

五环路及京沪高速积水点治理专项工程  
杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环  
内环积水点治理工程

施工图设计

工程编号：2025-124S 水 A103

北京市市政专业设计院股份公司



设计证书编号：A111004201  
出图日期：2025. 9

五环路及京沪高速积水点治理专项工程  
杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环  
内环积水点治理工程

# 施工图设计

工程编号: 2025-124S 水 A103

北京市市政专业设计院股份公司

设计证书编号: A111004201

出图日期: 2025. 9

五环路及京沪高速积水点治理专项工程  
杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环  
内环积水点治理工程  
施工图设计

项目（总）负责人： 郭明洋  
道路专业负责人： 刘燃  
排水专业负责人： 陈然  
结构专业负责人： 乔宇  
概预算专业负责人： 任宇

## 目 录

工程名称：五环路及京沪高速积水点治理专项工程-杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环内环积水点治理工程

工程编号：2025-124S 水 A103

设计阶段：施工图设计

序号	名称	图纸编号	张数	序号	名称	图纸编号	张数
1	设计说明书		10	17			
2	地理位置图	2025-124S 水 A103 排 01	1	18			
3	雨水管线平面图	2025-124S 水 A103 排 02	1	19			
4	雨水管线纵断图	2025-124S 水 A103 排 03	1	20			
5	雨水口加固设计图	2025-124S 水 A103 排 04	1	21			
6	检查井周边加固设计图	2025-124S 水 A103 排 05	1	22			
7	钢丝网护栏图	2025-124S 水 A103 排 06	1	23			
8	道路结构图	2025-124S 水 A103 排 07	1	24			
9	特型检查井模板图	2025-124S 水 A103 结 01	1	25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

## 五环路及京沪高速积水点治理专项工程

### 杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环内环积水点治理工程

#### 施工图设计说明书

##### 一、工程概况

本项目为杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环内环积水点治理工程，项目位于北京市海淀区，杏石口桥区的内环进京匝道末端及杏石口路出京进五环内环匝道起端。



项目位置示意图

本图册为杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环内环积水点治理工程，工程编号为：  
2025-124S水A103。

##### 二、设计依据

- (1) 《室外排水设计标准》GB50014-2021。
- (2) 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022。
- (3) 《市政工程施工安全检查标准》CJJT275-2018。

(4) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008。

(5) 《城镇雨水系统规划设计暴雨径流计算标准》DB11/T-969-2016。

(6) 《公路排水设计规范》JTG/T D33-2012。

(7) 国家现行有关政策法规。

##### 三、雨水排除现状及积水原因分析

###### 1. 现状排水情况

现状杏石口桥东侧有2×800mm雨水干线，由南向北接入五环路东侧在建排洪沟，并在管线下游设置了雨水泵站，在排洪沟水位较高时，关闭雨水管下游闸门，通过水泵排放雨水。杏石口路主路两侧现状有16算雨水口，北侧匝道积水点附近有8算雨水口，南侧匝道积水点附近有4算雨水口，均最终排入2×800mm雨水干线内。



杏石口主路北侧16算雨水口



杏石口主路南侧16算雨水口



杏石口桥东北匝道8箅雨水口



杏石口桥东南匝道4箅雨水口



道路南侧边沟情况



道路北侧边沟情况



下游雨水泵站



在建排洪沟

积水点雨水口以东240米范围内无其它有效收水雨水口，东侧现状路边沟有塌陷情况，且沟内长满植物，严重影响雨水排放，且南侧边沟为无下游状况。

## 2.积水原因分析

### 1) 汇水范围雨水口数量偏少

路北侧积水点雨水口为8箅雨水口，路南侧积水点雨水口为4箅雨水口，收水能力有限，不能满足5年重现期降雨条件下的排水需要。

### 2) 道路边沟排水条件差

路北侧道路边沟有倾斜坍塌情况，沟内杂草丛生，不利于雨水排放；路南侧道路边沟无下游接口，仅能作为存水空间，且植物较多。

### 3) 下游排洪沟在建

下游排洪沟在建设中，采用临时管道倒流，影响雨水正常排放。

## 四、雨水管道设计标准

### 1. 雨水管道规划设计重现期

根据《室外排水设计标准》GB50014-2021，本项目设计重现期按重要道路考虑，采用5年。

### 2. 雨水流量计算采用北京市第Ⅱ区暴雨强度公式

$$q = \frac{1602(1+1.037\lg P)}{(t+11.593)^{0.681}} \quad (\text{升}/\text{秒}\cdot\text{公顷})$$

$q$ -设计暴雨强度 [ $\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$ ];

$t$ -降雨历时 (min)；

$P$ -设计重现期(年)；

雨水管渠的降雨历时  $t=t_1+t_2$ 。

### 3. 雨水综合径流系数

雨水径流系数道路  $\Psi=0.9$ ，绿地  $\Psi=0.15$ 。

### 4. 雨水口数量

根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021)的5.7.2条，雨水口和雨水连接管流量应为雨水管渠设计重现期计算流量的1.5倍~3.0倍。本次设计按2倍考虑。

## 五、排水设计

### 1. 雨水管道设计

本项目北侧积水点汇水面积约0.8公顷，高峰水量约293L/s，需设置30算雨水口；南侧积水点汇水面积约0.65公顷，高峰水量约238L/s，需设置24算雨水口。

结合现状雨水井及雨水干线位置，考虑分散设置雨水口，随道路沿线设置雨水算子，减少低点汇水压力。

路北侧在现状8算雨水口基础上增加3处8算雨水口，雨水口连接管为d400mm，就近接入现状雨水井或新建雨水井内；路南侧在现状4算雨水口基础上低点增加1座8算雨水口，沿路增加3处6算雨水口，雨水口连接管为d400mm，就近接入现状雨水井或新建雨水井内。

### 2. 管线位置

根据新建雨水口就近做雨水管线接入雨水检查井内。详见雨水管线平面图。

### 3. 管材

本次设计雨水口连接管d400mm的管道采用柔性接口钢筋混凝土承插口II级管，橡胶圈接口，其性能要求详见23S516-23。管材须符合《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T 11836-2023)的技术标准。

### 4. 检查井

为保证雨水口能就近接入检查井，需分别在道路两侧分隔带内现状2×800mm管道上各新建一座雨水检查井，采用钢筋混凝土结构形式。

### 5. 雨水口

雨水口采用预制混凝土装配式雨水口，做法见国标图集《雨水口》(16S518-44)。连接管选用管径为d400mm。

### 6. 其他

检查井井盖：采用Φ800轻型五防双层球墨铸铁井盖，井盖应具备防盗、防坠落、防滑、防位移、防噪声、易开启等多功能要求，其他各项要求及性能检测标准应符合《检查井盖》(GB/T 23858-2009)。井盖安装及井盖支座做法应采用国标图集《单层、双层井盖及踏步》(14S501-1~2)。雨水检查井井盖应采用上面有“雨”字标识的专用井盖。

检查井内需设置防坠网，防坠网承重能力≥300kg，并具备较大的过水能力，防坠网固定端应保证牢固，防止固定端非称重状态下脱开。其它要求应符合国标《安全网》(GB5725-2009)相关规定。

钢丝网护栏：因雨水管线新建，施工期间会对现状五环路钢丝网护栏产生影响，施工期间需对其进行拆除，雨水管线完工后新建钢丝网护栏，护栏做法详见附图。

## 六、施工注意事项

1. 本设计为纸上定线，施工时以实测为准。

2. 施工前请核测下游排水管道接入点的位置、断面及井底高程及现状管线交叉

情况，若与本设计无矛盾方可施工，如有问题，及时与相关单位协商解决。管道施工应从下游做起。下游管道未开通前，本设计管道不能投入使用前管道端头用白灰砂浆砌堵严，雨水应采取临时排水措施。设计排水管道下游接入现状雨水管道时，施工必须严格遵守国家相关施工安全技术规程、规范要求，有限空间作业严格执行“先检测，再通风、后作业”的原则，并报管线产权单位批准后方可施工。施工时须采取切实可靠的通风措施，经检测操作空间内无有毒有害气体后方可施工，并应特别做好施工导水及接入过程中人员防淹、防毒的安全防护工作，配备劳保用具，加强施工人员安全管理和培训，务必确保施工操作人员安全。

3. 施工前应对现况路上的各种管线进行全面核测，管道施工时与现况路下的其他管线交叉时，请注意保护其它管线，如有矛盾请及时与设计联系解决。部分管线需进行改移的，请与各专业管线管理部门协商解决。与现状市政管线交叉时应满足《城市管线综合规划规范》GB50289-2016》中最小垂直交叉距离的要求，并征求管线产权单位的意见。施工前须详细查明拟建场地沿线地下隐蔽构筑物位置、走向、使用状况。对于已废弃的排水管线和地下构筑物应予拆除或按相关部门规定进行处理。对于开槽较深及距离既有建(构)筑物较近的部位，须根据实际情况采取有效支护措施。施工时须注意保护在用构筑物、安全施工。如遇道路下拟废弃

的旧管线和沟渠，与相关权属单位核实无误后做好挖除处理工作，如情况特殊无法挖除，需采取相应的加固或者填实等措施，不得半挖半填。

4. 对于开挖深度超过3m（含3m）的基坑（槽）的、或开挖深度虽未超过3m，但地质条件和（或）周边环境条件复杂的基坑（槽）土方开挖、支护、降水工程等危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案并监理审批；对于开挖深度超过5m（含5m）的基坑（槽）、或开挖深度虽未超过5m，但地质条件和（或）周边环境条件复杂的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程等超过一定规模的危险性较大的分部分项工程应当组织专家对专项方案进行论证，经专家评审通过后方可实施。管线施工应严格按照《住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知》（建办质〔2018〕31号）和《建筑工程安全生产管理条例》国务院令第393号执行。

5. 施工时如遇未探明或遗留排水支户线，应调查其管线种类和排水方向，经与业主、产权单位、管理单位协商确认后方可分别接入排水管线内。

6. 施工前及施工期间应做好降水及水位观测。降水时应严格控制由于降水引起的地面沉降以及采取防止流水外泄有效措施。开槽后应会同各单位共同验槽。施工时如遇特殊地质情况或发现管基地层与勘查报告所揭示的地层有较大出入的异常情况时，及时通知地质勘查单位和相关人员现场共同协商处理。

7. 管道施工及质量验收按《给水排水管道工程及验收规范》（GB50268-2008）的相关规定执行。其他按设计图纸及相关标准图有关说明执行。

8. 雨水检查井井盖应采用上面有“雨”字标识的专用井盖。

9. 请运营管理部加强养护、清淤措施，运行维护需严格按照相关安全技术规程操作，避免中毒、跌落和触电等意外事故发生。

10. 冬、雨季施工时，应注意采取相应技术措施，以保证结构施工质量。雨季施工需按照有关规程制定防汛应急预案，采取必要的防汛和防护措施。管线沟槽和基坑应防止雨水倒灌，沟槽和基坑开挖前应对边坡两侧临近的地下管道和构筑物进行核查，并采取必要措施进行加固、保护或者挖除，避免开槽过程中发生涌水或者坍塌，加强巡检，全程监护。冬季施工应制定冬施方案和安全措施，沟槽槽底和暴露出的自来水或者其他通水管道采取防冻措施。

11. 注有控制尺寸的检查井为控制井位，应严格按控制条件施工，其余井位可根据现场情况做适当调整。

12. 本说明未尽事宜均按国家有关规定及标准执行。

## 七、结构设计说明

### 1. 设计标准

安全等级：二级

设计使用年限：50年

抗震设防烈度：8度

设计基本地震加速度：0.2g（第二组）

抗震设防类别：丙类

场地类别：III类

设计特征周期：0.55s

标准冻深：0.8米

### 2. 设计依据

《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153-2008

《混凝土结构设计标准》GB50010-2010（2024年版）

《建筑抗震设计标准》GB50011-2010（2024版）

《建筑结构荷载规范》GB50009-2012

《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

《混凝土结构耐久性设计规范》GB50476-2019

《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002

《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2016

《给水排水工程钢筋混凝土池结构设计规程》CECS138-2002

《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》T/CECS 117-2017

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008

《地下工程防水技术规范》GB50108-2008

《混凝土结构通用规范》GB55008-2021

《工程结构通用规范》GB55001-2021

《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021

### 3. 工程设计荷载

顶板活荷载: 5kN/m<sup>2</sup>

侧向路面堆积荷载: 10kN/m<sup>2</sup>

覆土重度: 18kN/m<sup>2</sup>

### 4. 结构设计软件

北京盈建科软件股份有限公司yjk系列软件 (5.3.0版)

北京理正软件设计研究所编制的7.0pb4版理正结构设计工具箱系列软件。

### 5. 主要结构形式

本工程检查井结构形式为现浇混凝土水池结构。

### 6. 结构材料选用

检查井顶板、侧墙、底板混凝土强度等级C35 抗渗等级P8

(2) 混凝土垫层强度等级C20, 井内回填素混凝土强度等级C20

(3) 钢筋 I 级钢 HPB300级钢  $f_y=270N/mm^2$

III级钢 HRB400级钢  $f_y=360N/mm^2$

(4) 焊条 E43 (用于 I 级钢焊接) E50 (用于III级钢焊接)

(5) 受力钢筋的混凝土最小保护层厚度:

构筑物池壁 40mm

构筑物底板及顶板 40mm

(6) 混凝土中最大氯离子含量小于0.1%, 最大碱含量应小于3kg/m<sup>3</sup>; 水胶比应控制在0.45

以下。

(7) 钢筋应具有不小于95%的保证率。本工程结构受力钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25; 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于1.3, 且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于9%。

### 7. 地基处理

如遇局部不良地基, 设计管线管基及检查井垫层底部可换填30 cm天然级配碎石并夯实。如不良地基深度较大时, 应与设计人协商解决。

### 8. 结构设计

(1) 管道结构的施工做法要求见国家建筑标准设计图集《市政排水管道工程及附属设施》(06MS201-2)。

(2) 雨水检查井采用混凝土模块式排水检查井, 检查井选用国家建筑标准设计图集《混凝土模块式排水检查井》(12S522), 模块混凝土、灌孔混凝土、底板及顶板均采用C30、P6混凝土, 砌筑水泥砂浆为M15。雨水口砌体材料采用非粘土烧结实心砖(M10水泥砂浆砌筑MU10砌体), 所用砌体结构材料强度应符合《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)和《砌体工程施工质量验收规范》(GB50203-2011)等规定。检查井井筒均采用直径800mm, 检查井井径尺寸严格按照12S522图集相对应的页码选取。

