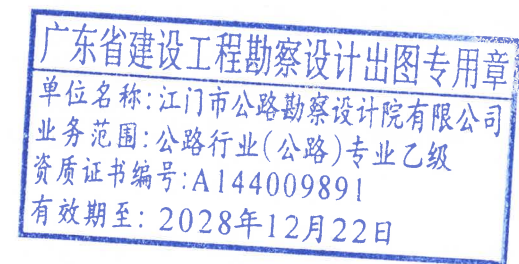


江门市开平市省道S273线K92+333~K102+530段 灾毁恢复重建工程

一 阶 段 施 工 图 设 计

第一册 共一册



江门公路勘察设计院有限公司

二〇二六年六月

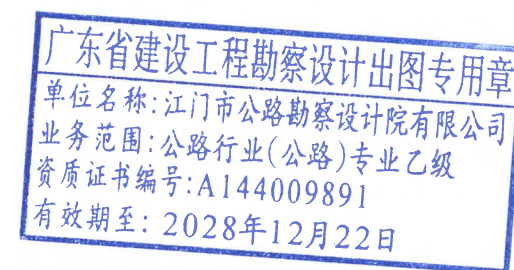
江门市开平市省道 S273 线 K92+333~K102+530 段 灾毁恢复重建工程

一 阶段 施 工 图 设 计

设计负责人: 张东岳

总工程师: 叶国辉

主管院长: 叶国辉



江门市公路勘察设计院有限公司

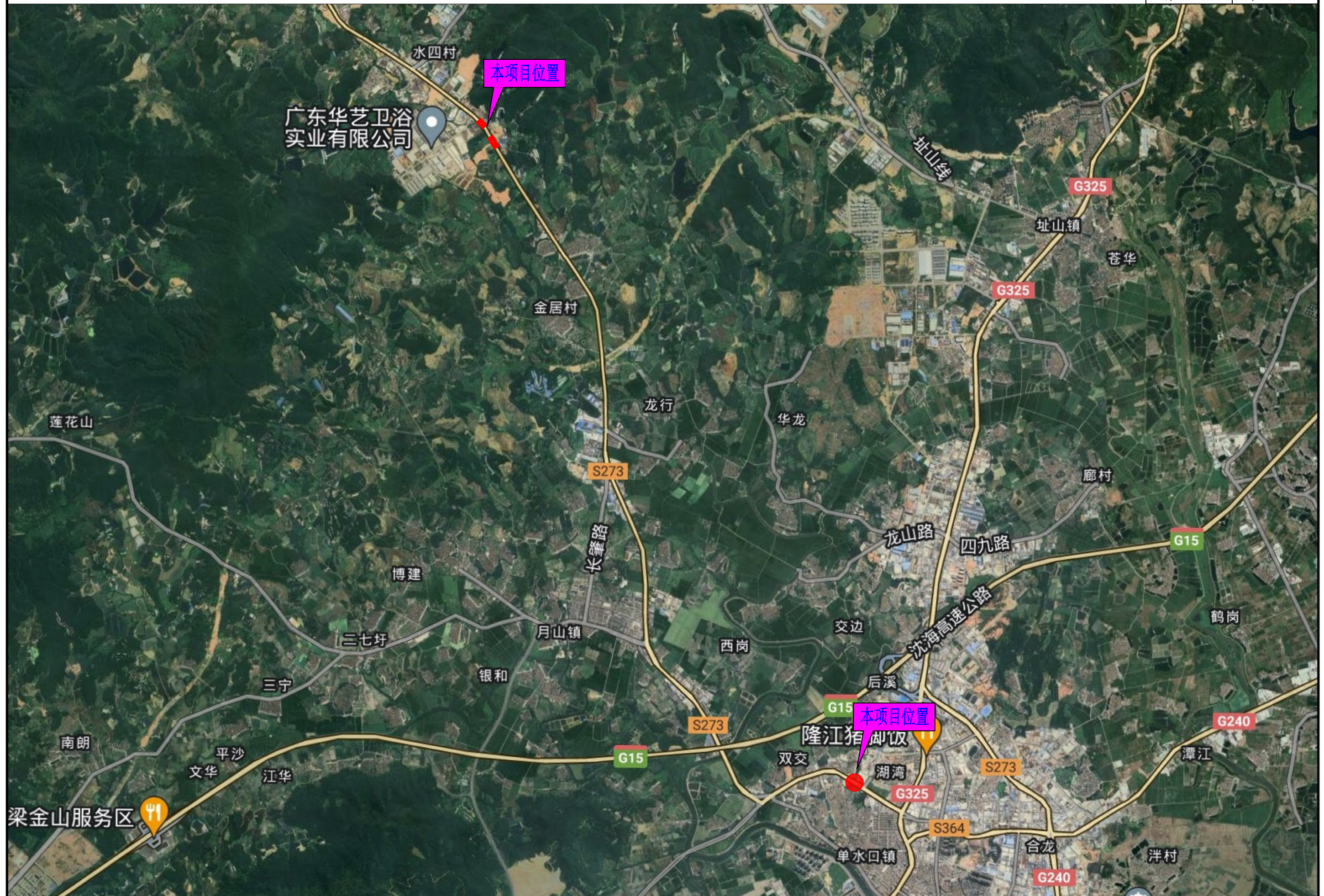
二〇二六年六月

目 录

江门市开平市省道S273线K92+333~K102+530段灾毁恢复重建工程

第 1 页 共 1 页

[illegible][illegible]



说明书

一、 概述

广东省省道 273 线又称端斗线或 S273 线，是珠三角地区的一条重要省道，起点位于肇庆端州，终点位于珠海斗门。此次灾毁修复起点位于开平市月山镇省道 S273 东朗气体有限公司附近，起点 K92+333。终点位于开平市水口镇镇圩，终点桩号为 K102+530。

二、 路况分析

2.1 建设背景

省道 S273 地处交通要塞，已投入使用多年，路肩原设计结构较为薄弱，本项目区域降雨量丰富，路肩雨水冲刷影响严重，加之载重车辆经常违规行驶或停靠路肩，使得路肩出现较多坑洼、错台等病害。近年来，江门、开平两级人大代表建议、政协提案多次提出对月山至水口段两侧路肩进行升级改造建议。同时，2018 年江门道安办安全隐患整治“夏季攻势”任务也要求对省道 273 端斗线江罗高速水井出口至月山路口段进行灾毁修复。

