

S201 灵文嘉线烟堆三桥 修复工程（K76+563）

一阶段施工图设计

第一册 共二册



重庆交通大学工程设计研究院有限公司

Institute Of Engineering Design & Research Chongqing Jiaotong University

二〇二五年二月

S201 灵文嘉线烟堆三桥 修复工程 (K76+563)

一阶段施工图设计

单位法人：郑 罡 郑罡 研究员
总工程师：曾德荣 曾德荣 教授
项目负责人：李旭伟 李旭伟 高工



重庆交通大学工程设计研究院有限公司

Institute Of Engineering Design & Research Chongqing Jiaotong University

二〇二五年二月



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A150002266

有效期: 至2028年12月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 重庆交通大学工程设计研究院有限公司

经济性质: 有限责任公司(国有控股)

资质等级: 公路行业(公路)专业甲级; 水运行业(港口工程、航道工程)专业甲级; 市政行业(道路工程、桥梁工程)专业甲级。

发证机关:



2024年09月03日

No.AZ 0111806

总目录

S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程(K76+563)

第 1 页 共 1 页

[illegible]

第一册



总 说 明 书

1. 工程概述

1.1. 烟堆三桥

烟堆三桥位于灵文嘉线 K76+563 处，原桥属于在旧桥基础上加宽的拼宽桥，于 1986 年建成通车，现状水流湍急。桥梁全长 8 米，桥面全宽 13.5 米，横向布置为 1.50m(护栏+路肩)+10.50m(行车道)+1.50m(路肩+护栏)。上部结构为(1×8)m 钢筋混凝土现浇实心板(旧桥)+(1×8)m 预应力混凝土空心板(加宽桥)。新旧桥上下部结构分离、桥面为整体式铺装，下部结构为重力式桥台，扩大基础。荷载等级：汽车-20 级。



照片 1.1-1 桥梁正面照



照片 1.1-2 桥梁右侧立面照



照片 1.1-3 桥梁左侧立面照

2. 设计依据规范及原则

2.1. 设计依据

- 1. 《烟堆三桥成交通知书》；

- 2. 《2024 年文昌公路分局桥梁定期检查》报告。

2.2. 设计规范

2.2.1. 设计规范、规程

- 1. 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）
- 2. 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）
- 3. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
- 4. 《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/TH21-2011）
- 5. 《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）
- 6. 《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）
- 7. 《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 123-2008）
- 8. 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- 9. 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
- 10. 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）
- 11. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）
- 12. 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）
- 13. 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2008）
- 14. 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923.1-2011）
- 15. 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2008）
- 16. 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923.1-2011）
- 17. 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）
- 18. 《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）
- 19. 《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）
- 20. 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）
- 21. 《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）
- 22. 《混凝土外加剂应用技术规范》（GB 50119-2013）
- 23. 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2017）

24. 《公路养护工程质量检验评定标准 第一册》（JTG 5220-2020）
25. 《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG F80/1-2017）
26. 其它相关的规范、规程、标准等；实地调查数据、测量成果等。
- 2.3. 设计原则
1. 维修保养设计严格按照相关规范进行；

2. 维修保养后桥梁整体维持原设计荷载；

3. 维修保养后桥面布置及标高维持原设计；

4. 维修保养设计必须考虑对旧桥结构的损伤尽可能的降到最低；

5. 维修保养设计应综合考虑技术可靠性、结构耐久性、后期养护方便和养护费用低廉等；

6. 维修保养设计尽量不改变原结构的结构受力特点，保证桥梁结构的安全等。
- 2.4. 设计标准
- 维持现状技术标准。
3. 桥梁评定等级及主要病害
- 3.1. 桥梁评定等级
- 依据《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）对烟堆三桥的桥梁技术状况进行评定，其评分 Dr 为 79.6 分，属于 3 类桥梁，处于较差状态。
- 3.2. 桥梁病害
- 3.2.1. 烟堆三桥（加宽桥）桥梁外观检查结果
- 3.2.1.1. 上部结构
- 3.2.1.1.1. 上部承重构件
- 上部承重构件（主梁、挂梁）病害主要表现为露筋、破损露筋。空心板存在 12 处露筋，面积 0.2400m²（总长 2.40m）；1 处破损露筋，面积 0.0900m²。
- 上部承重构件检查结果
- | 序号 | 构件编号 | 构件名称 | 病害类型 | 病害位置 | 数量 | 长 | 宽 | 深 | 病害标度 | 照片编号 | 备注 |
|----|------|---------------|------|------------------------------|------|-------|------|---|------|------|----|
| 1 | 1-1 | 第 1 跨第 1 号空心板 | 破损露筋 | 距 0 号台 0m 起，距下缘 0m 起，左腹板 | 1 处 | 0.9 m | 0.1m | | 2 | 4-1 | / |
| 2 | 1-5 | 第 1 跨第 5 号空心板 | 露筋 | 距 0 号台 0.2m 起，距下缘 0.2m 起，右腹板 | 12 处 | 0.2 m | 0.1m | | 2 | 4-2 | / |
- 

照片 4-1 1-1 空心板破损露筋



照片 4-2 1-5 空心板露筋
- 3.2.1.2. 下部结构
- 3.2.1.2.1. 桥台
- 桥台主要病害表现为露筋。台帽存在 3 处露筋，面积 0.3600m²（总长 1.20m）。
- 桥台检查结果
- | 序号 | 构件编号 | 构件名称 | 病害类型 | 病害位置 | 数量 | 长 | 宽 | 深 | 病害标度 | 照片编号 | 备注 |
|----|-------|--------|------|------|----|---|---|---|------|------|----|
| 1 | TM-0T | 第 0 号台 | 现状 | 无 | / | / | / | | 1 | 4-4 | / |
- 重庆交通大学工程设计研究院有限公司
- 2

		台帽									
2	TS-0T	第0号台 台身	现状	无	/	/	/		1	4-5	/
3	TS-1T	第1号台 台身	现状	无	/	/	/		1	4-6	/
4	TM-1T	第1号台 台帽	露筋	距右侧1m起, 距下缘0m起, 台帽	3 处	0.4 m	0.3m		2	4-7	/

	
照片 4-4 TM-0T 台帽现状	照片 4-5 TS-0T 台身现状
	
照片 4-6 TS-1T 台身现状	照片 4-7 TM-1T 台帽露筋

3.2.1.2.2. 排水系统

排水系统主要病害表现为堵塞。排水孔存在 2 个堵塞。

排水系统检查结果

序号	构件编号	构件名称	病害类型	病害位置	数量	长	宽	深	病害标度	照片编号	备注
1	1PS	第1跨 排水孔	堵塞	右侧	2 个	/	/		2	4-12	/

	/
照片 4-12 1PS 排水孔堵塞	/

3.2.2. 烟堆三桥（旧桥）桥梁外观检查结果

3.2.2.1. 上部结构

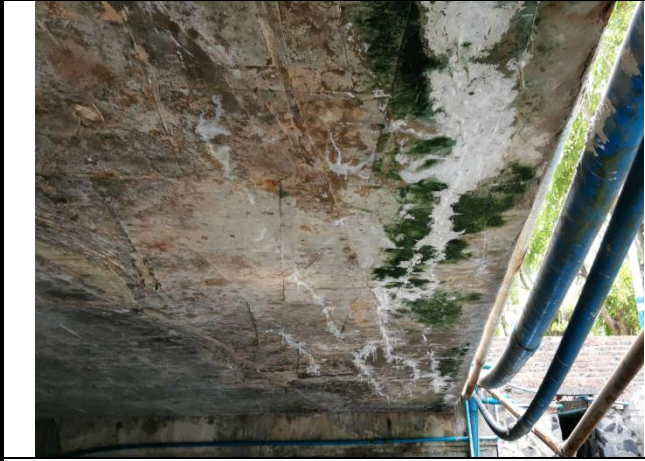
3.2.2.1.1. 上部承重构件

上部承重构件（主梁、挂梁）病害主要表现为渗水泛碱、破损露筋。现浇实心板存在 3 处破损露筋，面积 3.3500m²；1 处渗水泛碱。

上部承重构件检查结果

序号	构件编号	构件名称	病害类型	病害位置	数量	长	宽	深	病害标度	照片编号	备注
1	1-1#SXB	第1跨第1 号实心板	破损 露筋	距0号台0m 起,距右侧0m 起,板底	2 处	1m	0.3m		4	5-1	/

2	1-1#SXB B	第 1 跨第 1 号实心板	破损露筋	距 0 号台 0m 起,距右侧 0m 起,右腹板	1 处	5.5 m	0.5m		3	5-2	/
3	1-1#SXB B	第 1 跨第 1 号实心板	渗水泛碱	无	/	/	/		1	5-3	左侧底板

	
照片 5-1 1-1#SXB 现浇实心板破损露筋	照片 5-2 1-1#SXB 现浇实心板破损露筋
	/
照片 5-3 1-1#SXB 现浇实心板渗水泛碱	/

3.3. 补充调查

现状沥青路面存在车辙病害，旧桥现浇板渗水较严重。

4. 维修保养设计要点

4.1. 维修保养内容

4.1.1. 梁体表面缺陷修复

首先搭设支架，由于河道中水流速较快，需在上下游设置临时性沙袋拦水坝减

缓河水流速，沙袋水坝长 20m，上游侧应根据现场设置，以免水漫过现状河道，必要时采用石笼固定沙袋水坝。对于结构表面存在蜂窝、麻面、混凝土剥落、掉块、缺损、露筋等缺陷，首先将缺陷部位表层的松散混凝土全部凿除，露出新鲜混凝土，然后利用人工除锈的方法对缺陷部位的外露钢筋除锈，并将混凝土表面清理干净，最后利用聚合物砂浆对缺陷部位进行修补。对破损深度超过 6cm 的深层疏松区采用聚合物混凝土进行修补。待缺陷修补完毕后，在缺陷修复完毕后，在修补缺陷区域周围喷涂约 2 倍此区域面积的阻锈剂。

4.1.2. 人行道护栏

由于道路右侧人行道在桥梁处断开，人行道面与河道约 3 米高差，河道水流流速较快，行人有失足落水被冲走的风险，故在人行道断开处设置人行道护栏防护，消除安全隐患。

4.1.3. 涂装

桥梁梁板护栏及台帽等钢筋混凝土部分进行涂装。

4.1.4. 路面

根据《公路养护工程质量检验评定标准第一册》（JTG5220-2020）的要求，详细调查了路面破损类型、破损位置及破损情况。

综合考虑现有路面破损情况确定路面修复方案，本次设计提出的处理方案如下：
有车辙、麻面位置，铣刨原路基范围内沥青面层重铺 4cmAC-13C SBS 改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20SBS 改性沥青混凝土下面层。

沥青路面渗水系数≤120 ml/min。

沥青路面抗滑性能以横向力系数 SFC60 和路面宏观构造深度 TD（mm）为主要指标，本项目在交工验收时，其抗滑技术指标应符合以下要求：横向力系数 SFC60≥0.54；构造深度 1.1mm≥ TD≥0.55mm。

5. 维修保养用材料要求

所有维修专用材料安全、性能指标均应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/TJ22-2008）的要求。

5.1. 混凝土

混凝土宜采用强度不低于 42.5、32.5 级普通硅酸盐水泥，水泥的性能和质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）。所用砂、石料、水的技术质量必须符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）有关条文规定。混凝土粗骨料应采用级配良好的坚硬碎石，最大粒径不宜超过 2cm。混凝土细骨料应采用中粗砂，不得采用细砂，不宜采用机制砂。混凝土的抗压、抗拉强度及弹性模量等指标必须满足相应强度等级的混凝土的要求。

施工前应进行混凝土最佳配合比设计和试验，并严格控制混凝土水灰比和坍落度，对拌合混凝土的骨料的品质、粒径等必须严格筛选，综合考虑施工顺序、工期安排、环保影响等各种因素，通过试验，保证混凝土强度。防水混凝土抗渗等级为 P8。

5.2. 普通钢筋

普通钢筋采用 HPB300 热轧光圆钢筋和 HRB400 热轧带肋钢筋，光圆钢筋应符合国家标准《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》规定要求，带肋钢筋应《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2-2018）规定要求。

