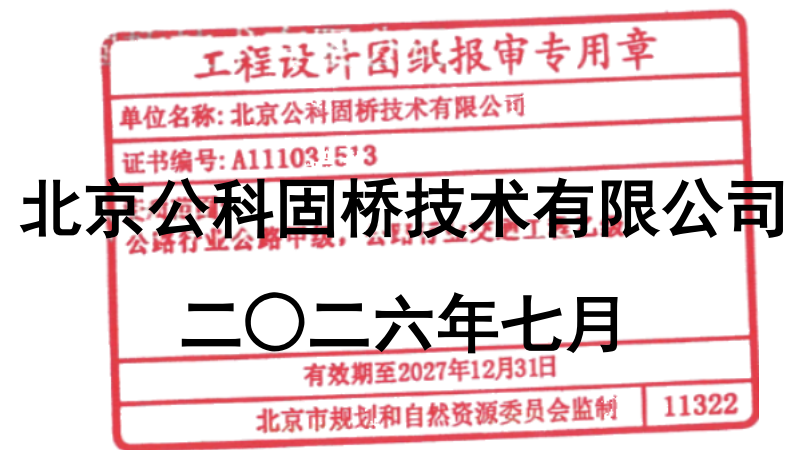


2026年顺义区北韩路小东河桥健康工程

施工图设计

第一册 共三册

道路工程



2026年顺义区北韩路小东河桥健康工程

施 工 图 设 计

设计单位：北京公科固桥技术有限公司

资质证书：公路行业公路甲级 A111031513



专业负责人：刘晓晨

项目负责人：杨 飞

技术负责人：吴昊雨

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部

总工程师：廖 军

二〇二六年七月

北京市交通委员会

京交函〔2026〕870 号

北京市交通委员会关于 2026 年顺义区北韩路小东河桥健康工程初步设计及概算的批复

市交通委顺义公路分局：

你分局《关于上报 2026 年顺义区北韩路小东河桥健康工程初步设计及概算的请示》（顺路文〔2026〕46 号）收悉。经审核，原则同意实施桥梁健康工程。有关批复意见如下：

一、项目概况

小东河桥位于北韩路养护桩号 K3+297 处，桥梁全长 22.5 米，跨越小东河，桥面全宽 7.9 米，上部结构为 2 跨钢筋混凝土简支实心板梁，下部结构为浆砌片石桥墩、桥台。该桥于 1976 年建成，原设计荷载等级采用汽车-15 级，属低荷载桥梁。为消除桥梁安全隐患，保障结构安全，实施本次桥梁健康工程，对既有桥梁进行拆除重建，主要实施内容包括道路工程、桥梁工程、交通安全设施等。

二、实施范围

原则同意本次实施范围为 K3+257-K3+337，工程实施范围全长 80 米。新建桥梁中心桩号 K3+297，桥梁全长 24.84 米。

三、设计标准

原则同意桥梁所在公路按三级公路标准建设，设计速度 40 公里/小时。桥梁设计荷载等级采用公路-I 级，桥梁设计基准期 100 年，设计洪水频率 1/50，地震动峰值加速度 0.2g，桥梁设计使用年限：桥梁主体结构 50 年，可更换部件 15 年。桥梁横断面：0.5 米防撞护栏+1.75 米硬路肩+7.0 米行车道+1.75 硬路肩+0.5 米防撞护栏=11.5 米。

四、实施内容

（一）路线

道路平面线形及纵断面维持现状不变。

（二）路基路面工程

1. 桥头各 30 米范围路基宽度由 12.0 米过渡至现状 9.0 米。其中，紧邻桥头 8 米范围路基等宽，宽度 12 米，横断面布置为 0.75 米土路肩+10.5 米路面+0.75 米土路肩；其他 22 米范围路基宽度由 12.0 米渐变至 9.0 米，现状路基横断面布置为 0.75 米土路肩+7.5 米路面+0.75 米土路肩。路面横坡 2.0%，土路肩横坡 3.0%。

2. 两侧桥头各 30 米范围铣刨 46 厘米旧路结构，铺筑 4 厘米温拌细粒式沥青混凝土 WAC-13C+6 厘米温拌中粒式沥青混凝土 WAC-20C+18 厘米水泥稳定碎石+18 厘米水泥稳定碎石。

（三）桥梁工程

- 1. 拆除既有桥梁，原位新建桥梁。桥梁全长 24.84 米，全宽 11.5 米，跨径组合为 1×20 米，一孔跨越河道，与河道正交。上部结构采用密肋式预应力混凝土矮 T 梁，梁高 1.0 米，下部结构采用桩柱式桥台，钻孔灌注桩基础，桥台盖梁高 1.2 米，宽 1.6 米，桩基直径 1.2 米。
- 2. 桥面铺装采用双层沥青混凝土铺装结构，上面层为 4 厘米温拌细粒式沥青混凝土 WAC-13C，下面层为 6 厘米温拌中粒式沥青混凝土 WAC-20C。桥面防水粘结层采用 SBS 改性沥青防水卷材。
- 3. 桥梁护栏采用四（SB）级组合式护栏。
- 4. 采用浆砌片石对锥坡和河道进行防护。河道护砌范围为桥梁投影区、上游 10 米及下游 15 米。

（四）交通安全设施

重新施划标线，完善标志等交通安全设施。

（五）其他

本项目道路工程、桥梁工程、交通安全设施由顺义公路分局负责实施。

五、概算批复

根据交通运输部《公路工程概算定额》（JTG/T 3831-2018）《公路工程预算定额》（JTG/T 3832-2018）《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）《公路工程项目概算预算编制办法》（JTG 3830-2018）《交通运输部办公厅关于印发〈公路

工程营业税改征增值税计价依据调整方案〉的通知》（交办公路〔2016〕66 号）《北京市住房和城乡建设委员会关于重新调整北京市建设工程计价依据增值税税率的通知》（京建发〔2019〕141 号）《北京市道路工程造价定额关于发布北京市道路养护工程项目现场勘查设计费费率定额的通知》（京路造价发〔2020〕10 号）《北京市交通基础设施建设项目管理中心关于发布北京市普通公路养护工程预算定额的通知》（京交建管发〔2025〕1 号），结合该项目初步设计及概算初审意见，参照北京道路工程造价定额管理网《2026 年北京市公路工程指导价格（6 月除税）》的价格，经审核，批复如下：

（一）人工费：人工单价按 125 元/工日计取。

（二）材料费：概算中材料采用北京道路工程造价定额管理网《2026 年北京市公路工程指导价格（6 月除税）》的价格信息进行计算，部分为市场调查价格。其中主要材料价格：温拌细粒式沥青混凝土 WAC-13C 434 元/吨、温拌中粒式沥青混凝土 WAC-20C 419 元/吨、水泥稳定碎石 130 元/吨、HPB300 钢筋 3605 元/吨、HRB400 钢筋 3505 元/吨、C25 混凝土 366 元/立方米、C35 混凝土 394 元/立方米、C40 混凝土 406 元/立方米、C50 混凝土 433 元/立方米。

（三）机械台班：机械台班单价依据交通运输部《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）计取。

（四）其它取费：预备费以第一、二、三部分费用之和为基

数的 3%计取。建设管理费按《公路工程项目概算预算编制办法》(JTG 3830-2018)规定计取,勘察设计费按《北京市道路工程造价定额关于发布北京市道路养护工程项目现场勘察设计费费率定额的通知》(京路造价发〔2020〕10号)计取。

(五)审核结果:概算批复金额为 2603033 元,请你分局提前对接区有关部门,规避重复投资,同时严格按照批复概算控制工程投资,强化成本控制,实现提质增效。

六、需进一步完善的问题

(一)进一步加强现场调查及总体设计,切实落实健康工程实施要求,提升路域风貌,延长道路桥梁使用寿命。

(二)加强与水务部门沟通协调,落实相关方案。

(三)进一步加强与属地部门对接,充分考虑随桥线缆、管线敷设需求,按照相关规定要求规范化设置。

特此批复。

附件:2026 年顺义区北韩路小东河桥健康工程总概算表



抄送:市公路发展中心。

本 册 目 录

2026年顺义区北韩路小东河桥健康工程

第 1 页 共 1 页

序 列	图 纸 名 称	图 号	页 数
1	道路主要工程数量表	SD-01	共 1 页
2	设计说明	SD-02	共 17 页
3	道路平面设计图	SD-03	共 1 页
4	道路纵断面设计图	SD-04	共 1 页
5	直线、曲线转角表	SD-05	共 1 页
6	逐桩坐标表	SD-06	共 1 页
7	纵坡竖曲线表	SD-07	共 1 页
8	标准横断面图	SD-08	共 3 页
9	路面结构设计图	SD-09	共 1 页
10	路面搭接设计图	SD-10	共 1 页
11	桥头处理设计图	SD-11	共 1 页
12	交通工程平面设计图	SD-12	共 1 页
13	车道划分大样图	SD-13	共 3 页
14	波形梁护栏设置一览表	SD-14	共 1 页
15	路侧B级波形梁护栏设计图	SD-15	共 3 页
16	路基拼宽设计图	SD-16	共 1 页
17	路基边坡防护设计图	SD-17	共 1 页
18	平面设计图-便道	SD-18	共 1 页
19	纵断面设计图-便道	SD-19	共 1 页
20	直线、曲线转角表-便道	SD-20	共 1 页
21	逐桩坐标表-便道	SD-21	共 1 页
22	纵坡竖曲线表-便道	SD-22	共 1 页
23	交通导改设计图-便道	SD-23	共 1 页
24	标准横断面图-便道	SD-24	共 1 页
25	路面结构设计图-便道	SD-25	共 1 页
26	路侧C级波形梁护栏设计图-便道	SD-26	共 3 页
27			
28			
29			

[illegible]

序号	指 标 名 称	单位	数量	备 注	序号	指 标 名 称	单位	数量	备 注
一	路基路面				四	便道			
1	4cm 温拌细粒式沥青混合料WAC-13C	m²	586.5		1	4厘米 温拌细粒式沥青混合料WAC-13C	m²	691.0	
2	0.5L/m³改性乳化沥青粘层	m²	586.5		2	乳化沥青透层	m²	691.0	
3	6cm 温拌中粒式沥青混合料WAC-20C	m²	579.0		3	18厘米 水泥稳定碎石（水泥含量5%）	m²	712.2	
4	1.2L/m³乳化沥青透层油	m²	579.0		4	新建10×25×49.5混凝土路缘石	m	212.6	
5	6mm同步碎石封层	m²	579.0		5	C20混凝土	m³	3.2	
6	18cm 水泥稳定碎石(水泥含量5%)	m²	412.3	7天无侧限抗压强度不小于4MPa	6	挖土方	m³	224.0	
7	18cm 水泥稳定碎石(水泥含量5%)	m²	413.6	7天无侧限抗压强度不小于3.0MPa	7	填土方	m³	622.0	
8	铣刨旧路4cm沥青混凝土	m²	472.5		8	C级波形梁护栏	m	213	
9	铣刨旧路6cm沥青混凝土	m²	465.0		9	路面标线（15cm）	m²	47.8	
10	拆除新建10×25×49.5混凝土路缘石	m	120.0		10	便道拆除	m³	778.7	
11	C20混凝土	m³	1.8		11	HDPE钢带增强双壁波纹管（D=1.5m）	m	20.0	
12	挖除旧路结构基层	m³	210.9		12	交通导行	项	1.0	
13	挖除15cm水泥地坪	m³	3.3		13	处理路基（15cm）	m²	207.3	
14	清表土方	m³	29.4						
15	挖方	m³	19.2						
16	填方	m³	270.0						
17	沥青旧料回收	m³	44.5						
18	桥头处理（10%石灰土）	m³	414.0						
19	植草防护	m²	337.5						
二	交安设施								
1	热熔标线	m²	36.0						
2	B级波形梁护栏	m	90.0	利用现状波形梁护栏30m, 新建60m					
三	设施拆改								
1	照明路灯	根	1.0	迁移					
2	监控	套	1.0	迁移					
3	单柱式标志	套	4.0	迁移					
4	波形梁护栏	m	70.0	拆除					

设计说明

1、概述

1.1 项目概况

现状小东河桥位于顺义区 X007110113 北韩路，桥梁编码为 X007110113L0010，中心桩号为 K3+297。桥梁全长 22.5m，跨径组合为 2×6.0m，全宽 7.9m，行车道宽 7.3m，桥下净空 2.4m。本次设计对现状桥梁拆除重建，现况桥梁净宽度为 7.3m，道路暂无远期规划，考虑桥梁周围村落较多，将来道路拓宽后存在增加非机动车道可能性，因此两侧增加 1.75m 硬路肩作为预留。桥梁两端设置 30m 渐变段。



图 1-1 项目地理位置



图 1-2 小东河桥现况

1.2 项目实施背景

该桥上部结构为 2 跨钢筋混凝土简支实心板，每跨横向布置 8 片板。下部结构为浆砌块石桥墩、浆砌块石桥台。桥面采用沥青混凝土铺装，两侧分别设钢栏杆。部分板底靠近铰缝区域存在少量细小短裂缝并伴有渗水泌浆现象；多块板底出现多条横向裂缝，边板裂缝延伸至侧面且局部泌浆，部分裂缝存在一定宽度；其中一块板侧面靠近桥台位置有竖向开裂，多处铰缝填充物出现脱落。桥墩盖梁侧面存在混凝土剥落，同时盖梁上有斜向裂缝；两座桥台台帽均有混凝土剥落，其中一座台帽还出现竖向裂缝，该桥台左侧挡墙存在斜向开裂。

依据《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）和桥梁检测报告，确定承载能力检算系数（Z1）、承载能力恶化系数（ ξ_e ）、截面折减系数（ ξ_c 、 ξ_s ），并根据《评定规程》的方法对桥梁进行承载能力极限状态评定验算，在对结构截面和钢筋截面进行适当折减，实心板在汽车荷载公路-I 级下正截面抗弯承载力和斜截面抗剪承载能力降低，安全系数接近 1，需要进行加固和拆除重建。

本次设计小东河桥采用在原桥位处拆除既有旧桥、原位重建的方案，新建桥梁桥面标高与既有旧桥桥面标高保持一致，维持现状线路高程不变。现况桥梁净宽度为 7.3m，道路暂无远期规划，考虑桥梁周围村落较多，将来道路拓宽后存在增加非

机动车道可能性，因此两侧增加 1.75m 硬路肩作为预留。0.5m（防撞护栏）+1.75m（硬路肩）+7.0m（行车道）+1.75m（硬路肩）+0.5m（防撞护栏）=11.5m；

由于本项目为桥梁两侧加宽，所以本次平面中线设计拟合现状道路中线，桥梁两端各设置 30 米顺接，起点桩号 K3+257，终点桩号 K3+337，路线全长 80m。道路等级为三级公路，设计速度 40km/h。道路整体呈南北走向。

本工程共分为桥梁、道路两部分，本册为道路工程设计内容。

1.3 设计依据及相关规范

1.3.1 设计依据

1) 《2025年顺义区普通公路桥梁定期检测、桥梁特殊检测第1标段-北韩路-小东河桥检测报告》（北京路桥瑞通科技发展有限公司，2025年10月）。

1.2.2 相关规范

- 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
- 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)
- 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)
- 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T50476-2019）
- 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)
- 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
- 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）
- 《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）
- 《城镇道路养护技术规范》（CJJ36-2016）
- 《城市道路大修工程质量检验规范》（DB11/T 1271-2015）

- 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）
- 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）
- 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）
- 《公路工程质量检验评定标准》（第一册土建工程）（JTG F80/1-2017）
- 《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）
- 《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）
- 《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）
- 《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）
- 其他技术规程、规范等。

1.4 上阶段批复的执行情况

1.4.1 上阶段批复

（1）设计标准

原则同意桥梁所在公路按三级公路标准建设，设计速度 40 公里/小时。桥梁设计荷载等级采用公路-I 级，桥梁设计基准期 100 年，设计洪水频率 1/50，地震动峰值加速度 0.2g，桥梁设计使用年限：桥梁主体结构 50 年，可更换部件 15 年。桥梁横断面：0.5 米防撞护栏+1.75 米硬路肩+7.0 米行车道+1.75 硬路肩+0.5 米防撞护栏=11.5 米。

（2）实施内容

1) 路线

道路平面线形及纵断面维持现状不变。

2) 路基路面工程

①桥头各 30 米范围路基宽度由 12.0 米过渡至现状 9.0 米。其中，紧邻桥头 8 米范围路基等宽，宽度 12 米，横断面布置为 0.75 米土路肩+10.5 米路面+0.75 米土路肩；其他 22 米范围路基宽度由 12.0 米渐变至 9.0 米，现状路基横断面布置为 0.75 米土路肩+7.5 米路面+0.75 米土路肩。路面横坡 2.0%，土路肩横坡 3.0%。

②两侧桥头各 30 米范围铣刨 46 厘米旧路结构，铺筑 4 厘米温拌细粒式沥青混凝土 WAC-13C+6 厘米温拌中粒式沥青混凝土 WAC-20C+18 厘米水泥稳定碎石+18 厘米水泥稳定碎石。

3) 桥梁工程

①拆除既有桥梁，原位新建桥梁。桥梁全长 24.84 米，全宽 11.5 米，跨径组合为 1× 20 米，一孔跨越河道，与河道正交。上部结构采用密肋式预应力混凝土矮 T 梁，梁高 1.0 米，下部结构采用桩柱式桥台，钻孔灌注桩基础，桥台盖梁高 1.2 米，宽 1.6 米，桩基直径 1.2 米。

②桥面铺装采用双层沥青混凝土铺装结构，上面层为 4 厘米温拌细粒式沥青混凝土 WAC-13C，下面层为 6 厘米温拌中粒式沥青混凝土 WAC-20C。桥面防水粘结层采用 SBS 改性沥青防水卷材。

③桥梁护栏采用四（SB）级组合式护栏。

④采用浆砌片石对锥坡和河道进行防护。河道护砌范围为桥梁投影区、上游 10 米及下游 15 米。

4) 交通安全设施

重新施划标线，完善标志等交通安全设施。

5) 其他

本项目道路工程、桥梁工程、交通安全设施由顺义公路分局负责实施。

6) 概算

审核结果：概算批复金额为 2603033 元，请你分局提前对接区有关部门，规避重复投资，同时严格按照批复概算控制工程投资，强化成本控制，实现提质增效。

1.4.2 上阶段批复执行情况

本次施工图中路线、路基路面工程、桥梁工程、交通安全设施、其他及概算均按照初步设计批复实施。

2. 主要技术标准

- 1) 设计荷载：公路— I 级；
- 2) 道路等级：三级公路；
- 3) 设计速度：40km/h；
- 4) 桥梁设计洪水频率：五十年一遇，水位 35.850。
- 5) 桥梁宽度：0.5m（防撞护栏）+1.75m（硬路肩）+7.0m（行车道）+1.75m（硬路肩）+0.5m（防撞护栏）=11.5m
- 6) 地震设防标准：地震动峰值加速度为 0.2g，对应地震烈度为Ⅷ度，桥梁抗震设防类别为 D 类，抗震措施等级为三级。

3. 交通量分析

根据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）中的规定，小东河桥车辆类型 1 类~11 类年平均日交通量统计如下表，由于沿线有多座工厂，重车较多，该路段 2 类~11 类自然交通量占比 47.88%。