(3) 所有检查井底板及标准图中所有配筋混凝土结构构件, 混凝土强度等级不得低于C25, 盖板混凝土强度等级为C30。

(4) 混凝土: 本工程管材及构筑物的结构混凝土所用水泥必须是符合《混凝土含碱量限值标准》(CECS53:93)要求的低碱度普通硅酸盐水泥, 并应保证混凝土中碱的总含量不得超过3kg/m<sup>3</sup>。

(5) 砂浆: M10水泥砂浆。

(6) 钢筋: HPB235 (300) 级、HRB335 (400) 级和LL550级 (用于混凝土管) 钢筋。

(7) 踏步: 采用球墨铸铁踏步。做法见《单层、双层井盖及踏步》(14S501-1~2)。

(8) 井圈及井盖: 检查井井盖为轻型井盖, 应采用具有多防功能 (防井盖周圈烂边; 防滑; 防跳、响; 防位移; 防坠落; 防盗) 的地下设施检查井球墨铸铁双层井盖, 踏步采用球墨铸铁小踏步。井盖的选用及承载要求应满足国家标准《检查井盖》(GB/23858-2009)的要求。

(9) 圆管进井注意不得采用承口 (大头) 进井。

### 9. 沟槽开挖及回填

(1) 管道地基承载力要求

管道基础应落座在土质良好、承载力满足要求的原状土天然地基上或者经处理后回填压实的地基上, 管道地基承载力特征值fak不得低于100kPa, 检查井地基承载能力特征值不得低于120kPa, 当道路路基对地基承载能力有更高要求时应同时满足道路路基承载要求。

(2) 地基处理

基槽开挖过程中应避免扰动基底土层或者超挖, 否则需进行地基处理。机械开挖时槽底应预留200-300mm土层, 人工清槽且不得超挖。人工清槽应控制槽底高程和宽度, 不得扰动或破坏槽底土壤结构。开槽完成后应会同有关部门共同验槽, 对于管道基底不满足设计要求的地段应

根据地勘及现场验槽情况确定具体处理措施，具体换填材料及处理范围须根据实际情况确定，地基处理措施尚应与路基处理措施相协调，一并考虑。

### （3）沟槽开挖

管线基槽开挖时，需考虑对周围环境的影响，基槽开挖以及边坡支护前，应查明已有临近地下管线的位置及走向。管道开槽较深及距离既有管线、建（构）筑物较近的部位，采取有效的支护措施并予以监测，确保边坡稳定。管线开槽施工，应根据现场土质和沟槽深度确定合理坡比，采用安全放坡。沟槽两侧临时堆土和其他荷载距槽边应保持安全距离和高度。

### （4）沟槽回填

管道沟槽回填及压实度操作详见《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）4.6 以及开槽断面图中的相关规定。因设计管线均在路下，地基处理、上部回填应同时满足道路标准。

管底基础至管顶以上 0.5m 范围须采用人工回填。管顶 0.5m 以上回填应严格按照道路相关要求进行。管顶 0.5 米范围以内回填土施工时，应用人工夯实或轻型机械压实，严禁车载重型机械直接碾压。碾压时回填土的含水量宜控制在最佳含水率±2%范围内。最佳含水量应根据回填土的土质试验确定。

雨季应制定防汛方案，防止地面水流入槽内，及时排除槽内积水。还土前应先测土壤含水率，对于过湿的土壤应采取降低含水量措施。还土随还随夯，防止松土淋雨。

冬季还土路基以下不得回填冻土。

## 10. 降水处理

给水管线施工时如遇有上层滞水，应采取明排降水措施，将水位降至槽底以下 0.5m，以保证管道安全，严禁泡槽。

## 11. 边坡支护

管线基槽开挖时，需考虑对周围环境的影响，采取有效的支护措施并予以监测，确保边坡稳定。边坡系数需通过边坡稳定性验算确定。基槽开挖以及边坡支护前，应查明已有临近地下管线的位置及走向，对于开槽较深及距离较近的既有管线、建（构）筑物等，需采取妥善措施予以保护。

## 12. 注意事项

- （1）本工程要求选用优质低碱度普通硅酸盐水泥。
- （2）开槽后基底应做钎探，至少每井位一个钎探点。

（3）施工中如遇局部地基问题，如墓穴、枯井、废弃构筑物等，应及时通知设计方并会同有关人员现场共同协商处理意见，施工方在未得到设计方认可之前，不得擅自处理。

（4）本工程结构如遇冬雨季施工时，应注意采取相应的技术措施，以保证结构的施工质量。

（5）管道上方路面施工，仅当管顶覆土大于等于0.7米时，方可上小于等于8t的无振动压路机碾压。

（6）对于开挖深度超过3m（含3m）的基坑（槽）的、或开挖深度虽未超过3m，但地质条件和（或）周边环境条件复杂的基坑（槽）土方开挖、支护、降水工程等危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案并监理审批；对于开挖深度超过5m（含5m）的基坑（槽）、或开挖深度虽未超过5m，但地质条件和（或）周边环境条件复杂的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程等超过一定规模的危险性较大的分部分项工程应当组织专家对专项方案进行论证，经专家评审通过后方可实施。管线施工应严格按照《住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知》（建办质〔2018〕31号）和《建筑工程安全生产管理条例》国务院令第393号执行。

（7）本说明未尽事宜，均按国家有关规范及标准执行。

## 八、道路设计说明

### 1. 设计依据

- 《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）；
- 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
- 《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；
- 《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）；
- 《公路养护工程质量检验评定标准（第一册土建工程）》（JTG 5220-2020）；
- 《公路沥青路面修复养护设计指南》（BJJT/ 0057-2020）；
- 《公路沥青玛蹄脂碎石路面技术指南》（SHCF40-01-2002）
- 《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；
- 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；
- 《道路交通标志和标线》第1部分：总则（GB5768.2—2009）；
- 《道路交通标志和标线》第3部分：道路交通标线（GB5768.3—2009）；
- 《道路交通标志和标线》第4部分：作业区（GB5768.4—2017）；
- 《道路交通管理设施设置规范》第2部分：道路交通标线（DB11T 493.2-2007）；

《占道作业交通安全设施设置技术要求》(DB11/T854-2023);  
 《安全色》(GB2893-2008);  
 《路面标线涂料》(JT/T280-2022);  
 《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311-2024)。

## 2. 结构组合设计

### (1) 结构1: 深埋管线回填路面恢复

SBS改性沥青玛蹄脂混合料SMA-13 4cm  
 高黏改性乳化沥青粘层油  
 抗车辙中粒式沥青混凝土KAC-16C 5cm  
 高黏改性乳化沥青粘层油  
 抗车辙粗粒式沥青混凝土KAC-20C 6cm  
 高黏改性乳化沥青粘层油  
 早强快硬砼C30 18cm  
 早强快硬砼C30 18cm  
 级配碎石分层回填(H=130cm)  
 挖深181cm

### (2) 结构2: 浅埋管线回填路面恢复

SBS改性沥青玛蹄脂混合料SMA-13 4cm  
 高黏改性乳化沥青粘层油  
 抗车辙中粒式沥青混凝土KAC-16C 5cm  
 高黏改性乳化沥青粘层油  
 抗车辙粗粒式沥青混凝土KAC-20C 6cm  
 高黏改性乳化沥青粘层油  
 早强快硬砼C30 18cm  
 早强快硬砼C30 18cm  
 级配碎石分层回填(H=40cm)  
 挖深91cm

### (3) 结构3: 破损路面恢复

SBS改性沥青玛蹄脂混合料SMA-13 4cm

高黏改性乳化沥青粘层油  
 抗车辙中粒式沥青混凝土KAC-16C 5cm  
 抗车辙粗粒式沥青混凝土KAC-20C 6cm  
 下封层  
 乳化沥青透层油  
 铣刨道路面层15cm

### 3. 裂缝处理

设计范围内未进行铣刨回铺路段裂缝需进行灌缝处理。铣刨回铺路段,下承层裂缝需进行灌缝处理,具体处理方式如下:

(1) 缝宽大于5mm以上的裂缝,要用开缝机进行开缝处理,开出标准槽,将裂缝内清理干净后,采用专用灌缝设备使用密封胶进行处理。

(2) 密封胶施工温度为170℃,最高加热温度不超过200℃,该温度需根据气温变化小范围调整,密封胶在最佳施工温度流体状态出料。

(3) 灌注时自下而上充分填满,应避免在填料下部产生气穴,每条裂缝的灌注工作要连续,如出现未充分填封的裂缝要再次进行填封处理,灌注完成后,在表面撒砂子或细骨料。

### (4) 密封胶性能指标要求:

#### 密封胶性能指标

序号	实验项目	低温型
1	低温拉伸	-20℃/100%/3次循环, 通过(100%的拉伸量为15mm)
2	针入度(0.01mm)	70~110
3	弹性恢复率(%)	30~70
4	流动值(mm)	≤5
5	软化点(℃)	≥80

### 4. 沥青混合料材料技术要求

#### (1) 沥青

沥青面层采用SBS改性沥青,沥青技术指标要求如下表所示,具体参照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)执行。

#### 沥青技术指标要求

指标	技术要求
----	------

		A-70#沥青	SBS(I-C)
针入度(25℃,100g,5s) (0.1mm)	60~80	60~80	
针入度指数PI	-1.5~+1.0	≥-0.4	
5℃延度 (cm) (5℃,5cm/min)	-	≥30	
10℃延度 (cm) (10℃,5cm/min)	≥20	-	
15℃延度 (cm) (15℃,5cm/min)	≥100	-	
软化点(R&B) (℃)	≥46	≥55	
60℃动力粘度 (Pa·s)	≥180	-	
运动粘度135℃ (Pa·s)	-	≤3	
闪点 (℃)	≥260	≥230	
蜡含量(蒸馏法) (%)	≤2.2	-	
溶解度 (%)	≥99.5	≥99	
弹性恢复(25℃) (%)	-	≥65	
离析, 48h软化点差 (℃)	-	≤2.5	
RTFOT后 残留物	质量变化 (%)	≤±0.8	≤±1.0
	残留针入度比(25℃) (%)	≥61	≥60
	残留延度 (cm)	≥6(10℃)	≥20(5℃)

## (2) 粗集料

表面层SMA混合料粗集料采用玄武岩, 保证质地坚硬、表面粗糙、耐磨。其余沥青混合料粗集料采用石灰岩, 应洁净、干燥、表面粗糙、无杂质, 具有足够的强度和良好的颗粒形状。沥青混凝土所用粗集料(包括玄武岩和石灰岩)均应进行水洗, 含泥量要求不大于0.5%。主要粗集料质量技术指标如下表, 具体参照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)执行。

### 粗集料质量指标要求

指标	压碎值 ‡ (%)	洛杉矶磨耗损失 ‡ (%)	表观相对密度 g/cm <sup>3</sup>	吸水率 ‡ (%)	对沥青的粘附性 ‡ 级	针片状颗粒含量 其中 粒径	水洗法 其中 粒径	软石 含 量	石料磨光值 ‡

								大于 9.5mm ‡ (%)	小于 9.5mm ‡ (%)	‡ (%)	
表面层	26	28	2.6	2	4	15	12	18	0.5	3	40
其他层次	28	30	2.5	3	4	18	15	20	0.5	3	--

## (3) 细集料

细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质, 并有适当的颗粒级配, 质量应符合下表规定。面层细集料应采用专用的细集料破碎机, 选用优质石料生产的机制砂, 生产机制砂过程中必须采用除尘设备。主要细集料质量技术指标如下表, 具体参照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)执行。

### 沥青混合料用细集料质量要求

指 标	单 位	技 术 要 求
表观相对密度	—	≥ 2.50
坚固性 (>0.3mm部分)	%	≥ 12
含泥量 (小于0.075mm的部分)	%	≤ 3
砂当量	%	≥ 60
亚甲蓝值	g/kg	≤ 25
棱角性 (流动时间)	s	≥30

## (4) 填料

用于沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉。矿粉应干燥、洁净, 能自由地从矿粉仓流出。

### 沥青混合料用矿粉质量要求

项 目	单 位	技 术 要 求	试 验 方 法
表观密度	g/cm <sup>3</sup>	≥ 2.500	T0352

含水量	%	$\leq 1.0$	T0332
粒度范围<0.6mm	%	100	T0351
粒度范围<0.15mm	%	90~100	
粒度范围<0.075mm	%	75~100	
外 观	—	无团粒结块	—
亲水系数	—	$< 1.0$	T0353
塑性指数	—	$< 4.0$	T0354
加热安定性	—	实测记录	T0355

#### (5) 纤维稳定剂

木质素纤维的质量应符合下表要求。

#### 木质素纤维质量技术要求

项目	单位	指标
纤维长度, 不大于	mm	6
灰分含量	%	$18 \pm 5$
PH值		$7.5 \pm 1.0$
吸油率, 不小于		纤维质量的5倍
含水率(以质量计) 不大于	%	5

纤维应在250°C的干拌温度不变质, 不发脆, 使用纤维必须符合环保要求, 纤维必须在混合料拌和过程中能充分分散均匀。松散纤维在运输及使用过程中应避免受潮, 不结团。

纤维稳定剂的掺加比例以沥青混合料的总量的质量百分率计算, 通常情况下用于SMA路面的木质素纤维不宜低于0.3%, 纤维参加量的允许误差宜不超过±5%。

#### (6) 抗车辙剂

具体用量通过配合比设计试验确定, 以满足动稳定性要求为准。

#### 抗车辙剂技术要求

指标	单位	技术要求
外观	—	颗粒状, 均匀、饱满、无结块
单个颗粒质量	g	$\leq 0.03$
密度	g/cm <sup>3</sup>	$\leq 1.0$
熔融指数	g/10min	$\geq 1.0$