5.3. 钢材

设计所用钢材均为 Q235 钢和 Q345 钢，钢材技术标准应满足（GB/T 714-2015）的规定。

钢桥上部主体结构采用 Q345C 级钢，其化学成分、机械性能应符合《低合金高强度结构钢》GB/T1591 相关规定。

一套高强螺栓连接由一个 10.9s 级的高强度大六角头螺栓、一个 10H 高强度大六角头螺母、两个 HRC35~45 高强度垫圈组成，M24 高强度螺栓可采用 20MnTiB 制造，螺母及垫圈可采用 45 号优质碳素钢，技术要求应符合 GB/T1231-2006 中附录 A 的要求。

焊接材料：采用自动或半自动焊接时，焊丝为 H10Mn2；焊剂为：焊剂 230（低锰高硅低氟类）；采用手工电弧焊接时焊条采用 E5518-W 焊条。其质量符合

GB5118-1995、GB/T14957-94 和 GB5293-1999 的要求。手工电弧焊必须采用直流焊机，焊条的存放应防止药皮受潮或压损；自动或半自动焊采用埋弧焊，以保证焊缝表面的光滑性。

钢结构栏杆并作防锈、涂装处理。

5.4. 裂缝灌注胶

裂缝灌注胶所采取的性能指标如下表所示：

裂缝修补用胶的安全性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥20
	抗拉弹性模量（MPa）	≥1500
	抗压强度（MPa）	≥50
	抗弯强度（MPa）	≥30，且不得呈脆性破坏
钢-钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥10
不挥发物含量（固体含量）（%）		≥99
可灌性		在产品说明书规定的压力下，能注入宽度为 0.1mm

注：修补目的仅为封闭裂缝，而不涉及补强、防渗的要求时，可不做可灌注性检验。

5.5. 混凝土裂缝修补用注浆料

修补混凝土裂缝用聚合物水泥注浆料的各项性能应满足下表有关要求：

修补混凝土裂缝用聚合物水泥注浆料安全性能指标

性能项目		性能指标
浆体性能	劈裂抗拉强度（MPa）≥5	劈裂抗拉强度（MPa）≥5
	抗压强度（MPa）≥40	抗压强度（MPa）≥40
	抗折强度（MPa）≥10	抗折强度（MPa）≥10
注浆料与混凝土的正拉黏结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土破坏

5.6. 环氧树脂砂浆

修补用环氧砂浆的性能指标必须达到以下要求：

环氧砂浆性能指标

名称		环氧树脂砂浆
性能指标	劈裂抗拉强度 (MPa)	≥5
	抗压强度 (MPa)	≥40
	抗折强度 (MPa)	≥10
	正拉黏结强度 (MPa)	≥2.5，且为混凝土破坏

5.7. 聚合物砂浆

混凝土表面缺陷修复用聚合物砂浆应符合《混凝土结构加固用聚合物砂浆》（JG/T289-2010）的要求，聚合物砂浆的性能指标应符合表中 I 级性能指标要求。

聚合物砂浆性能指标

序号	项目		性能指标	
			I 级	II 级
1	凝结时间	初凝/min	≥45	≥45
		终凝/h	≤24	≤24
2	抗压强度/Mpa	7d	≥40	≥30
		28d	≥75	≥45
3	抗折强度/Mpa	7d	≥8.0	≥7.0
		28d	≥12	≥10
4	粘结强度/Mpa	14d	≥1.2	≥1.0
5	抗渗压力/Mpa	28d	≥2.5	≥2.0
6	收缩率/%	28d	≤0.1	≤0.1
7	抗冻性能 a	强度损失率/%	≤25	≤25
		质量损失率/%	≤5	≤5
有抗冻性能要求时，应进行抗冻性能试验				

5.8. 喷涂型阻锈剂

氨基类喷涂型阻锈剂的质量及其性能指标

性能项目	合格指标
外观	透明、微黄色液体
相对密度 (20℃时)	1.13
pH 值	10~12
黏度 (20℃时)	25mpa·s
氨基复合物含量	>15%
氯离子 Cl ⁻	无
挥发性有机物含量	<200g/L
氯离子含量降低率	≥90%
盐水浸渍试验	无锈蚀，且电位为 0~-250mV
干湿冷热循环试验	60 次，无锈蚀
电化学试验	电流应小于 150 μA，且破样检查无锈蚀
现场锈蚀电流检测	喷涂 150d 后现场测定的电流降低率≥80%

注：对亲水性的阻锈剂，宜在增喷附加涂层后测定其氯离子含量降低率。

5.9. 混凝土涂装

混凝土防腐涂装材料应能满足抗 CO2 渗透性、防碳化能力；对水、氧气等腐蚀因子具有很好的屏蔽性能；具有很好的力学性能，能够适应混凝土的变形；在海洋环境下耐盐雾；浸水环境下，耐淡水或海水浸泡，并耐冲刷。涂层体系应由底层、中间层和面层涂膜组成。涂装材料的性能指标、施工工艺应满足《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JT/T 695-2007）的相关要求。依据项目所处环境，本次混凝土涂层体系要求见下表。

混凝土涂装体系要求（20 年）

配套编号	腐蚀环境	涂层	涂料品种	道数/最低干膜厚 μm
S4.06	Im2	底涂层	环氧封闭漆	1/≤50

		中间涂层	环氧树脂漆	(5~6) /200
		面涂层	丙烯酸脂肪族聚氨脂面漆	2/80
		总干膜厚度 (μ m)		330

5.10. 界面剂

新老混凝土界面处理剂应符合《混凝土界面处理剂》（JC/T 907-2018）的要求，聚合物水泥胶浆的性能指标应符合表中 I 型性能指标要求。

界面剂的物理力学性能

项目			指标	
			I 型	II 型
剪切黏结强度 Mpa	7d		≥1.0	≥0.7
	14d		≥1.5	≥1.0
拉伸黏结强度 Mpa	未处理	7d	≥0.4	≥0.3
		14d	≥0.6	≥0.5
	浸水处理		≥0.5	≥0.3
	热处理			
	冻融循环处理			
	碱处理			
	晒置时间（min）			-
注： I 型产品的晒置时间，根据工程需要由供需双方确定				

5.11. 路面各结构层设计参数

5.11.1 路面各结构层设计参数

路面各结构层设计参数

结构层	20℃抗压回弹模量 (Mpa)	15℃抗压回弹模量 (Mpa)	15℃劈裂强度 (Mpa)	容许拉应力 (Mpa)
SBS 改性沥青混凝土 AC-13C 上面层	1300	1800	1.4	0.44
SBS 改性沥青混凝土	1100	1600	1.0	0.32

结构层	20℃抗压回弹模量 (Mpa)	15℃抗压回弹模量 (Mpa)	15℃劈裂强度 (Mpa)	容许拉应力 (Mpa)
AC-20C 下面层				

注：1. 沥青路面设计弯沉值 Ld=26.9（0.01mm）。

2. 沥青路面各结构层顶面的弯沉检验值见表《弯沉检验值》。

5.11.2 原材料及混合料设计要求

1) 沥青结合料：采用符合“道路石油沥青技术要求”的 70 号 A 级道路石油沥青，技术要求见表《A-70 号道路石油沥青与 SBS（I-D 类）改性沥青技术要求》的技术要求。

2) 粗集料：上面层采用玄武岩轧制碎石，中、下面层采用玄武岩或石灰岩轧制碎石。要求采用大型联合式碎石机（反击破或冲击破，联合破碎不少于 3 级）轧制，石质应无风化、坚硬、耐磨、洁净，并具有足够的强度和耐磨耗性，碎石形状接近立方体。其技术指标满足表《粗集料质量技术要求》的要求，破碎后的粗集料规格应满足表《粗集料规格要求》的要求：

弯沉检验值

结构层		顶面弯沉值 (0.01mm)
沥青面层	4cmAC-13C	22.5
	6cmAC-20C	24.6

注：路基顶面的弯沉检验值为非不利季节弯沉检验值，其余结构层的弯沉检验为不利季节弯沉检验值。

粗集料质量技术要求

指标	表面层	中、下面层	试验方法
磨光值 (PSV)	不小于 42	/	T0321-2005
压碎值 (%)	不大于 26	不大于 28	T0316-2005
洛杉矶磨耗损失 (%)	不大于 28	不大于 30	T0317-2005
对沥青的粘附性 (级)	不小于 5		T0616-1993

水洗法小于 0. 075mm 的颗粒含量(%)		不大于 1		T0310-2005
坚固性硫酸钠（%）		不大于 12		T0314-2000
表观相对密度		不小于 2. 6	不小于 2. 5	T0304-2005
吸水率（%）		不大于 2	不大于 3	T0304-2005
软石含量（%）		不大于 3	不大于 5	T0320-2000
针片状含量 （%）	混合料	不大于 10	不大于 15	T0312-2005
	粒径大于 9. 5mm 部分	不大于 8	不大于 12	
	粒径小于 9. 5mm 部分	不大于 12	不大于 18	
破碎面（%）	1 个及 1 个以上破碎面	不小于 100		T0361-2005
	2 个及 2 个以上破碎面	不小于 90		

按照工程区的气候、分区及交通等使用要求，面层及其之间的粘层采用 SBSI-D 型改性沥青。制备改性沥青时，应采用适宜的生产条件和方法进行，通过试验确定合理的改性剂剂量和适宜的加工温度。改性剂在基质中应分散均匀并达到一定的细度。改性沥青各项性能指标符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 4.6.2 的要求，其各项性能指标符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）要求如下表：

A-70 号道路石油沥青与 SBS（I-D 类）改性沥青技术要求

指标	单位	A-70	SBS（I-D 类）	试验方法
针入度(25℃, 5s, 100g)	0.1mm	60~80	40~60	T0604
针入度指数 PI[1]，不小于	-	-1.5~+1.0	0	T0604
软化点(R&B)，不小于	℃	45	60	T0606
60℃动力粘度，不小于	Pa. s	160	-	T0620
135℃运动粘度，不小于	Pa. s	-	3	T0625/T0619
5℃延度，不小于	cm	-	20	T0605
10℃延度，不小于	cm	15	-	T0605
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	230	T0611

溶解度，不小于	%	99.5	99	T0607
25℃弹性恢复，不小于	%	-	75	T0662
贮存稳定性离析，48h 软化点差，不小于	℃	-	2.5	T0661
密度(15℃)	g/cm³	实测记录	-	T0603
TFOT(或 RTFOT)后残留物[2]				
质量变化，不大于	%	±0.8	±0.8	T0610 或 T0609
(残留) 针入度比(25℃)不小于	%	61	65	T0604
残留延度(10℃)，不小于	cm	6	-	T0605
延度(5℃)，不小于	cm	-	15	T0605

注：[1]试验方法按照现行《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20—2011）规定的方法执行。用于仲裁试验求取 PI 时的 5 个温度的针入度关系式的相关系数不得小于 0.997。

[2]老化试验以 TFOT 为准，也可以采用 RTFOT。

粗集料规格要求

规格	公称粒径 (mm)	通过各个筛孔的质量百分率 (%)							
		31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
S8	10~25	100	90 ~	— —	0~15	— —	0~5		
S9	10~20		100	90~	— —	0~15	0~5		
S10	10~15			100	90~	0~15	0~5		
S12	5~10				100	90~	0~15	0~5	
S14	3~5					100	90~	0~15	0~3

3）细集料:采用天然砂或硬质石灰岩由专用设备加工的机制砂,应耐嵌挤,颗粒饱满、粉尘含量低，生产应具备吸尘或水洗设备，以减少粉尘含量，使 0.075mm 的通过率不得超过 10%，热仓细集料中 0.075mm 通过率不得大于 3%。其技术指标及规格应满足下表的要求：

细集料质量技术要求

指标	要求	试验方法
表观相对密度	不小于 2.6	T0329-2005

坚固性(>0.3mm 部分)硫酸钠（%）	不大于 12	T0340-2005
砂当量	不小于 60	T0334-2005
亚甲蓝值（g/Kg）	不大于 25	T0349-2005
棱角性（流动时间）（s）	不小于 30	T0345-2005