2.2 路线走向及修复长度

省道 273 线江门段，呈南北走向，贯穿鹤山市、开平市和台山市的主要干线公路，本次灾毁重建工程范围为月山镇 K92+360～K92+632 段右幅、K93+920～K94+175 段右幅以及水口镇 K102+510～K102+530 段，一共 547m

2.3 本项目的技术标准与建设规模

- 1、本路段原有公路主要技术标准如下
- （1）公路等级：

二级公路（K92+360～K92+632 段、K93+920～K94+175 段）

一级公路（K102+510～K102+530 段）
- （2）路基宽度如下：
- **K92+360～K92+632 段、K93+920～K94+175 段**
- 2.5m 土路肩+2.75m 硬路肩+2×3.75m 行车道+2.75m 硬路肩+2.5m 土路肩。
- **K102+510～K102+530 段**
- 1.5m 土路肩+2.0m 硬路肩（含 0.5m 路缘带）+2×3.75m 行车道+0.50m 路缘带+1.5m 中分带+0.50m 路缘带+2×3.75m 行车道+2.0m 硬路肩（含 0.5m 路缘带）+1.5m 土路肩。

（3）现状路肩结构如下：

- 1）5cm 均厚沥青砼面层+旧路路基土
- 2）15cm 厚水泥砼面层+旧路路基土

2.4 公路病害现状

由于本项目长期受强降雨的浸泡、冲刷的影响，同时交通繁忙且重型车占比较大，轴载次数大。本项目范围硬路肩出现不同程度的破坏，主要病害表现为：沥青混合料骨料剥离、水泥砼面板开裂、沉陷、坑槽、错台。

路面病害原因分析：本项目路肩原设计为 5cm 沥青混凝土面层或 15cm 水泥砼面层，结构较薄弱，结构层水稳定性低、耐久性差。在长期雨水浸泡、冲刷的作用下，沥青砼出现严重的骨料分析现象，水泥砼面层基地掏空现象。同时随着经济的发展，车流量不断增加，轴载次数大，在轮载的频繁作用下加速了路面破坏，出现沉陷、坑槽等病害，大大缩短正常使用年限。

2.5 对旧路面的评价

本项目路肩受灾毁影响严重，路肩平整度较差、坑洼严重。

2.6 问题与建议

问题：本项目所在路段受水灾以及行车荷载的影响，路肩已经出现断裂、缺失以及坑槽，随着未来交通量的增加，小则影响外观，久而久之还会造成较大的坑洼，影响交通顺畅和路面的耐久性，缩短道路的使用寿命。

建议:为及时降低安全隐患，须立即进行路肩改造。

三、 主要设计依据及规范标准

- 1、交通部部颁《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）
- 2、交通部部颁《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）
- 3、交通部部颁《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
- 4、交通部部颁《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）
- 5、交通部部颁《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30—2014）
- 6、交通部部颁《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20—2015）
- 7、交通部部颁《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 8、交通部部颁《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3-2025）

四、 工程设计

4.1 主要建设内容

本次灾毁重建工程主要内容为修复病害路面。

对灾毁路段存在的重度裂缝、沉陷、坑槽、车辙等病害，针对原旧路的结构类型采取该修复形式：

硬路肩灾毁修复结构：25cm 水泥砼面层（5.0MPa）+15cm C20 素砼

行车道灾毁修复结构：25cm 水泥砼面层（5.0MPa） 更换面板

4.2 平面线形、纵坡、横坡的设计情况

- 1、路线平面设计
- 由于本项目属于路面灾毁重建工程，主要是旧路面病害处理，平面设计主要是根据旧路走向进行中线拟合，均按既有道路平面设计。
- 2、 路线纵断面设计
- 由于旧路没有较大的沉降，不进行纵断面的设计。
- 3、横坡
- 路面横坡维持现状路面横坡。路面超高基本按照原设计超高值进行，尽可能增强行车的舒适性。

4.3 道路标准横断面

本项目维持现状路基断面，路基横断面形式，参考 2.3 条。

4.4 路基工程

根据现场调查，整治路段路基状况目前基本良好，路基宽度基本达到要求，能满足灾毁修复重建的设计要求。

4.5 路面工程

4.5.1 旧路病害状况

图为路面破坏典型照片：



4.5.2 旧路路面修复

- 硬路肩灾毁修复结构：
- 25cm 厚水泥混凝土（5.0MPa）
- 15cm 厚 C20 素砼
- 行车道灾毁修复结构：
- 25cm 厚水泥混凝土（5.0MPa）
- 旧路路面结构层
- 2、路面结构修复方法：
- （1）旧沥青路面挖除至设计结构层底深度，并浇筑 C20 素砼基层，然后浇筑 25cm 厚水泥砼面板。
- （2）浇筑面层后要求表面拉毛，表面构造深度参照相关规范。
- 3、水泥混凝土面层主要材料技术要求
- (1)水泥
- 水泥采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，最小单位水泥用量为 310kg/m³，其技术指标应符合现行国家标准和规范要求。面层水泥混凝土用水泥各龄期的实测强度值应满足下表。

面层水泥混凝土用水泥各龄期的实测强度值			
龄期（d）	3	28	试验方法
水泥抗折强度 (MPa) ≥	4.5	7.5	GB/T 17671
水泥抗压强度 (MPa) ≥	17.0	42.5	GB/T 17671

- (2)粗集料
- 粗集料应选用质地坚硬、耐久、洁净的碎石。集料经碱集料反应试验后，试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率应小于 0.10%。

