人: _____ (签字)

地 址: _____

电 话: _____

____年____月____日

投标人仅须在投标函上加盖单位章,或法定代表人或其委托代理人签字。

(二) 投标函附录

序号	条款名称	合同条目号	约定内容	备注
1	缺陷责任期	1.1.4.5	自实际交工日期起计算____年	
2	逾期交工违约金	11.5 (3)	____元/天	
3	逾期交工违约金限额	11.5 (3)	____%签约合同价	
4	提前交工的奖金	11.6	____元/天	
5	提前交工的奖金限额	11.6	____%签约合同价	
6	价格调整的差额计算	16.1.1	按项目专用合同条款16.1.2项调整	
7	开工预付款金额	17.2.1 (1)	____%签约合同价	
8	材料、设备预付款比例	17.2.1 (2)	____等主要材料、设备单据所列费用的____%	
9	进度付款证书最低限额	17.3.3 (1)	进度付款证书最低限额 万元	
10	逾期付款违约金的利率	17.3.3 (2)	中国人民银行短期贷款利率加手续费	

11	质量保证金金额	17.4.1	<p><u>%合同价格</u></p> <p><u>依据交工验收时承包人在北京市交通委员会网站</u></p> <p><u>公告的最新年度北京市公路施工企业信用评价结</u></p> <p><u>果：评为 AA级，质量保留金按规定金额的 50%缴</u></p> <p><u>纳；评为 A 级，质量保留金按规定金额的 80%缴</u></p> <p><u>纳；评为 B、C 、D 级的从业单位，质量保留金</u></p> <p><u>按规定金额的100%缴纳。初次进入本市公路建设</u></p> <p><u>市场，有全国综合评价的，其等级按全国综合评</u></p> <p><u>价结果确定；尚无全国综合评价，无不良记录的</u></p> <p><u>，按 B 级对待。</u></p> <p><u>质量保证金是否计付利息：</u></p> <p><input type="checkbox"/>是， 利息的计算方式：_____</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>否</p>	
12	保修期	19.7（1）	自实际交工日期起计算____年	

二、授权委托书或法定代表人身份证明

(一) 授权委托书

本人_____(姓名)系_____(投标人名称)的法定代表人，现委托_____(姓名)为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清确认、递交、撤回、修改_____(项目名称)_____标段施工投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：自本委托书签署之日起至投标有效期期滿。

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证扫描件及委托代理人身份证扫描件。

投标人：_____(盖单位章)

法定代表人：_____(签字)

身份证号码：_____

委托代理人：_____(签字)

身份证号码：_____

_____年____月____日

注：

- 1.以联合体形式投标的，本授权委托书应由联合体牵头人的法定代表人按上述规定签署；
- 2.如果由投标人的法定代表人签署投标文件，则无需提交授权委托书。

法定代表人身份证

(法定代表人身份证扫描件)

委托代理人身份证

(委托代理人身份证扫描件和社保缴纳证明资料)

(二)法定代表人身份证明

投标人名称：_____

姓名：_____（法定代表人签字） 性别：_____ 年龄：_____ 职务：_____

系_____（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

附：法定代表人身份证扫描件。

投标人：_____（盖单位章）

_____年____月____日

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，否则后果自负。请于2025年08月15日18时前登录系统获取招标文件。

法定代表人身份证

(法定代表人身份证扫描件)

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年8月15日15:48:34在系统获取招标文件

四、投标保证金

若采用现金，投标人应在此提供“电子交易平台”显示的保证金转账信息。

若采用电子保函，投标人应在此提供“北京市公共资源交易担保金融服务平台”出具的电子保函扫描件。

若采用银行保函，投标人应在此提供银行保函扫描件，格式如下。

_____（招标人名称）：

鉴于_____（投标人名称）（以下称“投标人”）于____年____月____日参加（项目名称）_____（专业名称、标段）施工的投标，_____（担保人名称，以下简称“我方”）无条件地、不可撤销地保证：若投标人在投标有效期内撤销投标文件，中标后无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，不按照招标文件要求提交履约保证金，或发生招标文件明确规定可以不予退还投标保证金的其他情形，我方承担保证责任。收到你方书面通知后，我方在7日内向你方无条件支付人民币（大写）_____元。