天然砂规格要求

规格	通过各个筛孔的质量百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
粗砂	100	90~100	65~95	35~65	15~30	5~20	0~10	0~10
中砂	100	90~100	75~90	50~90	30~60	8~30	0~10	0~5

机制砂规格要求

规格	公称粒径 (mm)	通过各个筛孔的质量百分率（%）							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0~3		100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~10

- 注：1. 采用水洗法筛分。
2. 关于细集料中小于 0.075mm 颗粒含量的说明：对进场的拌和设备应事先标定经过二级除尘后各级热料仓中小于 0.075mm 的颗粒含量是否符合要求（0~3mm 热料仓中小于 0.075mm 颗粒含量不得超过 3%，其余各级热料仓中小于 0.075mm 颗粒含量不得超过 1%），如果设备之最大除尘能力仍不能满足此要求，应采取措施严格控制冷料加工过程中的粉尘含量，尤其是细集料中小于 0.075mm 颗粒的含量，并据此确定细集料中小于 0.075mm 颗粒含量的控制上限(将上表中 0.075mm 筛孔通过率的上限 10%下调，但不得上调)。

4) 沥青混合料设计:沥青混合料配合比设计，应严格按照目标配合比、生产配合比设计、生产配合比验证三个设计阶段确定混合料的配合比，矿料级配组成及混合料的各项性能指标应满足下表的要求。

沥青混合料的级配范围

规格	通过各个筛孔的质量百分率（%）												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C				100	90~100	68~85	38~68	24~40	15~38	10~28	7~20	5~15	4~8

改性沥青混合料马歇尔实验技术要求

试验项目			马歇尔技术要求	
			AC-13C	AC-20C
试件尺寸（mm）			Φ 101. 6mm×63. 5mm	
击实次数（次）			双面各击 75 次	
稳定度 MS（KN）		不小于	8. 0	
流值（mm）			1. 5～4. 0	
空隙率 VFA（%）			4～6	3. 5～5. 5
沥青饱和度（%）			65～75	
矿料间隙率 VMA（%）	空隙率为 3%时	不小于	--	12
	空隙率为 4%时	不小于	14	13
	空隙率为 5%时	不小于	15	14
	空隙率为 6%时	不小于	16	15
残留稳定度（48h）（%）		不小于	85	
冻融劈裂强度比（%）		不小于	80	
低温弯曲试验破坏应变（ μ ε ）		不小于	2500	
车辙试验动稳定度（次/mm）		不小于	3000	
渗水系数(ml/min)		不大于	110	

5.11.3 沥青混合料施工

1) 把好原材料质量关

- ①要注意粗细集料和填料的质量，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。
- ②堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。

③细集料及矿粉必须覆盖，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

2) 关于沥青混合料配合比设计的统一规定

①对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品种的矿料，可使用同一目标配合比。目标配合比需批准后才能进行生产配合比设计。如果某种矿料产地、品种发生

变化，必须重新进行目标配合比设计。

②每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审核，总监代表和总监助理审查报总监批准后，才能进行试拌和试铺。

3) 沥青混合料的的拌制

①严格掌握改性沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。沥青混合料施工温度范围见下表。

沥青混合料的施工温度（℃）

工序	SBS 类改性沥青
成品改性沥青加热温度，不大于	175
改性沥青混合料拌合温度	170～180
集料加热温度	190～220
混合料出场温度	170～180，超过 195 废弃
混合料贮存温度	拌合出料后降低不超过 10
摊铺温度	不低于 160，低于 145 作为废料
初压开始温度	160~165
碾压终了表面温度	不低于 90

注：①所有检测用温度计应采用半导体数显温度计并及时送当地计量部门检定，或在监理监督下用标准温度计标定；②所有温度检测均应按正确的方法操作，避免温度计探头位置不当使测得温度不真实。

②拌和楼控制室要逐盘打印改性沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；每天应用拌和总量检验各种材料的配比和沥青混合料油石比的误差。

③拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

④要注意目测检查混合料的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析、析漏等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细

致地观察室内试拌的混合料而取得。

⑤要严格控制油石比和矿料级配，避免油石比不当而产生泛油和松散现象。调整矿粉填加方式，避免矿质混合料中小于 0.075mm 颗粒偏低的现象出现。每台拌和机开拌后每天上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和混合料的物理力学性质，每周应检验 1～2 次残留稳定度。

⑥混合料不得在储料仓中长时间储存，以不发生沥青析漏为度，且不得储存过夜。

⑦每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量及各仓筛分结果，在线检查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

4) 沥青混合料的运输

①采用数字显示插入式热电偶温度计（必须经常标定）检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

②拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分三堆装料，以减少粗集料的分离现象。

③沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

④运料车应用完整无损的双层蓬布覆盖，卸料过程中继续覆盖，直到卸料结束取走蓬布，以资保温防雨或避免污染环境。

⑤连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10～30cm 处停住，空挡等候，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

5) 沥青混合料的摊铺

①连续稳定的摊铺，是提高路面平整度最主要措施。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度，按 2～3m/min 左右予以调整，通常不超过 3m/min，容许放慢到 1～2m/min，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任

意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。切忌停铺用餐，争取做到每天收工停机一次。

②用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地整修，只有在特殊情况下，需在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

③摊铺机应采用自动找平方式，桥头跳车调平宜采用钢丝绳引导的高程控制方式，其他层位宜采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式，中面层根据情况选用找平方式。改性沥青混合料铺筑时宜采用非接触式平衡梁。

④摊铺机应调整到最佳工作状态，调试好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器的料量应高于螺旋布料器中心，使熨平板的挡料板前混合料在全宽范围内均匀分布，并在每天起步前就应将料量调整好，再实施摊铺，避免摊铺层出现离析现象；并随时分析、调整粗细料是否均匀，检测松铺厚度是否符合规定。摊铺前应将熨平板预热至规定温度（不低于 100℃），摊铺时熨平板应采用中强夯等级，使铺面的初始压实度不小于 85%。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

⑤要注意摊铺机接料斗的操作程序，以减少粗细料离析。摊铺机集料斗应在刮板尚未露出，尚有约 10cm 厚的热料时，下一辆运料车即开卸料，做到连续供料，并避免粗料集中。积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减少面层离析。

⑥摊铺应选择在当日高温时段进行，路表温度低于 15℃时不宜摊铺。摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压实成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

6）沥青混合料的压实

①压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合下表规定。压路机的碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料推移。碾压区的长度应大体稳定，两端的折返位置应随摊铺机前进而前进，横向不得在相同的断面上。

压路机碾压速度（km/h）

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	2~3	4	3~5	6	3~6	6
轮胎压路机	2~3	4	3~5	6	4~6	8
振动压路机	2~3 (静压或震动)	3 (静压或震动)	3~4.5 (振动)	5 (振动)	3~6 (静压)	6 (静压)

②混合料摊铺后必须紧跟着在尽可能高温状态下开始碾压，不得等候。在不产生严重推移和裂缝的前提下，初压、复压、终压都应在尽可能高的温度下进行。同时不得在低温状态下反复碾压，使石料棱角磨损、压碎，破坏石料嵌挤。

③在初压和复压过程中，不得向压路机轮表面喷涂油类或油水混合液，需要时可喷涂清水或含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，以不粘轮为度。禁止使用柴油和机油的水混合物喷涂。

④终压应紧接在复压后进行，如经复压后已无明显轮迹时可免去终压。终压可选用双轮钢筒式压路机或关闭震动的震动压路机碾压不宜少于 2 遍，至无明显轮迹为止。

⑤对松铺厚度、碾压顺序、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗检查。

⑥压路机不得在未碾压成型路段上转向、调头、加水或停留。在当天成型的路面上，不得停放各种机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

⑦路面温度降低至 50° 后开放交通，特殊情况可洒水降温。

7）施工接缝的处理

①纵向施工缝：对于纵向接缝，采用垂直的平接缝，上、中面层纵缝应错开 10cm 以上，接缝处侧壁应均匀涂抹粘层油。

②横向施工缝：全部采用垂直的平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将接缝锯切时留下的灰浆擦洗干净，待干燥后涂刷粘层油。铺筑新混合料接头应使接茬软化，压路机先进行横向碾压，再纵向碾压成为一体，充

分压实，连接平顺。

- 8）施工阶段的质量管理
- ①原材料的质量检查：包括沥青、粗集料、细集料、填料等。

②混合料的质量检查：油石比、矿料级配、稳定度、流值、空隙率；混合料出厂温度、运到现场温度、摊铺温度、初压温度、碾压终了温度；混合料拌和均匀性。

③上面层质量检查：厚度、宽度、压实度；摊铺的均匀性；同时还应进行构造深度和摆式摩擦系数的跟踪检测。

④施工压实度的检查以钻孔法为准，用核子仪检查时应通过以钻孔密度的标定关系进行换算，标定关系须经总监代表批准。

⑤渗水系数合格率宜不小于 90%，当合格率小于 90%时，应加倍频率检测，如检测结果仍小于 90%，需对该段面层进行处理。面层混合料的离析包括沥青混合料的温度离析和沥青混合料的级配离析，离析可以暂时作如下控制：

1 施工过程中采用红外温度探测器检测的温度差不应超过 20℃；

2 核子密度仪检测的密度差不应超过 0.075g/cm3（大体上相当于空隙率相差 3%）；

3 构造深度的最大值与平均值之比不应超过 1.5。

热拌沥青混合料的频度和质量要求

项目		检查频度及单点检验评价方法	质量要求或允许偏差	试验方法
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、冒烟、有无花白料、油团等各种象	目测
拌和温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合《公路沥青路面设计与施工技术指南》规定	传感器自动检测、显示并打印

	混合料出厂温度	逐车检测评定		传感器自动检测、显示并打印，出厂时逐车按 T0981 人工检测
		逐盘测量记录，每天取平均值评定		传感器自动检测、显示并打印
矿料级配（筛孔）	0.075mm	逐盘在线检测	——	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		——	
	≥4.75mm		——	
	0.075mm	逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	——	总量检验
	≤2.36mm		——	
	≥4.75mm		——	
	0.075mm	每台拌和机每天 1~2 次，以 2 个试样的平均值评定	±2%	T0725 抽提筛分与标准级配比较的差
	≤2.36mm		±6%	
	≥4.75mm		±7%	
沥青用量(油石比)		逐盘在线检测	——	计算机采集数据计算
		逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	——	总量检验
		每台拌和机每天 1~2 次，以 2 个试样的平均值评定	±0.4%	抽提 T0722、T0721
马歇尔试验：空隙率、稳定度、流值		每台拌和机每天 1~2 次，以 4~6 个试件的平均值评定	符合《公路沥青路面设计与施工技术指南》规定	T0702、T0709
冻融劈裂试验		材料变化时及必要时		T0702、T0709
车辙试验		每 5 日		T0719

注：单点检验是指试验结果以一组试验结果的报告值为一个测点的评价依据，一组试验(如马歇尔试验、车辙试验)有多个试样时，报告值的取用按《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》的规定执行。

4 矿料级配和油石比必须进行总量检验和抽提筛分的双重检验控制，互相校核，油石比抽提试验应事先进行空白试验标定，提高测试数据的准确度。

公路热拌沥青混合料路面施工过程中工程质量的控制标准

项目		检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差	试验方法
			高速公路、一级公路	
外观		随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油盯、油包等缺陷，且无明显离析	目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车	目测
		逐条缝检测评定	3mm	T0931
施工 温度	摊铺温	逐车检测评定	符合本指南规定	T0981
	碾压温	随时	符合本指南规定	插入式温度计实测
厚度	每一层 次	随时，厚度 50mm 以下 厚度 50mm 以上	设计值的 5% 设计值的 8%	施工时插入法量测松铺 厚度及压实厚度
	每一层 次	1 个台班区段的平均值 厚度 50m 以下 厚度 50mm 以上	-3mm -5mm	总量检验
	总厚度	1 点/2000m2 单点评 定	设计值的-5%	T0912
	表面层	1 点/2000m2 单点评 定	设计值的-10%	
压实度		每 2000m2 检查 1 组逐 个试件评定并计算平 均值	马歇尔标准密度的 98% 最大理论密度的 94% 试验段密度的 99%	T0924、T0922
平整度 （最大	表面层	随时，接缝处单杆评	3mm	T0931
	中下面	随时，接缝处单杆评	5mm	T0931
平整度 （标准	表面层	连续测定	1. 2mm	T0932
	中面层	连续测定	1. 5mm	