碎石、碎卵石和卵石质量标准

项 目	技术要求	试验方法
碎石压碎值 (%) ≤	25	JTG E42 T0316
卵石压碎值 (%) ≤	23	JTG E42 T0316
坚固性（按质量损失计） (%) ≤	8	JTG E42 T0314
针片状颗粒含量（按质量计） (%) ≤	15	JTG E42 T0311
含泥量 (按质量计) (%) ≤	1.0	JTG E42 T0310
泥块含量 (按质量计) (%) ≤	0.5	JTG E42 T0310
硫化物及硫酸盐含量（按 SO ₃ 质量计） (%) ≤	1.0	GB/T 14685
有机物含量 (%)（比色法）	合格	JTG E42 T0313
岩石抗压强度（岩浆岩） (MPa) ≥	100	JTG E41 T0221
岩石抗压强度（变质岩） (MPa) ≥	80	
岩石抗压强度（岩浆岩） (MPa) ≥	60	
表观密度 (kg/m ³) ≥	2500	JTG E42 T0308
松散堆积密度 (kg/m ³) ≥	1350	JTG E42 T0309
空隙率 (%) ≤	47	JTG E42 T0309
碱活性反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应	JTG E42 T0325
吸水率（按质量计） (%) ≤	2.0	JTG E42 T0307
洛杉矶磨耗损失 (%) ≤	32.0	JTG E42 T0317

粗集料不得使用不分级的统料，应按最大公称粒径的不同采用 2～4 个粒级的集料进行掺配，并应符合合成级配的要求。水泥混凝土集料公称最大粒径不应大于 26.5mm。

粗集料级配范围表

类型	级配	方孔筛累计筛余（以质量计） (%)								试验方法
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5	
合成级配	4.75～16	95～100	85～100	40～60	0～10					JTG E42 T0302
	4.75～19	95～100	85～95	60～75	30～45	0～5	0			
	4.75～26.5	95～100	90～100	70～90	50～70	25～40	0～5	0		
	4.75～31.5	95～100	90～100	75～90	60～75	40～60	20～35	0～5	0	
单粒级级配	4.75～9.5	95～100	80～100	0～15	0					
	9.5～16		95～100	80～100	0～15	0				
	9.5～19		95～100	85～100	40～60	0～15	0			
	16～26.5			95～100	55～70	25～40	0～10	0		
	16～31.5			95～100	85～100	55～70	25～40	0～10	0	

(3) 细集料

细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂。集料经碱集料反应试验后，试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率应小于 0.10%。

天然砂质量标准

项 目	技术要求	试验方法
坚固性（按质量损失计） (%) ≤	8	JTG E42 T0340
含泥量（按质量计） (%) ≤	2.0	JTG E42 T0333
泥块含量 (按质量计) (%) ≤	0.5	JTG E42 T0335
氯离子含量（按质量计） (%) ≤	0.03	GB/T 14684
云母含量（按质量计） (%) ≤	1.0	JTG E42 T0337
硫化物及硫酸盐含量（按 SO ₃ 质量计） (%) ≤	0.5	JTG E42 T0341
海砂中的贝壳类物质含量（按质量计） (%) ≤	5.0	JGJ 206
轻物质（按质量计） (%) ≤	1.0	JTG E42 T0338
吸水率 (%) ≤	2.0	JTG E42 T0330
表观密度 (kg/m ³) ≥	2500	JTG E42 T0328
松散堆积密度 (kg/m ³) ≥	1400	JTG E42 T0331
空隙率 (%) ≤	45	JTG E42 T0331
有机物含量 (比色法)	合格	JTG E42 T0336
碱活性反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应	JTG E42 T0325
结晶态二氧化硅含量 (%) ≥	25	JTG E42 T0324

面层水泥混凝土适用的天然砂细度模数宜在 2.0~3.7 之间。

细集料级配范围表

砂分级	细度模数	方孔筛（mm）通过各筛孔的质量百分率（%）（试验方法 JTG E42 T0327）							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
粗砂	3.1~3.7	100	90~100	65~95	35~65	15~30	5~20	0~10	0~5
中砂	2.3~3.0	100	90~100	75~100	50~90	30~60	8~30	0~10	0~5
细砂	1.6~2.2	100	90~100	85~100	75~100	60~84	15~45	0~10	0~5

(4) 外加剂

水泥砼路面应选用减水率大、塌落度损失小、可调控凝结时间的复合型减水剂。选定减水剂前，必须与所用的水泥进行适应性检验。

外加剂的产品质量应符合下表的各项技术指标。供应商应提供有相应资质外加剂检测机构的品质检测报告，检验报告应说明外加剂的主要化学成分，认定对人员无毒副作用。

混凝土外加剂产品的质量标准

试验项目		普通减水剂	高效减水剂	引气剂	引气减水剂	引气高效减水剂	缓凝剂	缓凝减水剂	缓凝高效减水剂	引气缓凝高效减水剂	早强剂	早强减水剂	早强高效减水剂	引气早强高效减水剂
减水率 (%) ≥		8	15	8	12	18		8	15	18		8	15	15
泌水率比 (%) ≤		100	90	80	80	90	100	100	100	80	100	95	90	95
含气量 (%)		≤4.0	≤3.0	≥3.0	≥3.0	≥3.0		≤5.5	≤4.5	≥3.0		≤4.0	≤3.0	≥3.0
凝结时间差 min	初凝	-90~+120	-90~+120	-90~+120	-90~+120	-60~+90	>+90	>+90	>+90	>+90	-90~+90	-90~+90	-90~+90	-90~+90
	终凝													
抗压强度比 (%) ≥	1d		140								135	135	140	135
	3d	115	130	95	115	120	100				130	130	130	130
	7d	115	125	95	110	115	110	115	125	120	110	110	125	110
	28d	110	120	90	100	105	110	110	120	115	100	100	120	100
弯拉强度比 (%) ≥	1d										130	130	135	130
	3d		125			120					120	120	120	120
	28d	105	115	105	110	115	105	105	115	110	100	105	110	110
收缩率比 (%) ≤	28d	125	125	120	120	120	125	125	125	120	130	130	130	120
磨耗量 (kg/m²) ≤	28d	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0

注：1、除含气量外，表中数据为掺外加剂混凝土与基准混凝土差值或比值。
2、凝结时间指标“-”表示提前，“+”表示延缓。

(5) 接缝材料

本项目新建路面填缝材料和裂缝灌缝材料采用聚氨酯。

(6)、其他

混凝土拌和或养护用水、传力杆套（管）帽、路面养生剂等材料质量技术指标应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。

4、水泥路面接缝设计

(1) 纵缝

纵向施工缝采用为不设拉杆的假缝型式。

(2) 横缝

横向缩缝采用设不传力杆的假缝型式（胀缝前后及胀缝位置设置），上部锯切槽口灌塞填缝料。每天摊铺结束或摊铺中断时间超过 30min，应设置横向施工缝，其位置与胀缝或缩缝重合。