灰分质量	%	$\leq 5$
------	---	----------

#### (7) 路用性能指标

##### 1) SMA混合料及改性(SBS)沥青混合料

沥青混合料路用性能应符合《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)的有关规定, 主要路用材料性能指标如下:

#### 沥青混合料材料技术指标

性能指标	高温性能	低温性能		水稳定性	
	动稳定性 (0.7MPa 60°C, 次/mm)	气候分区	-10°C破 坏应变 ( $\mu \varepsilon$ )	浸水马 歇尔残 留稳定 度 (%)	冻融劈裂残 留强度 比 (%)
试验方法	T0719	T0715	T0729	T0709	
上面层	改性 (SBS) 沥 青玛蹄脂 碎石混合 料SMA-13	$\geq 3000$	夏炎热 区、冬 冷区、 湿润区	$\geq 2500$	$\geq 80\%$
下面层	抗车辙中 粒式沥青 混凝土 KAC-16C	$\geq 6000$	夏炎热 区、冬 冷区、 湿润区	$\geq 2000$	$\geq 85\%$
下面层	抗车辙中 粒式沥青 混凝土 KAC-20C	$\geq 5000$	夏炎热 区、冬 冷区、 湿润区	$\geq 2000$	$\geq 85\%$

#### 3) 抗滑技术要求

年平均降雨量(mm)	交工检测指标值	
	横向力系数	构造深度(mm)
>1000	$\geq 54$	$\geq 0.55$

年平均降雨量(mm)	交工检测指标值	
500-1000	≥50	≥0.50
250-500	≥45	≥0.45

(8) 高黏改性乳化沥青粘层  
层间粘结采用高黏度改性乳化沥青，喷洒量为0.6L/m<sup>2</sup>，在施工时应根据界面情况调整撒布量，保证均匀满布，具体指标要求如下。

#### 高黏改性乳化沥青粘层油指标

试验项目	技术规格	试验方法
破乳速率	快裂	T 0658
电荷	阳离子(+)	T 0653
筛上剩余量(1.18mm筛)，%	≤0.1	T 0652
标准粘度 C25.3, s	12-60	T 0621
恩格拉粘度 E25	3-30	T 0622
残留物含量，%	≥65	T 0651
针入度(25℃)，0.1mm	40-100	T 0604
软化点，℃	≥65	T 0606
蒸发残留物	延度(5℃, 5cm/min), cm	≥20
	弹性恢复(25℃, 1h), %	≥60
	溶解度(三氯乙烯), %	≥97.5
与矿料的粘附性，裹覆面积		≥2/3
常温贮存稳定性	1d, %	≤1
	5d, %	≤5
		T 0655

### 九、交通工程

#### 1. 交通标线类型

路面工程施工完成后，需对施工段落内因施工临时破除路面的全部交通标线进行恢复。其中，车行道边缘线、车行道分界线、道路出入口标线、减速标线等采用热熔型反光标线；具体施划要求如下：

(1) 车行道边缘线：设置在车行道两侧，为白色实线，线宽为20cm。

(2) 道路出入口标线：由出入口的纵向标线和三角地带导流线组成。纵向标线为白色，宽度为45cm，实线长3m，间隔3m；导流线为白色，外围线宽20cm，内部填充线宽度为45cm，间隔100cm，倾斜角为45°。

#### 2. 交通标线材料要求

(1) 各种地面标线的划法均以国标《道路交通标志和标线》第3部分：道路交通标线(GB5768.3—2009)为准，全部采用热熔型反光材料。

(2) 标线涂层厚度均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象。

(3) 标线的端线与边线应垂直，误差±5°，其他特殊标线，其角度与设计值误差不大于±3°。

(4) 本次设计交通标线验收标准执行国标《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T16311-2024)，具体检查方法及要求详见规范要求。

(5) 热熔反光标线涂料产品的性能应符合下表的要求。

#### 热熔标线涂料的性能要求

项目	性能要求
预混玻璃珠含量	≥25%
色品坐标	涂料的色品坐标应符合JT/T280中表6和图1规定的范围
亮度因数	白色 ≥0.80 黄色 ≥0.45
耐水性	在水中浸24h应无异常
耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液中浸24h无异常现象
人工加速耐候性	经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落；允许轻微粉化和变色，但色品坐标应符合JT/T280中表6和图1规定的范围，亮度因数变化范围应不大于原样板亮度因数的20%。
密度, g/cm <sup>3</sup>	1.9~2.3
软化点, °C	90~125
不粘胎干燥时间, min	≤3
抗压强度, MPa	≥12
磨耗减重 (mg, 200转/1000g后减重)	≤80 (JM-100橡胶砂轮)

涂层低温抗裂性	-10℃保持4h, 室温放置4h为一个循环, 连续做三个循环后应无裂纹
加热稳定性	200℃~220℃在搅拌状态下保持4h, 应无明显泛黄、焦化、结块等现象
流动度, s	35±10

(6) 热熔标线玻璃微珠的性能应符合下表的要求

#### 热熔标线玻璃微珠的性能

项目	性能要求
成圆率	≥80%
密度, g/cm <sup>3</sup>	2.4~4.3
耐水性	在沸腾的水浴中加热后, 珠表面无发雾现象
磁性颗粒含量	≤0.1%

#### (7) 热熔标线验收质量要求

热熔反光标线验收质量要求应符合《公路热熔标线实施技术指南(试行)》的规定, 主要要求如下:

- 1) 标线的颜色、形状、设置位置和标线划法应符合现行《道路交通标志和标线》(GB5768)和设计文件的规定。
- 2) 标线应具有良好视认性, 颜色均匀, 边缘整齐, 线型规则, 线条流畅, 与公路线形相协调, 曲线圆滑, 不得出现设计要求以外的弯折。
- 3) 标线在使用期内涂层厚度应均匀, 无明显起泡、皱纹、斑点、开裂、发粘、脱落、泛花等缺陷, 标线厚度2.0mm (-0.1mm, +0.5mm)。
- 4) 标线应夜间反光均匀, 反光玻璃微珠撒布均匀, 附着牢固。反光玻璃微珠撒布量应达到0.4kg/m<sup>2</sup>, 玻璃珠相关指标应满足《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2020)有关要求。
- 5) 标线各检测项目的检测方法应符合GB/T 16311的要求。
- 6) 检测仪器所测数据应与行业主管部门认可的检测机构所测数据校准。
- 7) 检测前应将标线表面用毛刷等工具擦拭干净。
- 8) 光度性能: 标线逆反射亮度系数应满足夜间视认要求。

#### 标线逆反射亮度系数要求

标线状态	颜色	逆反射亮度系数 mcd • m <sup>-2</sup> • lx <sup>-1</sup>		取样方法
		初设(施划14天 以内)	使用期	
初设(施划14天 以内)	白	≥250	≥125	每1km测3处, 每处间距不少于300m, 每处测9个点
	黄			
使用期	白	≥80	≥50	按GB/T 16311的方法
	黄			

#### 3.白色标线色品坐标要求

(1) 白标线表面色的色品坐标应满足《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311-2024), 具体角点坐标参考数值如下:

颜色	表面色色品坐标(标准照明体D65, 照明观测条件45/0)							
	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
白色	0.355	0.355	0.305	0.305	0.285	0.325	0.335	0.375

(2) 反光标线逆反射色色品坐标应满足《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311-2024)中相关要求, 具体角点坐标数值如下:

颜色	色品坐标(标准A光源)							
	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
白色	0.480	0.410	0.430	0.380	0.405	0.405	0.455	0.435

#### 十、交通导改

##### 1. 交通导行方案

施工段白天车流量较大, 道路工程、交通工程、工作均在夜间进行施工。导行时严格控制导行车道的宽度, 不留多余空间, 使车辆井然有序进入导行车道。占道作业区包括警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区。

警告区内应设置施工标志、车道数变少标志、限制速度标志, 上游过渡区内应设置作业区标志、闪光箭头板, 在上游过渡区起点至下游过渡区终点之间应设置交通锥, 缓冲区内应设置消能桶、闪光箭头板和路栏等设施, 终止区应设置解除限制速度标志。交通导行图示详见施工期间交通导行设计图。

## 2.安全及交通保证措施

针对现况道路的交通重要性及周边环境因素限制，考虑到施工工序均为关键作业，本着进一步加强和提高文明施工、环境保护力度的宗旨，充分体现施工管理水平，拟定出如下措施：

(1) 开工前向交通管理部门报送施工占路申请方案，待交管部门批复同意后再施工。动工前按照批复交通方案进行交通导流工作，将对交通造成的影响，减少到最低的程度。

(2) 落实详细的全部交通导流方案，由经过培训的交通协管员组队负责方案的实施。使用的交通疏导设施全部采用国标标准，按次序码放，并遵守“顺放逆收”的原则；施工人员必须穿反光标志背心和安全帽进入作业区，严禁随意离开自己的施工区域。配备的设施有红色反光锥筒、施工警示灯、车道变窄提示牌、导向牌、道路施工标志牌、车辆慢行提示牌等。

(3) 占路时工作区设置应满足《道路交通标志和标线》(GB 5768.4-2017)、《占道作业交通安全设施设置技术要求》(DB11/854-2023)等相关规范要求。

(4) 夜间施工作业人员统一穿着反光标志服，施工区放置明显交通导流标志。

(5) 为保证行人车辆通行不混乱，在施工段两端设专人佩带红袖标身着自发光背心，手持红色闪光标志牌，指挥疏导过往车辆及行人。施工现场机械作业及停放由专人调配，减少对交通的影响。

(6) 施工时间为夜间施工，用符合国标的交通拦护设施将施工区域封闭。在来车方向距施工区域起点100m的位置设置导向箭头灯、防撞桶、警示红灯等提示车辆绕行，并安排专职交通协管员负责对车辆进行疏导，保证车辆的安全行使。

(7) 所有机械、材料和流动的交通导流设施在收工前全部清出路面。

(8) 各种施工车辆进出封闭作业区域，由专人负责指挥，保证车辆安全。

(9) 施工车辆符合安全相关规定，并依据相关规定遵守车辆的行驶路线及行驶时间。

(10) 施工起点、终点及施工下游过渡区码放施工公示牌，公示牌码放在不阻碍车辆、行人处，保障车辆行人的安全，并加照明设施。

(11) 施工完成后，在施工区域内导行车辆，清理导行设施，保证交通畅行。

## 3. 施工导改注意事项

(1) 施工中坚决贯彻“安全第一、预防为主”的方针。必须严格执行报批的各项安全组织措施，切实做到管生产的同时管安全。

(2) 成立“施工交通安全管理领导小组”，并设专职“交通协管员”和“安全员”，小组成员设置30人，每次施工均在岗，统一着装，并经相关部门进行专业培训后，考核上岗。专职

的“交通协管员”和“安全员”负责交通导流方案的落实，密切配合交管部门在需要导行的部位设置交通标志牌和安全施工宣传牌并设专职交通协管员，指挥疏导车。

(4) 夜间施工要保证足够的照明灯、交通安全标志灯及交通专用闪光牌、反光方锥筒，施工时在施工区段内的所有施工人员均穿戴反光标志背心，有围挡的地方围挡上边挂警示灯。

(6) 施工人员进出施工范围时，必须注意车辆，在确定安全后再进出。

(7) 遇有特殊情况服从交管部门的指挥。

(8) 严格按照上报交管局审批的导改方案、施工时间进行施工。严格按照交通导改方案进行导流，疏导交通。

以上各项安排均以不妨碍交通为原则。如有特殊情况时，坚决服从交警安排。

## 4.施工现场交通安全设施设置说明

严格按照交管部门要求加强施工现场的交通安全管理工作，严格按照规范要求正确码放交通设施，同时保证码放的交通设施符合要求。

(1) 时刻保证作业区周围护栏、照明设备、交通标志以及其他安全防护设施的干净整洁和齐全有效，施工区域周边无积水，始终保持场光地净，做好巡视工作，发现问题及时解决。

(2) 设专职交通协管员，按法规、国标和交通组织方案图设置各种安全维护设施，按次序码放，并遵守“顺放逆收”的原则。随时检查安全维护设施的规范设置情况。严格按核准占路范围、时间断路施工。在交通设施码放检查合格后方可施工。

## 5. 交通标线冷漆施工工序

根据北京市交通管理局施工占路作业要求，面层铣刨、局部挖补后，为确保交通安全，应按原道路交通组织标线形式，在当天凌晨5点前采用冷漆进行复划；统一铺筑沥青上面层后，为保证日间交通正常运行，同样应在当天凌晨5点前采用冷漆进行复划，后续待施工时间充足时再采用热熔标线进行正式施划。

## 6. 施工注意事项

(1) 道路施工应严格按照《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)等施工规范进行。

(2) 施工质量验收应按照《公路养护工程质量检验评定标准(第一册 土建工程)》(JTGF5220-2020)执行。

(3) 施工单位进场后，应对路面病害、附属设施等进行复核，若存在新增病害等，应及时与设计沟通。

(4) 沥青路面的施工必须接缝紧密、连接平顺,不得产生明显的接缝离析。接缝施工应严格按照《公路沥青路面施工技术规范》5.8节执行。纵向接缝部位的施工应符合下列要求:

①摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝,将已铺部分留下100-200mm宽暂不碾压,作为后续部分的基准面,然后作跨缝碾以消除缝迹。

②当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时,宜加设挡板或加设切刀切齐,也可在混合料尚未完全冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式,但不宜在冷却后采用切割机作纵向切缝。加铺另半幅前应涂洒少量沥青,重叠在已铺层上50-100mm,再铲走铺在前半幅上面的混合料,碾压时由边向中碾压留下100-150mm,再跨缝挤紧压实。或者先在已压实路面上行走碾压新铺层150mm左右,然后压实新铺部分。

(5) 铣刨或刨除后路面必须清理干净,应避免留有旧路结构薄层,当所剩上面层厚度小于2cm时,应适当增加铣刨或刨除厚度,除去结构薄层。

(6) 施工前请施工单位根据现场实际雨水口位置,结合横向坡度进行必要的调整,防止改变原来低点位置而导致积水问题。

(7) 桥面铺装施工是应注意排水口位置,做好处理措施,防止沥青混凝土堵塞排水孔。

(8) 施工期间的交通组织及导改,应及时与交通管理部门协商配合。

(9) 施工前施工方应做好管线探查工作,并联系各管线产权单位,明确管线敷设情况,明确是否存在特殊管线(如埋深较浅,或重要管线)等,做好排查,避免施工时造成管线损坏,尤其在面层铣刨时,需根据管线埋深合理控制铣刨深度。