差)	下面层	连续测定	1. 8mm	
	基层	连续测定	2. 4mm	
宽度	有侧石	检测每个断面	± 20mm	T0911
	无侧石	检测每个断面	不小于设计宽度	
纵断面高程		检测每个断面	± 10mm	T0911
横坡度		检测每个断面	± 0. 3%	T0911
沥青混合料结构层 的渗水系数		每 1km 不少于 5 点， 每点 3 处取平均值	符合本指南表 7. 1. 7 的要 求或设计要求	T0971

5. 11. 4 路面施工注意事项

1) 热沥青碎石封层

①当气温低于 10℃或即将降雨时不得进行下封层施工，下封层宜在沥青铺装施工前 1-2d 内进行施工，施工结束后，立即进行封闭管理，杜绝后期污染。

②热沥青可采用普通道路石油沥青，普通沥青采用 70 号 A 级道路石油沥青，其技术指标应符合下表要求。

A 级道路石油沥青技术要求指标

指标	单位	A-70	试验方法
针入度 (25℃, 5s, 100g)	0. 1mm	60~80	T0604
针入度指数 PI[1]，不小于	-	-1. 5~+1. 0	T0604
软化点 (R&B) ，不小于	℃	46	T0606
60℃动力粘度，不小于	Pa. s	190	T0620
10℃延度，不小于	cm	15	T0605
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
密度 (15℃)	g/cm³	实测记录	T0603
TFOT (或 RTFOT) 后残留物[2]			
质量变化，不大于	%	± 0. 8	T0610 或 T0609

（残留）针入度比(25℃) 不小于	%	61	T0604
残留延度（10℃），不小于	cm	6	T0605

③碎石封层所用集料技术要求与沥青混合料使用的石料基本相同，应洁净、干燥、无风化、无杂质，并应具有足够的强度和良好的颗粒形状。当石料粉尘含量不满足要求时，应除尘处理。

碎石封层宜采用粒径 4.75mm～9.5mm 的单档集料，集料的物理力学性质应符合下表的规定。

集料的物理力学性质

指标	技术要求	试验方法
压碎值（%）	不大于 26	T0316-2005
洛杉矶磨耗损失（%）	不大于 26	T0317-2005
对沥青的粘附性（级）	不小于 4	T0616-1993
水洗法小于 0.075mm 的颗粒含量（%）	不大于 1	T0310-2005
坚固性（%）	不大于 12	T0314-2000
表观相对密度	不小于 2.6	T0304-2005
吸水率（%）	不大于 2	T0304-2005
软石含量（%）	不大于 3	T0320-2000
针片状含量（%）粒径大于 9.5mm 部分	不大于 8	T0312-2005

注：沥青路面碎石封层通常还需起到与沥青面层黏结的作用，因此集料洁净程度应比沥青混合料的集料要求更高。

④热沥青的洒布量控制在 1.1～1.4Kg/m²，碎石撒布量宜控制在 5～10 Kg/m²，具体撒布量要经过试撒试铺后最终确定，以不粘轮，不产生松动层为宜。

沥青洒布应均匀，洒布量最大偏差不应超过设计值±0.20 Kg/m²。

碎石宜采用油石比 0.3%～0.35%的沥青预裹覆。

热沥青碎石封层的撒布过程可采用同步碎石撒布车同步撒布，也可采用热沥青和碎石分别撒布的异步撒布。

2) 粘层

①在桥头搭板以及路缘石侧面，沥青上、中、下面层之间、下封层上，应均匀洒布粘层沥青。气温低于 10℃时不得喷洒粘层油。基面潮湿时不得喷洒粘层油，必须用水洗刷后待表面干燥后才能喷洒。

②粘层油宜采用智能型沥青洒布车洒布，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。喷洒的粘层油必须均匀成雾状，在基面全宽度范围内均匀分布成一薄层，不得有漏洒或成条带状，也不得堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量的应予刮除。

③喷洒粘层油后，严禁沥青混合料运料车以外的车辆和行人通行。粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧跟着铺筑沥青面层，确保粘层不受污染。

3) 沥青面层

①用于沥青面层的碎石材料应采用大型成套专用设备进行加工，加工过程中应使用除尘设备，确保集料洁净；集料按规格筛分分级。

②采用间歇式拌和楼拌和（单台拌和能力不小于 320t/h 拌和能力；也可采用两台拌和楼生产，单台拌和能力不小于 240t/h），必须配备计算机设备，能自动打印每盘的拌和记录，拌和设备有不少于五个的热料仓，装有温度检测系统及保温的成品贮料仓和二次除尘设施，拌和设备的产量应和生产进度相匹配。

③沥青混合料的配合比设计应严格按照目标配合比设计阶段、生产配合比设计阶段、生产配合比验证阶段的步骤和要求来进行，最后确定出生产用的标准配合比，作为沥青混合料的生产控制和质量检验的标准；设计合成级配必须顺滑，且在 0.3～0.6mm 范围内不出现“驼峰”，当反复调整不能满意时，更换材料重新进行设计。

④沥青路面不得在雨天、路面潮湿的情况下施工。沥青面层上、中、下层的横向接缝均应错位 1m 以上，纵向热接缝应错开 15cm；沥青路面下面层和构造物上沥青面层摊铺时采用基准钢丝绳进行找平，中、上面层采用浮动基准梁找平；主线沥青路面宜采用两台摊铺机联合梯队摊铺，摊铺机间距不宜超过 15m。

⑤为保证沥青混合料能够在有效压实时间内达到规定的压实度，一个作业面需配备的基本压实设备应为：双钢轮振动压路机（振幅和频率可根据需要调整）：施

工用一台，根据混合料类型、温度和层厚选择频率和振幅；25t 以上的胶轮压路机不少于 1 台。其余压实设备参照规范配置。中、下沥青面层用轻型胶轮压路机进行收压。桥面沥青铺装层碾压不宜采用振动压路机，应采用水平振荡压路机（不少于 1 台），以免损伤桥梁结构。

⑥温度控制：普通沥青混合料的矿料温度 165～185℃，沥青温度为 150～160℃，混合料出厂温度为 150～160℃，初碾温度 140～150℃，终压温度：钢轮压路机不低于 75℃，轮胎压路机不低于 85℃。改性沥青混合料的矿料温度 180～200℃，沥青温度为 165～175℃，混合料出厂温度为 175～185℃，初碾温度不低于 160℃，终压温度：钢轮压路机不低于 120℃。废料温度控制：普通沥青混合料出料温度高于 190℃应废弃，改性沥青混合料温度高于 195℃应废弃。热拌沥青混合料必须自然冷却，温度低于 50℃方可摊铺上层或开放交通。

⑦为保证摊铺机能以合适的速度进行均匀、连续地摊铺，必须确保拌和楼的拌和能力和沥青混合料运输车辆的运输能力与摊铺机的摊铺能力相配套；在沥青混合料的拌和、运输及摊铺过程中，加强施工工艺管理，尽量降低混合料的离析；压实度以现场空隙率指标和标准密度（作为标准密度的实测密度应与生产配合比设计时一致，满足设计空隙率要求，试验时应严格控制试件的成型温度）的基准压实度指标作为双控制标准；基准压实度不低于 97%。

⑧沥青路面施工时的运输车辆进入路面施工现场时应采取相应措施确保轮胎干净，以免污染沥青路面。

⑨运料车应用完整无损的双层篷布覆盖，卸料过程中继续覆盖，直到卸料结束后方可取走，以最大限度减少混合料温度损失和氧化。

5.12. 标线

本项目重铺沥青混凝土面层后需对原交通标线进行恢复处理，标线恢复原则上与现有路面标线一致。

5.12.1. 设计原则

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记、突起路

标和轮廓标等构成的交通安全设施。它的作用是管制和引导交通。考虑到夜间车辆行驶的要求,路面标线应有夜间反光效果。

5.12.2. 设计内容

1) 车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，用来指示机动车道的边缘，或用来划分机动车道与非机动车道的分界。车行道边缘线统一采用 20cm 宽。

2) 车行道分界线

车行道分界线采用宽度 15cm 的黄色“4-6”线，即每划线 4m 间隔 6m。

5.12.3. 技术要求

①采用热熔型 2 号标线涂料，树脂必须是热塑型的，要求与各物质相溶性好，酸价低，色泽浅，耐热性和耐候性好，标线所含材料各项指标应达到相关规范要求。在施工时由现场监理根据具体情况指导施工单位按 0.45～0.65kg/m²控制施工用量，宜采用大型机械化喷涂施工，加热温度控制在 50° ～70°，减速振动标线采用白色热熔突起型涂料，凸起厚度为 5-7mm；热熔反光型标线为热熔刮涂型（涂层厚度 1.8 ±0.2mm）；所有的横向标线、图例、符号、箭头等军均应采用热塑材料。在施工时，应尽量采用模板喷涂,其冷膜厚度为 3.0 ±1.5mm；

②必须保证标线涂料与路面接触面的干净，路面上的灰尘、泥砂及水分均妨碍涂料与路面的粘接，施工时可根据不同情况采用扫帚、板刷、机械喷吹和煤气燃烧器彻底清除；

③应根据设计要求进行标线放样，纵向标线应与路线线形顺适，当车行道宽度变化时，其过渡应圆滑、顺畅。标线位置如与实际情况不符，应及时向监理工程师反映，以便及时做出调整；

④冬季低温进行热熔涂料施工时，需采取路面预热措施，防止涂料接触路面后粘度迅速变稠。刚铺筑的沥青路面易造成对标线的污染，最好延期施工。

⑤为提高路面与涂膜的粘接力，标线施工前须涂抹底漆（下涂剂），底漆根据不同的路面材料选用不同类型，由现场监理根据具体情况指导施工单位按 85～250g/

m²的用量进行施工；

⑥加热型涂料根据情况可采用机械喷涂或人工滚涂，力求达到涂层均一、标准、美观的效果；热熔涂料可根据施工条件（主线标线、斑马线、进出口标线、路面文字等对施工的影响），选用合理的施工方法，应尽量采用机械施工法。标线固化采用自然冷却，应尽量避免速冷固化；

⑦为增加热熔涂料标线的夜间反光性，应预混玻璃珠和面撒玻璃珠，玻璃珠粒度应符合 2 号粒度标准。热熔型 2 号标线涂料预混玻璃珠含量控制在 20%~23%之间，玻璃珠撒布量按 100cm×15cm 的面积撒 20~30g 的玻璃珠控制，由现场监理根据实际情况确定撒布用量。玻璃珠应撒布均匀，撒布玻璃珠一半埋入涂膜时，效果最好，由于热熔涂料涂敷后随时间固化，实际施工时严格控制撒布的时间和节奏，同时注意风力、风向对撒布效果的影响；

⑧标线施工完成后，应进行检查、修正，厚度、宽度、色调、外观等必须符合要求，施工散落的玻璃珠应及时扫除，避免车辆在玻璃珠上行驶发生事故或造成行人滑到。

6. 施工工艺及操作要求

6.1. 裂缝灌浆

流程：裂缝的检查及标注→清缝及裂缝表面处理→粘贴灌浆嘴及裂缝表面封闭→压气实验→灌注混凝土裂缝修补注浆料→灌注完毕待浆液聚合固化后拆除灌浆嘴→涂混凝土裂缝修补胶封闭。

工艺及要点：

1、裂缝的检查及标注

参照《桥梁定检报告》中对裂缝分布的描述，在现场核实裂缝数量、长度及宽度，并在梁上进行标注，据此进行灌浆材料配量、埋嘴、灌浆等方面的具体计算和安排。

(1)对于裂缝宽度<0.15mm 采用环氧树脂材料封闭法，封闭后要考虑梁体表面的美观。

(2)对于裂缝宽度≥0.15mm 采用灌注混凝土裂缝修补胶液封闭裂缝法，将裂缝修补胶浆液压注入结构物内部裂缝中去，以达到封闭裂缝，恢复并提高结构强度、耐久性和抗渗性的目的，使混凝土构件恢复整体性。