近期交通组成与交通量表

车辆 类型	小东河桥	
	交通量(辆/日)	自然数比例
1 类	1179	52.12%
2 类	182	8.05%
3 类	119	5.26%
4 类	120	5.31%
5 类	26	1.15%
6 类	21	0.93%
7 类	12	0.53%
8 类	32	1.41%
9 类	331	14.63%
10 类	67	2.96%
11 类	5	0.22%
自然数合计	2094	100.00%

4 工程地质条件

4.1 桥址区工程地质条件

4.1.1 场地位置及地形地貌

拟建场地位于北京市延庆区，地处北京市西北部，为北京市郊区之一。东邻北京怀柔区，南接北京昌平区，西与河北省怀来县接壤，北与河北省赤城县相邻。延庆地域总面积 1994.88 平方公里，北东南三面环山，西邻延怀盆地，平均海拔 500 米以上，山区面积占 72.8%，区内最高峰为海陀山主峰海拔 2241 米。平原面积占

26.2%，水域面积占 1%。区内有大小河流 18 条。

4.1.2 区域地质构造

北京地区的构造格局形成于中生代，新生代以来得到进一步的改造，其特点是以断裂极其控制的断块为主要特征。新生代的断裂活动主要有北北东—北东西和北西—东西向两组，大部分为正断裂性质，并在不同程度上控制着新生代不同时期发育的断陷盆地。断裂分布多集中成带，主要组成四条北北东—北东向和一条北西向的断裂构造带。北北东—北东向的有怀柔—北京—涿州构造带、平谷—三河—廊坊构造带、天津构造带和延庆—怀来构造带。北西向的为张家口—北京—烟台构造带的西段，从四条北北东—北东向构造带的北段斜穿而过。几条构造带将北京地区分割成一系列次级构造单元。怀柔—北京—涿州构造带属太行山前断裂带的北段。主要有北北东—北东向的黄庄—高丽营断裂、琉璃河断裂、顺义—良乡断裂和南苑—通县断裂及其控制的北京凹陷组成，其间还穿插有北北西至东西向的南口—孙河、来广营、良乡北和良乡等断裂。北西西至近东西向的断裂将怀柔—北京—涿州构造带分割成次级凹陷和凸起。

拟建工程位于北京市延庆区，构造单元属中朝准地台（Ⅰ）—燕山台褶带（Ⅱ1）—密（云）怀（来）中断隆（Ⅲ2）—延庆新断陷（Ⅳ7）。

4.1.3 桥址区地层岩性

第四系以来，北京地区受新构造运动的影响，山区不断抬升，平原强烈下降且接受了巨厚的第四纪古河流沉积物。延庆区地处延怀盆地东部，燕山沉降带西段，境内出露地层主要有太古界变质岩，中、上元古界长城系、蓟县系和青白口系，中生界侏罗系窑坡组、后城组，白垩系东岭台组及新生界中、上更新统地层。

拟建场地位于低山区，区内局部基岩裸露，岩性主要为侏罗系上统髫髻山组的粗安岩、安山岩、石英粗面岩、石英粗面质熔接凝灰岩、安山质凝灰岩等。沟谷段多覆盖层厚不均的第四系坡洪积卵石地层，区内丘陵多覆盖厚层状第四系棕黄色粉质黏土、砂土等。

4.1.4 水文地质

根据水系的分布特征，按河流的水动力特征、搬运能力、区域地下水流动状态和地下水的补排关系，可将北京平原区划分为 3 个相对独立的区域地下水系统：潮白—蓟运—温榆河地下水系统(I)，永定河地下水系统(II)和大石河—拒马河地下水系统(III)。三大地下水系统根据地貌单元的变化又可以进一步分为若干次一级子系统(参见图 2.4-1)，各子系统之间的存在水力联系情况如下：永定河地下水子系统(II 3-1)东部与潮白河地下水子系统(I 3-1)相接，在扇缘交界地带，岩性颗粒细，透水性差，交换流量少，为弱透水边界；永定河地下水子系统(II 3-1)北部与温榆河冲洪积扇地下水子系统（ I 3-2）相接，永定河与温榆河的冲洪积物地下水水力联系相对密切，接受其地下水侧向补给；潮白河地下水子系统(I 3-1)西部与温榆河冲洪积扇地下水子系统（ I 3-2）相接，潮白河与温榆河冲洪积作用形成的沉积物交接相对好，接受其地下水侧向补给，为流量边界。

拟建场区第四纪地下水主要涉及永定河上游山间盆地地下水子系统(II 3-2)。

4.2 桥址区工程地质评价

4.2.1 桥址区稳定性及适宜性评价

本场区拟建范围内，未发现影响场地整体稳定的其它不良地质作用，本场地属基本稳定场地，工程建设适宜性分级为较适宜，为建筑抗震一般地段。桥址区属低山丘陵地貌区，地形相对平坦，工程地质特征简单，未发现对桥梁有影响的不良地质，区域稳定性好，适宜工程建设。

4.2.2 桥址区地震效应评价

- （1）拟建场区的抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第二组，场地类别为III类。场地基本地震动峰值加速度为 0.20g，调整后的反应谱特征周期为 0.40s。
- （2）根据本次钻探成果，场地勘察深度范围内分布的地层主要为卵石层与粉质黏土层，均为非液化土层，可不考虑地震液化影响。

4.2.3 桥址区水文地质评价

依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）（2022 年版）“附录 L 环境水腐蚀性评价”，工程区环境类型按具有干湿交替作用的半湿润地区考虑。据收集区域资料及我单位在附近场区勘察成果，场区环境水可按对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性考虑。

本场区标准冻结深度为 1.0m。

4.3 桥址区墩台基础评价

根据本次勘察结果，工程场地分布地层主要为一般第四纪沉积层，地层密实度较好，综合考虑地层条件、地下水埋藏条件和拟建桥梁的重要性等级，可采用天然地基，以卵石②层及粉质黏土③层作为拟建桥梁天然地基持力层。如地基持力层承载力或沉降不能满足设计要求时，可采用钻孔灌注桩基础，建议根据桥具体荷载分布情况选择合适桩端持力层。

4.4 主要岩土设计计算参数

根据《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363—2019)，提出桥梁各层地基土的摩阻力标准值 q_{ik} 及地基承载力基本容许值 $[fa_0]$ ，见下表。其他物理力学性质参数及桩基参数建议值见地勘报告。

岩土工程设计参数建议值一览表

地层 编号	土层名称	重度 γ	桩侧土的摩阻力 标准值 q_{ik}	地基承载力 特征值 f_{a0}	备注
		kN/m ³	kPa	kPa	
①2	卵石素填土	19.0*	--	--	
③	卵石	21.0*	160	500	
⑥	强风化砂岩	23.0*	300	800	
⑦	中风化砂岩	24.0	/	1500	

5. 现况调查及病害成因分析

5.1 现况调查

经现状调查，本项目路面类型为沥青混凝土路面，现状路面结构为 4cm 细粒式沥青砼+6cm 中粒式沥青砼+18 水泥稳定碎石基层+18 水泥稳定碎石基层。经车辆多年碾压，现状出现龟裂、局部沉陷、车辙等病害。



由于桥梁两端 8m 搭板处路面结构需要挖除，道路加宽边缘也需挖除现状结构进行搭接，剩余可利用路面结构较少，且现状路面状况较差，所以本次设计对现状路面结构铣刨、挖除后新建，以保障路面结构整体结构强度，有效防止反射裂缝。

5.2 病害成因分析

（1）横向裂缝

1) 温度收缩裂缝（最主要）

沥青混合料低温下刚度变大，温度下降产生收缩拉应力，超过沥青混合料抗拉

极限，路面产生横向不规则裂缝；昼夜温差大、冬季低温地区尤为明显。

2) 基层反射裂缝

水泥稳定碎石基层干缩、温缩产生开裂，裂缝向上反射穿透沥青面层，形成贯通横向裂缝。

（2）纵向裂缝

1) 路基不均匀沉降：路基压实度不足、填料不均匀、边坡渗水软化路基，路基侧向变形，拉裂路面。

2) 路侧雨水下渗，软化路肩及边缘路基，边缘位置先产生纵向开裂。

（3）网状龟裂（疲劳裂缝）

1) 长期反复车辆荷载作用，沥青面层产生疲劳损伤，应力反复叠加，形成密集网格状裂缝。

2) 水损害：雨水渗入面层空隙，滞留在层间，车辆碾压产生动水压力，冲刷沥青与集料界面，沥青剥落，松散后发展成网裂。

3) 沥青老化：长期日晒雨淋，沥青变硬变脆，粘结力下降，整体抗拉伸能力大幅降低。

（4）车辙（高温永久变形）

1) 夏季高温，沥青软化，混合料高温稳定性不足；

2) 沥青用量偏大、细集料偏多，级配偏细；

3) 重载、超载车辆反复碾压，轮迹带产生塑性累积变形；

（5）路面沉陷

路基压实不足、路基填料压缩性大；雨水下渗浸泡路基，土体软化压缩，整体下沉，路面凹陷。

6 道路设计方案

6.1 平面设计

由于本项目为桥梁两侧加宽，所以本次平面中线设计拟合现状道路中线，桥梁

两端各设置 30 米顺接，起点桩号 K3+257，终点桩号 K3+337，路线全长 80m。道路等级为三级公路，设计速度 40km/h。道路整体呈南北走向，为一条直线。

6.2 纵断面设计

纵断面设计原则及方案：

- a、满足三级公路纵向设计指标要求；
- b、结合现场地形，保证道路纵向排水所需最小纵坡；
- c、顺接起终点现状路面标高。

设计结果：纵断面设计按照起终点现状路中高程进行控制设计，起点高程为 37.68m，终点高程为 37.84m。全线未设置变坡点，最小纵坡为 0.2%，最短坡长 80m。

6.3 超高加宽设计

本项目线形为一条直线，故本项目无超高及加宽。

6.4 横断面设计

本次小东河桥横断面布置形式为 11.5m=0.5m（护栏）+10.5m（路面）+0.5m（护栏）。现状道路横断面布置形式为 9.0m=0.75m（土路肩）+7.5m（路面）+0.75m（土路肩）。为保障断面顺畅衔接，桥梁两端 30m 范围进行改造，紧邻桥头 8m 范围断面布置为：12.0m=0.75m（土路肩）+10.5m（路面）+0.75m（土路肩），剩余 22m 范围与现状道路进行渐变。

行车道横坡坡度 2%，坡向两侧，采用直线型路拱，土路肩横坡坡度 3%。

6.5 路基路面设计

①路基压实标准

根据《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)、《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）及《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）的要求，路基压实应使路基具有足够的水稳定性、强度、抵抗变形能力及冻融稳定性，采用重型击实标准，路基压实度应满足标准。

路床压实度

项目分类		路槽底面以下深度(cm)	压实度(%)	
			二级公路	三、四级公路
上路床		0~30	≥95	≥94
下路床	轻、中等及重交通	30~80	≥95	≥94
	特重、极重交通	30~120	≥95	-

②填料要求

依据《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)，路槽底面以下不同深度的路基填料要求见下表：

路基填料最小强度和最大粒径要求

项目分类		路槽底面以下深度(cm)	填料最小承载比(CBR)(%)	
			二级公路	三、四级公路
上路床		0~30	6	5
下路床	轻、中等及重交通	30~80	4	3
	特重、极重交通	30~120	4	-
上路堤	轻、中等及重交通	80~150	3	3
	特重、极重交通	120~190	3	-
下路堤	轻、中等及重交通	150 以下	2	
	特重、极重交通	190 以下		

③路面设计

经现状调查，本项目路面类型为沥青混凝土路面，现状路面结构为 4cm 细粒式沥青砼+6cm 中粒式沥青砼+18 水泥稳定碎石基层+18 水泥稳定碎石基层。经车辆多年碾压，现状出现龟裂、局部沉陷、车辙等病害。



由于桥梁两端 8m 搭板处路面结构需要挖除，道路加宽边缘也需挖除现状结构进行搭接，剩余可利用路面结构较少，且现状路面状况较差，所以本次设计对现状路面结构铣刨、挖除后新建，以保障路面结构整体结构强度，有效防止反射裂缝。铣刨 10cm 旧路沥青，挖除两层 18cm 水泥稳定碎石基层，新建结构如下：

- 温拌细粒式沥青砼 WAC-13C 4cm
- 改性乳化沥青粘层 0.5L/m2
- 温拌中粒式沥青砼 WAC-20C 6cm
- 乳化沥青透层 1.2L/m2
- 水泥稳定碎石基层 18cm
- 水泥稳定碎石底基层 18cm

结构计算：

路面结构的层数： 4

设计轴载： 100 kN

路面设计层层位： 3

设计层起始厚度： 150 (mm)

层位	结构层材料名称	厚度(mm)	模量(MPa)	泊松比	无机结合料稳定类材料弯拉强度(MPa)	沥青混合料车辙试验永久变形量(mm)
1	细粒式沥青混凝土	40	1100	.25		1.5

2	中粒式沥青混凝土	60	1000	.25		2.5
3	水泥稳定碎石		1000	.25	1.4	
4	水泥稳定碎石	180	8500	.25	1.4	
5	新建路基		40	.4		

-----第 3 层无机结合料稳定层疲劳开裂验算-----

设计层厚度 $H(3)=150\text{ mm}$

季节性冻土地区调整系数 $KA=.8$

温度调整系数 $KT2=.895$

现场综合修正系数 $KC=.624$

第 3 层层底拉应力 $\sigma=.1\text{ MPa}$

第 3 层无机结合料稳定层疲劳开裂寿命 $NF2=2.768937E+12$ 轴次

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 $NZB2=$

7.676668E+08 轴次

第 3 层无机结合料稳定层疲劳开裂验算已满足设计要求。

-----第 4 层无机结合料稳定层疲劳开裂验算-----

设计层厚度 $H(3)=180\text{ mm}$

季节性冻土地区调整系数 $KA=.8$

温度调整系数 $KT2=.871$

现场综合修正系数 $KC=-1.077$

第 4 层层底拉应力 $\sigma=.308\text{ MPa}$

第 4 层无机结合料稳定层疲劳开裂寿命 $NF2=7.824332E+08$ 轴次

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 $NZB2=$

7.676668E+08 轴次

第 4 层无机结合料稳定层疲劳开裂验算已满足设计要求.

-----沥青面层低温开裂指数验算-----

路面所在地区低温设计温度 TSJ=-29 ℃

表面层沥青弯曲梁流变试验蠕变劲度 ST= 120 MPa

沥青结合料类材料层厚度 HA= 100 mm

路基类型参数 BLJ= 2

沥青面层低温开裂指数 CI= 3.6 条

沥青面层容许低温开裂指数 CIR= 7 条

沥青面层低温开裂指数值满足规范要求.

-----沥青混合料层永久变形量验算-----

沥青混合料层永久变形等效温度 TPEF= 19.6 ℃

通车至首次针对车辙维修的期限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 NZB3= 8751504 轴次

沥青混合料层永久变形验算分层数 N= 5

第 1 分层沥青混合料永久变形量 RAI(1)= .23 mm

第 2 分层沥青混合料永久变形量 RAI(2)= .62 mm

第 3 分层沥青混合料永久变形量 RAI(3)= 1.13 mm

第 4 分层沥青混合料永久变形量 RAI(4)= .83 mm

第 5 分层沥青混合料永久变形量 RAI(5)= .51 mm

沥青混合料层永久变形量 RA= 3.32 mm

沥青混合料层容许永久变形量 RAR= 20 mm

沥青混合料层永久变形量满足规范要求.

第 1 层沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求为 5139 次/mm

第 2 层沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求为 2412 次/mm

最后得到路面结构设计结果如下：

细粒式沥青混凝土	40 mm
中粒式沥青混凝土	60 mm
水泥稳定碎石	180 mm
水泥稳定碎石	180 mm
新建路基	

计算设计路面结构的验收弯沉值：

干湿循环或冻融循环条件下路基土模量折减系数 KAT= .8

路基顶面验收弯沉值 LG= 373.5 (0.01mm)

路表验收弯沉值 LA= 36.4 (0.01mm)

压实度及各结构层 7d 无侧限抗压强度

水泥稳定碎石上基层压实度不小于 97%，7d 无侧限抗压强度不小于 4.0MPa。

水泥稳定碎石下基层压实度不小于 95%，7d 无侧限抗压强度不小于 3.0MPa。

本次设计对现状破损沥青面层统一采用机械铣刨清除处理。为落实公路工程绿色施工、资源节约、低碳环保的建设要求，本次工程施工产生的全部现状沥青铣刨旧料全部现场统一回收，回收率以 95%计。

④路基防护及排水

本次路基填方路段，坡面、土路肩均采用湿法喷播植草防护，防护采用种植草籽的方式；草籽可采用狗牙根、高羊茅及结缕草，每平方米草籽重量为 9g，可根据现场情况对草籽类型和撒播草籽重量做适当调整。

本项目道路基本为填方路段，两侧有现状沟渠，本次排水方式利用横坡及纵坡自然散排。

6.6 附属工程设计

(1) 标线

桥梁标线中线采用单黄实线（线宽 15cm），边线采用白实线（线宽 15cm）。两

侧引道中线采用单黄虚线（线宽 15cm，黄线 4m，间距 6m），边线采用白实线（线宽 15cm）

（2）标志

现状桥头已设置线形诱导标志，本次设计挪移利用。

（3）护栏

桥头两侧渐变段设置 B 级波形梁护栏，具体位置详见《推荐方案-交通工程平面设计图》CD-01-11。

（4）交通标线材料及技术要求

为使标线具备黑夜同白天一样的清晰度，要求选用使用寿命长，反光效果好的材料做标线。使用的标线涂料，具有与路面粘结力强，干燥迅速，以及良好的耐磨性、耐候性、抗滑性等特点，做出的标线具有良好的视认性，宽度一致，间隔相等，边缘整齐，线条流畅。

- 1） 标线涂层厚度均匀，无起泡、开裂、粘胎、脱落等现象，材料有良好的热塑性。
- 2） 标线涂层厚度 18mm±0.1，涂料用量按 5.5kg/m2，材料软化点大于 100℃，不粘胎干燥时间小于 3s。
- 3） 标线表面撒玻璃珠，玻璃珠应该分布均匀，用量为 0.3~0.34kg/m2，涂料中玻璃珠含量为 20%左右。

6.7 便道设计

（1）布设原则

本项目便道结合桥梁墩台分布、地形地貌、原有乡村道路现状、施工机械设备、过往车辆通行需求统筹布置，便道选线尽量减少新征地、减少土方开挖与植被破坏，避让基本农田、生态敏感区域，遵循“就近布置、顺接主线、节约用地、方便施工、兼顾地方通行”的原则，平面线形结合地形顺势布设，尽量减少大挖大填，降低对

周边环境及村民生产生活的干扰。

（2）便道设计标准

- 1）道路等级：四级公路；
- 2）设计速度：20km/h；
- 3）路面宽度：6.5m；
- 4）路基宽度：7.5m。
- 5）限载：20t。

（3）设计方案

1）平、纵、横设计

便道沿桥梁线路东侧布设，连接桥梁两端主路，长度 106.215m，共设置 2 处交点及 1 处变坡点，最小圆曲线半径 65m，最小纵坡 4.5%，最大纵坡 4.93%。便道断面布置为：7.5m=0.5m 土路肩+6.5 路面+0.5m 土路肩。

2）路基路面设计

①路基压实标准

根据《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)、《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）及《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）的要求，路基压实应使路基具有足够的水稳定性、强度、抵抗变形能力及冻融稳定性，采用重型击实标准，路基压实度应满足标准。