横向施工缝应与旧水泥面板横缝对应。

(3)、传力杆

传力杆采用光面钢筋，其尺寸和间距应分别符合《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）的规定。

4.6 排水工程

经现场调查本路段排水系统较完善，基本满足路面的排水要求，本次灾毁修复暂不对排水系统进行改造。

4.7 桥梁、涵洞

无

4.8 交通工程及沿线设施

全线现有交通工程及沿线设施良好，可完全利用。

本项目考虑项目范围内行车道边缘线擦除重划。

4.9 筑路材料

路基填土：本项目为路面灾毁重建工程，主要是旧路面病害处理，土石方数量很小，挖填基本平衡。

石料、石屑：开平市有多家采石场，来源丰富，石料为中粒花岗岩，质地均匀，抗压强度高。

砂料：工程所用砂料主要来源于本地水道河床内覆盖的大量现代沉积黄砂，质地纯净，级配从粉砂到砾砂不等，常年有挖沙船在开采。

水泥、石油沥青、钢材：均考虑从开平市市场购进，运输非常便利。

工程用电及用水：沿线水资源丰富，水质好，能满足施工及生活用水。沿线已有电力网线分布，供应情况良好，工程用电可以从电力部门获得。

五、 施工方法及注意事项

5.1 水泥混凝土面层

1、原材料

1）水泥进场时每批量应附有化学成分、物理、力学指标合格的检验证明。其各项指标应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）。

2）水泥使用前应进行试配试验，确保混凝土弯拉强度、工作性、抗磨性、抗冻性等指标合

格。

2、混凝土配合比

应按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）中的相关规定进行混凝土配合比设计。

3、施工准备

1）施工单位进场后应根据设计图纸结合机械设备、施工条件等确定路面施工工艺流程、施工方案，进行详细的施工组织设计。

2）施工单位应根据设计文件，测量校核平面和高程控制桩，复测路面中心边缘全部标桩，测量精度应满足规范相应规定。

3）施工前，施工单位应对计划使用的原材料进行质量检验和混凝土配合比优选，监理工程师应对原材料抽检和配合比试验验证，报请业主正式审批。

4）应根据路面施工进度安排，保证并及时供给原材料。所有原材料进出场应进行称量、登记、保管或签发。应将相同料源、规格、品种的原材料作为一批，分批量检验和储存，原材料的检验项目和批量应满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。当原材料规格、品种、生产厂、来源变化时，必须进行原材料检验。

5）面层铺筑前应对基层进行全面的破损检查，当基层产生纵、横向断裂、隆起或碾坏时，应采取有效措施进行彻底修复后方可进行面层铺筑。

4、混凝土搅拌和运输

1）搅拌过程中，拌和物质量检验与控制应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。拌和物出料温度宜控制在 10℃~35℃之间，高温条件下可采取覆盖砂石料避免阳光曝晒降温的方式。

2）拌和物应均匀一致，有生料、干料、离析或外加剂成团现象的非均匀拌和物严禁使用。

3）应根据施工进度、运量、运距及路况，合理安排运输车辆，应保证混凝土拌和物出料到运输、摊铺完毕时间满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。

4)在搅拌和运输过程中应严防拌和物硬化，一旦出现混凝土拌和物硬化在车内或罐内的情况，必须抓紧时间在混凝土强度较小时紧急凿除已经硬化的混凝土，否则应不得再次使用此车罐。

5、混凝土面层铺筑

铺筑混凝土面层的施工机具以及施工工艺必须严格按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定执行。

6、面层接缝、抗滑与养生

1）混凝土板养生期满后，接缝必须及时灌缝。在灌缝料固化期间，应封闭交通。

2）路面铺筑完成后应立即开始养生，宜采用养护剂加覆膜养生。

8、施工质量检查与验收

1）路面铺筑过程中应按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的相关要求进行检验。

2）平整度不合格的部位应进行研磨处理，并硬刻槽恢复抗滑构造。板厚不足时，应打掉相应不足的板块，返工重铺。

5.2 施工期间的交通组织

施工作业区的交通疏导应严格按照《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）的相关规定进行临时施工交通安全设施的设置。

六、 环境保护措施

按照可持续发展、节约资源的原则，将公路建设与当地环境保护相结合，统筹规划、合理布局。对施中挖除的砼破碎板，制定存放与利用方案，合理确定临时存放场。将破碎板用于日常养护维修砌护水沟或用于道路工程路基抛石挤淤等用途，最大限度地利用砼破碎板这种可再利用的资源，避免污染环境和占用土地。