2、钻孔

在裂缝表面进行骑缝钻孔，以此作为灌浆导向孔。腹板及顶、底板裂缝：沿裂缝走向钻孔，孔深 5 厘米，孔径 8 毫米，孔距 35 厘米，凡裂缝交叉处应在交叉地方钻孔。

3、清孔及裂缝表面处理

所有孔眼必须使用高压空气吹洗干净，使其不让灰渣阻塞，之后沿裂缝从上而下将两边 3cm~4cm 范围内的灰尘、浮浆用小锤、手铲、钢刷、砂纸、毛刷依次处理干净，将构件表面整平，凿除突出部分，然后用丙酮擦洗，清除裂缝周围的油污，清洗时应注意不要将裂缝堵塞。

4、粘贴灌浆嘴及裂缝表面封闭

(1)粘贴灌浆嘴底盘的铁锈必须除净，并用丙酮擦洗干净，然后将专用胶泥均匀的抹在底盘周围，厚度 1~2 毫米，与孔眼对准粘贴在裂缝上。灌浆嘴的间距根据缝长及裂缝的宽窄以 3.5~4.0 厘米为宜，一般宽缝可稀，窄缝宜密，每一道裂缝至少须各有一个进浆孔的排气孔。注意，灌浆孔眼必须对中保证导流畅通，灌浆嘴应粘贴牢靠，四周抹成鱼脊状进行封闭。

(2)裂缝表面封闭为使混凝土缝隙完全充满浆液，并保持压力，同时又保证浆液不大量外渗，必须对已处理过的裂缝表面（除孔眼及嘴子外）用聚合物水泥砂浆浆液沿裂缝走向从上至下均匀涂刷两遍进行封闭（宽度 6~8cm），并在上面分段紧密贴上一层玻璃丝布（宽度 5~7cm），形成封闭带。

5、压气实验

封闭带硬化后，需进行压气试验，以检查封闭带是否封严，压缩气体通过灌浆嘴，气压控制在 0.2~0.4MPa，此时，在封闭带上及灌浆嘴周围可涂上肥皂水，如发现通气后封闭带上有泡沫出现，说明该部位漏气，对漏气部位可再次封闭。试气

对于竖向缝可从下向上，水平向缝由低端往高端进行。

6、灌浆操作

（1）灌注裂缝采用空气泵压注法，压浆罐与灌浆嘴用聚氯乙烯高压透明管相连接，连接要严密，不能漏气。

（2）在灌浆过程中应注意控制压力，裂缝宽度较大的，如果进浆通畅时，压力宜控制在 0.2MPa，如果裂缝进浆不畅，可把泵压控制在 0.4MPa。

（3）灌注的次序：对于水平裂缝，宜由低端逐渐压向高端；对于竖向腹板裂缝由下向上逐渐压注；从一端开始压浆后，另一端的灌浆嘴在排出裂缝内的气体后喷出浆液与压入的浆液浓度相同时，可停止压浆，在保持压力下封堵灌浆嘴。贯通缝如果单面灌后另一面未见出浆，可在另一面压灌一次。对于未贯通腹板缝必须见到邻近嘴子喷浆。

（4）其它工作

对于已灌完的裂缝，待浆液固化后将灌浆嘴一一拆除，并将粘贴灌浆嘴处用专用树脂胶泥抹平，最后对每一道裂缝表面再涂一层聚合物水泥浆，确保封闭严实，并使其颜色与原混凝土结构表面尽量保持一致；灌浆工作完毕后，用压缩空气将压浆罐和注浆管中残液吹净，并用丙酮冲洗管路及工具，以备下次使用。

6.2. 裂缝封闭

1、定位

确定需进行作业裂缝位置。

2、表面处理

对混凝土构件的裂缝，可用砂轮机、钢丝刷等工具，清除表面灰尘、白灰、浮渣及松散的污物，露出混凝土新面，然后再用毛刷蘸甲苯、丙酮、酒精等有机溶液，把缝二侧 30-50mm 处擦拭干净并保持干燥。

3、封缝

裂缝一般封闭采用环氧树脂材料，其材料性能应符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/TJ22-2008）第 4 章的相关规定，按照产品说明书要求配兑环氧树脂封缝胶，

用毛刷或胶辊粘胶涂刷于要求裂缝封闭的混凝土表面。封缝胶体应分两次纵横向涂刷，后次纵向（或横向）涂刷应在前次横向（或纵向）涂刷成膜并指触干燥时进行。每次涂刷应细密重迭和均匀，保证涂刷胶体不流淌或流淌后应即时补刷，胶体固化后胶膜均匀、密实封闭裂缝。

4、最后涂刷一层与混凝土颜色相近的环氧树脂类涂料。

6.3. 修补圬工结构砌缝

1、施工前应对全桥砌缝脱落和不饱满部位进行检查并标记位置，以确定施工范围。

2、砌缝修补前，应先对砌缝周边及内部松动的表面进行清理。

3、采用 M20 砂浆对墩台圬工砌石勾缝。

6.4. 混凝土表面缺陷及外露钢筋处理

1、混凝土表面缺陷处理

混凝土缺陷包括结构空洞、蜂窝麻面、剥落、掉块、缺损、凹陷等。

2、工艺流程

工艺流程：混凝土表面处理→修复缺陷→聚合物材料养生。

3、工艺要点

(1)表面处理

利用人工凿除的方法将缺陷周围的松散混凝土予以清除，露出新鲜混凝土，并将混凝土表面清理干净，要求做到无水湿、无污渍及灰尘。

(2)缺陷修复

a、为了使新增部分的混凝土（或砂浆）能与老混凝土良好地结合，在修补之前应首先在待修补混凝土缺陷表面涂一层改性环氧基液，其涂刷厚度以不超过 1mm 为宜，且应涂刷均匀，涂刷时可采用人工涂刷或喷枪喷射，为了便于涂匀，可在基液中加入少量的丙酮（一般为 3~5%）。对于已涂刷基液的表面应注意防护，严禁杂物、灰尘落入其上。

b、基液涂刷完成后，须间隔一定时间，等基液中的气泡消除后方可涂抹聚合

物砂浆，时间间隔一般为 30～60 分钟。

c、当破损面积较小时应采用聚合物砂浆进行修补，为避免修补过程中砂浆流淌或脱落，涂抹时宜分层进行，每层的厚度以 0.5～1.5cm 为宜。

d、当破损面积很大时应采用聚合物混凝土进行修补，其施工工艺与普通混凝土基本相同。

(3) 聚合物材料养生

聚合物水泥砂浆抹面成膜后盖上塑料布，4h 后进行喷雾养护，自然潮湿养护不少于 5d。

4、外露钢筋的处理

- (1) 凿除结构表面松脆、剥离等已损坏的部分混凝土；
- (2) 利用人工除锈的方式对锈蚀钢筋进行除锈，对钢筋进行防腐处理；
- (3) 清除老混凝土表面上的灰尘以使其保持清洁；
- (4) 在损坏的混凝土表面涂上改性环氧胶液等粘结剂；
- (5) 利用聚合物砂浆对混凝土缺陷部位进行修补；
- (6) 对新喷涂或浇筑的混凝土表面进行表面处理。

6.5. 钢筋除锈

1、工艺流程：

锈蚀钢筋部位定位→凿除松散砼→锈迹清除→涂刷阻锈剂→表面封堵

2、施工工序：

- (1) 观察并标出结构物钢筋锈蚀部位。
- (2) 沿锈蚀钢筋方向清理，若钢筋已沿圆周方向全部锈蚀，则需将钢筋全截面凿出，如果结构物的钢筋锈蚀导致钢筋截面少于原直径的 2/3，则需沿该钢筋走势，凿致该钢筋完整处，根据规范要求，搭焊同直径钢筋。
- (3) 用钢刷清除钢筋表面的浮锈，使之露出光洁部分，若钢筋发生全截面锈蚀，则一定要进行全截面除锈，否则不能保证施工质量。
- (4) 采用炔氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂对钢筋进行防锈、阻锈处理，阻锈剂

的质量和性能指标应符合《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）表 4.7.2 和表 4.7.3 的规定；阻锈剂剂量和使用方法可按相应产品说明推荐使用，但应经试配和适应性试验。

(5) 采用聚合物砂浆修复破损部位。

6.6. 混凝土涂层施工

1、涂装前的混凝土应进行表面处理，混凝土表面处理应符合下列规定。

1) 应采用各种动力打磨工具等方法，彻底除去混凝土表面上的不牢灰浆、尖角、碎屑、苔藓、油污等污染物及其它松散附着物，对结构物表面的孔洞、缺损应采用聚合物砂浆进行修补整平；必要时可用适当溶剂抹除油污。

2) 清理后的混凝土表面，应平整、无油污等影响涂层质量的物质，最后用饮用水冲洗干净。

2、不得随意变更确定的涂料品种及其生产厂牌号，当特殊情况需要变更时，应由设计部门重新设计及选定相应涂料品种，且不得降低设计使用年限要求。

3、涂料及稀释剂必须有产品出厂合格证书，且应在有效期内使用。

4、应按生产厂规定的比例混合涂料，一套涂料混合好后，必须在规定的混合使用期内用完。因各种原因超过了混合使用期的涂料不得继续用于本工程。

5、应使用机械式搅拌器搅拌涂料，并保证有足够的搅拌时间，确保涂料完全搅拌均匀。

6、涂料稀释剂的添加量不应超过说明书规定的最大用量。

7、涂层之间的干燥和重涂间隔应参照使用说明书及气温确定，重涂间隔应符合规定的要求。

质量控制与检查

1、施工过程中，应对每一道工序包括混凝土表面处理、各道涂层施工等进行认真检查并通过验收。

2、应按设计要求的涂装道数和涂膜厚度进行施工，随时用湿膜厚度规检查涂层湿膜厚度，以控制涂层的最终厚度及其均匀性。

- 3、涂装过程中应随时注意涂层湿膜的表面状况，当发现漏涂、流挂、变色、针孔、裂纹等情况时，应及时进行处理。
- 4、每道涂装施工前应对上道涂层进行检查，上道涂层检查合格后才能进行下一道涂层施工。
- 5、涂装后应进行涂层外观目视检查。涂层表面应厚度和色泽均匀、无气泡、无针孔、裂缝等缺陷。
- 6、表湿区涂层应在无流水、水珠、水迹的状态下进行施工。及时清理、清洁受污染的混凝土表面。
- 7、涂装现场环境和相对湿度，必须满足涂料适应的范围条件下才能进行施工，并做好涂装环境条件的记录。
- 8、涂装完成后 7d，应进行涂层干膜厚度测定。按不大于 50m² 涂装面积随机检测一个点，测点总数应不少于 30 点。以 30 个测点的涂层干膜厚度算术平均值代表涂层的平均干膜厚度。
- 9、当涂层总干膜厚度不符合表中要求时，应根据情况进行局部或全面补涂，直至达到要求的规定厚度。
- 10、涂层系统应记录总干膜厚度的最大值、最小值和平均值。

6.7. 路面施工注意事项

- 1) 透层
 - ①基层上设置下封层时，必须按规定洒布透层油。气温低于 10℃、大风天气或即将降雨时不得喷洒透层油。
 - ②透层油宜采用智能型沥青洒布车一次洒布均应，使用的喷嘴宜根据透层油的种类和粘度选择并保持均匀喷洒，有花白遗漏应人工补洒。
- 2) 粘层
 - ①在桥头搭板以及路缘石侧面，沥青上、中、下面层之间、下封层上，应均匀洒布粘层沥青。气温低于 10℃时不得喷洒粘层油。基面潮湿时不得喷洒粘层油，必须用水洗刷后待表面干燥后才能喷洒。