(10) 平面图中各类标线均按现行规范及标准中规定布置,施工中需严格以设计为准,如遇现场情况与图纸不符合,请及时通知设计人。

(11) 标线的施工需以现行的施工规范及验收标准为依据,材料及施工要求需满足各项规定。

(12) 施工前应对现况标线进行认真复核,标线调整等各类内容均需征得交管部门同意后方可施工。

(13) 平面图中各类交安设施均按现行规范及标准中规定布置,施工中需严格以设计为准,如遇现场情况与图纸不符合,请及时通知设计人。

(14) 本次设计各类交安设施须满足对应防护等级,并具有由中国国家认证认可监督管理委员会颁发资质认定证书的检测检验机构出具的碰撞试验,其安全性能满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05-01-2013)相关要求。

(15) 施工进场后应联系交安设施厂家,根据设计要求进行二次深化设计,深化设计完成后需上报业主、监理及设计单位,经各方核实认可后方可实施。

其它未尽事宜,可随工程实施中的变化情况,通过与建设单位、施工单位及时有效的沟通配合,通过协商解决。

## 十一、风险源控制

1. 劳动安全及卫生。必须贯彻“安全第一,预防为主”的方针,应按照《建筑工程安全管理条例》(国务院令第393号)、《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第37号)、住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知(建办质〔2018〕31号)、《住房城乡建设部关于印发大型工程技术风险控制要点的通知》(建质函〔2018〕28号)、《市政工程施工安全检查标准》(CJJT 275-2018)和《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-2011)等建立安全生产责任制、施工组织设计及专项施工方案、安全技术交底和教育及应急管理等安全管理措施。

2. 有限空间作业。有限空间作业前必须对施工人员进行安全培训和安全技术交底,必须严格执行“先检测,再通风、后作业”的原则,采取切实可靠的通风措施,经检测操作空间内无有毒有害气体后方可施工,并应特别做好施工导水及接入过程中人员防淹、防毒的安全防护工作,配备安全防护用具和安全绳,监护人员应持续全程监控,务必确保施工操作人员安全。

3. 沟槽开挖。道路土石方工程施工期间,严格按照工程设计要求及《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》、《建筑施工土石方工程安全技术规范》(JGJ 180)的有关规定、规范和规程开展工程施工,开挖后的断面按规定要求及时支挡防护;开挖产生的土石方运至指定地点存放,不能随意弃土存放。管线开槽应采用安全放坡,保证沟槽两侧安全堆载,必要时应采取相应支护措施。顶管施工基坑支护必须经深基坑专家论证通过后方可实施,施工期间应按规范进行第三方检测,控制基坑变形,消除安全隐患。应制定安全应急预案,针对基坑变形过大、支护体系内力过大或周边管线变形过大,应保证支撑体系可靠的前提下立即停止基坑开挖,必要时对基坑进行回填反压,并及时通知业主、监理、设计、管线产权单位等相关部门,并与其共同进行原因分析,决定应急处理措施。对于周边现况房屋沉降、倾斜、裂缝过大,必要时对房屋进行跟踪注浆加固,避免房屋沉降的进一步发展。施工现场准备应急救援设备、物资配备,如一定数量的钢木支撑、应急抢险用砂袋、注浆设备等。

4. 线路穿行于房屋密集地段,应根据控制性房屋的实测坐标及其地下构筑物(基础或沉台)资料,通过计算确定线路平面位置及埋深,道路地下管沟与建成建筑物地下构筑物的净距应满

---

足有关规定和标准要求，使线路纵断面有利于地面建筑物安全。对于现场拆迁区域，应提前探测沟槽周边有无影响沟槽安全的建筑物、地下构筑物或者生活垃圾坑塘，并注意及时疏导上层滞水、构筑物内存蓄水等，关闭废弃水源，必要时进行改移。

5. 工程施工期间，应遵守市政建设的规定，实施屏蔽封闭施工，以防非施工人员和车辆闯入，造成伤亡事故；施工人员应持证上岗，做到各负其责，各施其职，严禁无证上岗操作。严禁作业人员酒后作业，施工人员身着反光标志服，上路作业车辆均安装反光标志牌及警示灯。

6. 施工期间应按照《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720）和《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146），对易燃易爆品以及有毒有害物品的存放，应向有关部门申报，并按照批准的存放地点和保管方式，设专人管理。

7. 施工期和运营期各类机械作业，均应按照《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ 33）、《施工机械检查技术规范》（JGJ 160）、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》（JGJ 276）、《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB 6067.1）等有关规定、规程和标准采取安全防护措施，确保施工机械和作业区以及上部电缆的安全间距，并加强机械设备（含车辆）维护和检修，杜绝设备因失检、失灵而带病运行；机械设备及车辆运行期间应设专人指挥。

8. 应按照《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720）、《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB50194）和《施工机械检查技术规范》（JGJ 46）相关规定，对各类电器设备应有警示标志，以防设备过载或泄漏时因设备损害、燃烧、漏电等产生人员伤亡事故。及时清理可燃物及易燃物品，预防明火。

9. 施工期间应按照《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146）有关规定及地方相关要求采取环境保护及卫生措施。

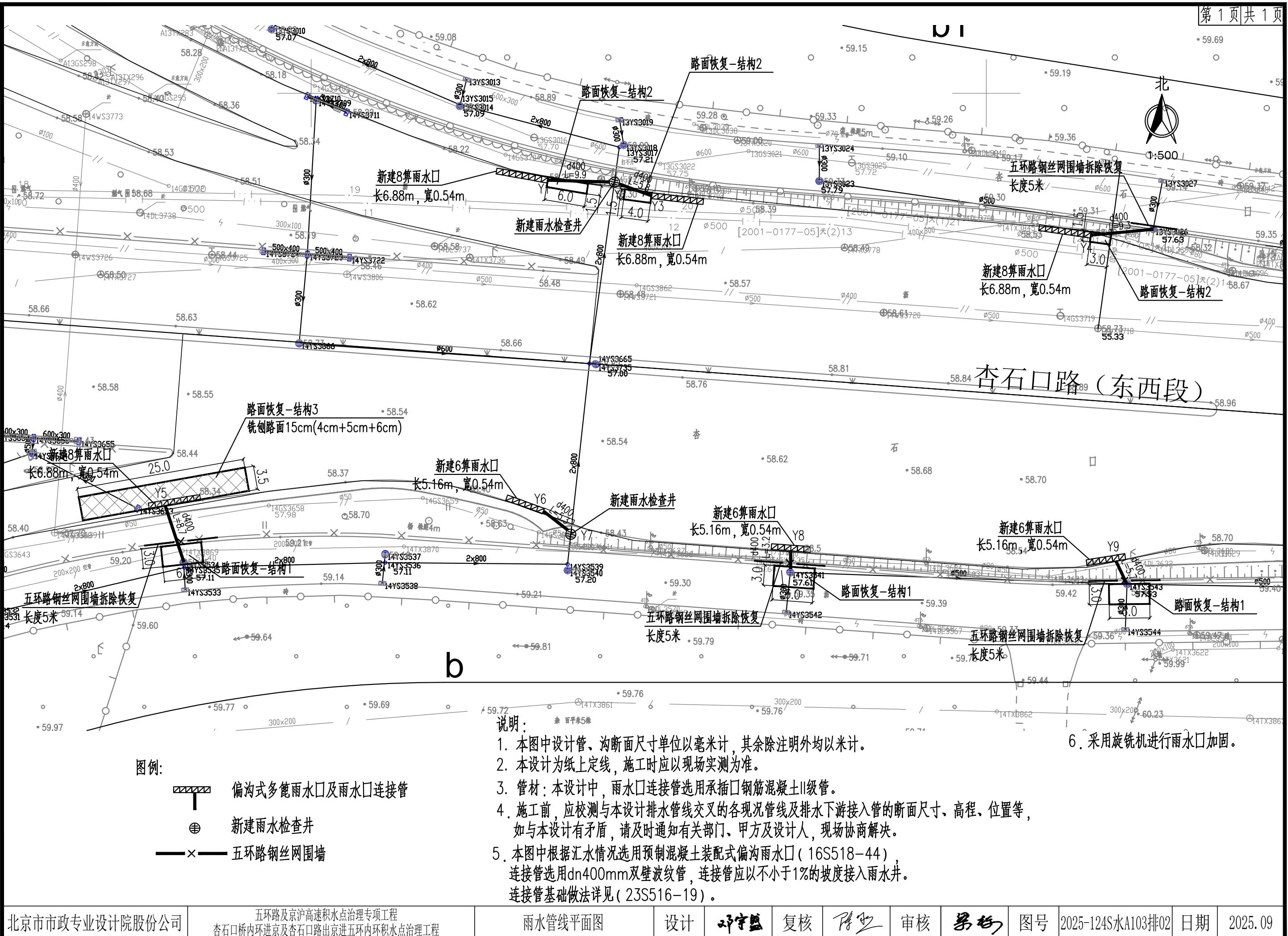
杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环内环积水点治理工程数量表

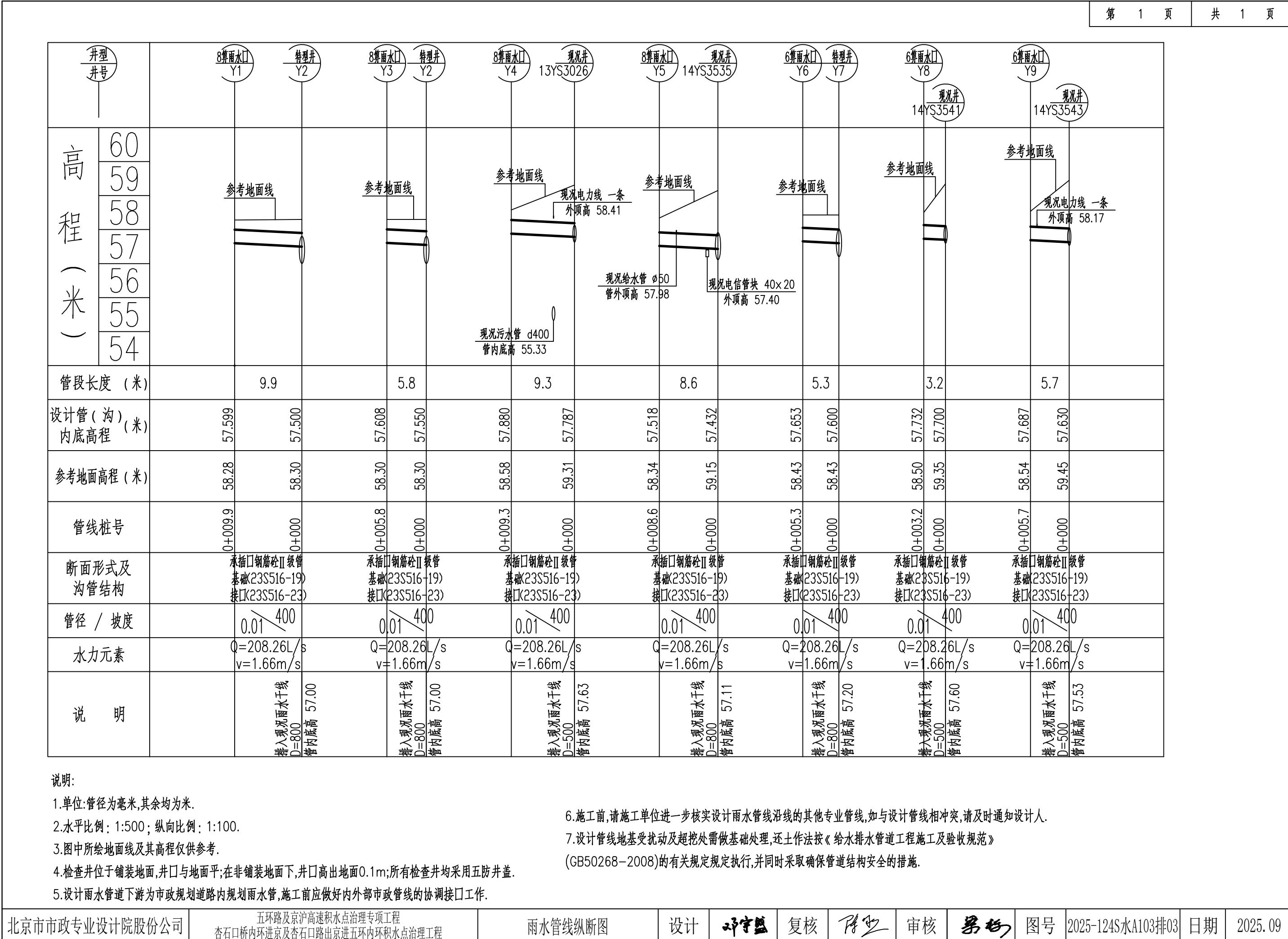
序号	工程项目	单位	数量	备注	序号	工程项目	单位	数量	备注
一	<b>道路恢复</b>				2	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	87.5	
	<b>路面恢复-结构 1(深管线回填)</b>	处	3.0		3	抗车辙中粒式沥青混凝土 KAC-16C 5cm	m <sup>2</sup>	87.5	
1	SBS 改性沥青玛蹄脂混合料 SMA-13 4cm	m <sup>2</sup>	59.4		4	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	87.5	
2	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	59.4		5	抗车辙粗粒式沥青混凝土 KAC-20C 6cm	m <sup>2</sup>	87.5	
3	抗车辙中粒式沥青混凝土 KAC-16C 5cm	m <sup>2</sup>	59.4		6	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	0	
4	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	59.4		7	下封层	m <sup>2</sup>	87.5	
5	抗车辙粗粒式沥青混凝土 KAC-20C 6cm	m <sup>2</sup>	54.0		8	乳化沥青透层油 (PC-2 型, 乳液用量为 1.0~1.5L/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	87.5	
6	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	54.0		9	土工格栅	m <sup>3</sup>	2.1	
7	SBS 改性乳化沥青透层油	m <sup>2</sup>	0.0		10	铣刨路面结构 (h=15cm)	m <sup>2</sup>	87.5	
8	C30 早强快硬砼	m <sup>3</sup>	19.4			<b>焊接网隔离栅</b>	m	40.0	
9	级配碎石回填	m <sup>3</sup>	44.5			钢材	kg	202.0	
10	土工格栅	m <sup>2</sup>	10.8			C20 砼基础	m <sup>3</sup>	3.3	
11	破除路面结构 (铣刨面层 15cm 59.4m <sup>2</sup> , 基层 36cm 54m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	28.0		二	<b>雨水管线改建</b>			
12	土方挖除	m <sup>3</sup>	44.5			<b>雨水管线改建</b>			
	<b>路面恢复-结构 2(浅管线回填)</b>	处	3		1	6 算预制混凝土装配式雨水口 (做法参 16S518-44)	座	3	
1	SBS 改性沥青玛蹄脂混合料 SMA-13 4cm	m <sup>2</sup>	20.9		2	8 算预制混凝土装配式雨水口 (做法参 16S518-44)	座	4	
2	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	20.9		3	dn400 雨水口连接管 (承插口钢筋混凝土管)	m	47.9	
3	抗车辙中粒式沥青混凝土 KAC-16C 5cm	m <sup>2</sup>	20.9		4	6 算雨水口开挖土方	m <sup>3</sup>	5	
4	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	20.9		5	8 算雨水口开挖土方	m <sup>3</sup>	6	
5	抗车辙粗粒式沥青混凝土 KAC-20C 6cm	m <sup>2</sup>	19.5		6	dn400 雨水口连接管开挖土方	m <sup>3</sup>	1	每延米
6	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	19.5			<b>雨水口加固</b>	座	6	
7	SBS 改性乳化沥青透层油 (PC-2 型, 乳液用量为 1.0~1.5L/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	0.0		1	雨水口加固: 早强快硬型水泥基灌浆材料	m <sup>3</sup>	8.6	
8	C30 早强快硬砼	m <sup>3</sup>	7.0		2	模版面积	m <sup>2</sup>	28.8	
9	级配碎石回填	m <sup>3</sup>	7.8		3	SBS 改性沥青玛蹄脂混合料 SMA-13 5cm	m <sup>2</sup>	16.7	
10	土工格栅	m <sup>2</sup>	2.7		4	高粘改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	16.7	
11	破除路面结构 (铣刨面层 15cm 20.9m <sup>2</sup> , 基层 36cm 20.9m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	10.1			<b>雨水井口加固</b>	座	4	
12	土方挖除	m <sup>3</sup>	7.8		1	雨水井加固砼 (C30 早强快硬)	m <sup>3</sup>	2.1	
	<b>路面恢复-结构 3(路面病害处理)</b>	处	1		2	雨水井加固钢筋	kg	198.0	
1	SBS 改性沥青玛蹄脂混合料 SMA-13 4cm	m <sup>2</sup>	87.5		3	模版面积	m <sup>2</sup>	6.0	