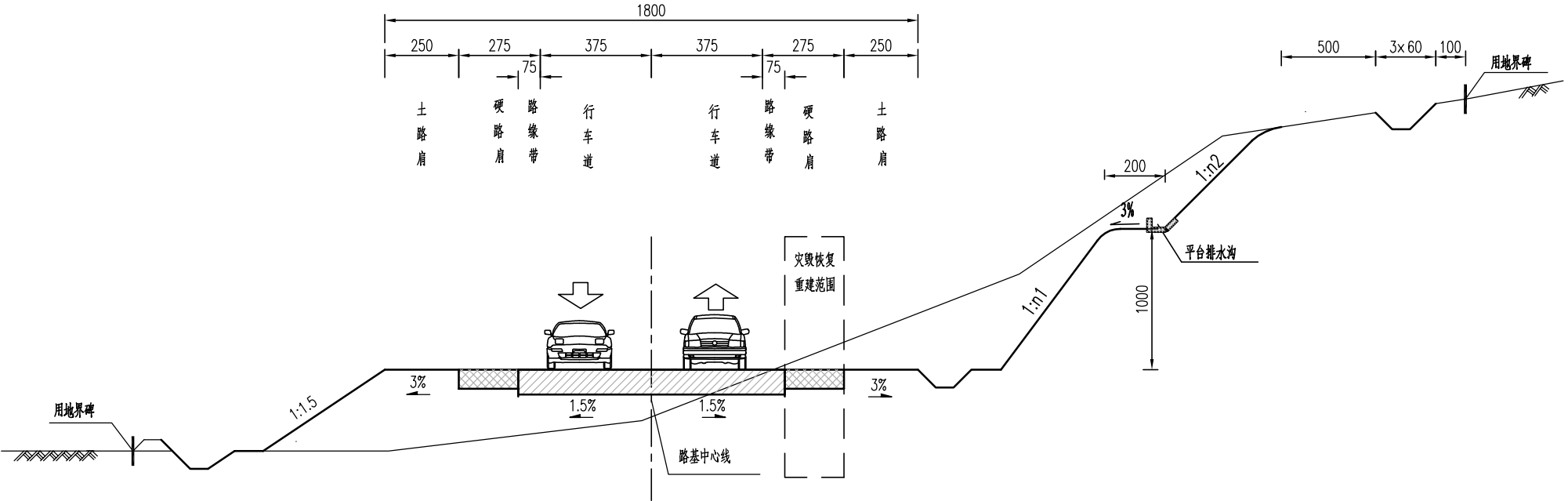
七、 其它未尽事宜，请按交通部部颁现行最新有关规范的相关条文执行。



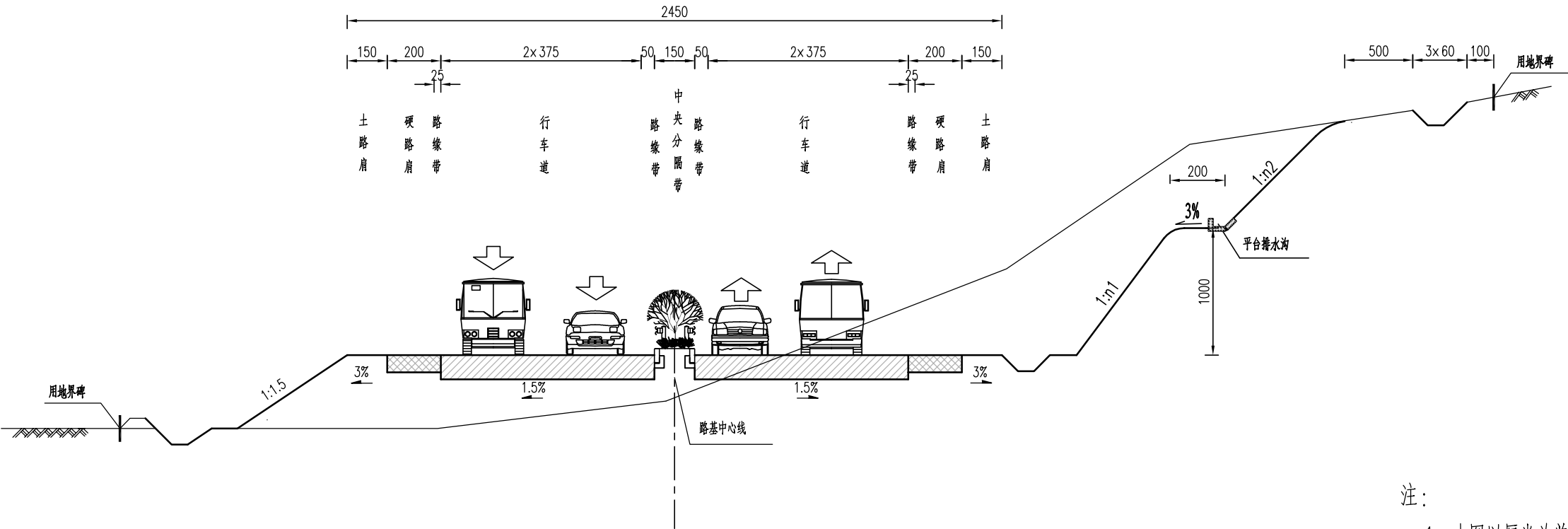




路基标准横断面图
(1:200)

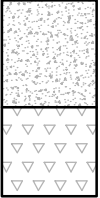
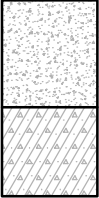
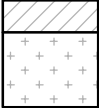
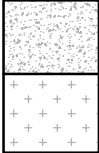


路基标准横断面图
(1:200)

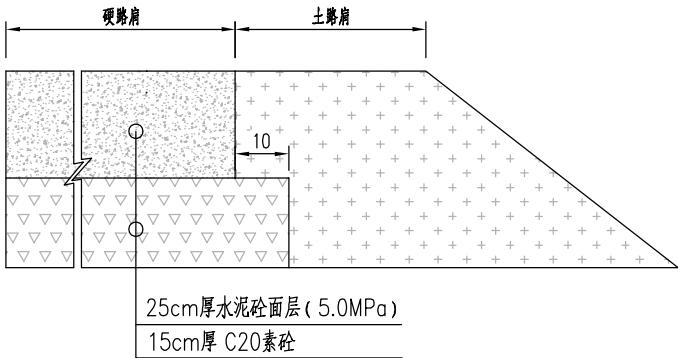


注：
1、本图以厘米为单位。

路面结构设计图

自然区划	Ⅳ ₇			
方案类型	路面结构			
类别	新建路面结构		旧路路面结构1	旧路路面结构2
行车道、路缘带	 25cm厚水泥砼面层 (5.0MPa) 15cm厚 C20素砼 旧路路基土压实	 25cm厚水泥砼面层 (5.0MPa) 旧路基层 (保留利用)	 均厚5cm沥青砼面层 旧路路基土	 15cm厚水泥砼面层 旧路路基土
适用条件	适用于硬路肩灾毁修复	适用于行车道灾毁修复		