- ②粘层油宜采用智能型沥青洒布车洒布，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。喷洒的粘层油必须均匀成雾状，在基面全宽度范围内均匀分布成一薄层，不得有漏洒或成条带状，也不得堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量的应予刮除。
- ③喷洒粘层油后，严禁沥青混合料运料车以外的车辆和行人通行。粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧跟着铺筑沥青面层，确保粘层不受污染。

3) 沥青面层

- ①用于沥青面层的碎石材料应采用大型成套专用设备进行加工，加工过程中应使用除尘设备，确保集料洁净；集料按规格筛分分级。
- ②采用间歇式拌和楼拌和（单台拌和能力不小于 320t/h 拌和能力；也可采用两台拌和楼生产，单台拌和能力不小于 240t/h），必须配备计算机设备，能自动打印每盘的拌和记录，拌和设备有不少于五个的热料仓，装有温度检测系统及保温的成品贮料仓和二次除尘设施，拌和设备的产量应和生产进度相匹配。
- ③本项目设沥青混凝土拌和场 1 处，拌合场位置在原道路侧就近选取，拌合场应有完善的排水设施，拌和场堆放材料处和进出场道路应采用水泥混凝土路面以免杂质混入材料中，所有进场材料应进行均匀性及质量抽检，不符合技术指标要求的材料不得进场。并且各类材料应严格隔离、严禁窜料，为避免灰尘污染和雨水影响，各类材料上面应遮盖，其中细集料堆放地必须搭建钢架顶棚；加强原材料的质量控制，尽量减少材料过大的变异性。
- ④沥青混合料的配合比设计应严格按照目标配合比设计阶段、生产配合比设计阶段、生产配合比验证阶段的步骤和要求来进行，最后确定出生产用的标准配合比，作为沥青混合料的生产控制和质量检验的标准；设计合成级配必须顺滑，且在 0.3～0.6mm 范围内不出现“驼峰”，当反复调整不能满意时，更换材料重新进行设计。
- ⑤每天检测的矿料级配与经过验证的生产配合比的级配之差应满足下表的要求，并编制配合比质量控制图。如有偏差应及时调整级配，材料变化较大时应重新进行配合比设计；沥青拌和厂必须按规范要求对沥青混合料生产过程进行质量控制。

间歇式拌和楼的振动筛规格应与矿料规格相匹配，不同级配混合料必须配置不同的筛孔组合，另外拌和楼应配备添加抗剥落剂等外掺剂的设备，且计量系统准确。

热拌沥青混合料允许偏差

项目		检查频率及单点检验评价方法	允许偏差	试验方法
矿料级配	0.075mm	逐盘在线检测	±2%	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5%	
	≥4.75mm		±6%	
	0.075mm	逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	±1%	JTG F40-2004 附录 G 总量检验
	≤2.36mm		±2%	
	≥4.75mm		±2%	
	0.075mm	每台拌和机，每天 1~2 次, 以 2 个试样平均值评定	±2%	T0725 抽提筛分与标准级配比较的差
	≤2.36mm		±5%	
	≥4.75mm		±6%	
沥青用量		逐盘在线检测	±0.3%	计算机采集数据计算
		逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	±0.1%	JTG F40-2004 附录 F 总量检验
		每台拌和机，每天 1~2 次, 以 2 个试样平均值评定	±0.3%	T0722、T0721

注：1. 单点检验是指试验结果以一组试验结果的报告值为一个测点的评价依据，一组试验有多个试样时，报告值的取用按现行《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》的规定执行。

2. 油石比抽提试验应事先进行空白试验标定，提高测试数据准确度。

⑥沥青路面不得在雨天、路面潮湿的情况下施工。沥青面层上、中、下层的横向接缝均应错位 1m 以上, 纵向热接缝应错开 15cm；沥青路面下面层和构造物上沥青面层摊铺时采用基准钢丝绳进行找平，中、上面层采用浮动基准梁找平；主线沥青路面宜采用两台摊铺机联合梯队摊铺，摊铺机间距不宜超过 15m。

⑦为保证沥青混合料能够在有效压实时间内达到规定的压实度，一个作业面需配备的基本压实设备应为：双钢轮振动压路机（振幅和频率可根据需要调整）：施工不少于三台，根据混合料类型、温度和层厚选择频率和振幅；25t 以上的胶轮压路机不少于 3 台。其余压实设备参照规范配置。中、下沥青面层用轻型胶轮压路机进

行收压。桥面沥青铺装层碾压不宜采用振动压路机，应采用水平振荡压路机（不少于 2 台），以免损伤桥梁结构。

⑧温度控制：普通沥青混合料的矿料温度 165~185℃，沥青温度为 150~160℃，混合料出厂温度为 150~160℃，初碾温度 140~150℃，终压温度：钢轮压路机不低于 75℃，轮胎压路机不低于 85℃。改性沥青混合料的矿料温度 180~200℃，沥青温度为 165~175℃，混合料出厂温度为 175~185℃，初碾温度不低于 160℃，终压温度：钢轮压路机不低于 120℃。废料温度控制：普通沥青混合料出料温度高于 190℃应废弃，改性沥青混合料温度高于 195℃应废弃。热拌沥青混合料必须自然冷却，温度低于 50℃方可摊铺上层或开放交通。

⑨为保证摊铺机能以合适的速度进行均匀、连续地摊铺，必须确保拌和楼的拌和能力和沥青混合料运输车辆的运输能力与摊铺机的摊铺能力相配套；在沥青混合料的拌和、运输及摊铺过程中，加强施工工艺管理，尽量降低混合料的离析；压实度以现场空隙率指标和标准密度（作为标准密度的实测密度应与生产配合比设计时一致，满足设计空隙率要求，试验时应严格控制试件的成型温度）的基准压实度指标作为双控制标准；基准压实度不低于 97%。

⑩沥青路面施工时的运输车辆进入路面施工现场时应采取相应措施确保轮胎干净，以免污染沥青路面。

⑪运料车应用完整无损的双层篷布覆盖，卸料过程中继续覆盖，直到卸料结束后方可取走，以最大限度减少混合料温度损失和氧化。

6.8. 标线施工注意事项

- 1) 注意事项：
- ①在开放的道路上施工，应注意交通安全。

②应在施工过程中对涂料、溶剂、烟火等实施安全管理。

③应迅速而正确地进行施工，并保持与道路线形的协调一致。

④恶劣天气如：雨、雪、强风等不能进行标线施工。
- 2) 到达施工现场以后，首先应了解道路交通情况，在尽可能少影响交通的情况

下来安排划线工作，要对交通引导做出局部规划，采取完善和醒目的交通安全措施，包括：标志、警告闪光灯、交通锥、指挥旗等。把需要划线的断面保护起来，以便划线工人清洁路面。划标线的路面一定不能有灰尘、砂土、积水等，彻底清扫干净后才可以进行放样工作，标线的放样一定要与道路的线形相吻合，在横断上分配合理，线形流畅美观。画标线结束后，应根据实际完成情况，计测工作量。对不符合要求的标线进行修整，去除溢出和垂落的涂膜，检查厚度、尺寸、玻璃珠的散布情况及划线的形状等。要修剔不合规格的标线，收集四处散落的玻璃珠，因为路面上的玻璃珠易使人和车辆滑行和跌到，发生事故。所以必须清扫干净。除此之外，必须及时整理施工机械、工具、扫除施工残留物以及拍照等。

3）在标线施工前,应先将道路表面上的污物、松散的石子或其它杂质清除掉。喷涂标线工作应在白天进行。如果遇到天气潮湿、灰尘过多，风速过大或温度过低(低于 4℃时)，喷涂路面标线工作应该暂时停止。

4）热塑标线中的玻璃珠按总质量 10%的比例混合在涂料中。常温型涂料应以 0.3Kg/m² 的玻璃珠用量散布。

7. 交通组织及保障措施

7.1. 交通疏导方案

7.1.1. 交通状况

本项目位于灵文加线省道。根据调查桥梁涉及路段车流量较大，因此做好交通组织疏导在维修保养过程中尤为重要。

7.1.2. 交通疏导组织原则

为确保施工质量和结构安全，桥梁在加固过程中按以下原则组织交通疏导，尽量保障施工期间的交通畅通和减少维修保养工程对社会造成的影响。

1、上部结构施工过程中建议采取半幅封闭、半幅通行的交通方案，且只通行社会小型车辆，大型车辆绕行。

2、下部结构施工不影响车辆通行，采取边施工、边通车方案。

7.1.3. 交通组织方案

1、半幅封闭、半幅通车

半幅封闭施工时，采取改变半幅正常交通流方向，对另半幅中断交通封闭施工，待施工完毕后恢复交通。由于该方案迫使车辆改道行驶，造成管制区单幅双向，安全问题更加突出，该方案管制区限速 20km/h；标志、标牌摆放位置与距离参照《公路养护安全作业规程》的相关规定。

在半幅封闭、半幅通车期间，且在修复上部结构时，建议对车货总重大于 10t 的车辆进行分流绕行，同时应做好以下注意事项。

1）施工路段封闭长度应根据施工计划，尽量缩短封闭长度。

2）施工警戒人员由交通管理部门和路政管理部门进行培训。

3）配备专职安全员不定时巡视，并及时补充碰到吹倒甚至损坏的设施。安全员在各交叉口执勤时，应首先保证社会车辆通行。

4）施工车辆有明显的施工车辆标志。

5）施工前必须向道路交通主管单位报送封闭申请与封闭方案，得到批准后再行实施。

6）从警告区（不小于 600m）、上游过渡区（25m）、缓冲区（大于 30m）、工作区，到下游过渡区（大于 30m）和终止区（大于 30m），保证施工作业区封闭的规范性。

7）施工中应严格按照规范要求和实际需要设置施工标志、路栏、隔离墩、锥形交通路标等安全设施，夜间应有反光或施工警告灯，必要时应使用信号或派旗手管制交通。对于夜间施工，应在必要位置安装探照灯等照明设施，以满足夜间施工的照明要求，并适当增加交通安全设施（特别是施工警告灯）的数量。

8）当进行维修作业时，应顺着交通流方向设置安全设施。当作业完成后，应逆着交通流方向撤除为维修作业而设置的有关安全设施，恢复正常交通。

2、边施工、边通车

车辆通行对下部结构施工不产生影响，故可以边施工边通车，不需交通组织设

计。

3、施工信息发布及宣传

- 1) 开始施工前 5 天，由业主及地方交警在省级报纸及地方日报发布施工通告，向社会公布施工路段和施工期限等情况。
- 2) 利用广播电台，进行路况信息循环播报，为过往司乘人员提供最新路况信息。
- 3) 利用高速公路沿线可变情报板，滚动提醒告知司乘人员桥梁施工信息。

7.2. 环境保护及安全措施

7.2.1. 环境保护

本项目桥梁靠近居民区，为维护环境，净化空气，降低噪音及粉尘，施工期间建议做好以下环保措施：

- 1、施工产生的污水及生活废水集中排放，生活垃圾集中回收。
- 2、车辆出场均要冲洗干净，做到不带泥出场。
- 3、进料或建筑垃圾外运，均要加盖封严，防止散落。
- 4、施工期间，尽量减少噪音的产生。
- 5、施工设备应合理定置，不得乱停乱放。
- 6、规划施工现场材料堆放布置，有规律、有计划堆放材料。

7.2.2. 安全措施

施工时要注意对桥梁既有设施的保护，施工多临水作业，安全风险高，危险源多，施工时应采取必要措施确保施工安全，建议做好以下措施：

- 1、施工人员现场作业时应着装整齐、统一，不戴安全帽、不穿反光服一律不得进入施工现场。
- 2、加强现场用电管理，做好防火措施。

其它未尽事宜，参阅《公路养护安全作业规程》（JTG H30—2015）。

8. 交通安全作业方案

8.1. 安全作业管理

8.1.1. 施工前安全作业保证措施

- 1、施工前，办理占道作业审批手续；必须按《公路养护作业规程》规范布设安全作业区。做到标志牌摆放位置正确，种类数量齐全，并指派专人在作业区两端疏导指挥交通、做好施工安全警戒工作。
- 2、加强信息沟通，充分利用可变信息板发布路况信息。在施工前 1 天，及时向路政、交警等部门报告施工路段桩号。
- 3、逐级分流：在每个分流点前设置指示牌，对过往车辆进行多次提示，以免驾驶人员错过提示标志；在提示标语上，做到简洁清晰，语气从温馨提示到逐次加重，确保驾驶人员重视。
- 4、现场处置：在施工现场 24 小时安排专职安全员，对个别驶入重点路段的车辆采取及时疏导，使其顺利驶离施工区域。当有过往车辆在施工区域出现故障时，及时进行合理的处置。
- 5、在施工之前，做好安全生产应急预案，并上报交管、路政部门。