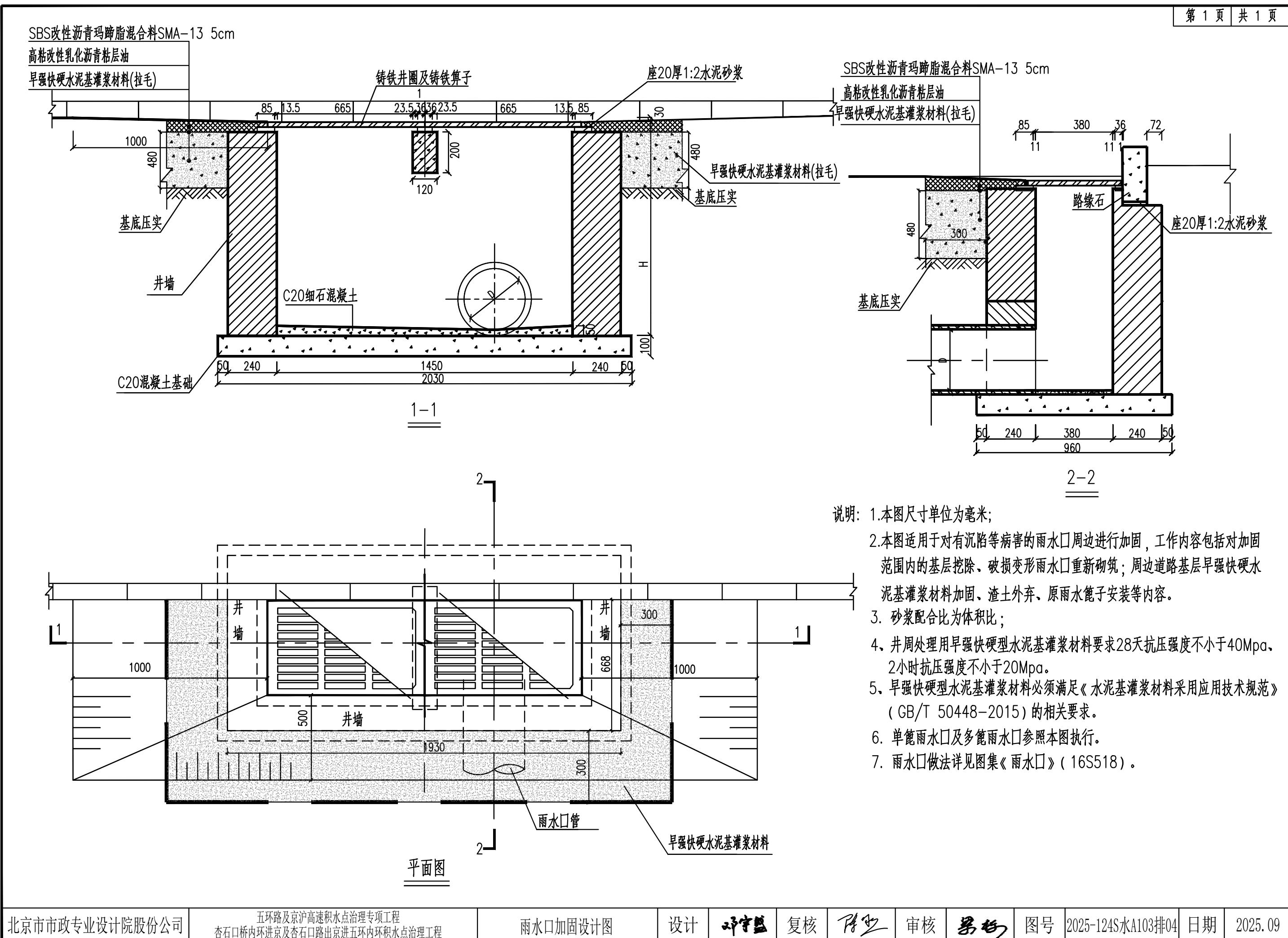
杏石口桥内环进京及杏石口路出京进五环内环积水点治理工程数量表

序号	工程项目	单位	数量	备注	序号	工程项目	单位	数量	备注
	<b>特型井</b>	座	2		21	行人通道标志	块	0	
1	C35 混凝土	m <sup>3</sup>	8.5		22	保护车	辆	5	
2	C20 垫层混凝土	m <sup>3</sup>	1.5		23	交通标线	m	0	
3	钢筋	kg	1253.7		24	导向箭头	个	0	
4	特型井挖方	m <sup>3</sup>	10	每座	25	线形诱导标	块	3	
三	<b>交通工程</b>				26	东风多利卡 (5t)	台班	23	
1	白实线 20cm	m	56	热熔标线	27	交通协管员	工日	53	
2	白实线 45cm	m	22.1	热熔标线	28	司机	工日	8	
四	<b>交通导行</b>				29	装卸工	工日	15	
1	前方施工标志牌 (配备照明灯) 1000*2000	块	3		30	电工	工日	6	
2	车道数变少标志	块	0						
3	道路封闭标志 (左道封闭)	个	0						
4	道路封闭标志 (右道封闭)	个	0						
5	车辆慢行标志	块	0						
6	反光锥筒	个	375						
7	路栏	个	3						
8	消能桶	个	6						
9	作业警示灯	个	0						
10	LED 箭头灯 660*330	个	9						
11	梅花灯	个	0						
12	回转灯	个	6						
13	反光背心	件	23						
14	闪光指挥棒	个	23						
15	安全帽	个	23						
16	作业区标志	块	9						
17	作业区长度标志	块	3						
18	作业区结束标志	块	3						
19	自发光限速标志牌 (含杆及基础)	块	9						
20	解除限速标志牌 (含杆及基础)	块	3						