本保函在投标有效期或经延长的投标有效期内保持有效。要求我方承担保证责任的通知应在上述期限内送达我方。你方延长投标有效期的决定，应通知我方。

担保人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地 址：_____

电 话：_____

_____年____月____日

五、施工组织设计

1. 投标人应按以下要点编制施工组织设计（文字宜精炼、内容具有针对性）：

- （1）总体施工组织布置及规划
- （2）主要工程项目的施工方案、方法与技术措施
- （3）工期、质量、安全、环保等保证体系及保证措施
- （4）其他应说明的事项

施工组织设计除采用文字表述外可附下列图表，图表及格式要求按《北京市公路工程标准施工电子招标文件》相应内容填报。

附表一 施工总体计划表

附表二 分项工程进度率计划(斜率图)

附表三 工程管理曲线

附表四 分项工程生产率和施工周期表

附表五 施工总平面图

附表六 劳动力计划表

附表七 临时占地计划表

附表八 外供电力需求计划表

建议本项目投标文件第一个信封（商务及技术文件）中技术文件不超过 150 页。

附表一 施工总体计划表

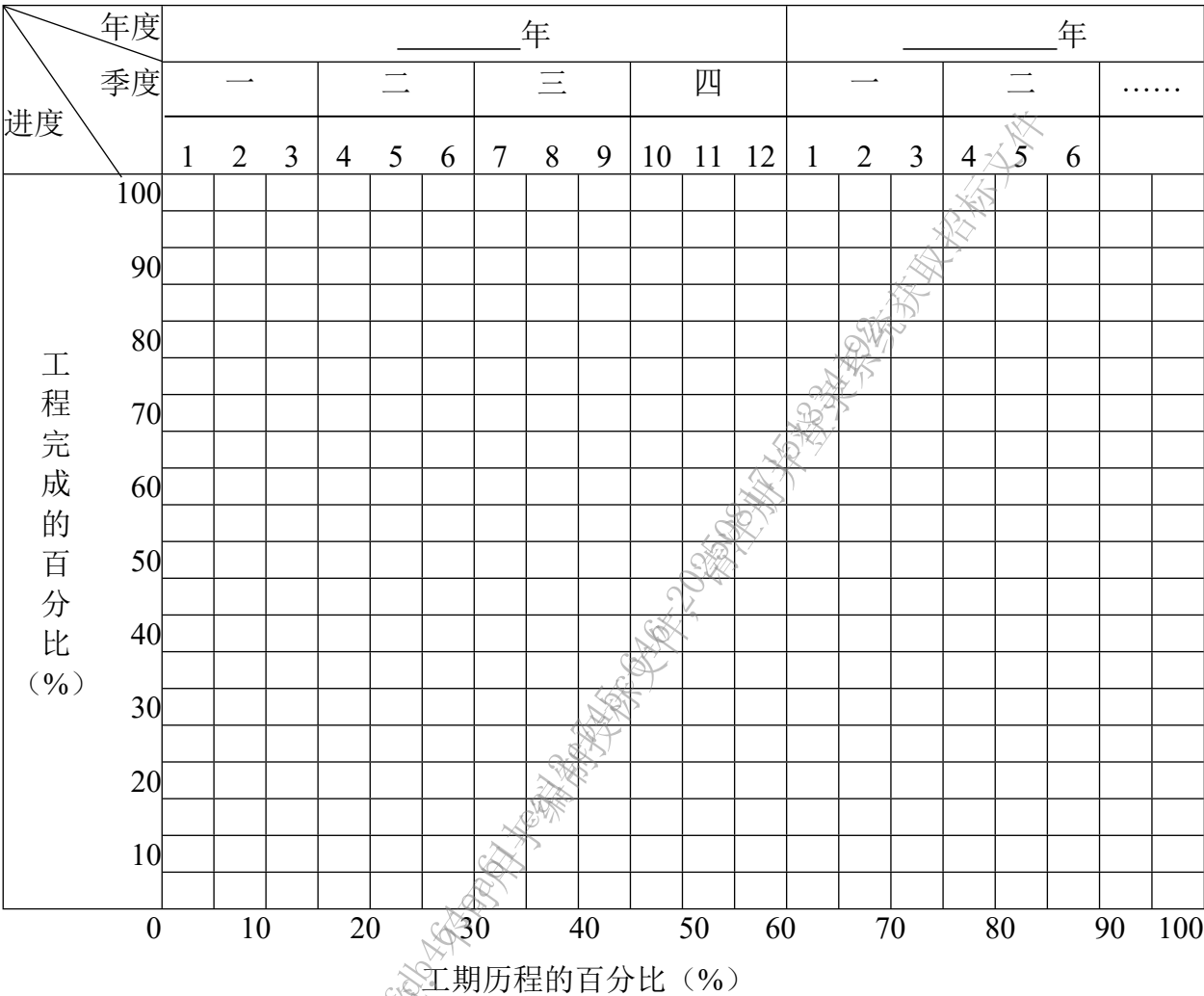
年 度	年												年												年				
主要工程项目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	...
1.施工准备																													
2.路基处理																													
3.路基填筑																													
4.涵洞																													
5.通道																													
6.防护及排水																													
7.路面基层																													
(1) 底基层																													
(2) 基层																													
8.路面铺筑																													
9.路面标志标线																													
10.桥梁工程																													
(1) 基础工程																													
(2) 墩台工程																													
(3) 梁体工程																													
(4) 梁体安装																													
(5) 桥面铺装及人行道																													
11.隧道																													
12.其他																													