8.1.2. 施工期间安全作业保证措施

- 1、对施工人员实行三级安全教育，坚持班前 5 分钟安全教育活动，加强风险告知和警示教育。
- 2、在施工时，通过路政部门的协助，确保过往车辆正常通行。
- 3、在施工过程中，施工单位要做好防尘措施。
- 4、所有施工人员施工前必须进行半幅通车半幅施工安全培训教育，并通过考试合格后方可上岗作业。
- 5、所有特种作业人员必须持有效证件上岗操作。
- 6、凡参加半幅通车半幅施工作业人员必须经医生体检合格，方可进行作业，并定期进行身体检查。凡患精神病、高血压、心脏病、贫血病、癫痫病、视力和听力严重障碍及其它不适于作业的，一律不得从事施工作业。

7、施工作业人员上线作业必须按规定穿戴安全防护用品，规范穿着反光服、反光背心，不准穿拖鞋、高跟鞋、硬底鞋及带钉易滑的鞋进行作业；携带的工具必须随手放入工具袋内，横过道路时必须做到一停、二看、三通过，禁止坐卧在线路上及在线路旁放置工具。

8、严格遵守劳动纪律和作业纪律，严禁脱岗、睡岗、串岗及酒后上岗；在生产现场严禁打闹嬉戏，严禁做与工作无关的事情；不准将小孩、无关人员带到施工生产现场；严禁向通行的半幅道路抛掷异物；严禁在通行的半幅道路内穿行、滞留、休息。

9、生产施工车辆上路行驶必须严格遵守道路交通规则，服从、配合相关交管部门的管理。

10、通行的半幅道路内严禁停放任何机械设备及车辆；施工生产所使用的工具、材料、设备严禁放置于通行的半幅道路内。

11、在半幅通车半幅施工作业时，与行车安全有直接影响的防护员、联络员、交通协管员、交通指挥人员必须经培训考试合格并取得合格证后方可上岗；并且在施工时必须按要求提前到位，配备通讯设备，指挥车辆安全通行，确保通行的半幅交通顺畅。

8.1.3. 事故应急处置

现场发生安全事故时，专职安全员立即封闭并保护好事故现场，同时通知施工现场负责人停止施工，展开救援工作并上报项目办和监理部。

- 1、对出现人员伤亡事故的应急措施
- 现场配备 2 套应急医药包，确保施工现场出现事故能第一时间进行应急抢救。
- 1) 将伤员脱离危险区域，转移到安全区域，防止事故的扩大，同时在现场采取必要的紧急救护措施，若受外伤，可用温水洗伤，再用干净绷带或布类包扎。如伤口出血，则应立即设法止血。
- 2) 要迅速备车或求援救护车将伤员送医院或急救中心，抢救时根据伤员受伤情况及部位，尽可能送往专科医院。

3) 发生事故后，要迅速保护现场，事故现场范围内设警戒，派专人看守，或用绳索白灰将事故地点围起来，由于抢救伤员需移动相关物件时要记录，拍照或记录。

- 4) 在事故原因未明，未经事故调查组审查审批，严禁恢复生产。
- 5) 及时通知交警、路政部门，在交警、路政部门现场勘察后，立即协助把出事车辆拖离出事现场，并协助立即恢复交通。

- 2、对出现交通拥堵时的应急措施
- 1) 交通保畅指挥人员要立即赶到现场；
- 2) 及时通知交警大队和路政大队；
- 3) 加强现场疏导，特别是易产生拥堵的车道、变道处等关键点段的指挥疏导；
- 4) 施工作业面能满足车辆临时通行的，暂停施工，临时收缩封闭车道的宽度和缩短封闭车道的长度，开通施工车道放行车辆。

- 3、重大交通事故应急管理措施
- 1) 当施工中出现重大事故时，应及时联系医疗组织机构，组织抢救受伤人员，上报现场基本情况，保护勘察现场，组织现场秩序。
- 2) 在医疗急救人员到现场之前，组织抢救人员，对因抢救人员需要移动车辆、物品的，应当先标明原始位置。将事故车辆移至施工作业区内，先保证道路通畅。
- 3) 确保应急车道畅通，引导医疗、施救等车辆、人员顺利出入事故现场，做好辅助性工作。

- 4) 当事故现场出现危险化学品运输车辆时：
- ①应及时向驾驶员及其他相关人员了解运载的物品种类及可能导致的后果，迅速上报化学危险品种类、危害程度，是否泄漏等情况。
- ②严禁在事故现场吸烟、拨打手机或使用明火等可能引燃、爆炸等严重后果的行为。经环境保护、安全监管等部门及公安消防机构检测发生重大危情的，要立即将现场人员疏散到周围安全区域。
- ③协助解救因车辆撞击、侧翻、失火、坠落而被困的人员，排除可能存在的隐

患和险情，防止再次发生交通事故。

4、火灾和爆炸事故应急措施

- 1) 施工现场工作区及生活区都必须配备在合格期内的灭火器。
- 2) 当发生火灾时，第一发现者要立即报警，并以最快的方式迅速切断电源。专项安全员应指挥人员迅速疏散撤离，现场人员应披上湿衣服等物迅速从安全出口撤离，切勿慌忙、拥挤、要服从统一指挥。当火灾伴有浓烟尽可能放低身体或匍匐前进，寻找安全出口进行撤离。
- 3) 当被困在室内时，要用碎布等物将门窗缝隙堵严，以防浓烟进入，用湿毛巾捂鼻在地面上呼吸，让外界容易听到呼救声，及时设法营救，切莫惊慌，沉着冷静，保持清醒头脑。当人身上着火时，切勿奔跑，应将衣服迅速脱下，把火踏灭，如来不及脱衣服，可就地打滚，把火压灭。
- 4) 火灾扑灭后，一定要封锁事故现场，等待事故调查组的调查处理。在未得到事故调查组同意之前不得继续施工。

8.2. 工期安排

为保证桥梁加固施工能正常进行，建议工期安排在枯水季节进行施工。同时尽可能和河道管理部门沟通，适当泄水降低水位，减小施工难度，加快工程进度。

本项目建设工期 3 个月，建设资金根据工期安排，该项目预计 2025 年 5 月开工。该项目施工拟采用平行作业方式，全线并举，集中全力，统一协调地进行实施。

9. 沿线筑路材料

通过对料场的调查，分述沿线石料、砂（砾）、填料及施工用水的材料质量、储量及采运条件如下：

- 1) 石料
本项目石料需外购，通过对沿线正在开采的石料场的调查，综合料场规模、石料质量、运输条件、上路距离等因素考虑，选取石场作为本项目备选的石料供应地。

东路石场：该石场位于文昌东路，东路镇西进 4 公里，矿产资源丰富，材质为玄武岩，为非反击破碎生产，生产规模小，日产 100～300m3，交通运输条件便利。

- 2) 砂料
本项目砂（砾）需外购，通过对沿线砂场的调查，并综合规模、质量、运输条件、上路距离等因素选择河砂场作为砂料供应地。

澄迈县城投公司：该沙场属于澄迈县城投公司，资源丰富，生产中、粗砂。

- 3) 土料
本项目仅对桥梁进行维修处理，所需土方量不大，可在项目沿线附近合适位置就近取土。

- 4) 工程用水以及工程用电
本项目施工用水可从沿线河水及小溪取水，取用方便，运输便利，工程用电可直接与当地供电部门协商解决。

- 5) 大型料场
钢筋、水泥、木材等三大外购材料可与当地物资管理部门联系购买。

10. 施工注意事项及建议

1、施工前应制定出详细的施工安全保障措施，施工过程中应严格按照《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）与《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）有关条款的要求进行。在施工过程中应科学安排施工计划，施工现场增设指示标志、夜间灯光照明、临时交通管理人员对车辆的通行进行疏导。确保施工过程中的交通安全、人员安全及桥梁安全。

2、为保证施工安全、结构安全及工作的顺利开展，在施工前必须对施工机具、临时设备及其它保障措施进行详细检查、核对，在确保万无一失后方可施工。

3、攀登高空作业人员以及搭设高处作业安全设施的人员，必须经过专业技术培训，并定期进行体格检查，高空水上作业时，施工人员必须穿着救生衣，安全带等。桥面占道施工时，应在相应位置设置安全、可靠的隔离与防护措施，确保车辆、行人、施工人员安全。

4、施工过程中应做好防护措施，避免有机材料掉入水中造成水体污染，避免对环境造成其它任何不良影响。

5、在焊接钢板或钢筋时，应避免与易燃物品如环氧材料接触，以免发生事故。

6、桥梁病害是动态发展过程，如施工过程中发现既有病害有所发展或有新的病害产生，应及时通知设计单位，维修保养处治工程数量应以现场实际工程数量及监理工程师确认为准。

7、禁止非施工人员进入施工区域。做好施工人员的安全防护，进行安全教育，采取有效的安全应对措施。作业人员必须戴安全帽，佩带安全带等措施确保施工安全和施工人员的人身安全。

8、施工区域设立警戒线，夜间反光警戒物，防护措施等，保证安全。

9、现场桥梁中心桩号为 K77+563，为方便施工，路面桩号以此参照。

其它未尽事宜，按中华人民共和国国家标准《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）以及交通部部标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）的有关要求执行。

11. 问题与建议

1、在桥梁维修保养施工过程中，建设方应聘请具备工程监理资质、认真负责、责任心强、经验丰富的监理工程师进行工程监理，以确保各项整治改造措施的具体落实和实施。

2、在竣工交付正常运营后，应对桥梁进行定期观测，并对裂缝分布广泛、发展趋势较快的桥梁适当缩短检测周期，及时掌握维修效果和病害情况，以便采取相应措施，确保桥梁结构安全。

3、维修过程中，需要对所有桥梁台帽、盖梁等位置的杂物、渣石、杂草进行清理，相关费用已计入预算。

4、本次设计根据检测报告、现场实际调查结果进行设计；现场实际存在检测报告中没有的病害，应结合现场实际情况，并根据业主意见进行处理。

5、检测报告中未提及但实际施工中可能发生的工程量，按现场实际发生以监理和业主确认的量为准。

因本次提供的检测报告大部分为定性描述，部分病害无法定量统计，且检测与设计及施工时间相差较长，现场病害发展；故本次工程量依据报告中病害照片和现场踏勘结果进行估算，具体数量及构件尺寸以现场实际发生为准。

6、其它未尽事宜，按中华人民共和国行业推荐性标准《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）；中华人民共和国行业推荐性标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）中有关规定执行。

7、有关施工质量的检验标准应严格按照《公路工程质量检验评定标准第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）、《公路养护工程质量检验评定标准 第一册》（JTG 5220-2020）和《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J 23-2008）中有关规定执行。

12. 评审意见及答复

1. 根据现场情况，建议进行耐久性修复。

答复：按专家意见执行。

2. 复核沥青混凝土运距。

答复：按专家意见执行。

成交通知书

HNJY-2024-039

重庆交通大学工程设计研究院有限公司：

S201 灵文嘉线烟堆三桥修复工程(K76+563)等4个项目勘察设计(项目编号：HNJY-2024-039)已根据《中华人民共和国政府采购法》及有关法律法规和采购文件的规定，评审工作于2024年8月20日已经结束，经评审小组评定、评审结果报采购人确认、媒体公示，确定贵单位为本项目的成交供应商，成交价格：人民币(大写)肆拾伍万伍仟伍佰元整(¥455500.00元)；合同履行期限(计划工期)：30日历天；项目经理：陈伟；注册编号：021401008202；质量标准：合格。