路床压实度				
项目分类		路槽底面以下深度(cm)	压实度(%)	
			二级公路	三、四级公路
上路床		0~30	≥95	≥94
下路床	轻、中等及重交通	30~80	≥95	≥94
	特重、极重交通	30~120	≥95	-

②填料要求

依据《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)，路槽底面以下不同深度的路基填料要求见下表：

路基填料最小强度和最大粒径要求

项目分类		路槽底面以下深度(cm)	填料最小承载比(CBR)(%)	
			二级公路	三、四级公路
上路床		0~30	6	5
下路床	轻、中等及重交通	30~80	4	3
	特重、极重交通	30~120	4	-
上路堤	轻、中等及重交通	80~150	3	3
	特重、极重交通	120~190	3	-
下路堤	轻、中等及重交通	150 以下	2	
	特重、极重交通	190 以下		

③路面设计

便道路面结构如下：

温拌细粒式沥青砼 WAC-13C 4cm

乳化沥青透层 1.2L/m2

水泥稳定碎石基层 18cm

3）构造物设计

本项目在便道跨越沟渠位置（桩号 K0+060），设置横向过水涵管，采用 2-Φ1.5m HDPE 钢带增强双壁波纹管作为横穿便道的排水结构，贯通便道两侧纵向排水，保证原有地表水系畅通，避免积水浸泡便道路基，防止冲刷边坡造成沉降、滑塌病害。波纹管管道纵坡不小于 0.3%，保证重力自流排水。

4）安全生命防护工程设计

便道曲线段中线标线采用单黄实线（线宽 15cm），边线采用白实线（线宽 15cm）。直线段中线标线采用单黄虚线（线宽 15cm，黄线 4m，间距 6m），边线采用白实线（线宽 15cm）。便道两侧全线设置 C 级波形梁护栏。

7 主要材料及技术要求

原材料应有供应商提供的出厂检验合格证明书，并按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）规定的检验项目、批次规定，严格实施进场检验。

（1）水泥稳定碎石基层

①水泥

应选用初凝时间大于 3h、终凝时间不小于 6h 的 32.5 级、42.5 级普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐、火山灰硅酸盐水泥。水泥应有出厂合格证与生产日期，复验合格方可使用。

水泥贮存期超过 3 个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

应确保施工期间的水泥供应。供应不足时或运距较远时，应储备使用包装水泥，并准备水泥仓库、拆包及输送入罐设备。水泥仓库应覆盖或设置顶棚防雨，并应设置在地势较高处，严禁水泥受潮。

不同厂家、不同品种、不同批次的水泥，应清仓再灌，并分罐存放。

②集料

级配碎石、砂砾、未筛分碎石、碎石土、砾石和煤矸石、粒状矿渣等材料均可做粒料原材，粒料最大粒径：基层不宜超过 37.5mm，底基层不应超过 37.5mm。

各种粒料，应按照其自然级配状况，经人工调整使其符合水泥稳定土类的颗粒范围及技术指标表中的规定。

集料中有机质含量不应超过 2%，硫酸盐含量不应超过 0.25%

水泥稳定砂砾集料级配组成（基层）

③水

水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，pH 值宜为 6-8。

（2）沥青

①沥青采用普通沥青。如采用进口沥青，含蜡量不应超过 2.2%，并增加针入度

指数等指标。70 号石油沥青技术要求见下表：

70 号道路石油沥青（A 级）技术要求

技术指标		单位	指标要求	试验方法
针入度（25℃，100g，5s ）		0.1mm	60~80	T0604
软化点 （ R&B ）不小于		℃	46	T0606
60℃动力粘度不小于		Pa·s	180	T0620
15℃延度不小于		cm	100	T0605
蜡含量（蒸馏法）不大于		%	2.2	T0615
闪点不小于		℃	260	T0611
溶解度不小于		%	99.5	T0607
TFOT 试验	质量变化，不大于	%	±0.8	T0610
	残留针入度比（25℃）不小于	%	61	T0604
	延度(10℃)不小于	cm	6	T0605

②水泥可采用普通硅酸盐水泥或道路硅酸盐水泥，水泥质量应符合国家标准。

③沥青混凝土：采用 C 级密级配沥青混凝土。技术指标应符合热拌沥青混合料马歇尔试验技术指标的要求，集料应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的有关规定。

粗集料应采用碎石、破碎砾石、筛选砾石、矿渣等，石料坚硬、耐磨耗、外观接近立方体、有良好的嵌挤能力、应洁净、干燥、无风化、无有害杂质，其粒径规格和质量要求符合有关技术规范的规定，并按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）规定的方法进行检验，不符合要求时不得采用。

细集料应洁净、干燥、无风化、无有害杂质、有适当的颗粒组成，并与改性沥青有良好的粘附性，细集料的粒径规格与先是要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）规定的技术要求，考虑该地区的实际情况，细集料不宜采

用天然砂。

粗集料技术要求

技术指标		单位	指标要求	试验方法
石料压碎值		%	≤30	T0316
洛杉矶磨耗损失		%	≤35	T0317
表观相对密度		—	≥2.45	T0304
吸水率		%	≤3.0	T0304
坚固性		%	—	T0314
针片状含量	混合料	%	≤20	T0312
	其中大于 9.5mm	%	—	T0312
	其中小于 9.5mm	%	—	T0312
水洗法小于 0.075 颗粒含量		%	≤1	T0310
软石含量		%	≤5	T0320

细集料技术要求

技术指标	单位	指标要求	试验方法
表观相对密度	—	≥2.45	T0328
坚固性(>0.3mm 部分)	%	—	T0340
含泥量（<0.0620mm 颗粒含量）	%	≤5	T0333
砂当量	%	≥50	T0334
棱角性(流动时间)	s	—	T0345

④改性乳化沥青材料基本要求如下表：

改性乳化沥青技术要求

试验项目	单位	技术指标	试验方法
破乳速度		快裂或中裂	T0658

粒子电荷			阳离子（+）	T0653
筛上残留（1.18mm 筛），不大于		%	0.1	T0652
粘度	恩格拉粘度 E ₂₅		1~10	T0622
	道路标准粘度 E _{25, 3}	s	8~25	T0621
蒸发残留物	含量，不小于	%	50	T0651
	针入度（100g，25℃，5s）	0.1mm	40~120	T0604
	软化点，不小于	℃	50	T0606
	延度（5℃），不小于	cm	20	T0605
	溶解度（三氯乙烯），不小于	%	97.5	T0607
与矿料的粘附性，裹覆面积，不小于		-	2/3	T0654
贮存稳定性	1d，不大于	%	1	T0655
	5d，不小于	%	5	T0655

⑤矿料级配

沥青面层涉及的 WAC-13、WAC-20 等沥青混合料，其级配应符合下表规定的级配范围。

沥青混合料矿料级配范围

筛孔 (mm)	37.5	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3
WAC-13			100	90-100	68-85	38-68	24-50	15-38	10-28	7-20	5-15	4-8
WAC-20	100	90-100	78-92	62-80	50-72	26-56	16-44	12-33	8-24	5-17	4-13	3-7

⑥配合比设计指标

沥青混合料应进行高温、低温、水稳及疲劳性能验证，技术要求见下表。

沥青混合料性能技术要求

技术指标	单位	WAC-13	试验
动稳定度 (60℃、0.7MPa)	次/mm	≥1000	T0719
残留稳定度	%	≥85	T0709
冻融劈裂强度比	%	≥80	T0729
低温弯曲破坏应变（-10℃）	με	≥2000	T0728
渗水系数	mL/min	≤120	T0730
构造深度 TD	mm	≥0.5	

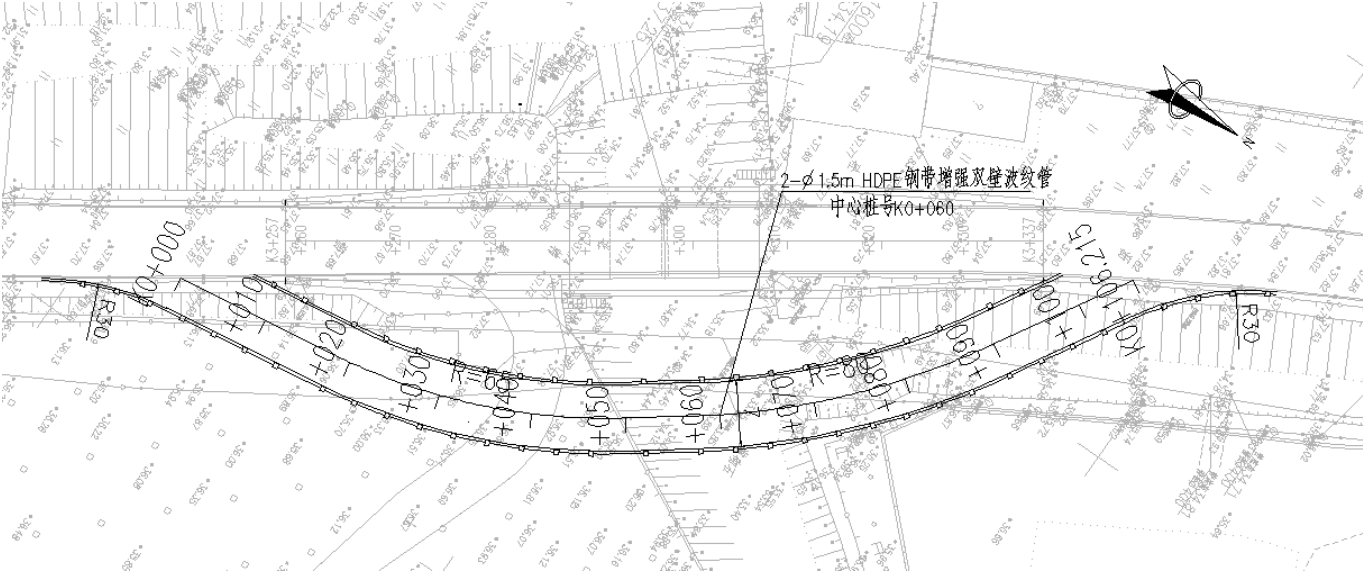
本项目原材料及混合料检查项目与频率按现行《公路路面基层施工技术细则》TG/T F20-2015 执行。

8 旧料回收

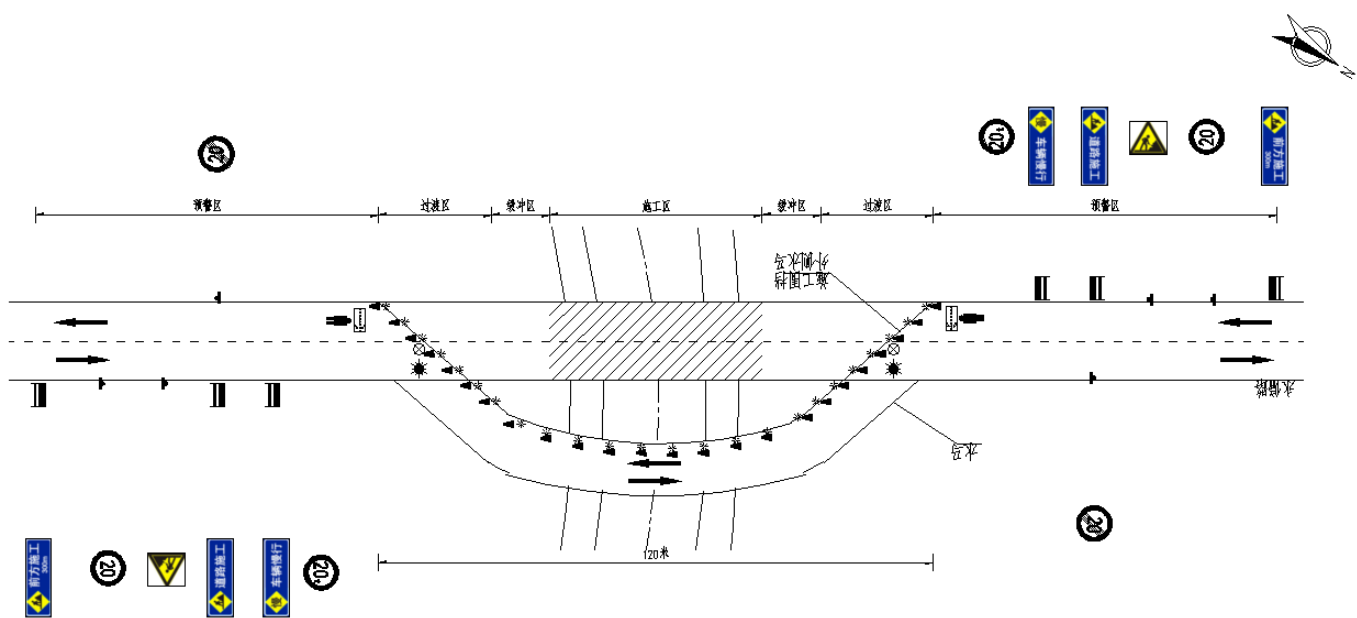
本次大修工程结合本道路现况沥青面层的实际情况，面层回收率按 95%，具体回收量以实际发生为准。

9 交通导改措施

本项目采用便道进行导行，保证周边居民的日常出行。



便道平面设计图



导改方案图

导改方案注意事项：

- 1) 所有锥形交通标均须贴白色反光膜条。
- 2) 所有施工标志须采用高强级反光膜制作。
- 3) 施工机械设备须在机身明显位置加贴反光膜、大型移动设备应加装爆闪顶灯。
- 4) 所有施工人员须穿反光标志服装。
- 5) 摆放交通标志的车辆。本身加贴反光膜、车顶加装爆闪型警示顶灯；并应设置”工程施工，随时停车”字牌该字牌应采用高强级反光膜制作。
- 6) 如现场无法取电需自备发电机，在施工区域配备一台。
- 7) 本方案仅供参考、具体实施由施工单位结合实际情况制定导改方案。

导改方案应急安全措施：

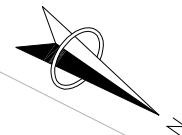
- 1) 施工人员严禁横穿公路。
- 2) 指定专人对施工路段内所设车警示标牌进行来回巡视；发现异常情况应及时上报。
- 3) 施工前与交管部门取得联系，以获得施工协助。作业区设置紧急值班电话，如遇紧急情况及时和交通部门联系。

- 4) 在封闭和导改交通路口设专职的防护员进行防护，并及时与指挥部保护联系。
- 5) 在上道施工过程中所有人员必须佩戴安全帽，穿着反光背心。
- 6) 警示标志的摆放应由行车方向开始在作业区域内逐步摆放，撤除应由迎车方向开始在作业区域内逐步撤除。

10 施工注意事项

- (1) 施工中应严格按照现行的《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）、等有关规范中所规定的施工工艺及质量检查验收标准进行施工，特别注意摊铺、碾压阶段的质量控制。
- (2) 桥头搭板处用小型铣刨机横向铣刨。
- (3) 沥青混凝土面层施工应保持连续性，严禁雨天进行沥青混凝土施工。
- (4) 本工程施工期间，应做好交通导行工作，满足施工期间的行车要求。
- (5) 为保障工程施工针对性，施工前建设单位应组织各参方与道路检测单位进行现场确认，明确道路起止桩号及工后相关要求。
- (6) 设计起、终点及桥梁与现状路面自然顺接。
- (7) 施工图设计图纸如有未尽之处，请及时通知设计单位及建设单位，经设计单位和建设单位认可后，方可实施，其他情况不予签认。
- (8) 施工前需进行物探，明确既有地下管线位置，与其权属单位联系，并对管线采取必要的保护措施，保证施工过程中既有管线的安全。

11 附件



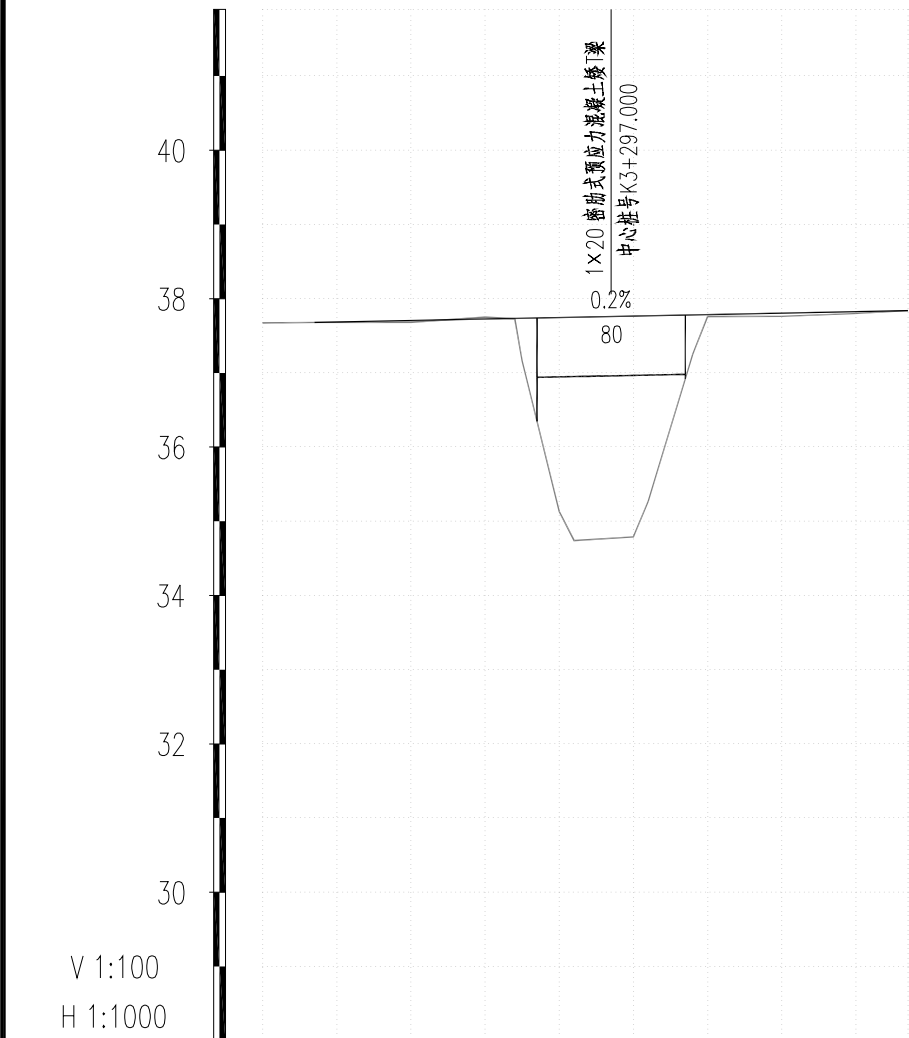
说明:

- 1、本图尺寸均以米计，出图比例1:500。
- 2、坐标采用北京地方坐标系统，高程采用北京地方高程系统。

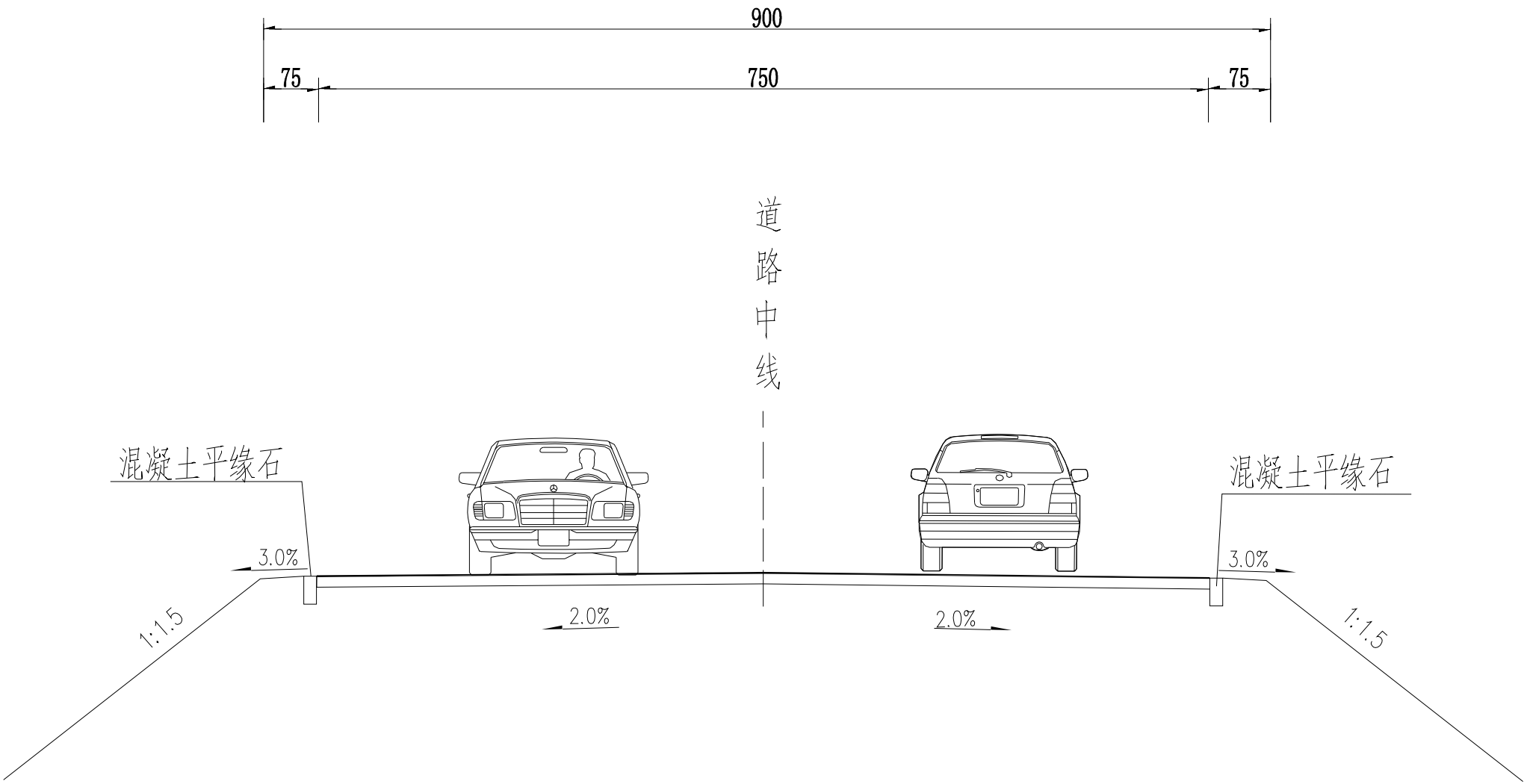
图例:



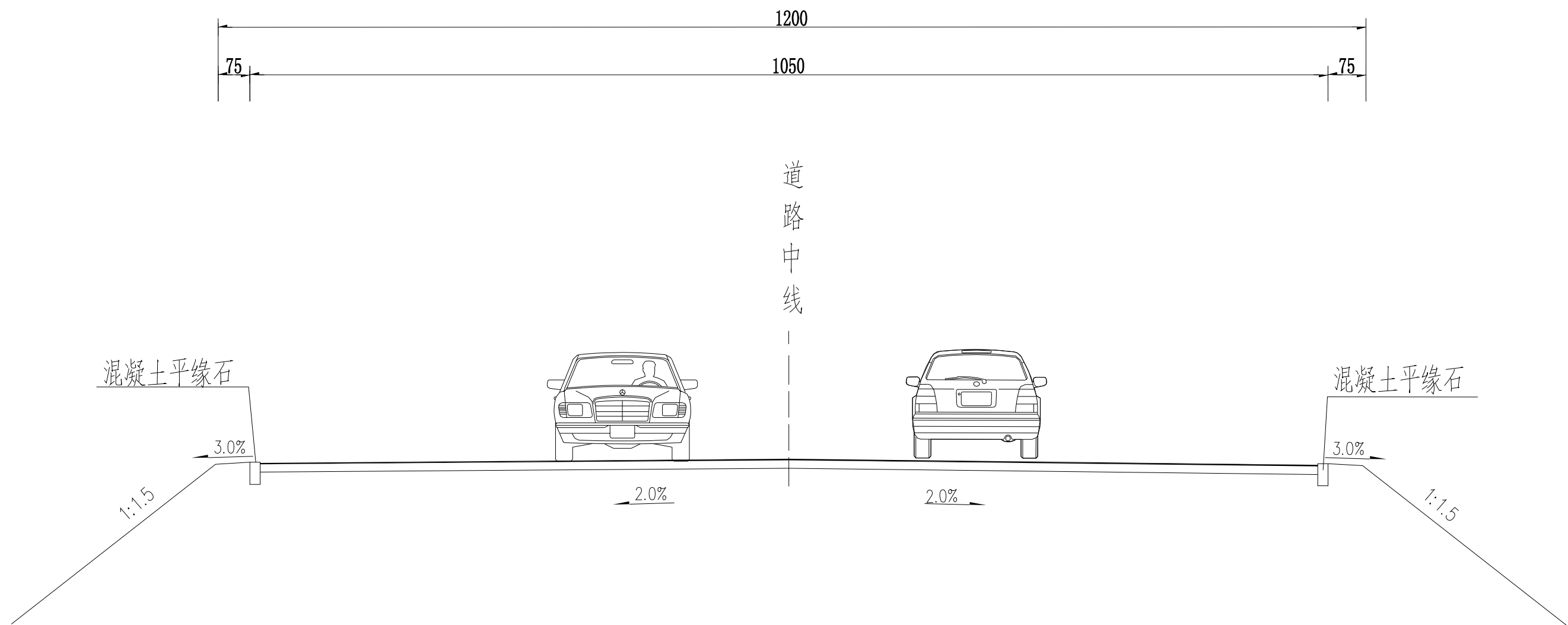
引道沥青路面顺接范围



地质概况	粉土、素填土									
设计高	37.68 37.686	37.706	37.726	37.74 37.746	37.766	37.78 37.786	37.806	37.826	37.84	
地面高	37.68 37.68	37.682	37.75	36.348 35.13	34.79	36.92 37.76	37.761	37.8	37.84	
填挖高	0 0.006	0.024	-0.024	1.392 2.616	2.976	0.86 0.026	0.045	0.026	0	
坡度 / 坡长	37.68 +257 0.2% 80 37.84 +337									
3竖曲线										
直线及平曲线										
桩号	K3+257 +00	K3+260	K3+270	K3+280	K3+287 K3+290	K3+300	K3+307 K3+310	K3+320	K3+330	K3+337 +00 ZD

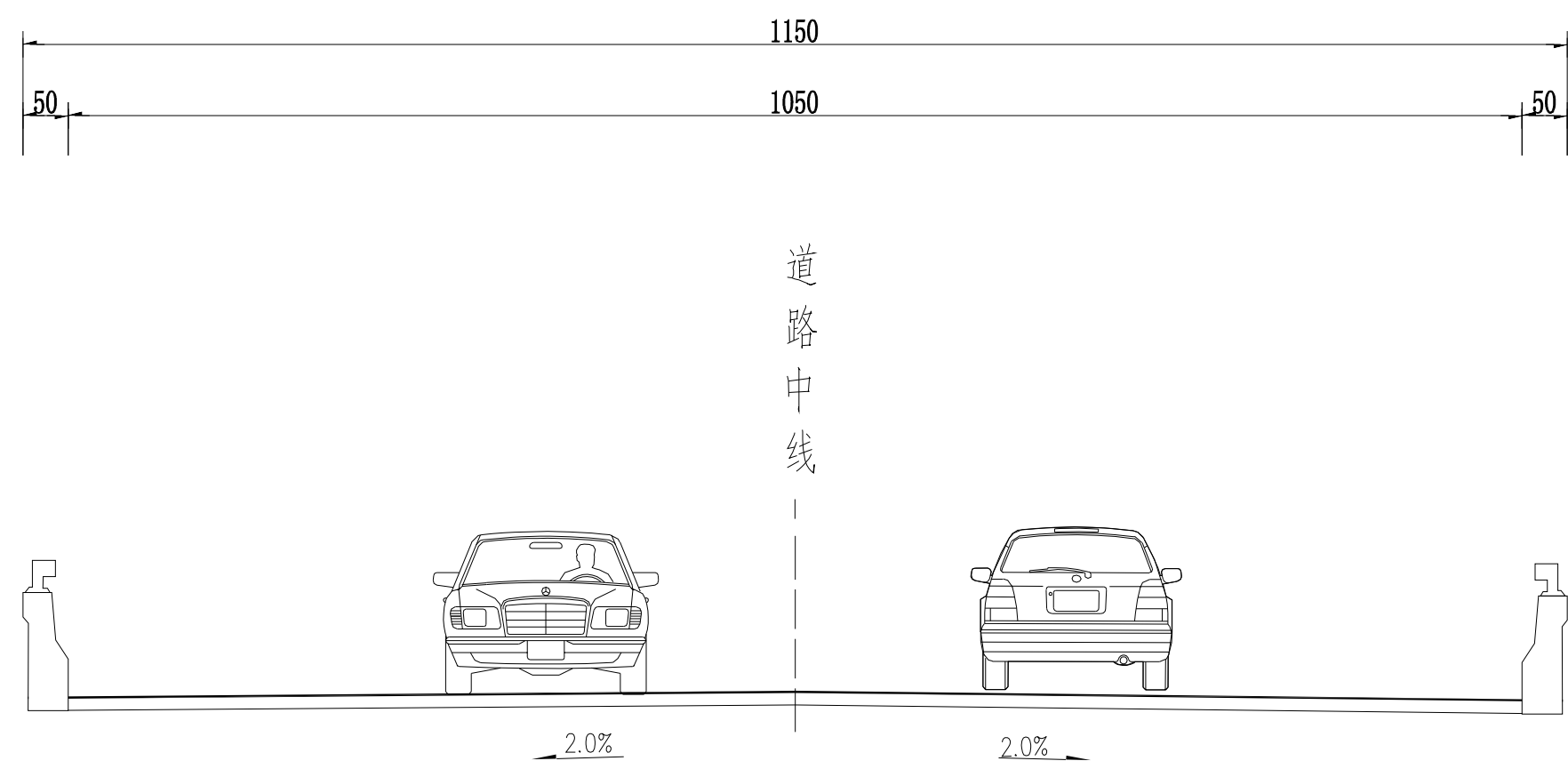


附注：
1. 本图中尺寸均以厘米为单位。
2. 本图中适用于起终点及现状旧路断面。



附注：

1. 本图中尺寸均以厘米为单位。
2. 本图中适用于K3+279-K3+287及K3+307-K3+315处道路断面。



附注：

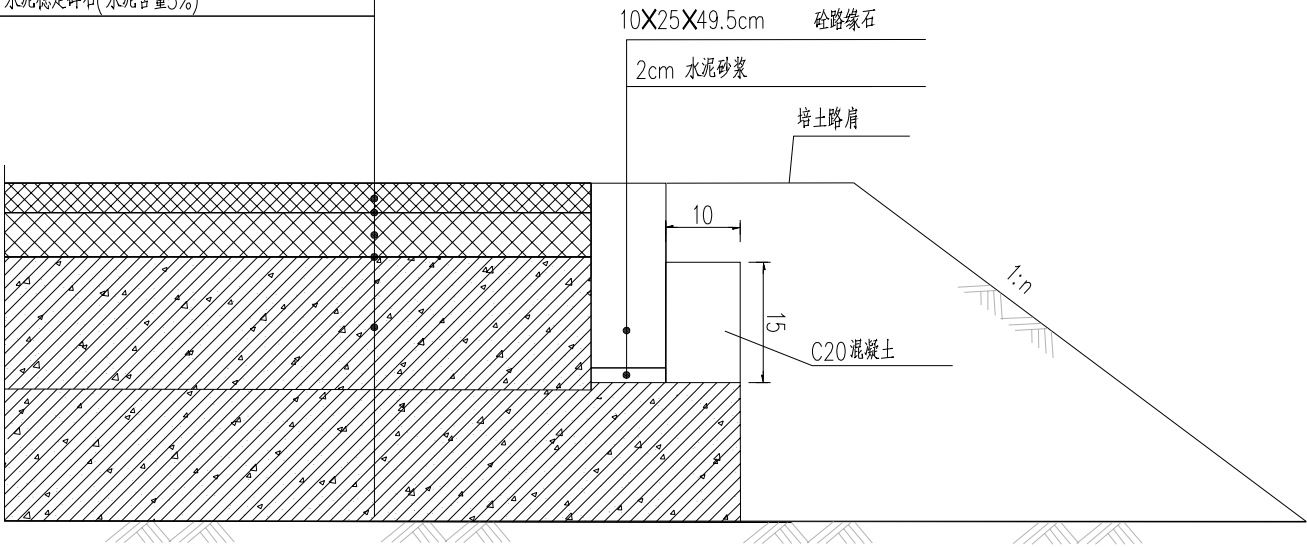
1. 本图中尺寸均以厘米为单位。

2. 本图中适用于K3+287-K3+307桥梁断面。

路面结构设计图

路面类型	沥青路面
自然区划	Ⅱ ₄
干湿类型	干燥或中湿
结构类别	新建路面结构
路面图式结构	4cm WAC-13C 改性乳化沥青粘层 6cm WAC-20C 乳化沥青透层 同步碎石封层 18cm 水泥稳定碎石 18cm 水泥稳定碎石
图例	细粒式沥青混凝土 中粒式沥青混凝土 水泥稳定碎石

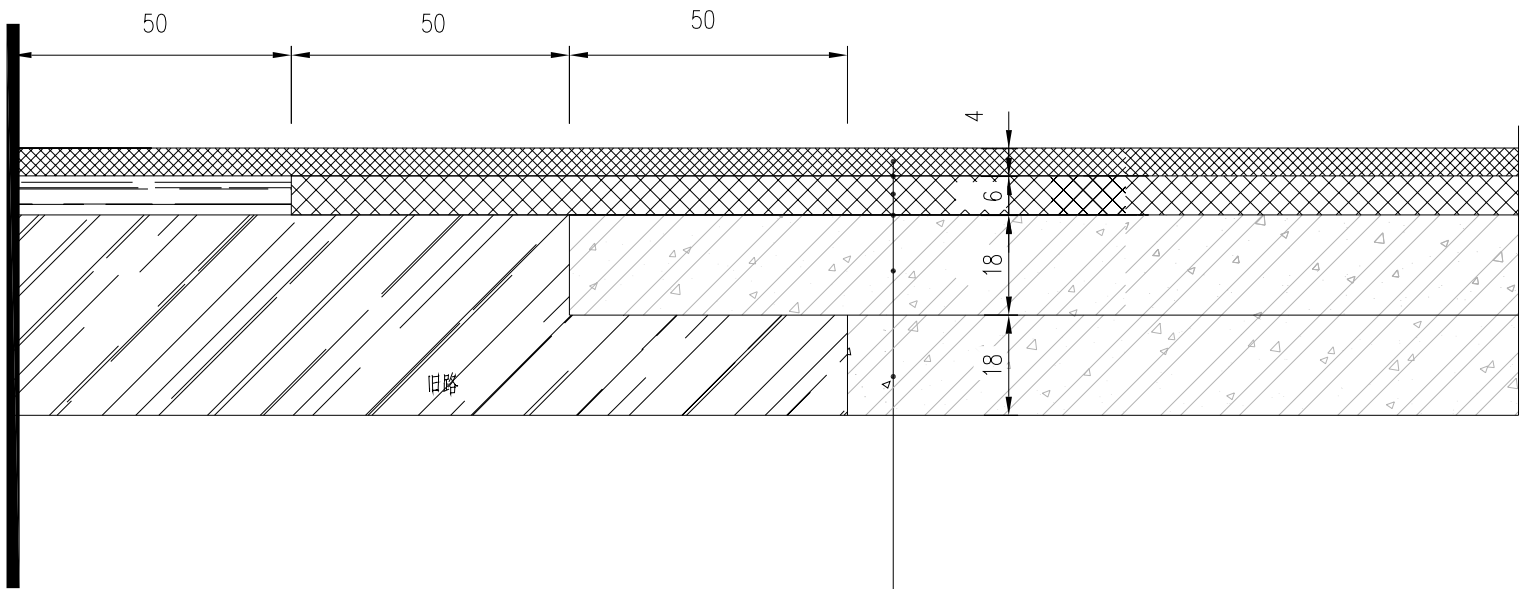
4cm 温拌细粒式沥青混合料WAC-13C
0.5L/m ² 改性乳化沥青粘层
6cm 温拌中粒式沥青混合料WAC-20C
1.2L/m ² 乳化沥青透层
6mm 同步碎石封层
18cm 水泥稳定碎石(水泥含量5%)
18cm 水泥稳定碎石(水泥含量5%)



说明:

1. 本图尺寸单位均为厘米。
2. 沥青混凝土的级配组成请参照《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)。
3. 道路在摊铺沥青下面层前必须洒布透层油,透层油采用改性乳化沥青,洒铺量为1.2升/平方米(沥青含量50%)透入基层的深度不得小于5mm,为保护透层油不被破坏,喷洒透层油后一破乳可以立即撒布一层石屑,用量为2.5立方米/1000平米。道路在上下面层之间喷洒一道粘层油,粘层油采用SBS改性乳化沥青,洒铺量为0.5升/平米,(沥青含量50%)。
4. 要求土基回弹模量不小于40MPa,若达不到要求需处理。