附表二 分项工程进度率计划（斜率图）

年 度		____年												____年											
季 度		一			二			三			四			一			二			三			四		
月 份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	
图例：	100																								
施工准备	90																								
路基填筑	80																								
路面基层	70																								
路面面层	60																								
防护及排水	50																								
涵洞及通道	40																								
桥梁下部工程	30																								
桥梁上部工程	20																								
隧道	10																								

注：1.应按各标段实际工程内容填写。
2.各个项目的进程可用线条的长短来表示。

附表三 工程管理曲线



附表四 分项工程生产率和施工周期表

序号	工程项目	单位	数量	平均每生产单位规模（__人， 各种机械__台）	平均每单位生产率 （数量、每周）	每生产单位 平均施工时间（周）	生产单位总数 （个）
1	特殊路基处理	km					
2	路基填筑	万 m ³					
3	路面基层	万 m ²					
4	路面面层	万 m ²					
5	路基防护及排水	km					
6	涵洞	道					
7	通道	道					
8	桥梁桩基	根					
9	桥梁墩台	座					
10	梁体预制安装	片					

注：互通立交、分离立交的匝道、匝道涵洞、通道、桥梁分别归入表中相关的项目内。

附表五 施工总平面图

投标人应递交一份施工总平面图，绘出现场临时设施布置图表并附文字说明，说明施工营地、料场、临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活、道路、消防等设施的情况和布置。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年8月15日15:48:34在本系统获取招标文件

六、项目管理机构

(拟为承包本标段工程设立的组织机构以框图方式表示)

(说明)

八、资格审查资料

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年8月15日18时34分29秒获取招标文件

（一）投标人基本情况表

投标人名称						
注册地址				邮政编码		
联系方式	联系人			电 话		
	传 真			电子邮件		
法定代表人	姓名		技术职称		电话	
技术负责人	姓名		技术职称		电话	
统一社会信用 代码			员工总人数：			
企业资质等级			其中	项目经理		
注册资本				高级职称人员		
成立日期				中级职称人员		
基本账户开户 银行				初级职称人员		
基本账户银行 账号				技工		
经营范围						
投标人关联企 业情况	(1) 投标人的所有股东名称及相应股权（出资额）比例：					

	(2) 投标人投资（控股）或管理的下属企业名称、持有股权（出资额）比例：					

	(3) 与投标人单位负责人（即法定代表人）为同一人的其他单位名称：					

备注						

注：1. 投标人应根据招标文件第二章“投标人须知”第3.5.1项的要求在本表后附相关证明材料。

2. 以联合体形式参与投标的，联合体各方应分别填写。

 /

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

企业法人营业执照

(企业法人营业执照扫描件)

施工资质证书

(施工资质证书扫描件)

安全生产许可证证书

(安全生产许可证扫描件)

基本账户信息

(基本账户信息扫描件)

公路工程施工资质企业名录

(投标人在交通运输部“全国公路建设市场监督管理系统”公路工程施工资质企业名录中的网页截图)

国家企业信用信息公示系统

(投标人在国家企业信用信息公示系统中基础信息(体现股东及出资详细信息)的网页截图)

其他

(二) 投标人企业组织机构框图

<p>(以框图方式表示)</p>
<p>(说明)</p>

（三）近年财务状况

财务状况表

项目或指标	单位	____年	____年	____年
一、注册资本	万元			
二、净资产	万元			
三、总资产	万元			
四、固定资产	万元			
五、流动资产	万元			
六、流动负债	万元			
七、负债合计	万元			
八、营业收入	万元			
九、净利润	万元			
十、现金流量净额	万元			
十一、主要财务指标				
1、净资产收益率	%			
2、总资产报酬率	%			
3、主营业务利润率	%			
4、资产负债率	%			
5、流动比率	%			
6、速动比率	%			