SBS改性沥青玛蹄脂混合料SMA-13 5cm

高粘改性乳化沥青粘层  
早强快硬型水泥基灌浆材料

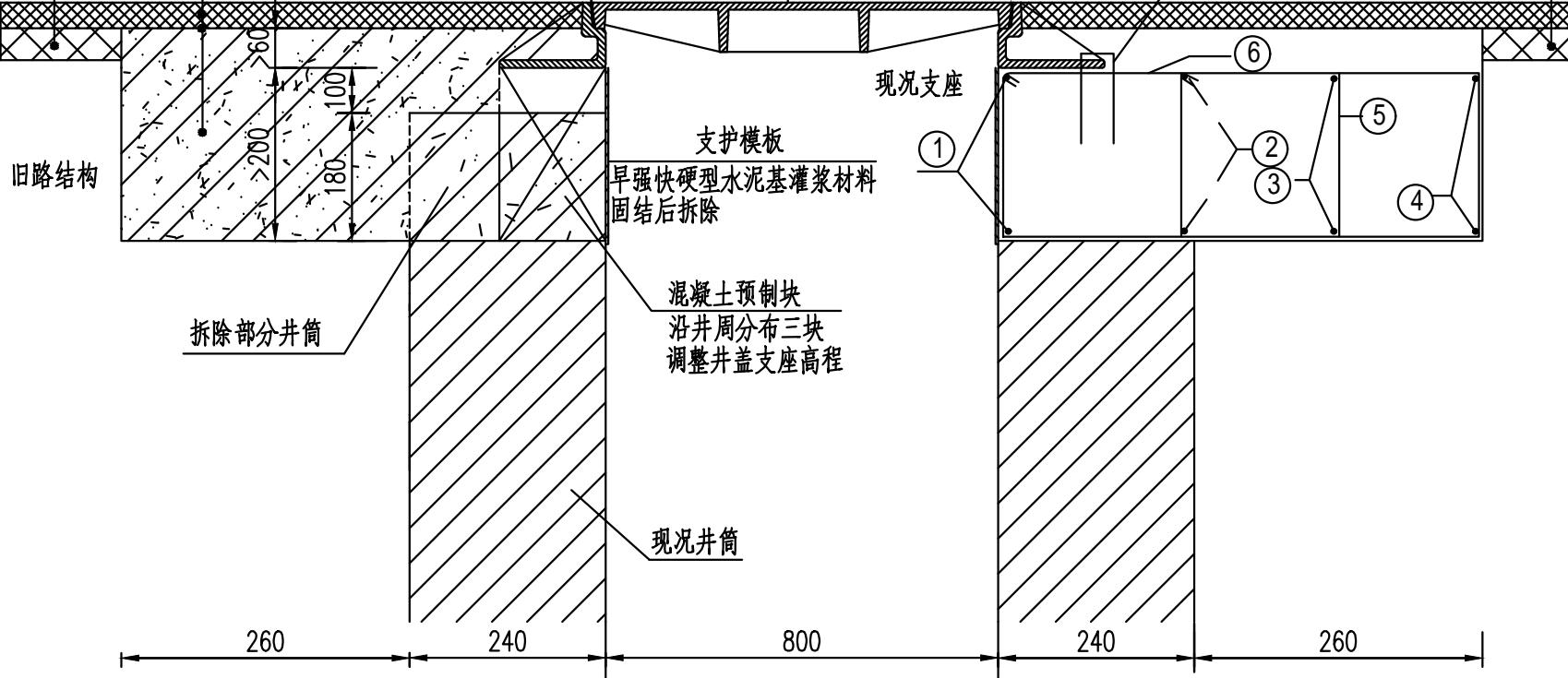
路面设计加铺层

拆除部分井筒

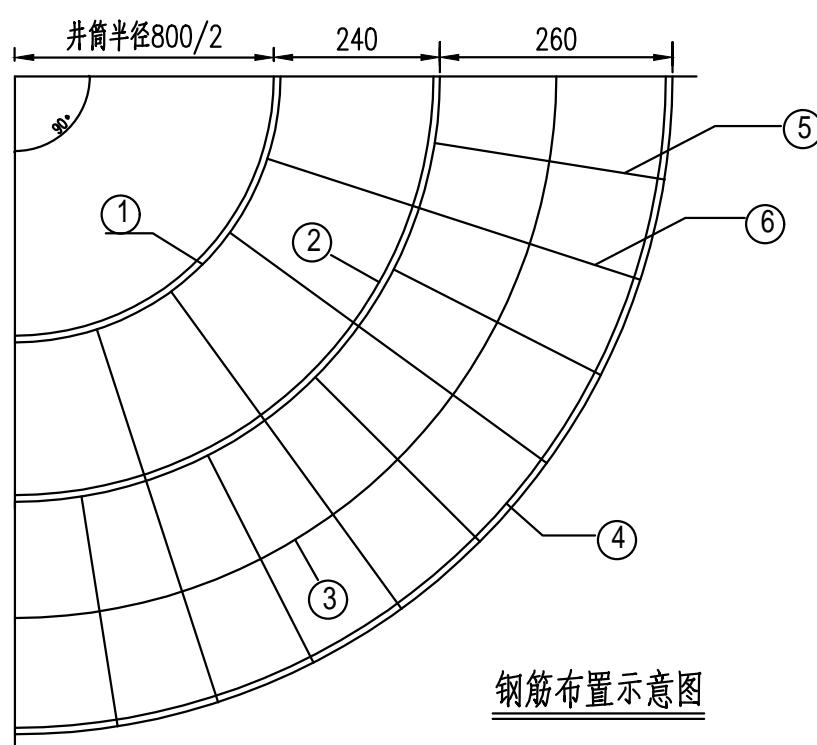
现况铸铁井盖

Ø8U型钢筋  
沿井周均布4个  
进行绑扎

路面设计加铺层



早强快硬水泥基灌浆料+钢筋笼设计图



钢筋布置示意图

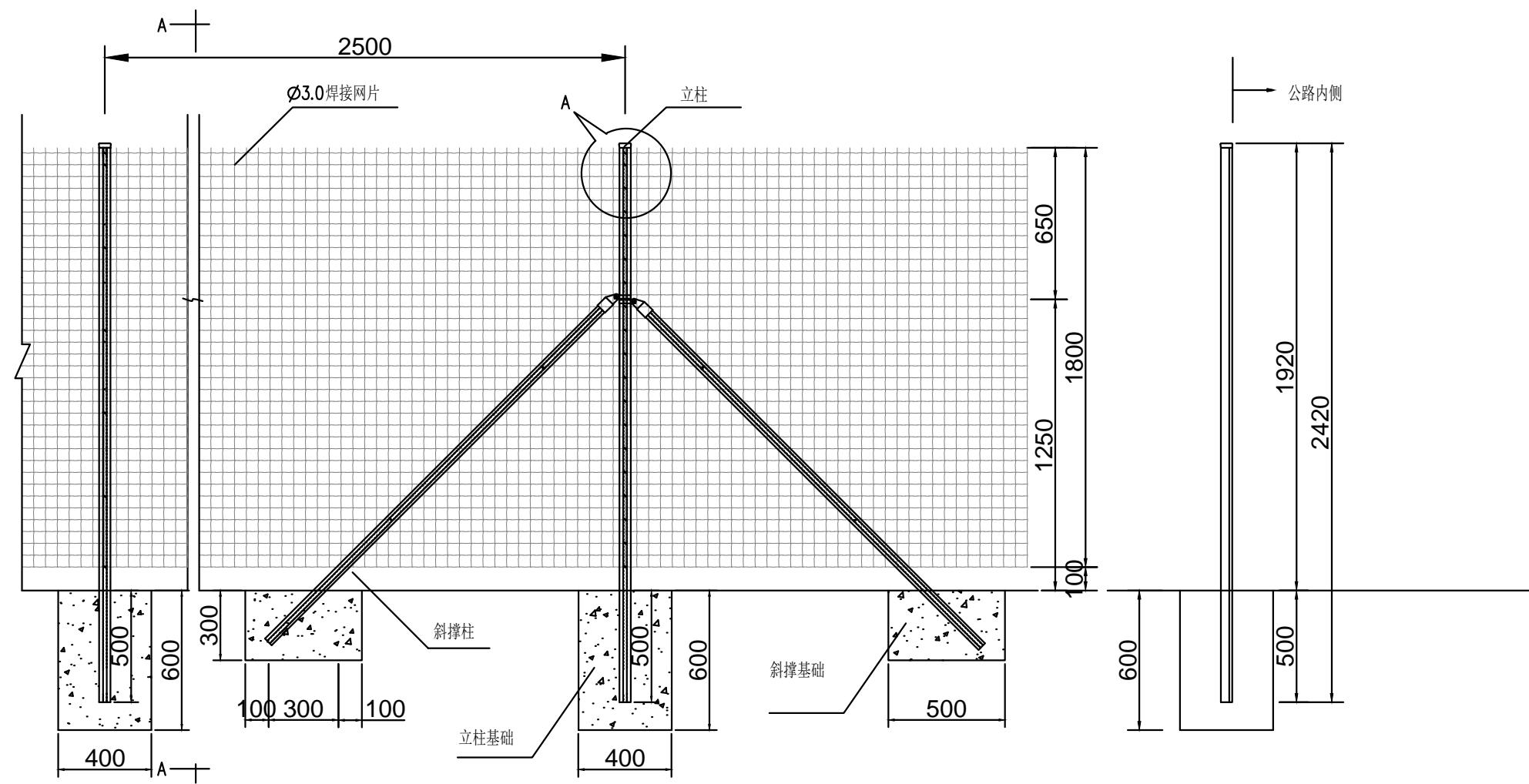
工程数量表

编号	钢筋形状及尺寸	直径 (mm)	长度 (mm)	根数	重量 (kg)
①	R=D/2+50	Ø12	2826	2	5.02
②	R=D/2+b+50 双面焊	Ø12	3705	2	6.58
③	R=D/2+b+1305d	Ø12	4836	2	8.59
④	R=D/2+b+210	Ø12	5338	2	9.48
⑤	280 180	Ø8	1000	20	7.90
⑥	510 180	Ø8	1460	20	11.53
⑦	180 60	Ø8	260	4	0.41

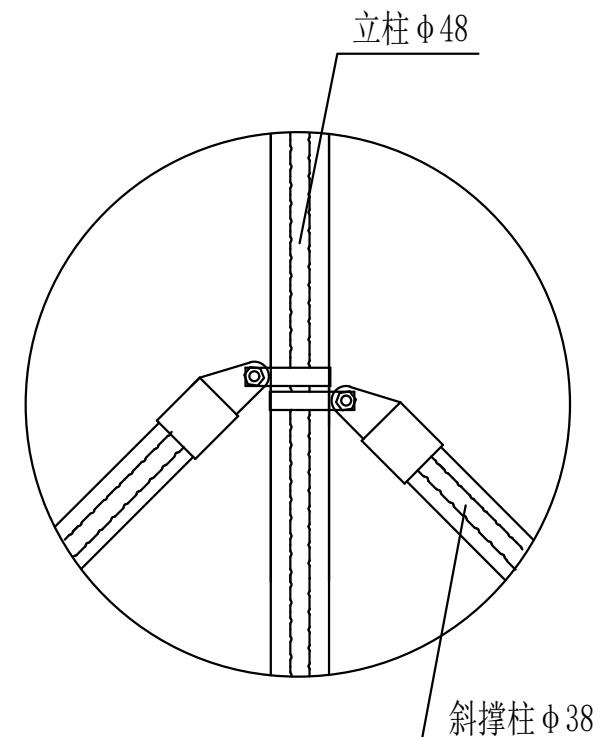
早强快硬型水泥基灌浆材料体积: 0.53立方米      钢筋总重: 49.51千克

注:

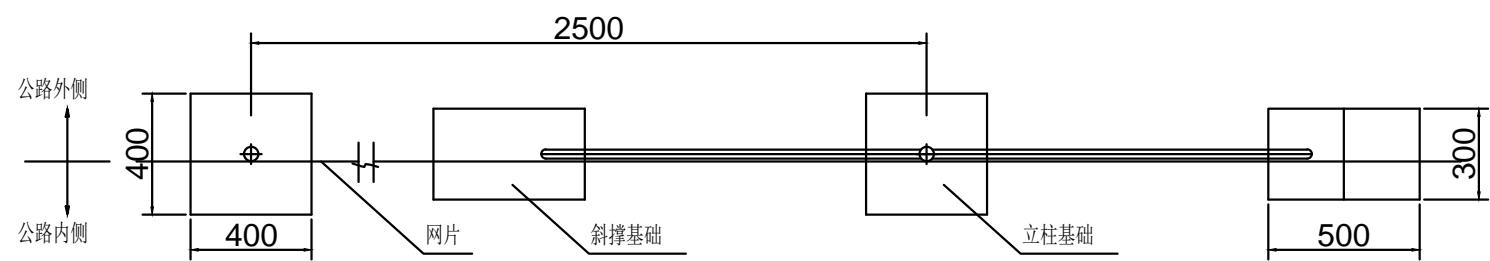
1. 本图标注尺寸均以毫米计。
2. 本图适用于井周曾经加固和未加固的检查井，检查井井墙外260mm范围内的旧路面结构予以刨除，当检查井井筒周围处理范围不能保证将损坏部位清除时，应视情况增加井周处理面积。
3. 井周处理用早强快硬型水泥基灌浆材料，28天抗压强度不小于40Mpa，浇筑后2小时抗压强度不小于20MPa。
4. 每套井盖中内置暗锁、加铸放到链条、内置暗盖加贴特有防震胶条、防坠落子盖等需保证安装齐全，缺失的需补齐。
5. 施工过程中注意对检查井的保护，避免对胶圈、锁链的损伤，施工后及时清理混凝土残渣，检查开合情况。
6. 满足北京市交通标准化技术文件《城市道路大修工程井周处理质量控制规范》(BJJT/0046-2019)的相关要求。



斜撑柱与立柱连接图



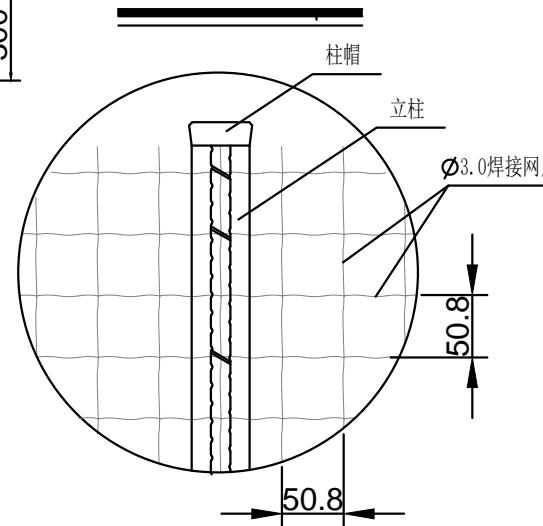
焊接网隔离栅平面图 1:20



注

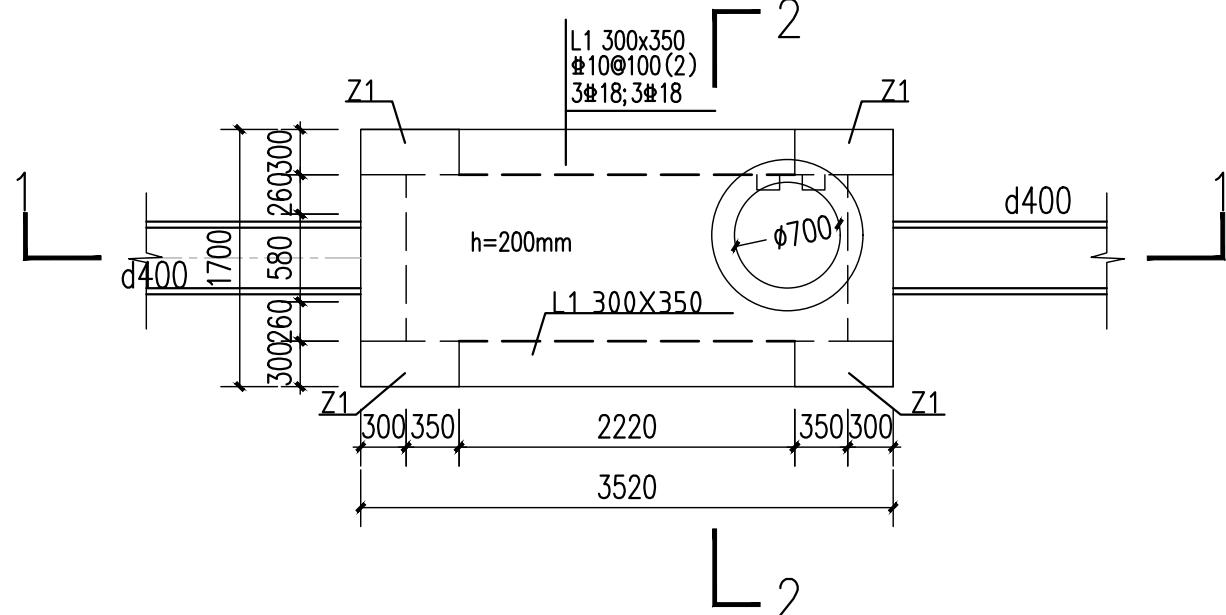
1. 网片为 $\varphi 2.5$ 的冷拉钢丝均匀点焊而成；
2. 网片表面为先热浸镀锌，后浸塑而成( $\varphi 3$ )；
3. 立柱为里外热浸镀锌，后表层喷塑而成；
4. 每根斜撑上用2个卡子与网面固定。所有连接卡子均为不锈钢卡子。
5. 片网颜色为墨绿色，立柱为红黄蓝绿黑5种色彩。