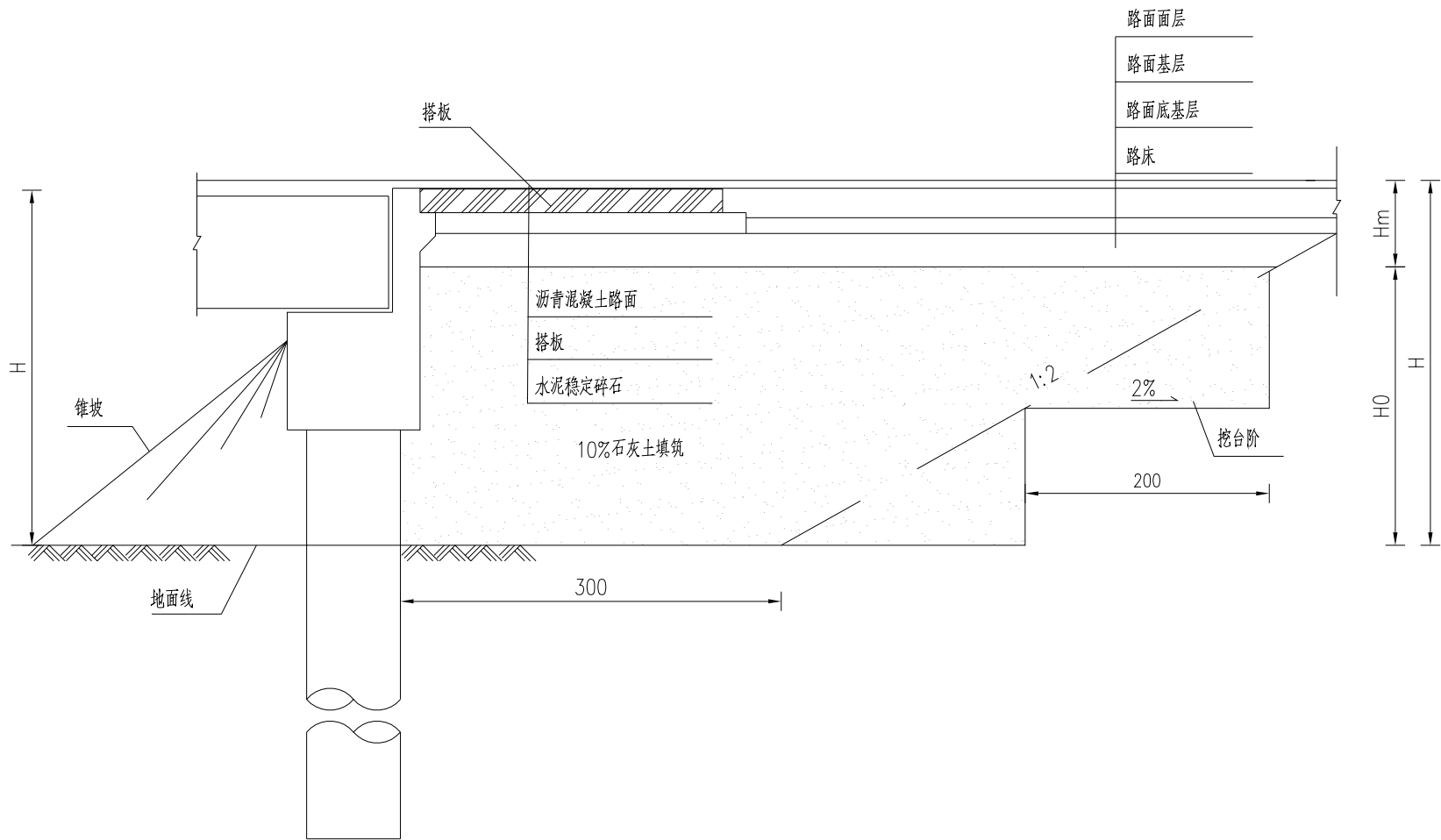
路面结构搭接设计图



4cm 温拌细粒式沥青混合料WAC-13C
0.5L/m ² 改性乳化沥青粘层
6cm 温拌中粒式沥青混合料WAC-20C
1.2L/m ² 乳化沥青透层
18cm 水泥稳定碎石(水泥含量5%)
18cm 水泥稳定碎石(水泥含量5%)

说明：
1. 本图尺寸单位均为厘米。
2. 道路在摊铺沥青下面层前必须洒布透层油，透层油采用改性乳化沥青，洒铺量为1.2升/平方米(沥青含量50%)透入基层的深度不得小于5mm。

柱式台台背回填图



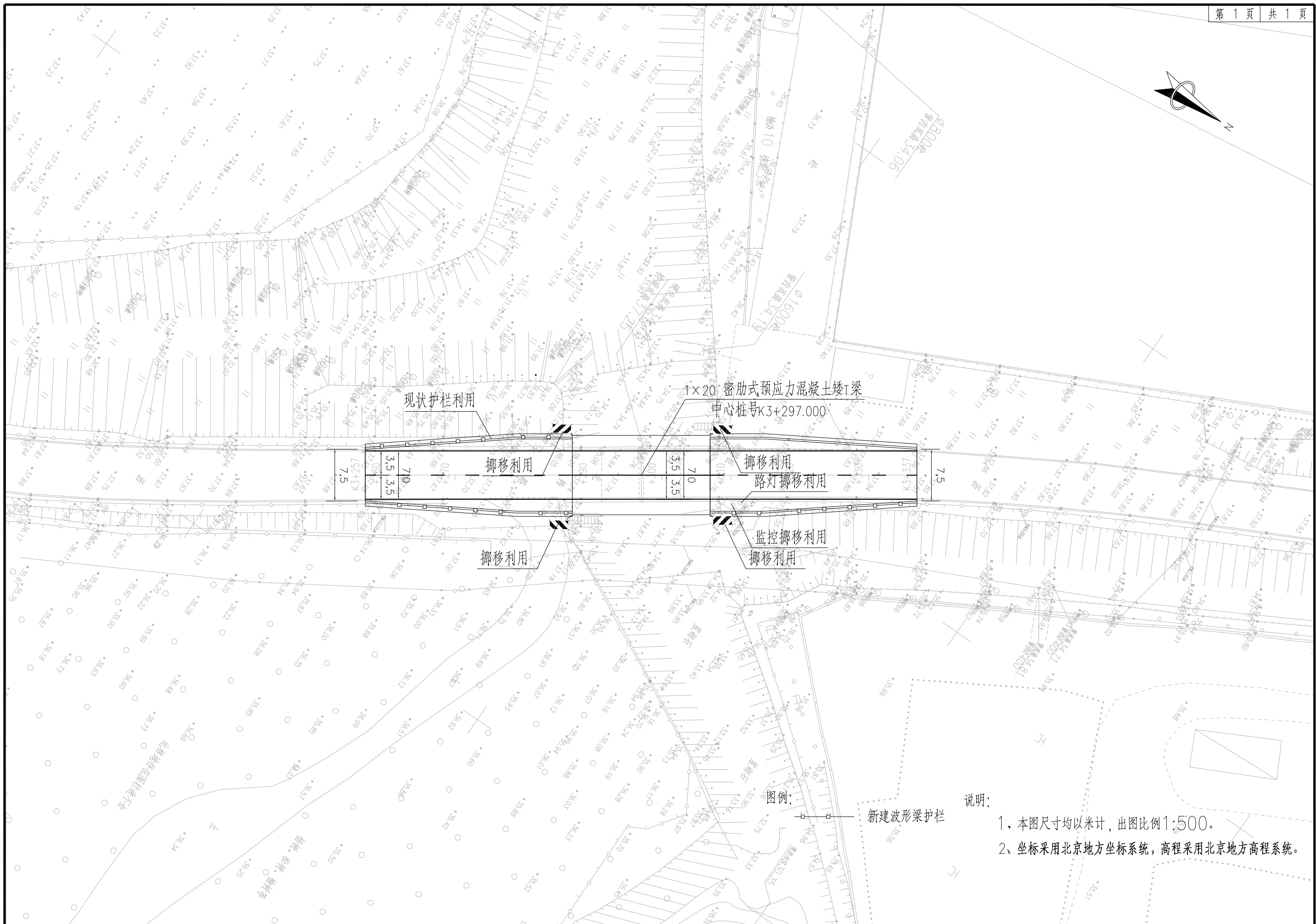
注

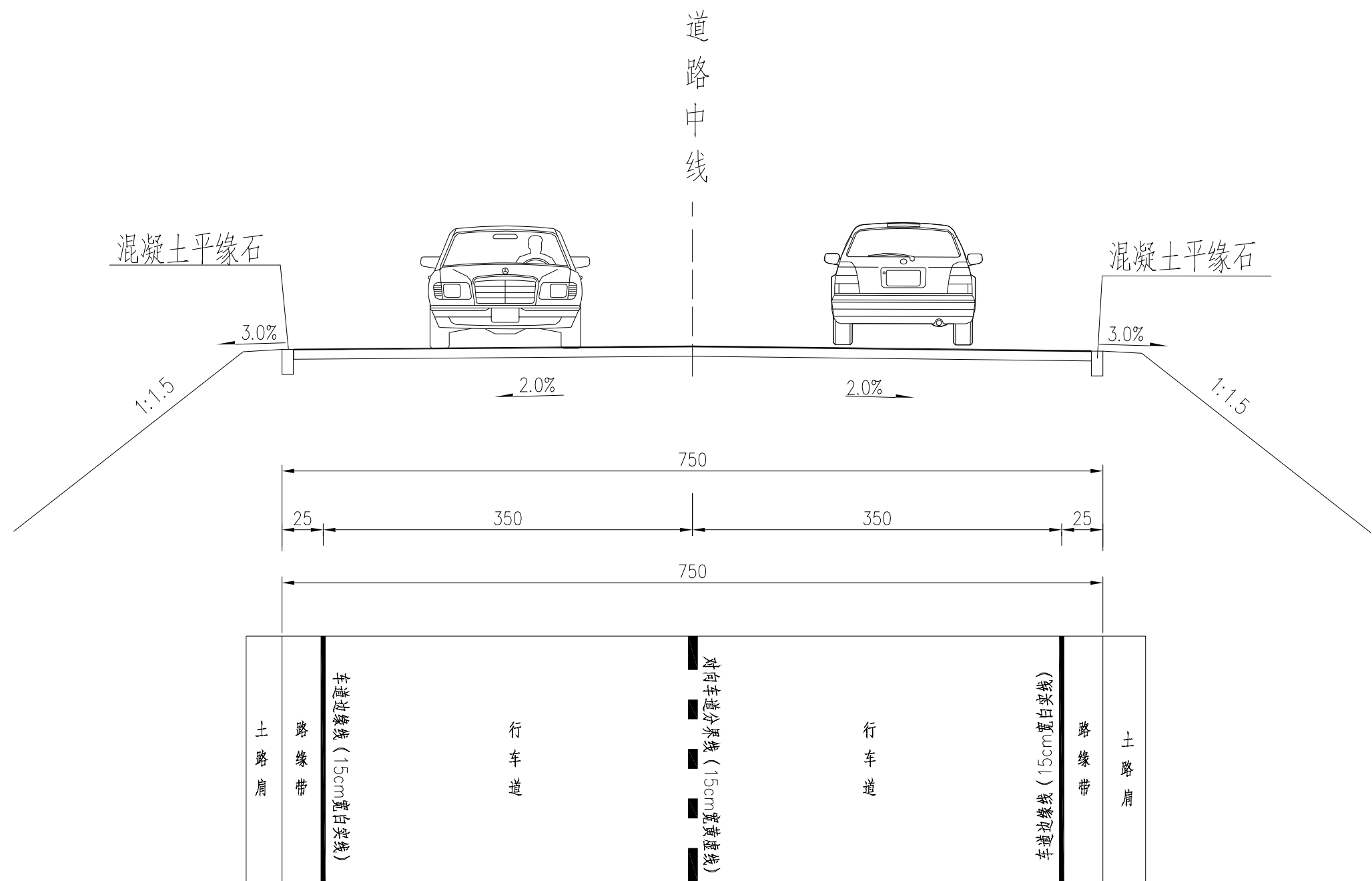
1. 本图为桥台桥头路基处理设计示意图, 图中尺寸均以厘米为单位.
2. 台背及与路堤间的回填施工应符合以下规定.

a. 台背填料采用10%石灰土, 压实度 $\geq 96\%$.

b. 台背回填部分的路床宜与路堤路床同步填筑.

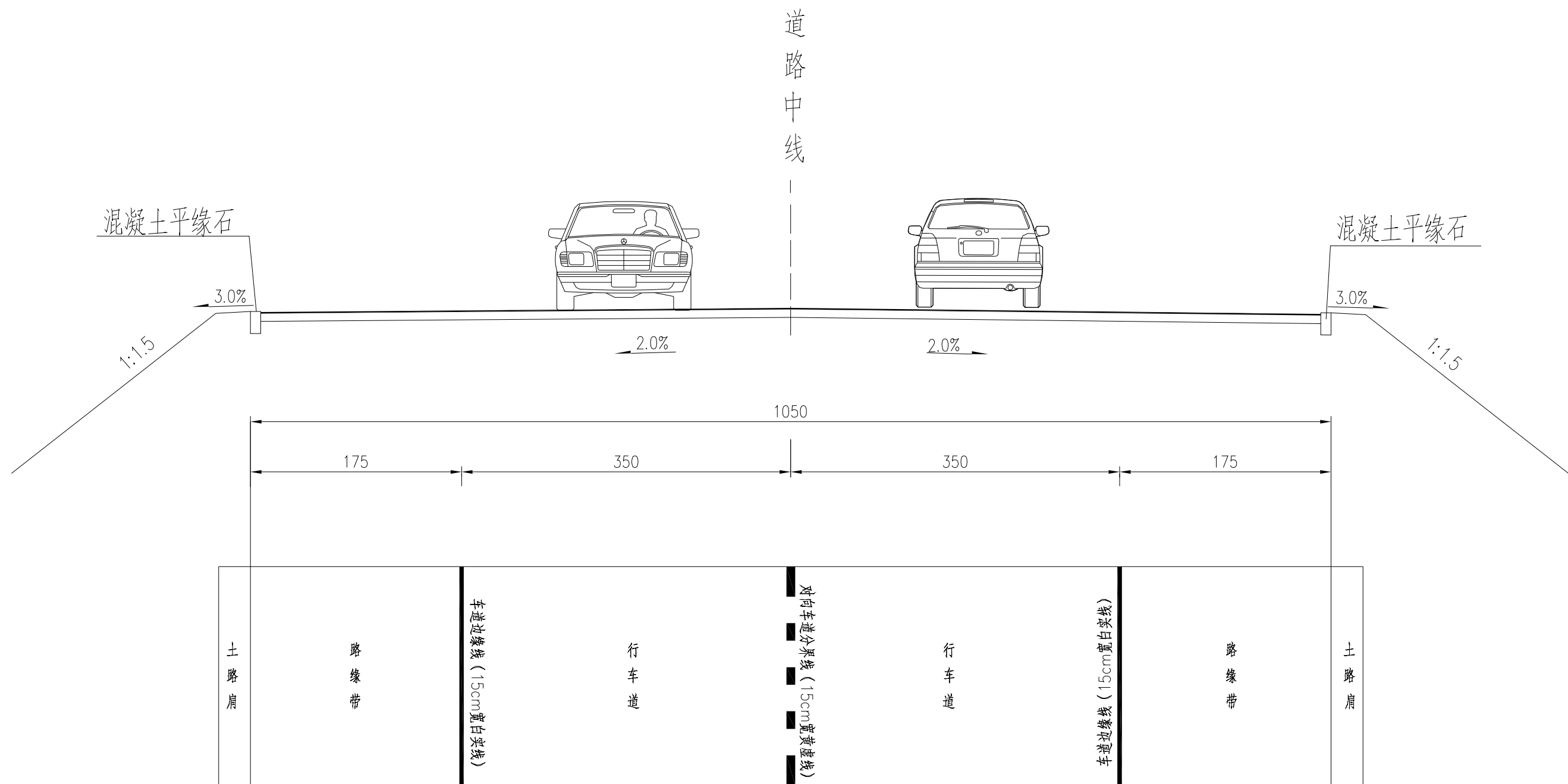
c. 桥台背和锥坡的回填施工宜同步进行, 一次填足并保证压实整修后能达到设计宽度要求.
3. H_m : 路面厚度+路床厚度, H_0 : 处理高度, H : 填土高度.
4. 路基主体同步分层填筑, 分层压实.



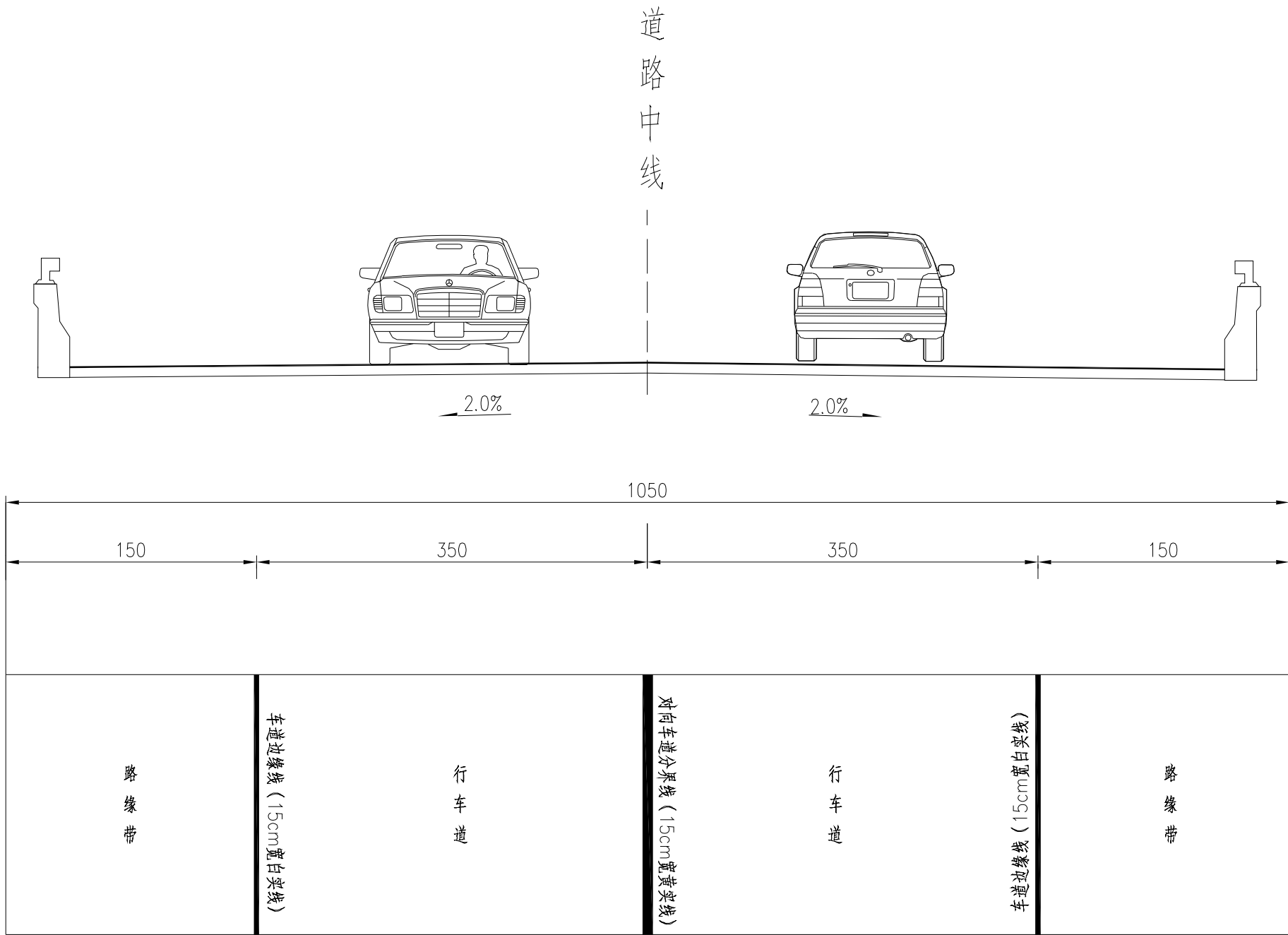


附注:

1. 本图中尺寸均以厘米为单位。
2. 本图中适用于起终点及现状旧路断面。



附注：
1. 本图中尺寸均以厘米为单位。
2. 本图中适用于K3+279-K3+287及K3+307-K3+315处道路断面。

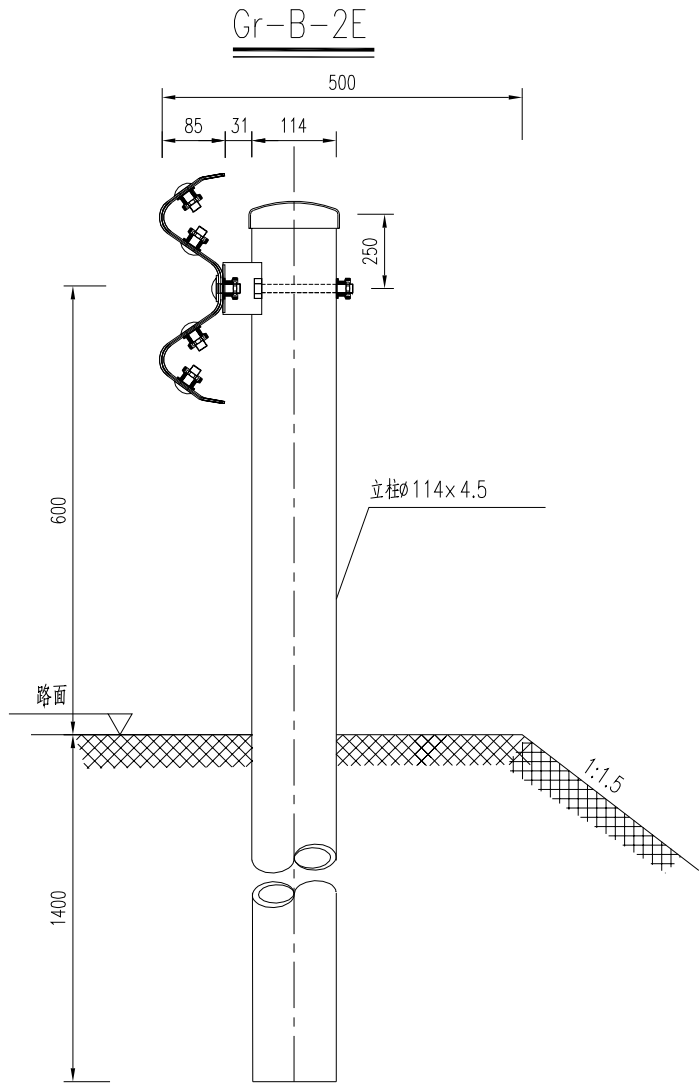
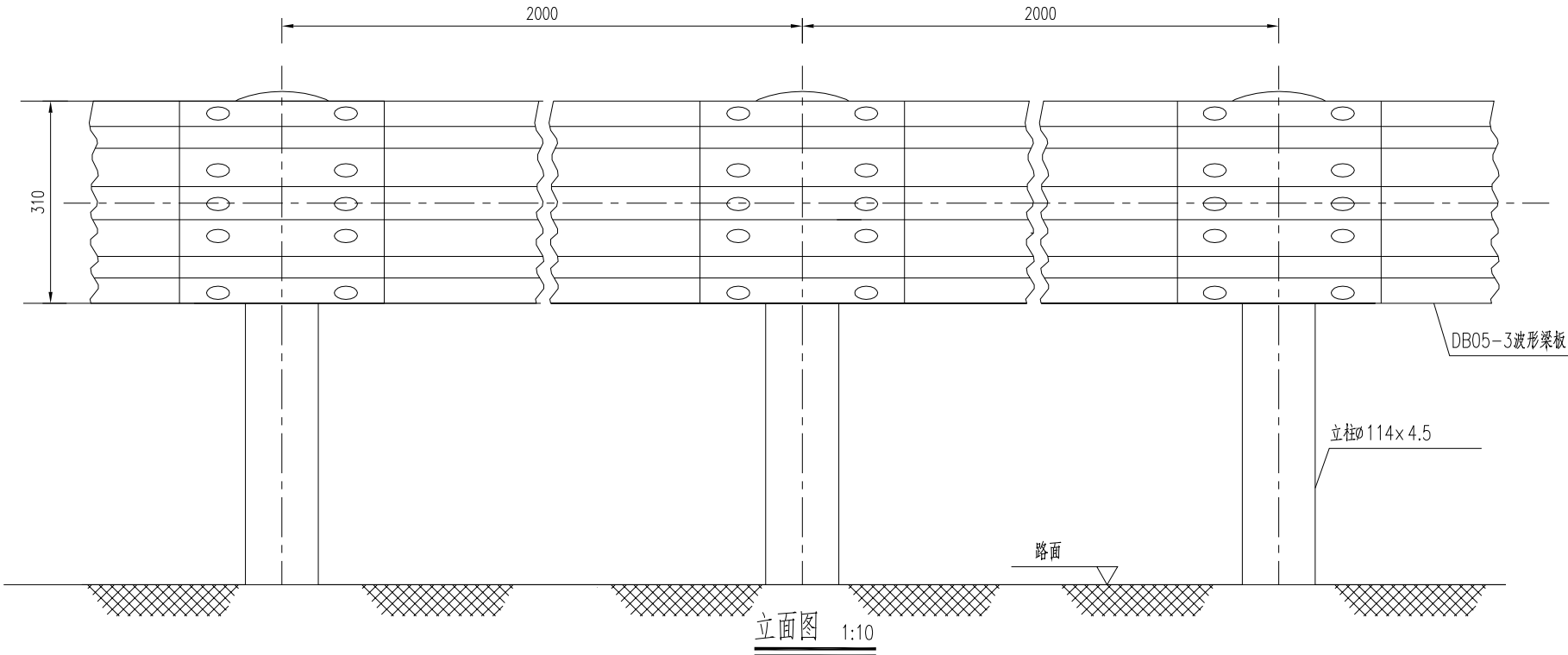


附注：

1. 本图中尺寸均以厘米为单位。

2. 本图中适用于K3+287-K3+307桥梁断面。

序号	起讫桩号			型式	安装位置	长度 (m)	波形梁护栏主要材料工程量					备 注
							立柱 (kg)	梁板 (kg)	端头 (kg)	配件 (kg)	反光膜 (m ²)	
1	K3+257	~	K3+287	Gr-B-2E	左侧	30	408.35	396.00	20.02	51.7	0.4	
2	K3+257	~	K3+287	Gr-B-2E	右侧	30	408.35	396.00	20.02	51.7	0.4	
3	K3+307	~	K3+337	Gr-B-2E	右侧	30	408.35	396.00	20.02	51.7	0.4	
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25	合计					90	1225.0	1188.0	60.1	155.0	1.2	

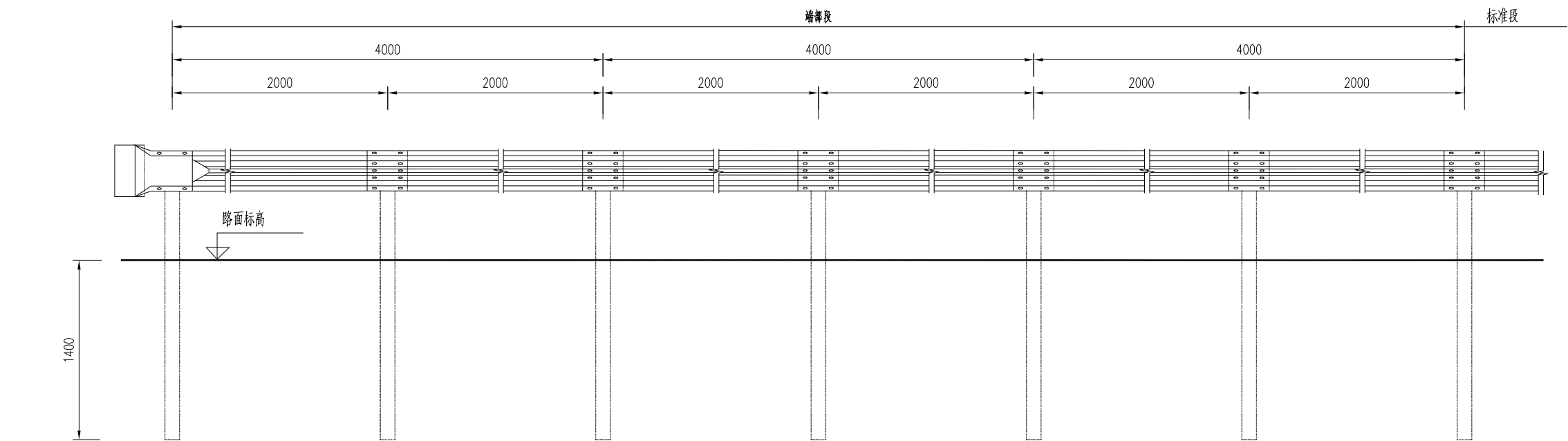


侧面图 1:10
Gr-B-2E

100mGr-B-2E护栏材料数量表

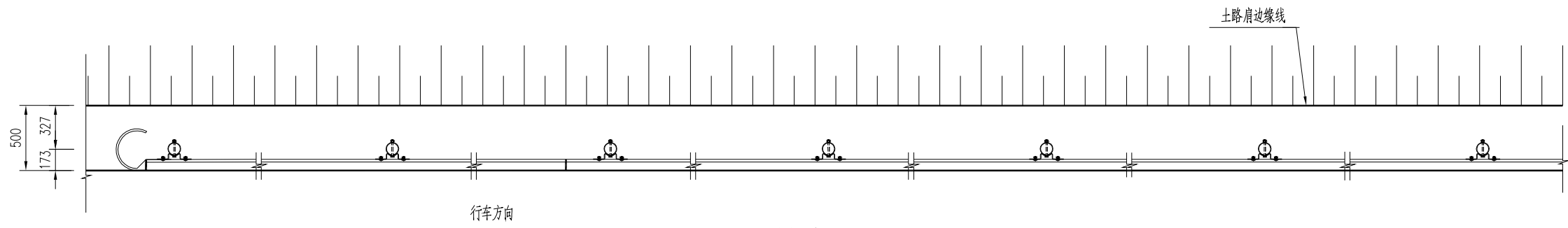
序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱G-T	∅114×4.5×2100	25.522	50根	1276.1	Q235
2	柱帽	∅122×2	0.299	50个	14.95	Q235
3	托架T-1	300×70×4.5	1.10	50个	55	Q235
4	波形梁板	2320×310×85×3	26.4	50块	1320	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	400套	55.6	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	100套	20.8	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×150	0.336	50套	16.8	45号钢、Q235

说明:
1、本图尺寸均以毫米为单位;
2、波形梁的搭接方向应与行车方向一致;
3、本设计波形梁护栏代号为Gr-B-2E。



B级护栏端头立面图

1:40

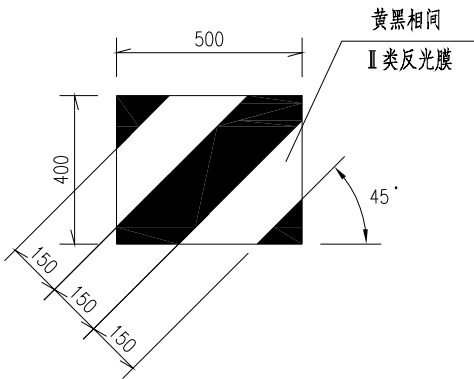


B级护栏端头平面图

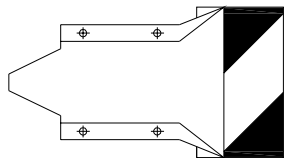
1:40

每处圆头式B级护栏端部材料数量表

序号	名称	规格	数量	材料	重量(kg)		
					单件	重量	总计
1	立柱G-T	∅114×4.5×2100	7根	Q235	25.52	178.65	369.349
2	柱帽	∅122×2	7个	Q235	0.299	2.093	
3	托架T-1	300×70×4.5	7个	Q235	1.10	7.7	
4	波形梁板	2320×310×85×3	6块	Q235	26.4	158.4	
5	拼接螺栓A1	M16×40	52套	45号钢、Q235	0.139	7.228	
6	连接螺栓B1	M16×50	14套	45号钢、Q235	0.208	2.912	
7	连接螺栓C1	M16×150	7套	45号钢、Q235	0.336	2.352	
8	圆形端头D-I-3	--	1个	Q235	10.01	10.01	

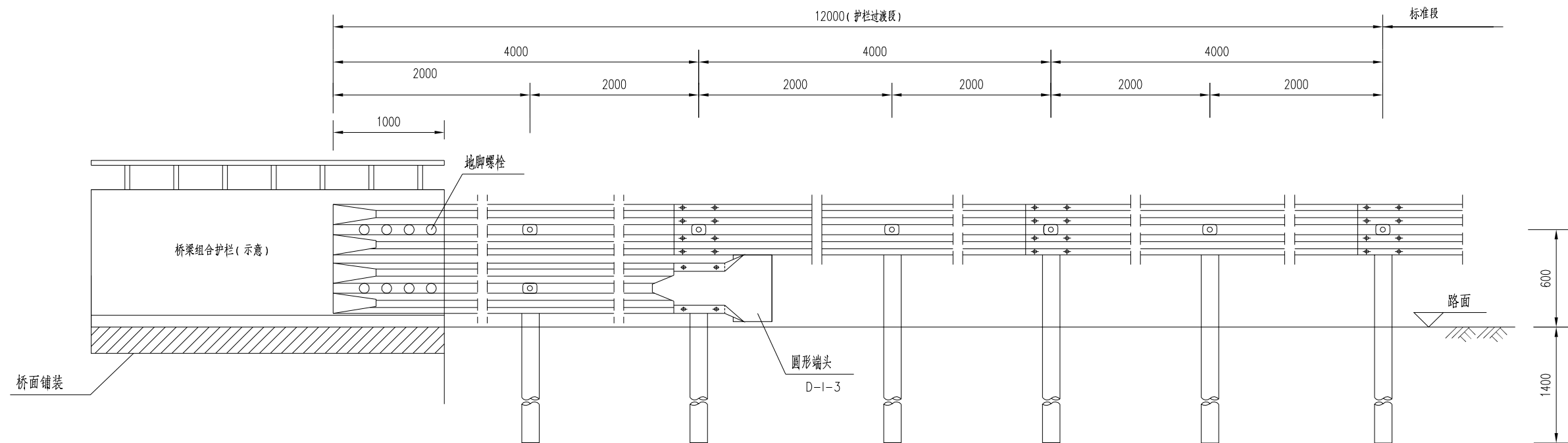


圆型端头立面标记展开图



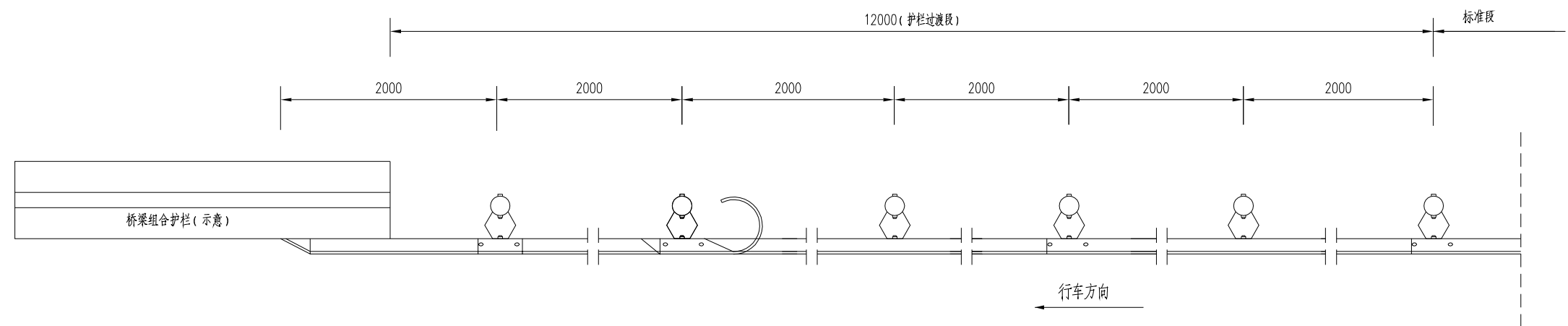
圆型端头立面图

- 说明:
1. 本图尺寸均以毫米为单位;
 2. 护栏板搭接方向应与行车方向一致;
 3. 本图适用于路侧两波形梁护栏的下游端部处理。



路桥护栏连接设计图

立面图 1:30



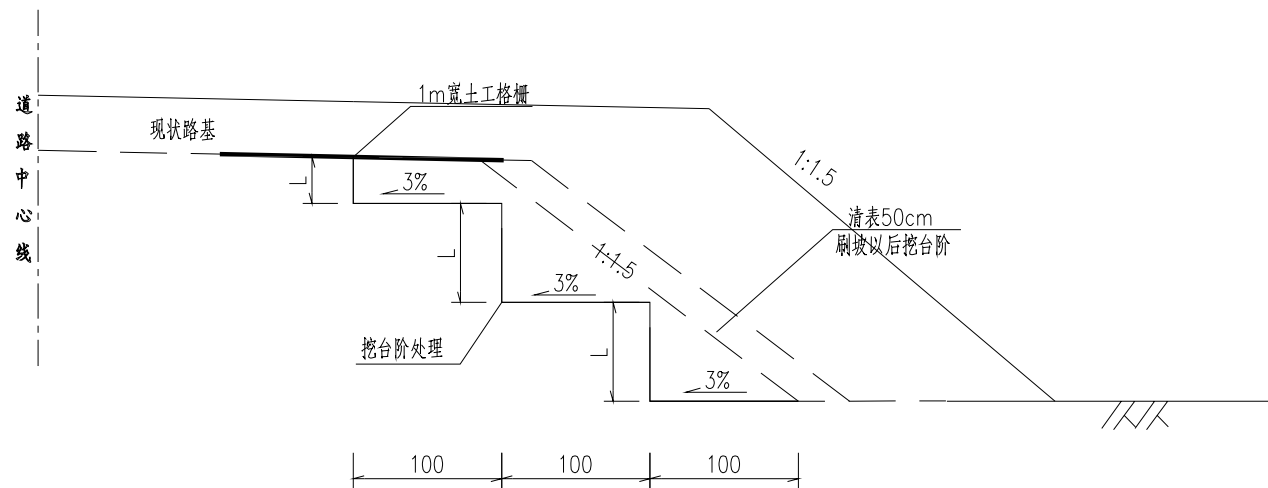
路桥护栏连接设计图

平面图 1:30

说明:

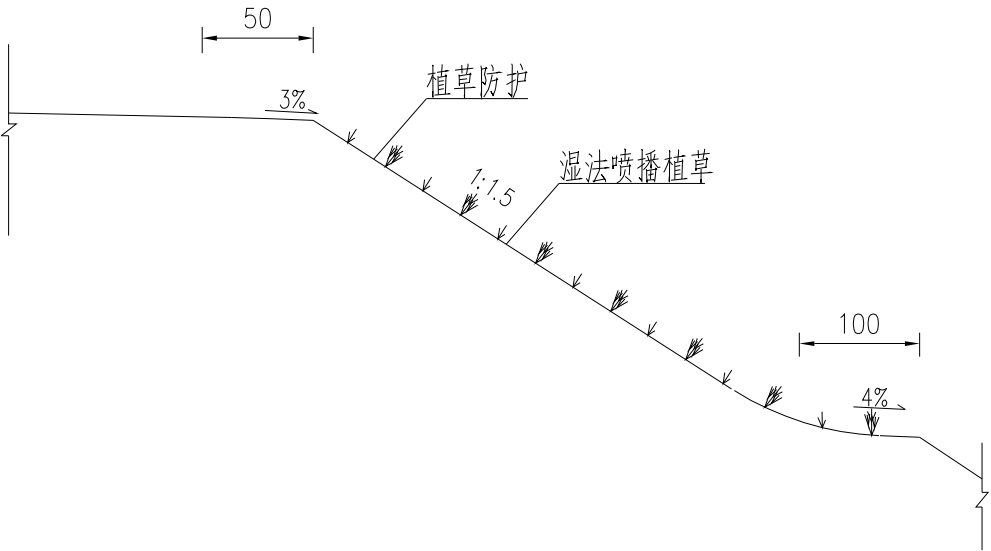
- 1.图中标注尺寸均以mm为单位;
- 2.护栏搭接方向应与行车方向一致;
- 3.本图适用路侧两波形护栏与桥侧钢筋砼护栏的连接过渡。