注：

- 1.投标人应根据招标文件第二章“投标人须知”第 3.5.2 项的要求在本表后附相关证明材料。
- 2.本表所列数据必须与本表各附件中的数据相一致。
- 3.以联合体形式参与投标的，联合体各成员应分别填写。

资产负债表

(近三年资产负债表扫描件)

现金流量表

(近三年现金流量表扫描件)

利润表

(近三年利润表扫描件)

财务情况说明书

(近三年财务情况说明书扫描件)

其他

财务情况说明书是企业对一定时期（通常为一年）财务、成本等情况进行分析、总结所做的书面文字说明。

银行信贷证明

银行名称：_____

地 址：_____

日期：_____

致：_____(招标人全称)_____

兹开具最高限额为人民币____万元的银行信贷，供 _____(投标人注册地
点) _____(投标人名称) 于 _____年 _____月 _____日之前，在
(项目名称) 需要时使用。我行保证由 _____(投标人名称) 提供的财务报
表中所开列的作为流动资产的各项中无一项包含在上述提到的银行信贷中。

此项目若未中标，该信贷证明自动失效，无需退回我行。

银 行 (盖单位章) : _____

银行主要负责人 (签 字) : _____

银行主要负责人的姓名、职务: _____(打印)_____

银 行 电 话: _____

银 行 传 真: _____

注：1. 允许投标人实际开具的银行信贷证明的格式与招标文件提供的格式有所不同，但不得更改招标文件提供的银行信贷证明格式中的实质性内容。

2. 银行主要负责人应亲笔签名，不得使用印章、签名章或其他电子制版签名代替，否则，视为无效。

3. 投标人应在投标文件中提供银行信贷证明的扫描件，银行信贷证明原件在第一个信封开标时提交招标人。

（四）近年完成的类似项目情况表

序 号	
项目名称	
项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
合同价格	
开工日期	
交工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
项目总工	
总监理工程师及电话	
项目描述	
备注	

注：1. 每张表格只填写一个项目，并标明序号。

2. 投标人应根据招标文件第二章“投标人须知”第3.5.3项的要求在本表后附相关证明材料。

3. 如近年来，投标人法人机构发生合法变更或重组或法人名称变更时，应提供相关部门的合法批件或其他相关证明材料来证明其所附业绩的继承性。

4. 以联合体形式参与投标的，联合体各方应分别填写。

/

业绩证明材料

（“全国公路建设市场监督管理系统” 中查询到的企业“业绩信息”相关项目网页截图）

其他

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，请于2025年08月15日18时前登录系统获取招标文件

(五) 投标人的信誉情况表

项 目	投标人情况说明

注：1.投标人应按照招标文件第二章“投标人须知”前附表附录 4 和“投标人须知”正文第 1.4.4 项规定，逐条说明其信誉情况。

2.投标人应根据招标文件第二章“投标人须知”第 3.5.4 项的要求在本表后附相关证明材料。

3.以联合体形式参与投标的，联合体各方应分别填写。

4._____（补充其他要求）_____。

(国家企业信用信息公示系统中未被列入严重违法失信企业名单的网页截图)

(“信用中国”网站中未被列入失信被执行人名单的网页截图)

其他

承诺书

致：_____（招标人全称）_____

我方参加了_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工投标，在此承诺：
近三年内，投标人、法定代表人、拟委任的项目经理（以及备选人）均无行贿犯罪行为。

投 标 人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

_____年____月____日

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，否则将导致投标无效。注册并登录系统获取招标文件

(六) 拟委任的项目经理和项目总工资历表

姓 名		年 龄		专 业	
技术职称		学 历		拟在本标段 工程任职	
工作年限				类似施工经验 年限	
毕业学校	__年__月毕业于__学校__专业，学制__年				
经 历					
时间	参加过的类似工程项目名称			担任职务	发包人及联系电话
获奖情况					
说明在岗情况		<input type="checkbox"/> 目前未在其他项目上任职，现从事工作为：_____。 <input type="checkbox"/> 目前虽在其他项目上任职，但本项目中标后能够从该项目撤离，目前任职项目：_____，担任职位：____。			
备 注					

注：1. 本表应填写项目经理（以及备选人）和项目总工（以及备选人）相关情况。

2. 投标人应根据招标文件第二章“投标人须知”第3.5.5项的要求在本表后附相关证明材料。

_____ / 。

身份证

(身份证扫描件)