A-A剖面图 1:5

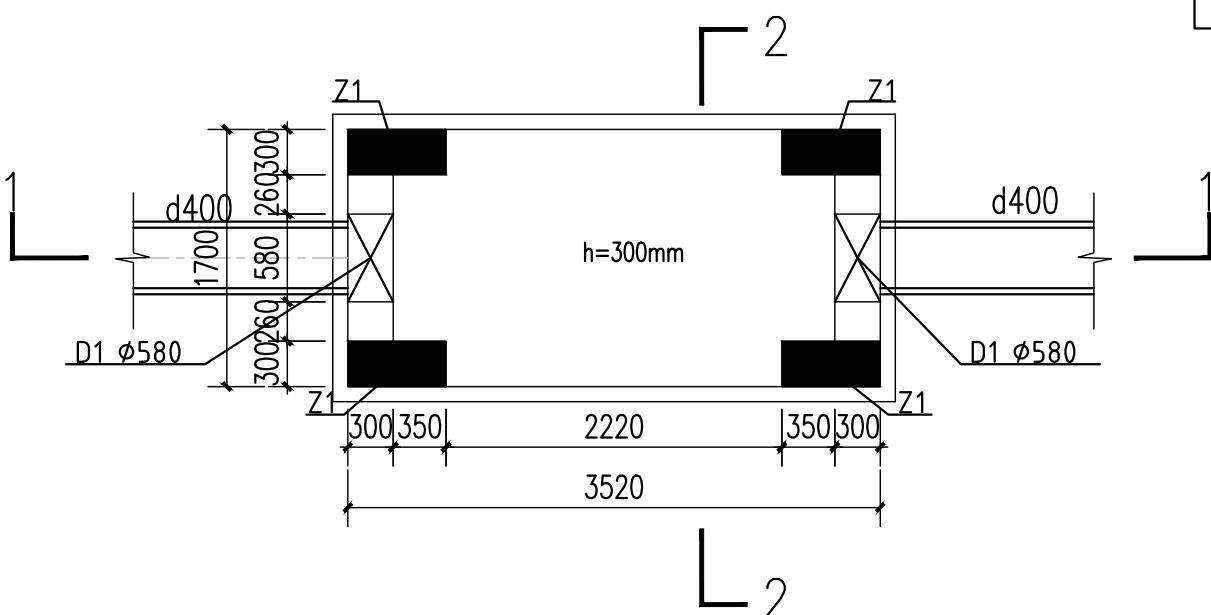


100m焊接网隔离栅材料数量表

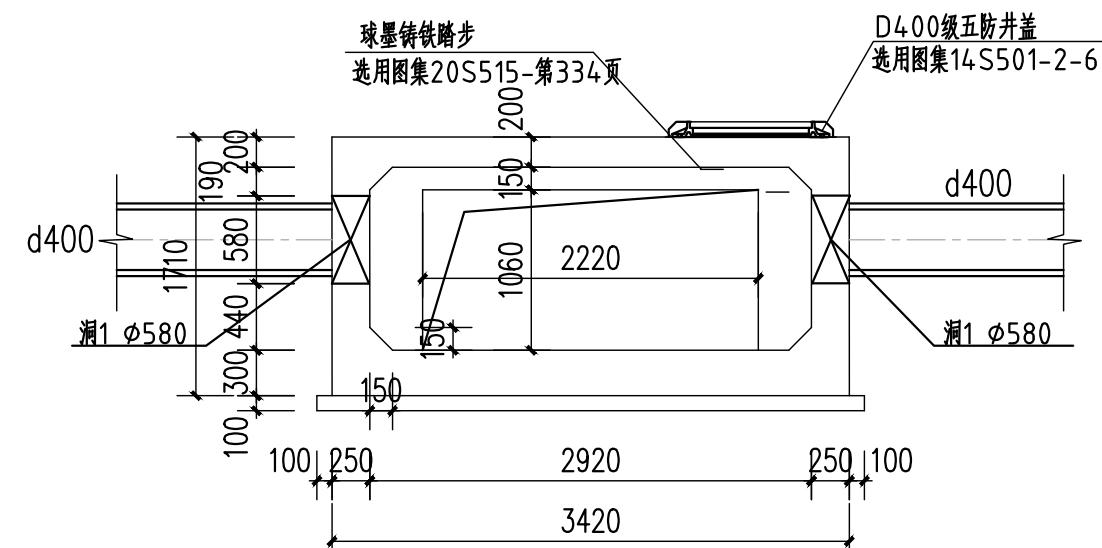
名称	规 格 (mm)	数 量	单重 (Kg)	总重 (Kg)	备 注
立柱	$\varnothing 48 \times 1.5 \times 2420$	40	5.2	208	含柱帽
斜撑	$\varnothing 38 \times 1.5 \times 2000$	8	2.9	23.2	含防盗螺栓组
网片	横丝 $\varnothing 2.8 \times 100000$	36	3.81	137.2	Q235
	纵丝 $\varnothing 2.8 \times 1800$	1970	0.068	134.0	冷拉丝焊接网
卡子	$\varnothing 3.5$	744	0.0034	2.53	高强不锈钢丝
斜撑基础	500×300×300	8	0.045 <sup>3</sup>	0.36 <sup>3</sup>	C20混凝土
立柱基础	400×400×600	25	0.096 <sup>3</sup>	2.4 <sup>3</sup>	C20混凝土



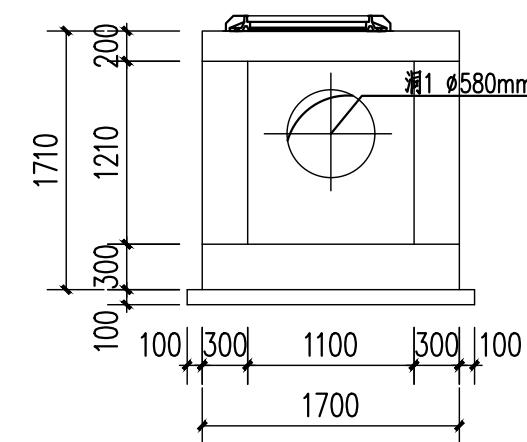
顶板平面模板图 1:50



底板平面模板图 1:50



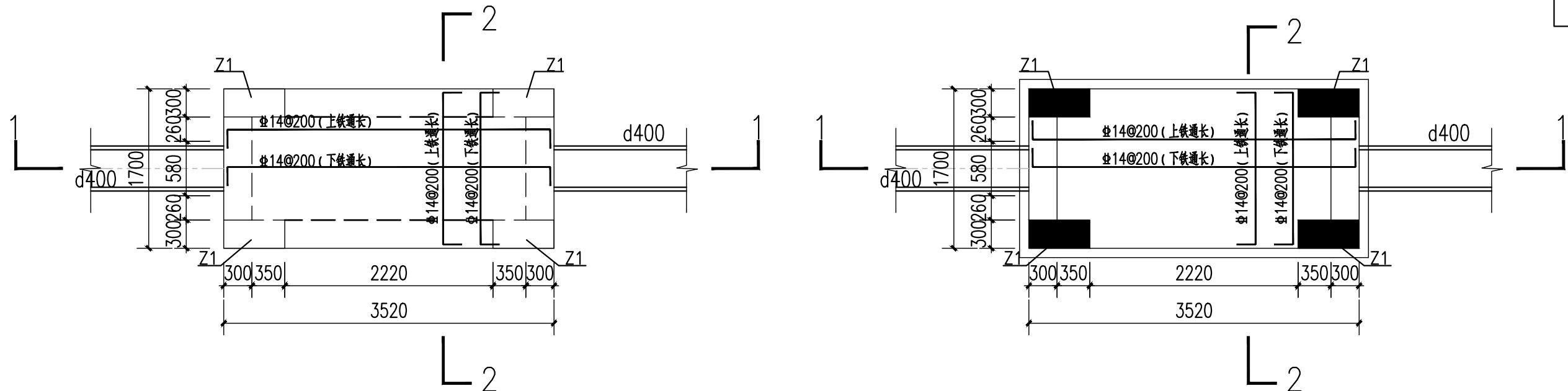
1-1剖面模板图 1:50



2-2剖面模板图 1:50

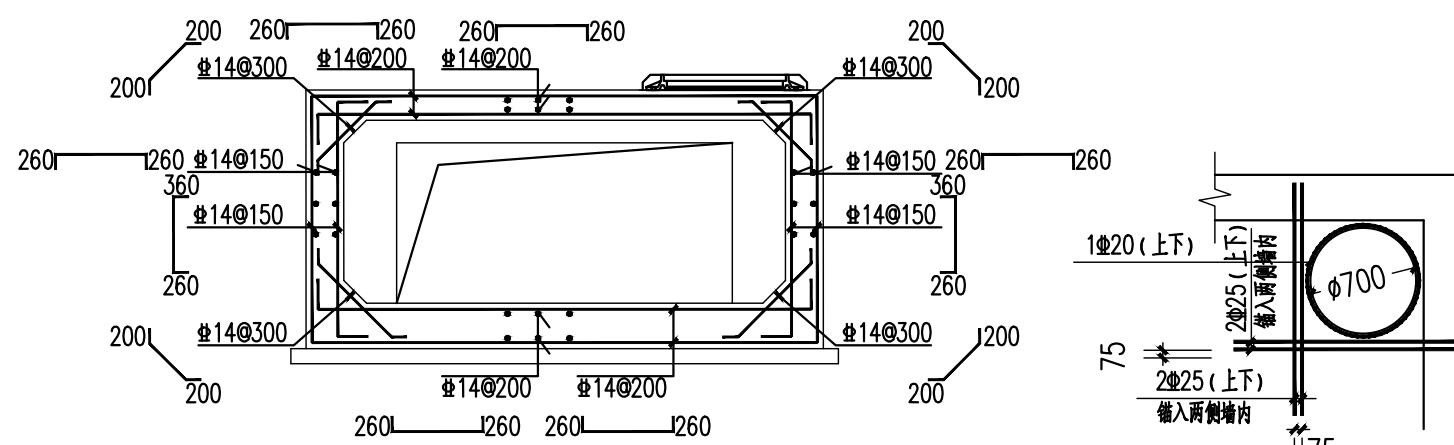
## 说明：

1. 单位：高程为米，其余为毫米。
2. 材料信息详见总说明。
3. 未注明腋角尺寸为150X150。
4. 本项目暂无地勘资料，各主体结构地基处理待后期地质资料补充后，再复核完善相关设计内容。