新老路基衔接设计图

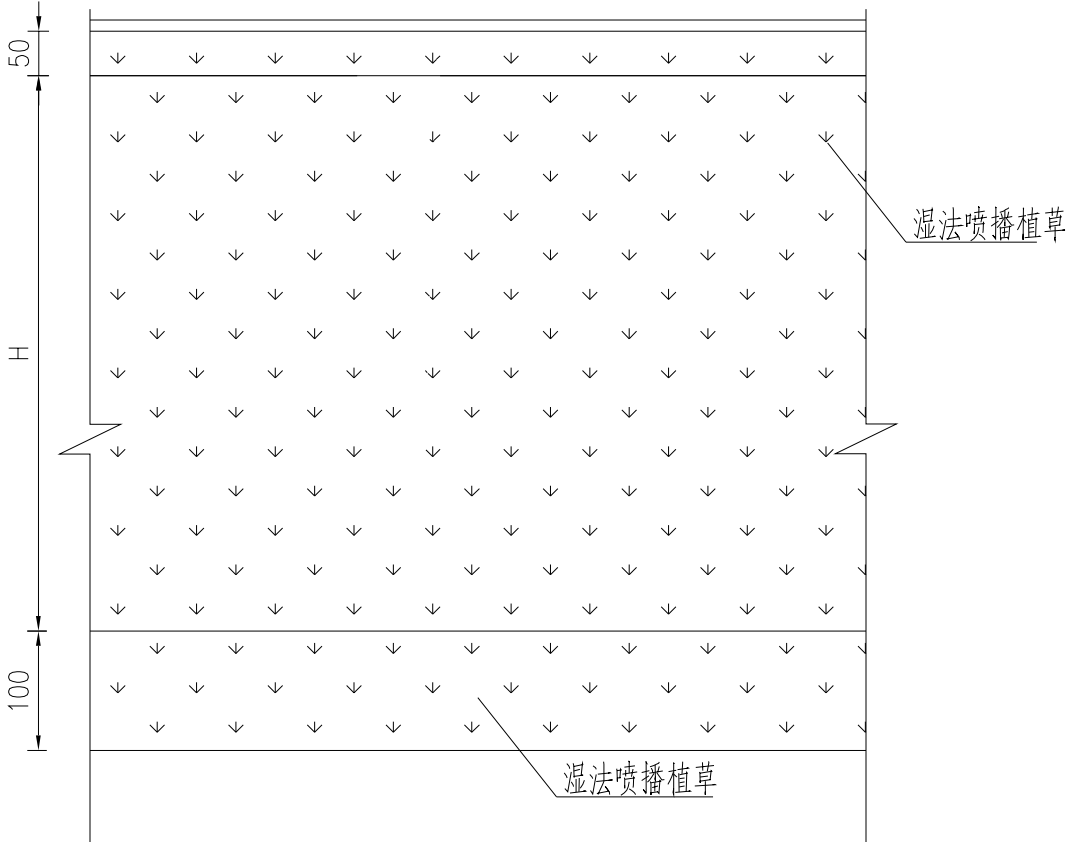


- 注：
- 1、本图尺寸均以厘米计；
 - 2、新老路基拼宽处挖台阶处理，台阶宽度不小于1米，并设置3%的反向坡，
最下面一层台阶宽度可根据现场具体情况适当调整；
 - 3、L代表台阶高度，台阶高度根据具体施工情况进行调整；
 - 4、新老路基衔接处，采用土工格栅搭接。
 - 5、土工格栅技术要求：抗拉强度 $\geq 50\text{KN/m}$ ，最大负荷延伸率 $\leq 3\%$ ，
网孔尺寸为其上铺筑沥青材料最大粒径的0.5-1.0倍，土工材料质量及施工方法
均应满足《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG/T D32-2012）中的要求。

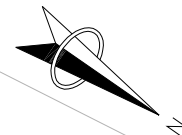
湿法喷播植草 (1:50)



湿法喷播植草平面展开图 (1:100)



- 注：
- 1、图中尺寸单位除H以米计外，余均以厘米计。
 - 2、本图适用于路基填方路段，坡面、护坡道、土路肩均采用湿法喷播植草防护。
 - 3、防护采用种植草籽的方式；草籽可采用狗牙根、高羊茅及结缕草，每平方米草籽重量为9g，可根据现场试验段情况对草籽类型和撒播草籽重量做适当调整。

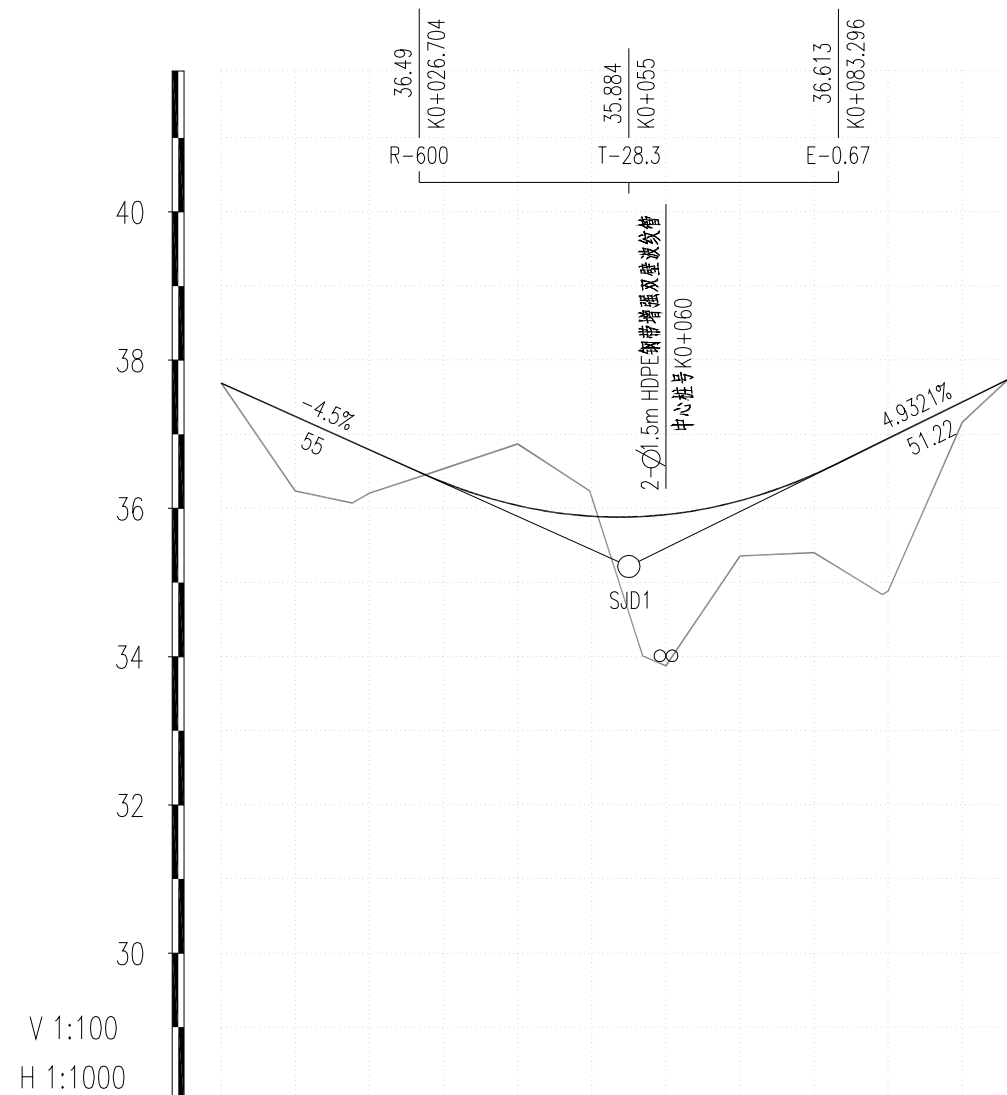


说明:

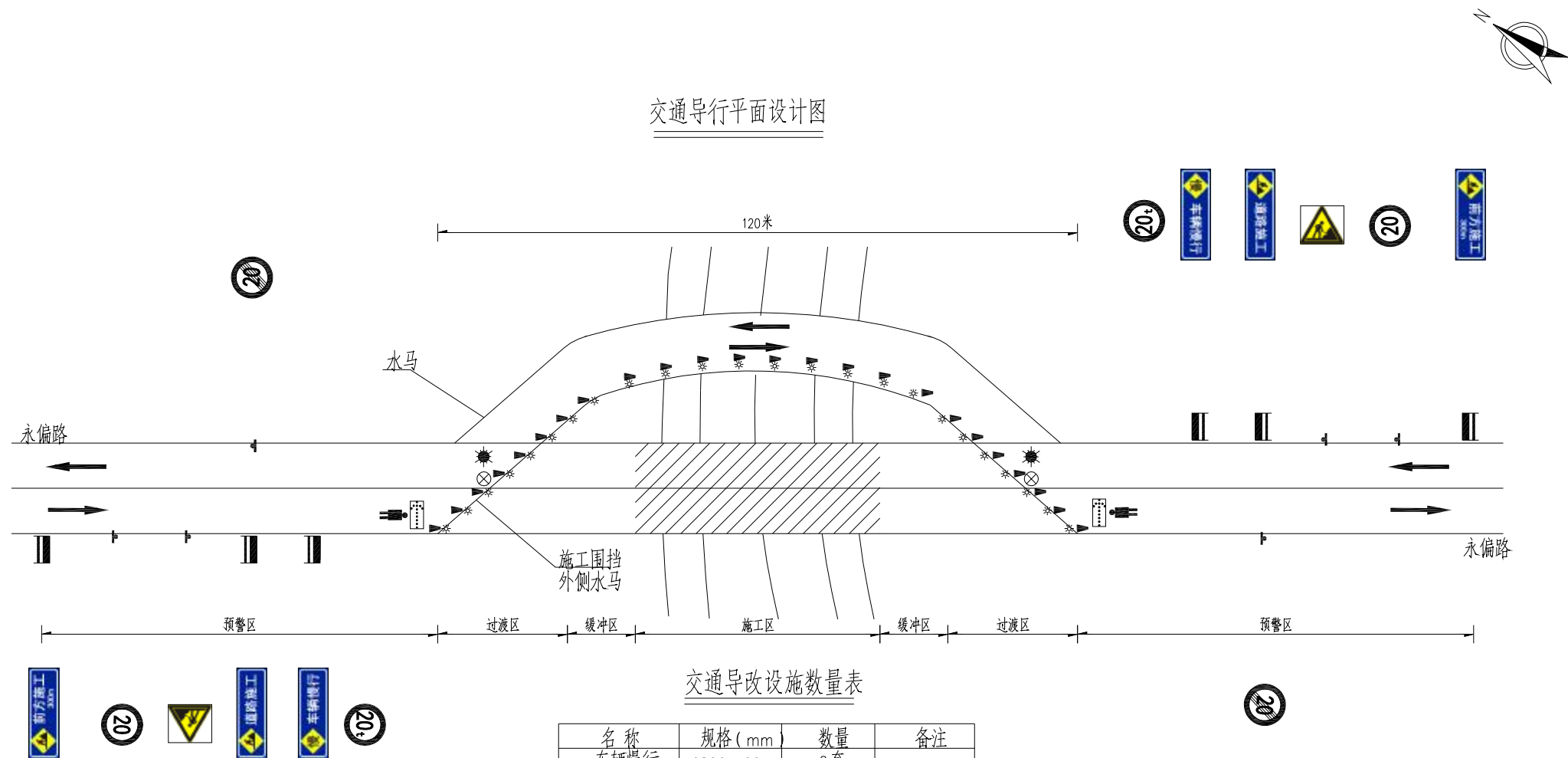
- 1、本图尺寸均以米计, 出图比例1:500。
- 2、坐标采用北京地方坐标系统, 高程采用北京地方高程系统。

图例:

新建C级波形梁护栏



地质概况																
设计高	37.692	37.242	36.896	36.792	36.351	36.039	35.896	35.894	35.891	35.916	36.104	36.459	36.905	36.943	37.436	37.743
地面高	37.692	36.236	36.072	36.204	36.535	36.87	36.238	36.152	34.008	33.878	35.359	35.403	34.837	34.887	37.162	37.743
填挖高	0	1.006	0.824	0.588	-0.184	-0.831	-0.342	-0.258	1.883	2.038	0.745	1.056	2.068	2.056	0.274	0
坡度 / 坡长	37.692 +0	-4.5% 55					35.217 +55	4.9321% 51.22					37.743 +106.215			
竖曲线	R-600 T-28.3 E-0.67															
直线及平曲线	R-65 R-80															
桩号	K0+000 QD	K0+010	+017.693 ZY1	K0+020	+030 +32.02	K0+040	+049.714 YZ1	K0+050	+056.887 ZY2	K0+060	+070 +32.34	K0+080	+089.226 YZ2	K0+090	K0+100	+106.215 ZD

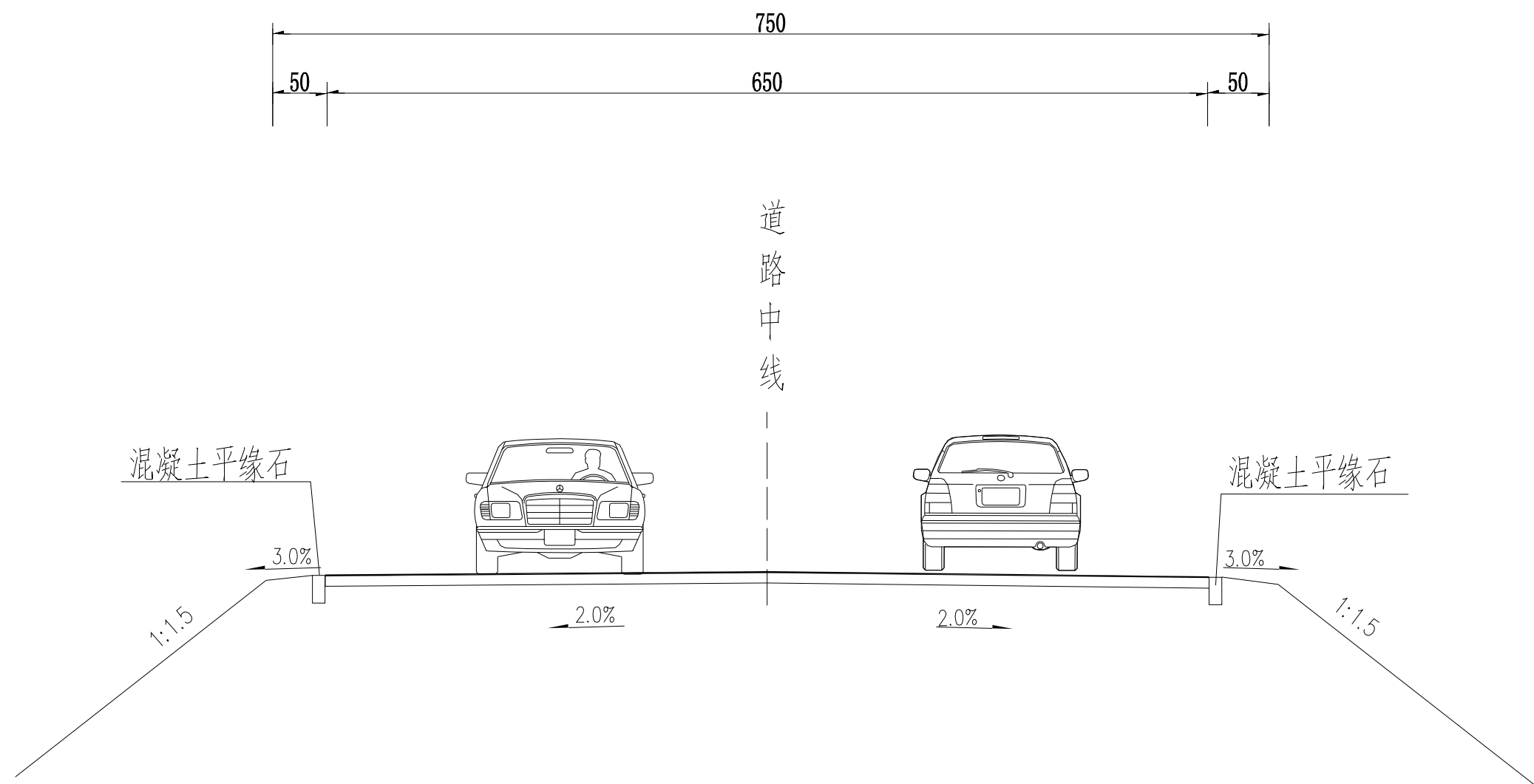


图例

- ▲ 反光锥桶
- ⊗ 圆形风火轮
- ※ 围挡串灯
- ☀ 警示爆闪灯
- LED箭头灯
- 施工标志
- 协管员

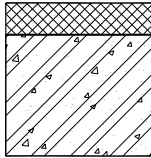
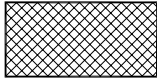
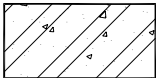
注:

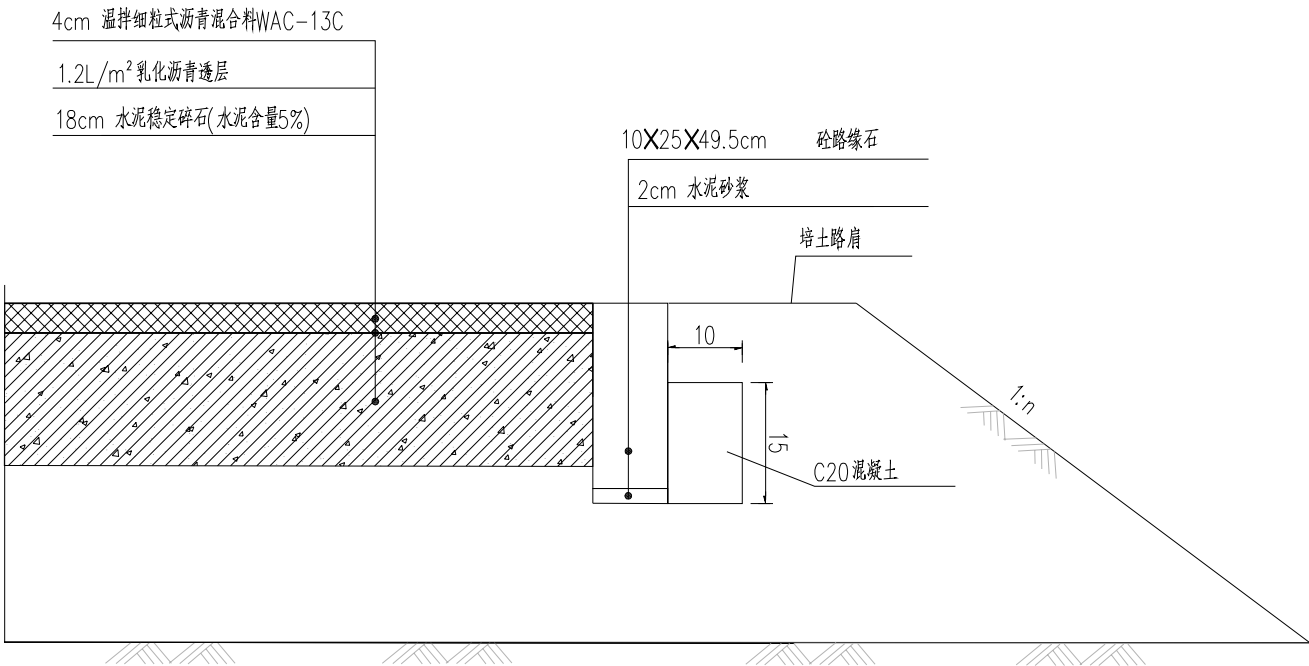
- 1、本图尺寸单位为m,本图比例约为示意。
- 2、所有锥形交通标均须贴白色反光膜条。
- 3、所有施工标志须采用高强度反光膜制作。
- 4、施工机械设备须在机身明显位置加贴反光膜,大型移动设备应加装爆闪顶灯。
- 5、所有施工人员须穿反光标志服装。
- 6、摆放交通标志的车辆,本身加贴反光膜,车顶加装爆闪型警示顶灯;并应设置“工程施工,随时停车”字牌,该字牌应采用高强度反光膜制作。
- 7、如现场无法取电,需自备发电机,在施工区域配备一台。
- 8、本方案仅供参考,具体实施由施工单位结合实际情况制定导改方案。