职称资格证书

(职称资格证书扫描件)

建造师注册证书

(建造师注册证书扫描件、在政府相关部门网站上公开信息的网页截图)

安全生产考核合格证书

(安全生产考核合格证书扫描件、在政府相关部门网站上公开信息的网页截图)

社保证明

(社保证明材料扫描件)

业绩证明

(“全国公路建设市场监督管理系统” 相关业绩的网页截图)

其他

承诺书

致：_____（招标人全称）_____

我方参加了_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工投标，在此承诺：

我方中标后，拟委任的项目经理、项目经理备选人、项目总工、项目总工备选人能够从目前任职的项目上撤离。

投 标 人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

_____年_____月_____日

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，注册并登录系统获取招标文件

九、其他资料

(一) 近三年企业信用等级评定表

投标人名称						
投标人企业信用等级	近三年度		近二年度		近一年度	
	北京 (2022 年)	全国 (2021 年)	北京 (2023 年)	全国 (2022 年)	北京 (2024 年)	全国 (2023 年)

备注：

(1) 企业信用等级分为 AA 级、A 级、B 级、C 级、D 级，查询结果无评价的填写“无”。

(2) 企业信用等级由投标人自行通过北京市交通委员会网站或全国公路建设市场监督管理系统网站查询后据实填写。

(3) 信用等级引用优先顺序：

1) 北京市公路机电工程施工企业信用评价结果（以北京市交通委员会网站发布的公告为准）；

2) 交通运输部公路施工企业信用评价结果；

3) 无北京市和交通运输部信用评价结果、且无不良记录的，按 B 级对待。

(4) 以联合体形式参加投标的，联合体各方应分别填写。

投标人：_____（盖单位章）

授权委托人：_____（签字）

（二）其他资料

1、附获得的与机电和照明工程施工（施工方法、技术，或施工机械设备等）有关的下述证明材料复印件：

- （1）国家级工法、专利（发明专利或实用新型专利）；
- （2）国家或省级科学技术进步奖；
- （3）主编或参编过的国家、行业或地方标准。

2、其他材料。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 登录系统获取招标文件

北京市

_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工招标

投 标 文 件

（报价文件）

投标人：_____（盖单位章）

_____年_____月_____日

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，否则将导致投标文件无效。请注册并登录系统获取招标文件。

目 录

目录

一、投标函

二、已标价工程量清单

三、合同用款估算表

四、造价编制人员资料

五、其他资料

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

一、投标函

_____（招标人名称）：

1. 我方已仔细研究_____（项目名称）_____（专业名称、标段）施工招标文件的全部内容（含补遗书第_____号至第_____号），在考察工程现场后，愿意以人民币（大写）_____（¥_____）的投标总报价（其中，暂估价（小写）_____元、安全生产费（小写）_____元，暂列金额（不计日工总额）（小写）_____元），按合同约定实施和完成承包工程，修补工程中的任何缺陷。

2. 在合同协议书正式签署生效之前，本投标函连同你方的中标通知书将构成我们双方之间共同遵守的文件，对双方具有约束力。

3. 税率_____%，税金人民币（大写）_____（¥_____）。（其他补充说明）。_____

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地址：_____

电话：_____

_____年_____月_____日

投标人仅须在投标函上加盖单位章，或由法定代表人或其委托代理人签字。

二、已标价工程量清单

投标人应该按照第五章“工程量清单”的要求逐项填报工程量清单，包括工程量清单说明、投标报价说明、计日工说明、其他说明及工程量清单各项表格（工程量清单表 5.1～表 5.7）等。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 登录系统获取招标文件

三、合同用款估算表

从开工月算起的时间（月）	投标人的估算			
	分期		累计	
	金额（元）	（%）	金额（元）	（%）
第一次开工预付款				
1-3				
4-6				
7-9				
10-12				
13-15				
.....				
.....				
缺陷责任期				
小计		100.00		
投标价：				
说明				

注：1. 投标人可按工程进度估算并填写本表。

2. 用款额按所报单价和总额价估算，不包括价格调整和暂列金额、暂估价，但应考虑开工预付款的扣回以及签发付款证书后到实际支付的时间间隔。

四、造价编制人员资料

注：附造价编制人员身份证及造价人员资格证书的扫描件。

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，20250817 15:48:34 请登录系统获取招标文件

五、其他资料

请注意，此文件仅用于浏览，不得用于编制投标文件，2025年10月15日15:48:34在系统获取招标文件