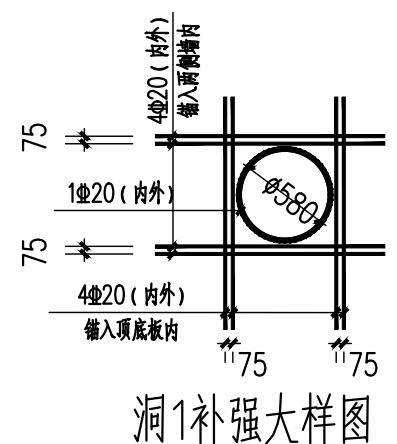


顶板平面配筋图 1:50

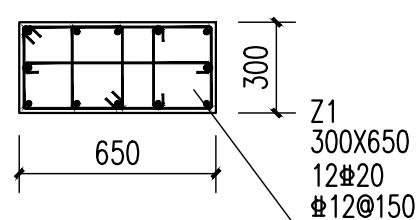
底板平面配筋图 1:50



1-1剖面配筋图 1:50



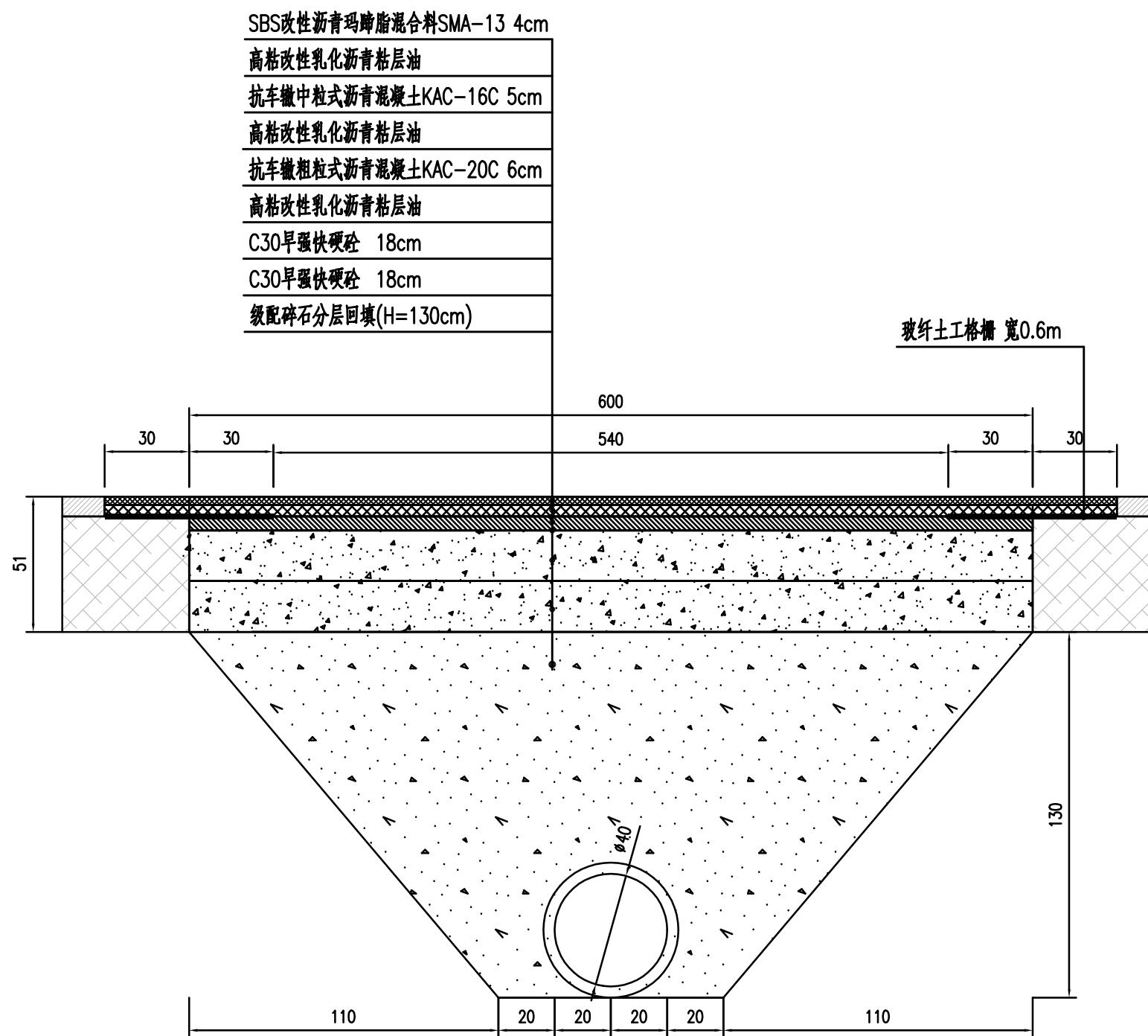
洞1补强大样图 1:50



Z1配筋大样图 1:50

## 说明:

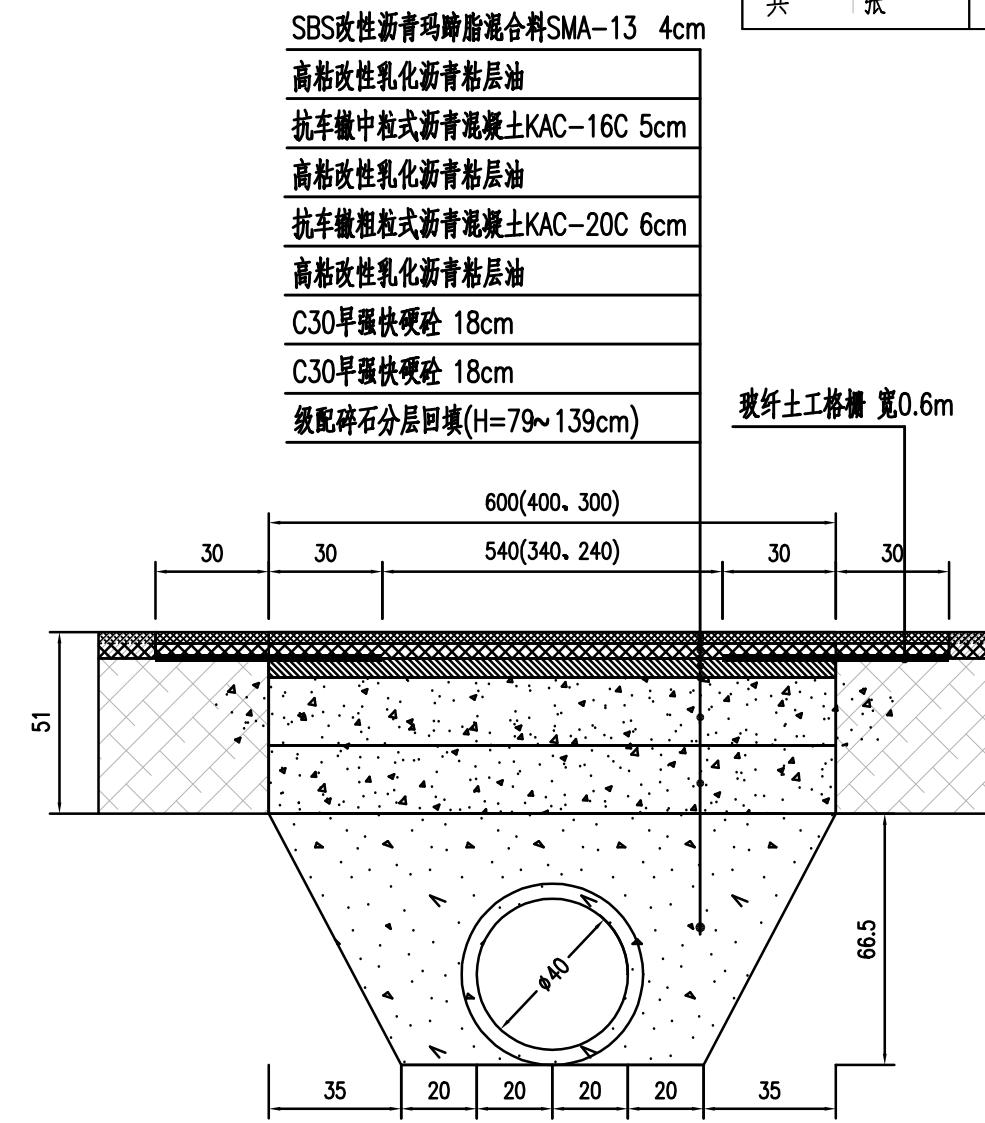
1. 单位: 高程为米, 其余为毫米。
2. 材料信息详见总说明。
3. 未注明腋角尺寸为150X150。
4. 本项目暂无地勘资料, 各主体结构地基处理待后期地质资料补充后, 再复核完善相关设计内容。



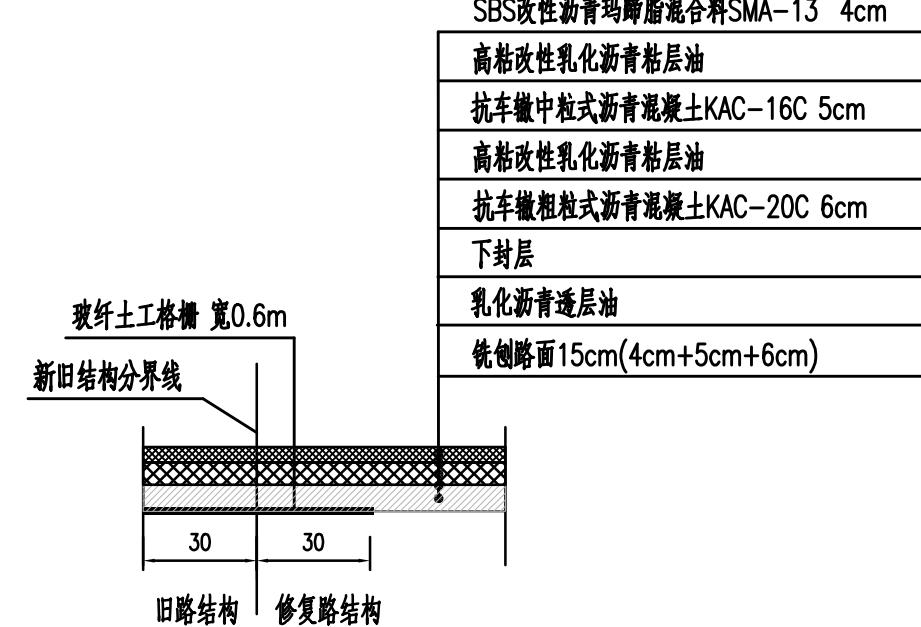
结构1(管线回填)示意图1

说明：

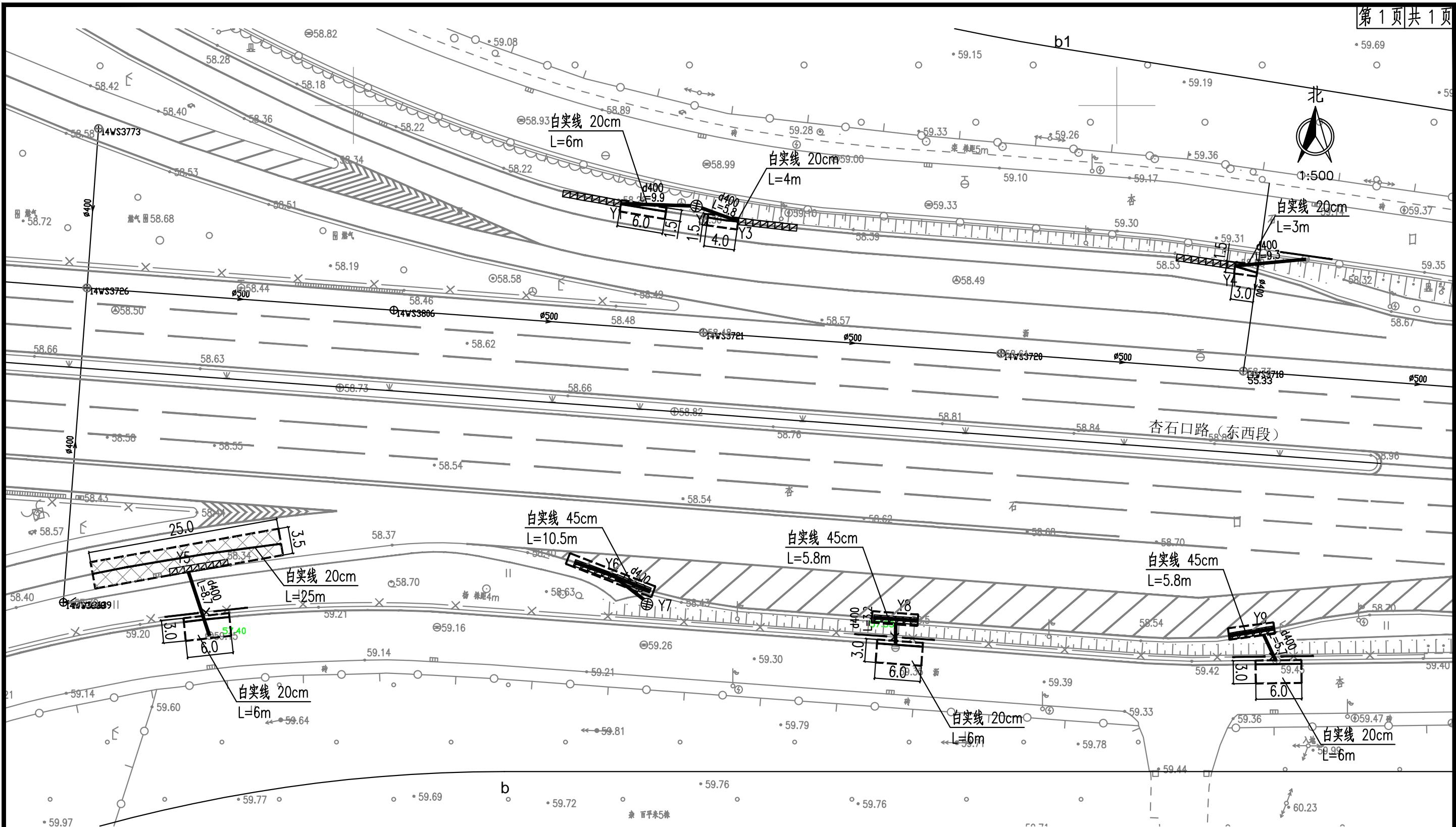
- 1.单位:厘米。
- 2.道路路拱曲线采用直线型。
- 3.表面层沥青混合料采用A级70#道路石油沥青。
- 4.每层沥青砼之间采用粘层油，粘层油采用SBS改性乳化沥青，用量为0.6L/m<sup>3</sup>。
- 5.结构3基层上应喷洒透层油，透层油采用高渗透性、破乳快的乳化沥青(PC-2型)，乳液用量为1.0~1.5L/m<sup>2</sup>，透层油渗入基层的深度应不小于5mm；
- 6.结构3基层上(喷洒透层油后)应设置下封层，沥青采用70号热石油沥青，用量1.0~1.2Kg/m<sup>3</sup>，并撒布用量为5~8m<sup>3</sup>/1000m<sup>2</sup>的碎石集料，集料采用S12型，厚度按1cm计量。
- 7.路基回弹模量不小于50MPa。



结构2(管线回填)示意图2



结构3(路面破损恢复)示意图



### 图例:

□□□□□ 偏沟式多篦雨水口及雨水口连接管

新建雨水检查井

—×— 五环路钢丝网围墙

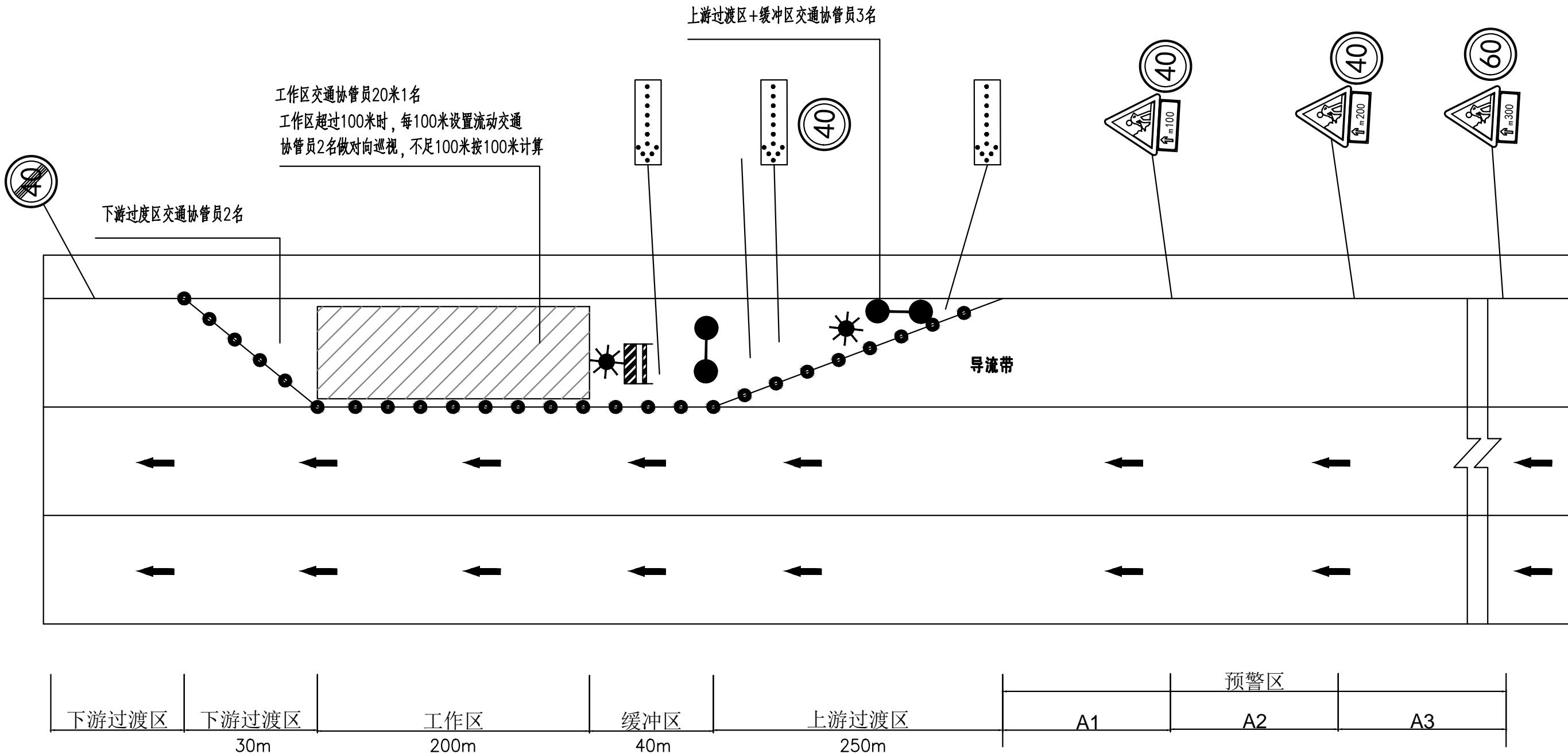
— 白实线 (W=20cm)

—— 白实线 (W=45cm)

施工区域

### 说明：

1. 本图中设计管、沟断面尺寸单位以毫米计，其余除注明外均以米计。



图例:



路栏



锥形桶



机动车行驶方向



闪光箭头板



交通协管员



作业警示灯(回转灯)



消能桶



线形诱导标

说明: 1.单位:米。  
2.内、外车道导行示意。

3.工作区设置应满足《占道作业交通安全设施设置技术要求》  
(DB11/T 854-2023)等相关规范要求。