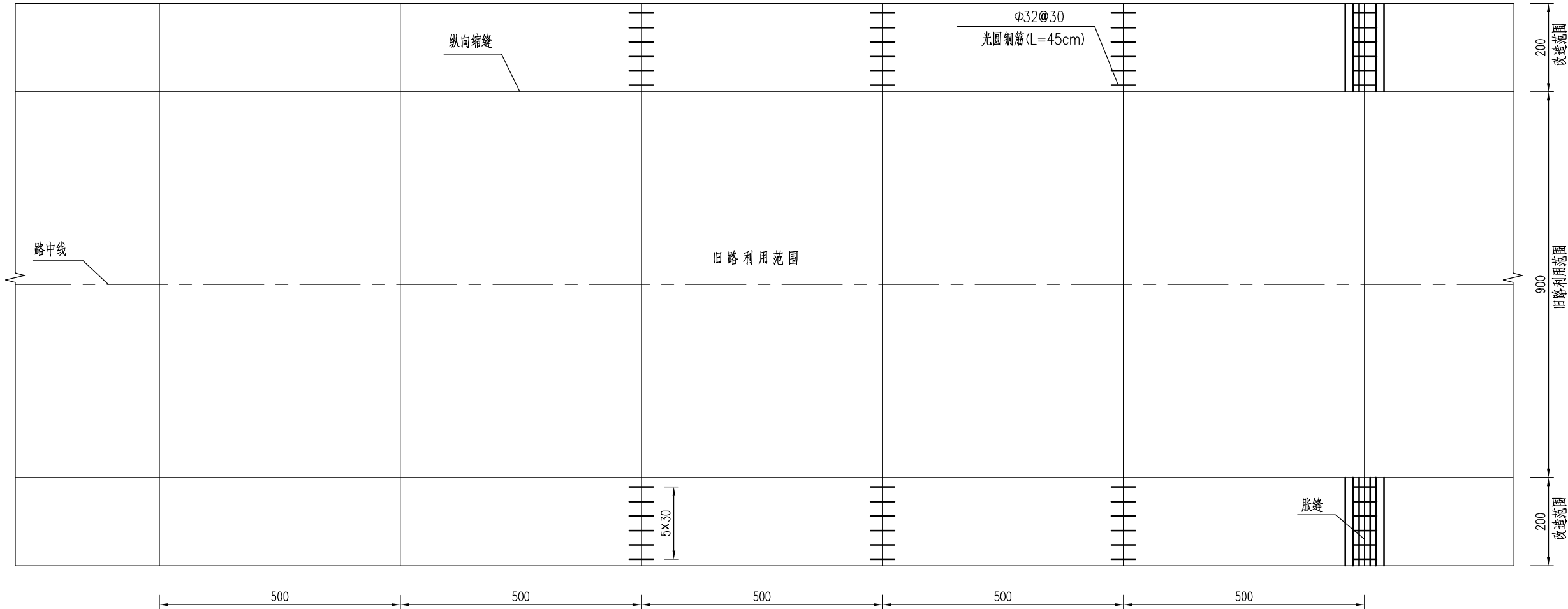
边部结构图



注:
1、本图尺寸单位均以厘米计。
2、本项目路基顶压实度不小于96%。

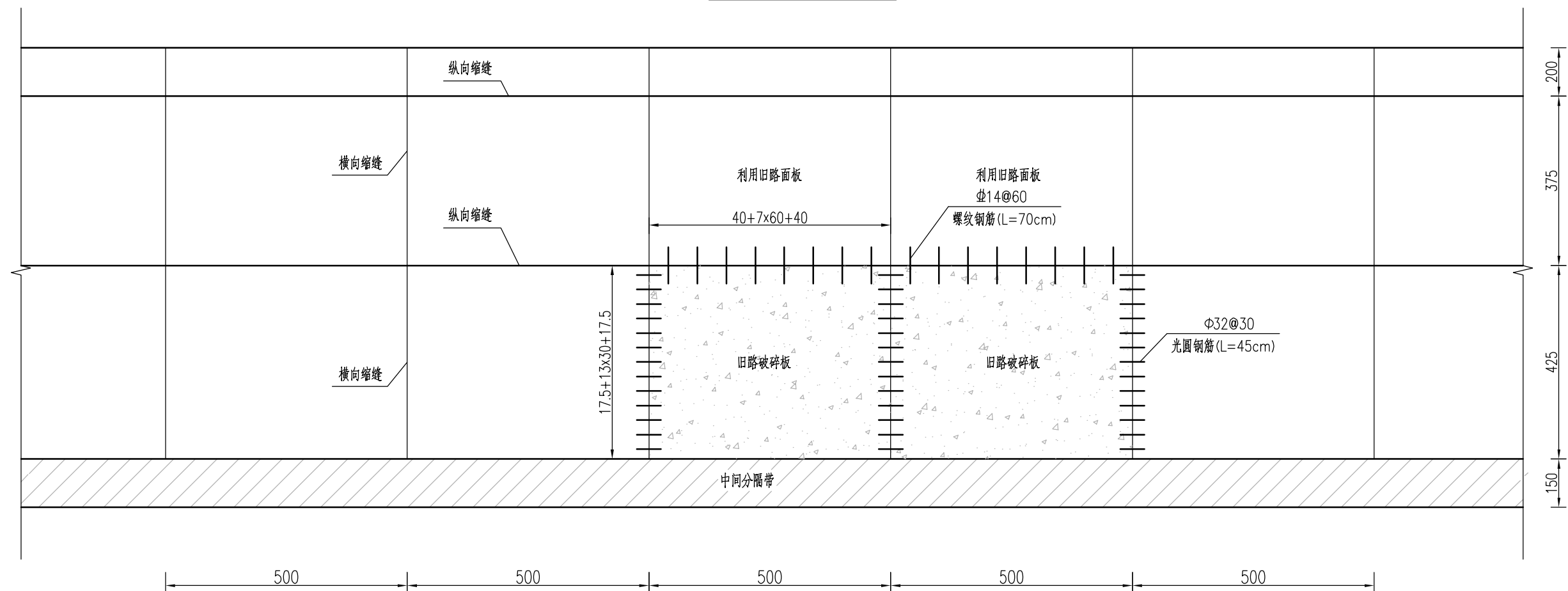
水泥砼路面接缝设计图(一)

适用于两车道路段



- 注:
- 1、本图尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm计。
 - 2、本图仅示意改造范围部分的传力杆钢筋,旧路现状钢筋保留利用。
 - 3、素砼基层施工时按旧路分缝情况和新建面层切缝间距要求进行切缝。基层与面层切缝要求设置在同一平面位置上。
 - 4、水泥混凝土路面必须平整、耐磨、并具有一定的粗糙度,路面应横向拉毛,槽纹构造深度在使用初期一般路段为0.7~1.1mm,特殊路段(急弯、陡坡)0.8~1.2mm,槽纹间距约1.5~2.0cm。
 - 5、传力杆钢筋为胀缝前后三道横向缩缝设置,其余横向缩缝为假缝形势。