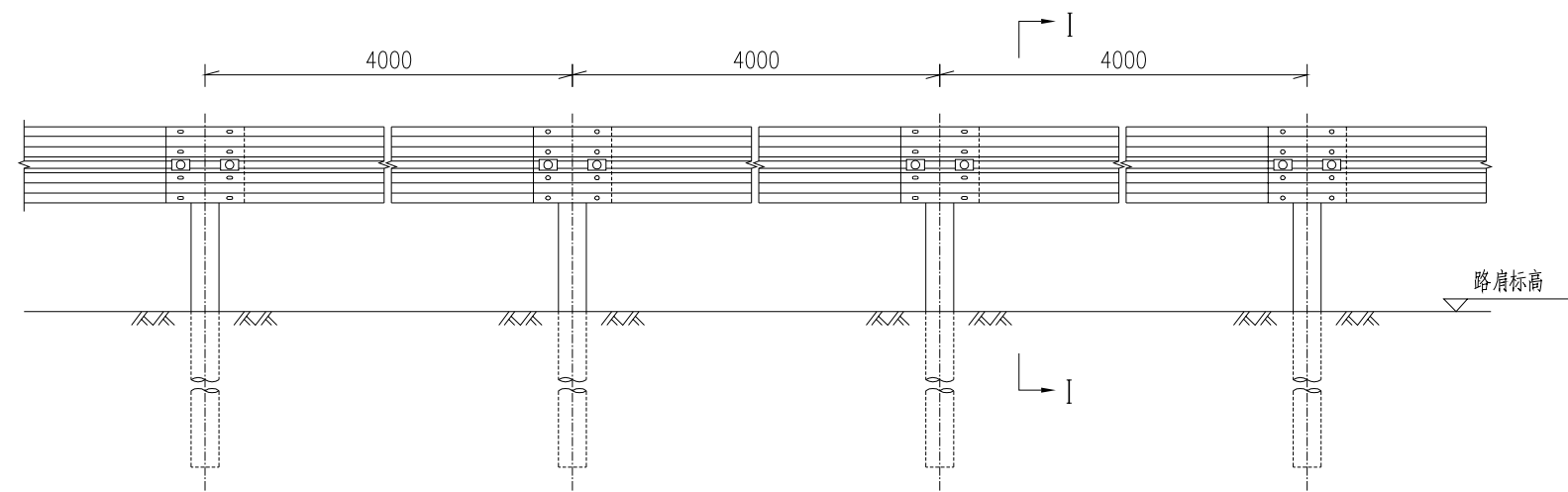
附注：
1. 本图中尺寸均以厘米为单位。
2. 本图中适用于便道断面。

路面结构设计图

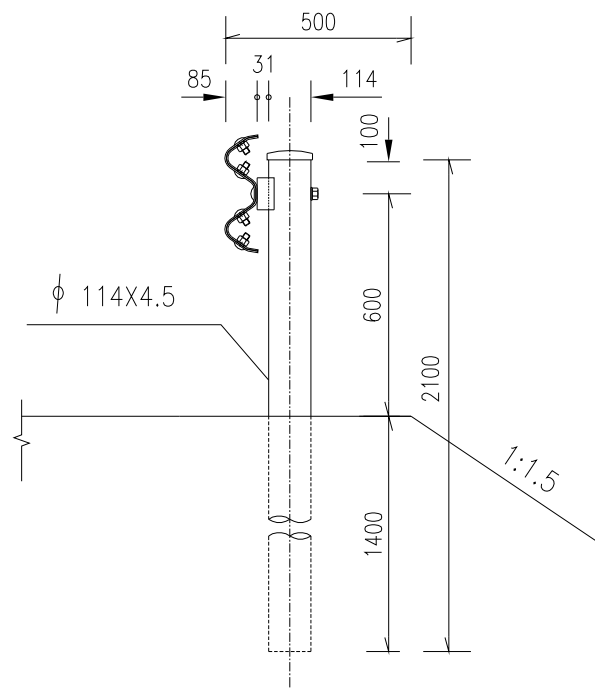
路面类型	沥青路面
自然区划	Ⅱ ₄
干湿类型	干燥或中湿
结构类别	新建路面结构
路面结构示意图	 4cm WAC-13C 乳化沥青透层 18cm 水泥稳定碎石
图例	 细粒式沥青混凝土  水泥稳定碎石



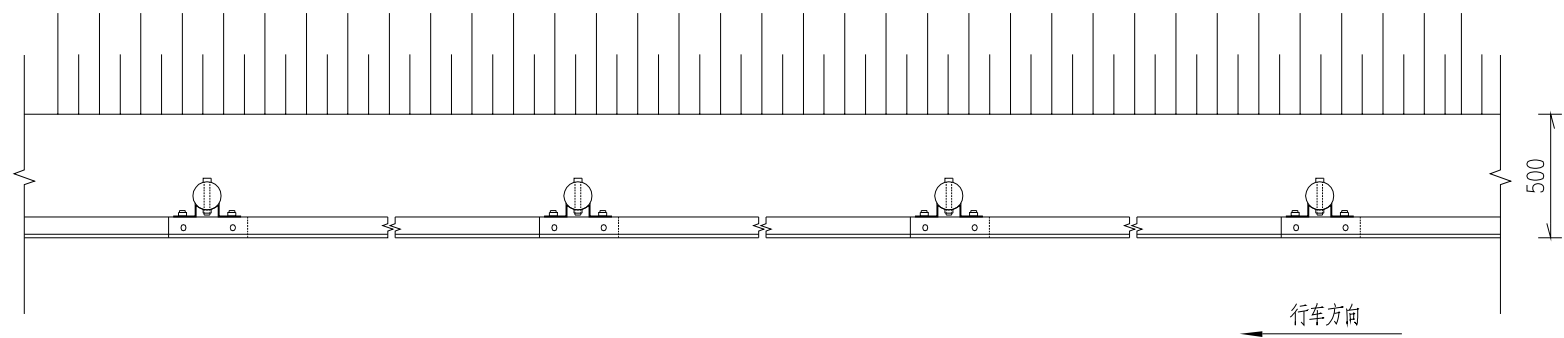
- 说明：
- 本图尺寸单位均为厘米。
 - 沥青混凝土的级配组成请参照《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）。
 - 透层油采用改性乳化沥青，洒铺量为1.2升/平方米（沥青含量50%）透入基层的深度不得小于5mm。
 - 要求土基回弹模量不小于40MPa，若达不到要求需处理。



Gr-C-4E型护栏立面图 1:30



I-I 断面 1:20

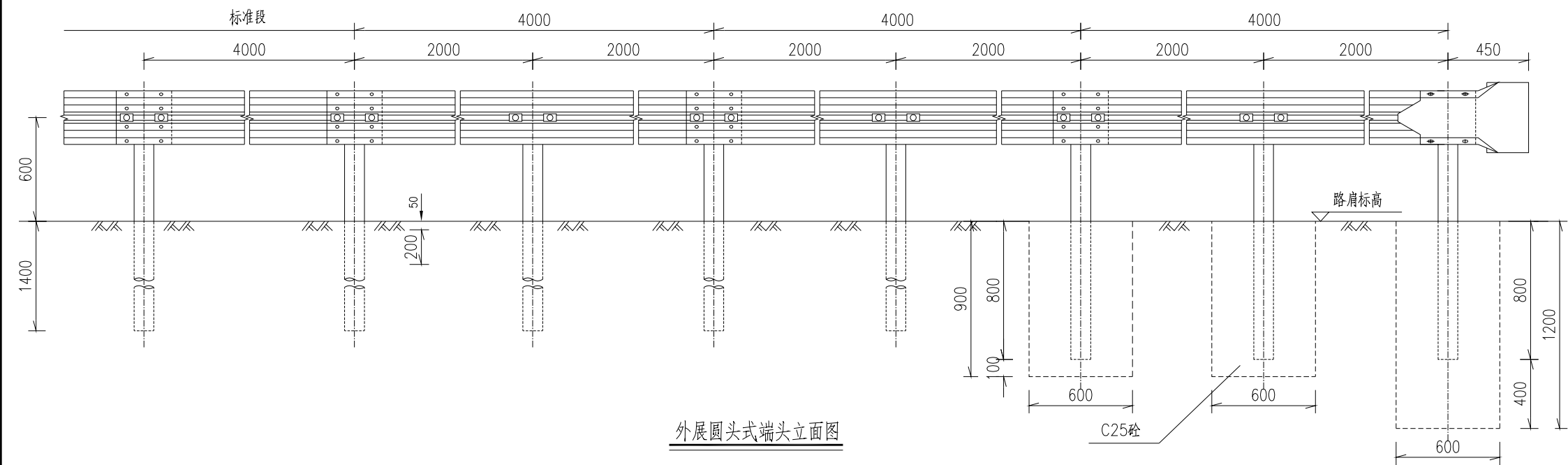


Gr-C-4E型护栏平面图 1:30

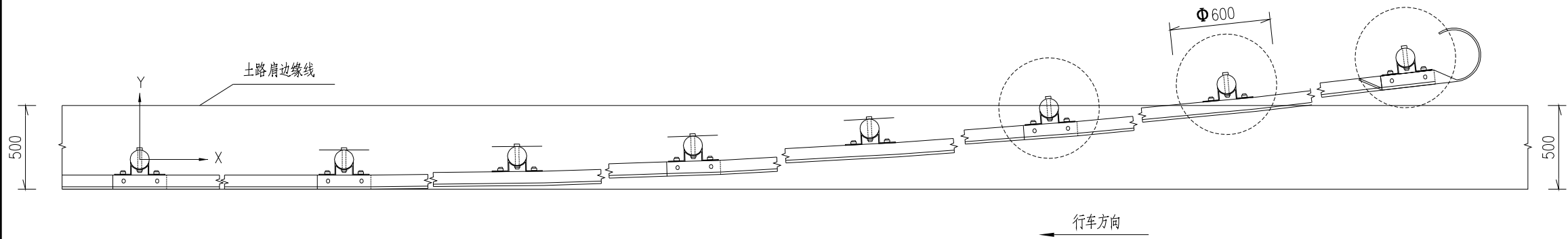
每百米Gr-C-4E护栏标准段材料数量表

材料名称	规格(毫米)	单位	单件量	件数	总量
立柱	φ 114X4.5X2100	kg	25.51	25	637.81
护栏板	4320X310X85X2.5	kg	40.97	25	1024.17
B型托架	300X70X4.5	kg	0.88	25	22.00
柱帽	φ 122	kg	0.30	25	7.50
连接螺栓	M16X150	kg	0.355	25	8.88
连接螺栓	M16X40	kg	0.09	50	4.50
拼接螺栓	M16X35	kg	0.08	200	16.00
防盗螺母	M16	kg	0.077	275	19.25
垫圈	M16	kg	0.052	275	14.30
横梁垫片	76X44X4	kg	0.093	50	4.65

- 注：
- 1.本图尺寸均以毫米计。
 - 2.护栏搭接方向应与行车方向一致。



外展圆头式端头立面图



外展圆头式端头平面图

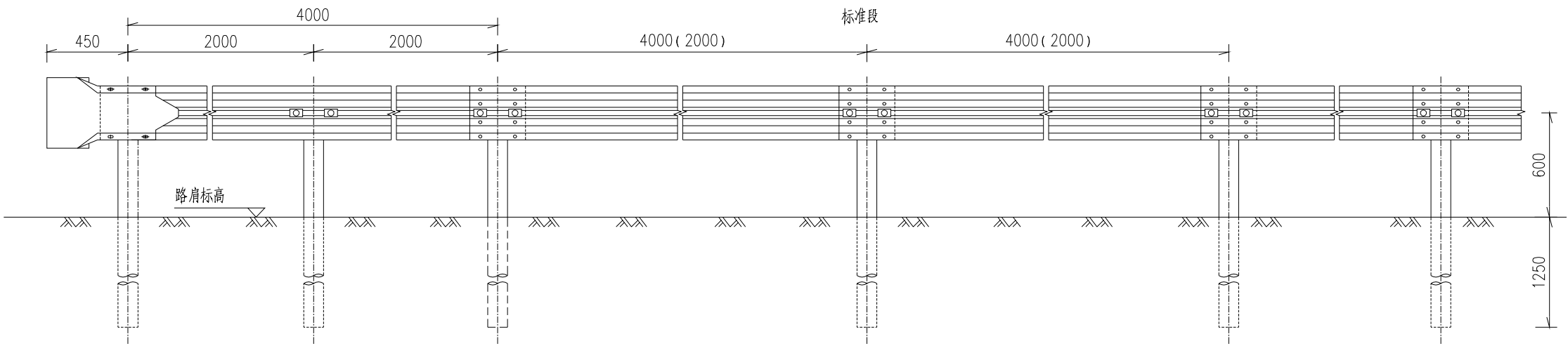
单位材料数量表(单侧12米长计)

名 称	规格	单件重 (kg)	单位	数量	总重 (kg)	名 称	规格	单件重 (kg)	单位	数量	总重 (kg)
立柱	φ 114X4.5X2100	25.51	根	4	102.04	防盗螺母	M16	0.077	套	49	3.77
	φ 114X4.5X1500	18.23	根	3	54.69	垫圈	M16	0.052	个	49	2.55
护栏板	4320X310X85X2.5	40.97	块	3	122.91	柱帽	φ 122	0.30	个	7	2.1
路侧护栏端头	D- I	10.80	个	1	10.80	横梁垫片	76X44X4	0.093	个	7	0.65
托架	300X70X4.5	0.88	个	6	5.28	C25混凝土基础	φ 600X1200	0.34m³	个	1	0.34m³
拼接螺栓	M16X35	0.08	个	28	1.62		φ 600X900	0.25m³	个	2	0.50m³
连接螺栓	M16X40	0.09	个	14	1.26						
连接螺栓	M16X150	0.355	个	7	2.49						

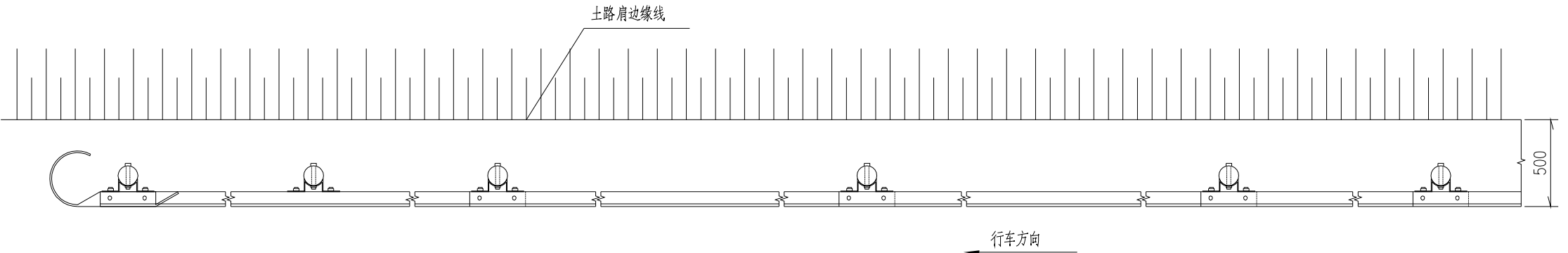
立柱坐标位置表

X	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Y	0	21	83	188	333	521	750

- 注：
- 1.本图尺寸均以毫米计。
 - 2.护栏板搭接方向应与行车方向一致。
 - 3.本图适用于填挖交界处上游端头。



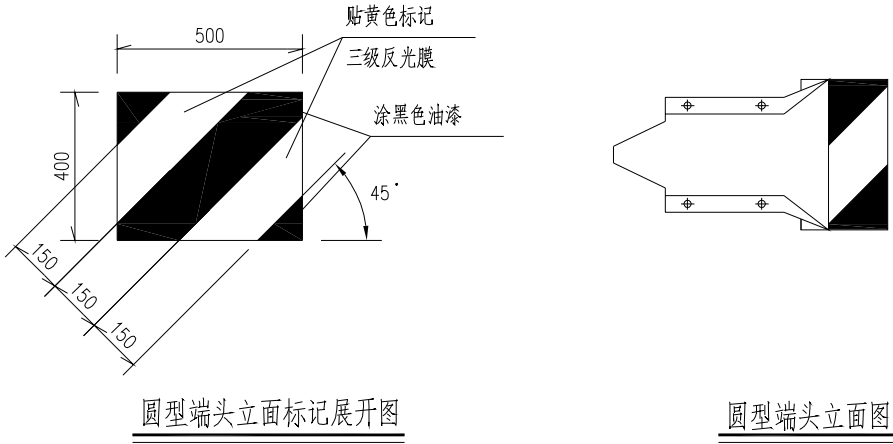
下游端头立面图 1:30



下游端头平面图 1:30

单位材料数量表(单侧4米长计)

名 称	规格	单件重 (kg)	单位	数量	总重 (kg)	名 称	规格	单件重 (kg)	单位	数量	总重 (kg)
立柱	φ114X4.5X2100	25.51	根	2	51.02	连接螺栓	M16X150	0.355	个	2	0.71
护栏板	4320X310X85X2.5	40.97	块	1	40.97	防盗螺母	M16	0.077	套	22	1.69
路侧护栏端头	D-I	10.80	个	1	10.80	垫圈	M16	0.052	个	22	1.14
托架	300X70X4.5	0.88	个	2	1.76	柱帽	φ122	0.30	个	2	0.6
拼接螺栓	M16X35	0.08	个	12	0.96	横梁垫片	76X44X4	0.093	个	2	0.19
连接螺栓	M16X40	0.09	个	4	0.36						



- 注：
- 1.本图尺寸均以毫米计。
 - 2.护栏板搭接方向应与行车方向一致。
 - 3.本图适用于路侧波形梁护栏的下游端部处理。