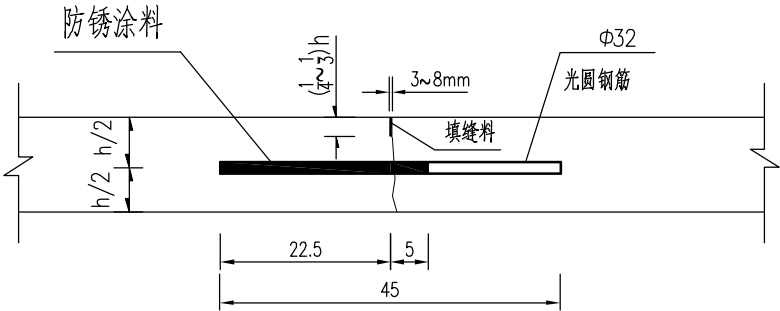
水泥砼路面接缝设计图



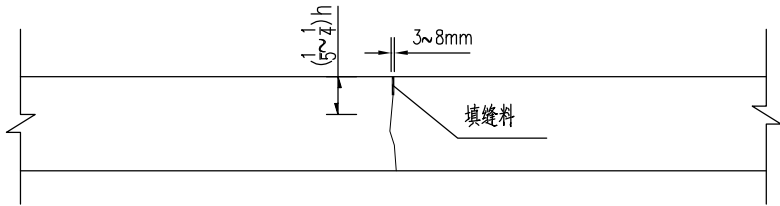
注:

- 1、本图尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm计。
- 2、本图仅示意单侧水泥板划分情况。

横向缩缝

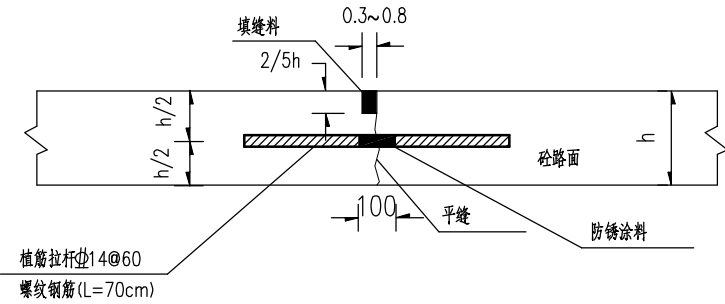


注:传力杆间距30厘米,用于设传力杆假缝型,设置于胀缝前后三道横缝。

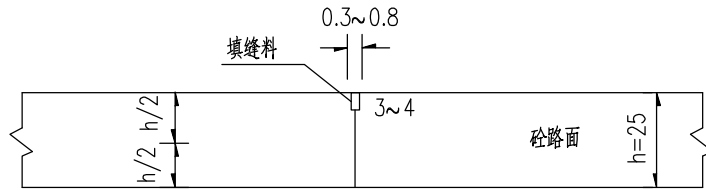


注:本图用于不设传力杆假缝型。

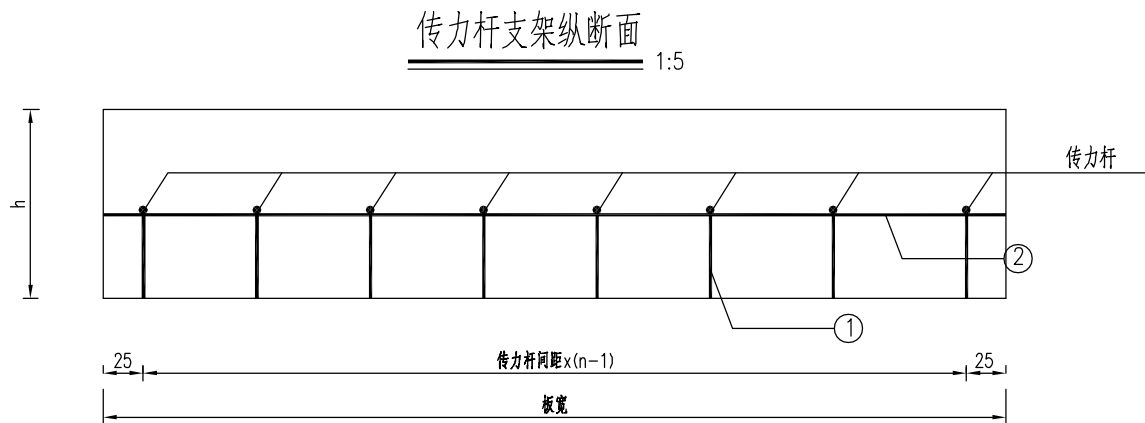
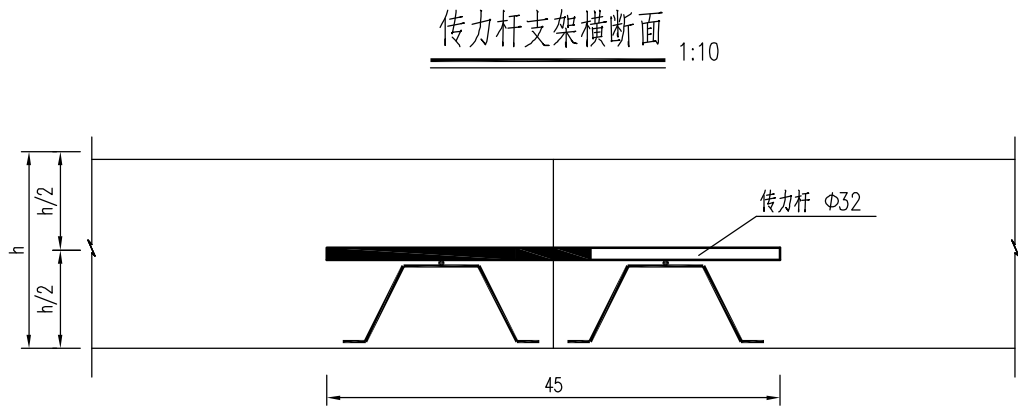
纵向缩缝



纵向施工缝

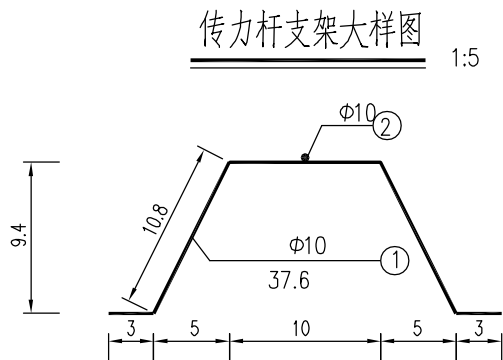


注:
1、本图尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm计。

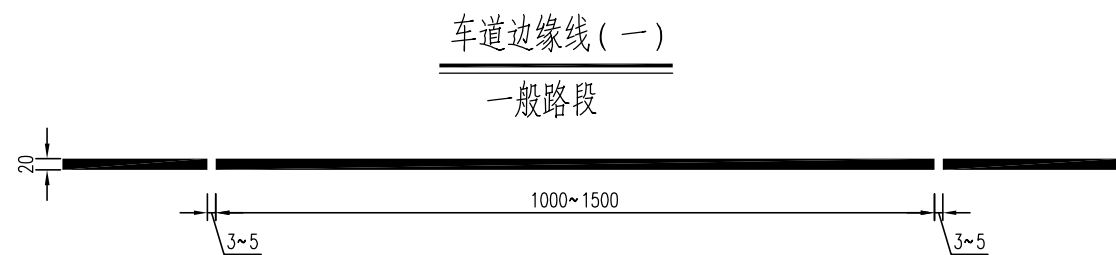


一条缝传力杆支架钢筋数量表

钢筋编号	钢筋直径(mm)	根数	每根长(cm)	共长(cm)
1	Φ10	2n	37.6	75.2
2	Φ10	2	传力杆间距 $\times (n-1)+50$	{传力杆间距 $\times (n-1)+50\} \times 2$

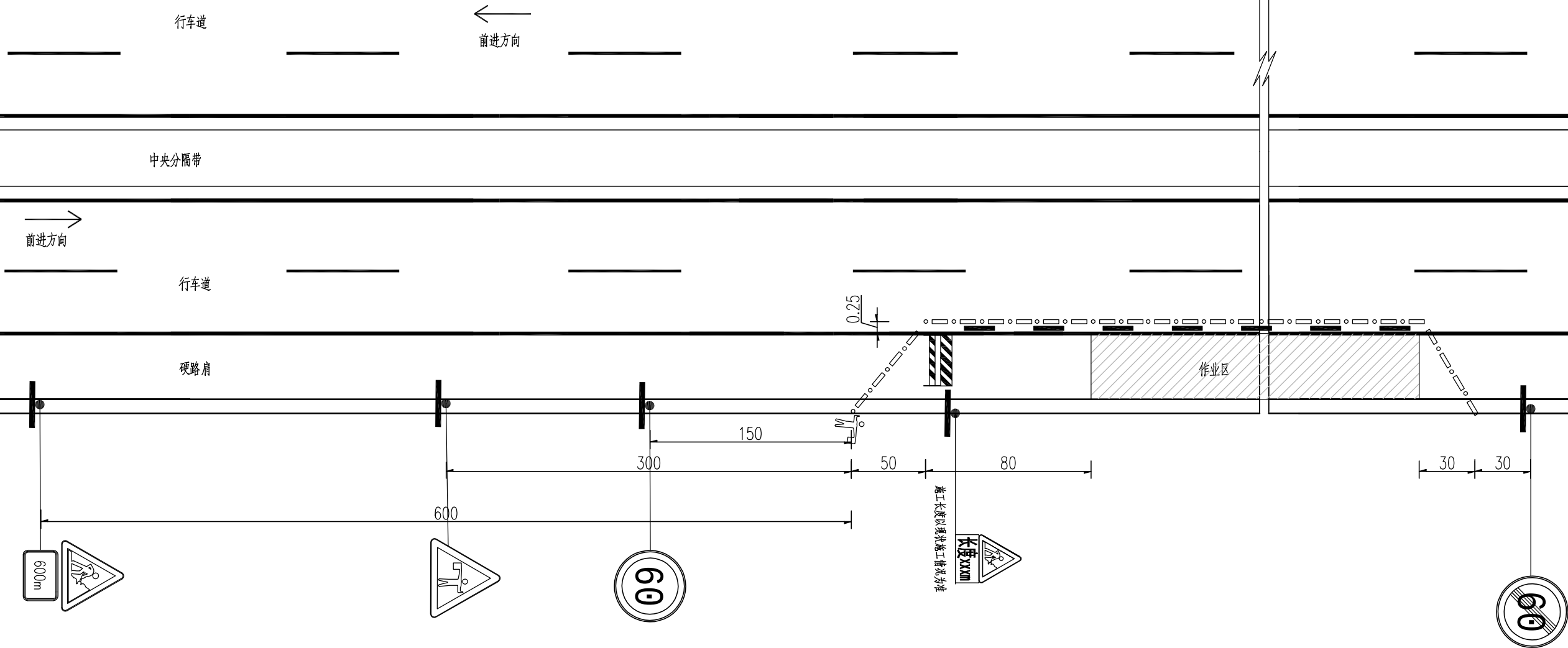


- 注:
- 图中尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm计。
 - 本图为传力杆前置钢筋支架法的构造。
 - 横向缩缝传力杆的施工方法采用前置钢筋支架法,支架构造如图所示。钢筋定位支架必须 有足够的刚度,传力杆应准确定位,应于摊铺之前在基层表面放样,并用钢钉将其锚固在基层上,用手持振捣棒振实传力杆高度以下的混凝土,然后进行摊铺。
 - 钢筋支架与传力杆有涂料一侧应绑扎,与传力杆无涂料一侧应焊接。
 - 若采用滑模摊铺施工,则不设传力杆支架。
 - 其余未尽事宜请参照<<公路水泥混凝土路面施工技术细则>>JTG/T F30-2014进行施工。



注:

- 1、本图尺寸单位均以厘米计。
- 2、热熔型标线涂料厚度为:2.0mm。



- 夜间照明设施
- 消能防撞桶
- 警示灯路栏
- 水马

注:

- 图中尺寸均以米计。
- 该交通组织方案适用于一级公路设计速度80Km/h双向四车道路肩改造, 具体相关细则按《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015) 实施。