请贵单位在收到本通知书后5个工作日内，与采购人联系办理合同签订等有关事项。

特此通知。

采购人：(盖章)

法定代表人：(签字或盖章)

2024年8月22日

林健

采购代理机构：(盖章)

法定代表人：(签字或盖章)

2024年8月22日

陈伟

见证服务机构：(盖章)

2024年8月22日

见证服务机构：(盖章)

S201 灵文嘉线烟堆三桥修复工程 (K76+563)

一阶段施工图设计评审意见

2025 年 2 月 14 日,海南省公路管理局在海口市主持召开 S201 灵文嘉线烟堆三桥修复工程 (K76+563) 一阶段施工图设计评审,参加会议的有文昌公路分局等单位的代表以及特邀专家 (名单附后)。与会专家和代表听取设计单位重庆交通大学工程设计研究院有限公司的汇报,详细审阅相关设计文件,就有关问题进行了讨论和审议,形成以下评审意见:

一、总体评价:

施工图设计文件编制章节齐全,内容详实,采用的技术规范准确,文件编制内容和深度基本满足现行《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、《公路工程项目概算预算编制办法》的要求,同意通过评审。本项目一阶段施工图设计按以下意见与建议修改完善后,可作为下一阶段工作依据。

二、问题与建议

- 1. 根据现场情况,建议进行耐久性修复。
- 2. 复核沥青混凝土运距。

附: 专家名单

专家组: 张广迪 胡振丰 邵平

二〇二五年二月十四日

S206铺龙线灾害防治工程 (K14+953~K74+500)、S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程 (K76+563)、S321福博线K13+900~K14+600水毁修复工程等3个项目施工图设计评审会

评审专家名单

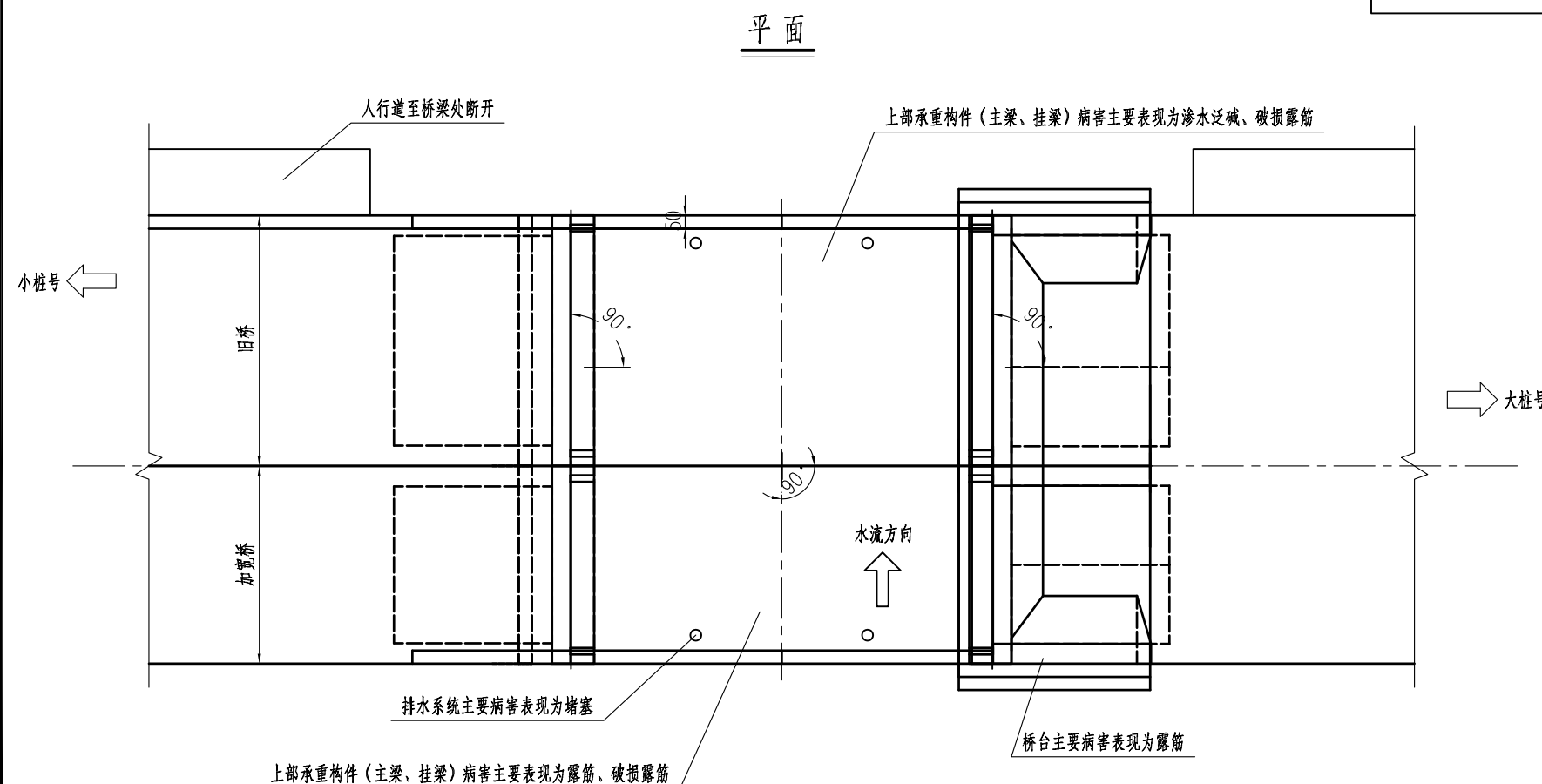
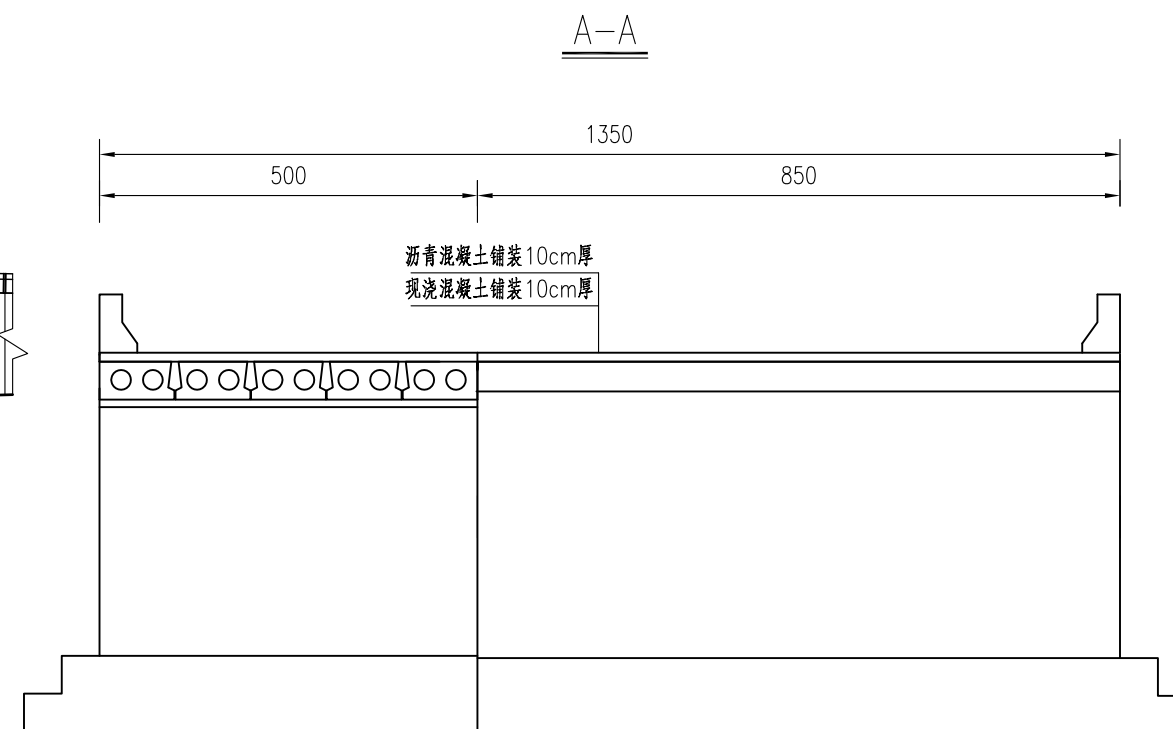
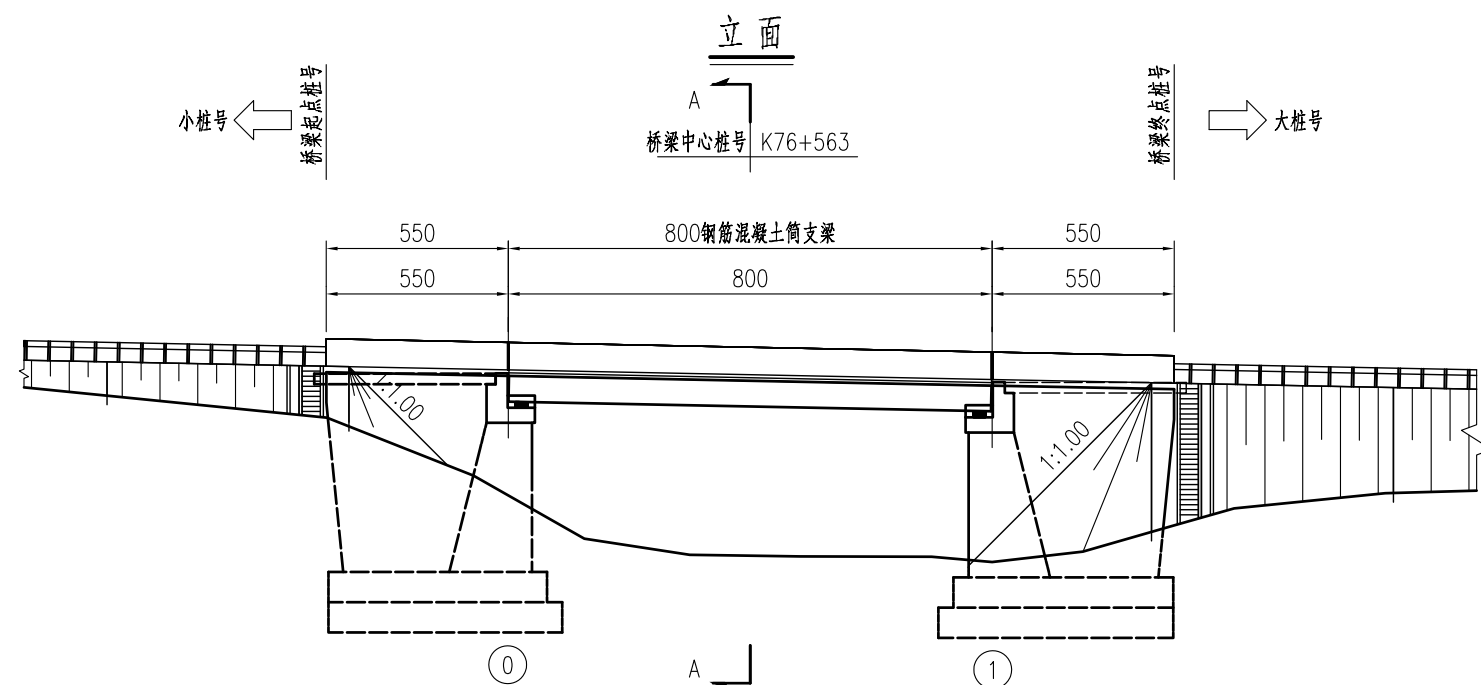
序号	姓名	单位	职称	电话	签名
1	邵平	北京中天(重庆)市政设计有限公司(海南分公司)	高工	13807609600	邵平
2	胡振丰	海南省公路学会	高工	13337685588	胡振丰
3	张广迪	海南三亚建科市政工程设计有限公司	研究员	18976726222	张广迪

S206铺龙线灾害防治工程（K14+953~K74+500）、S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程（K76+563）、S321福博线K13+900~K14+600水毁修复工程等3个项目
施工图设计评审会

会议签到表

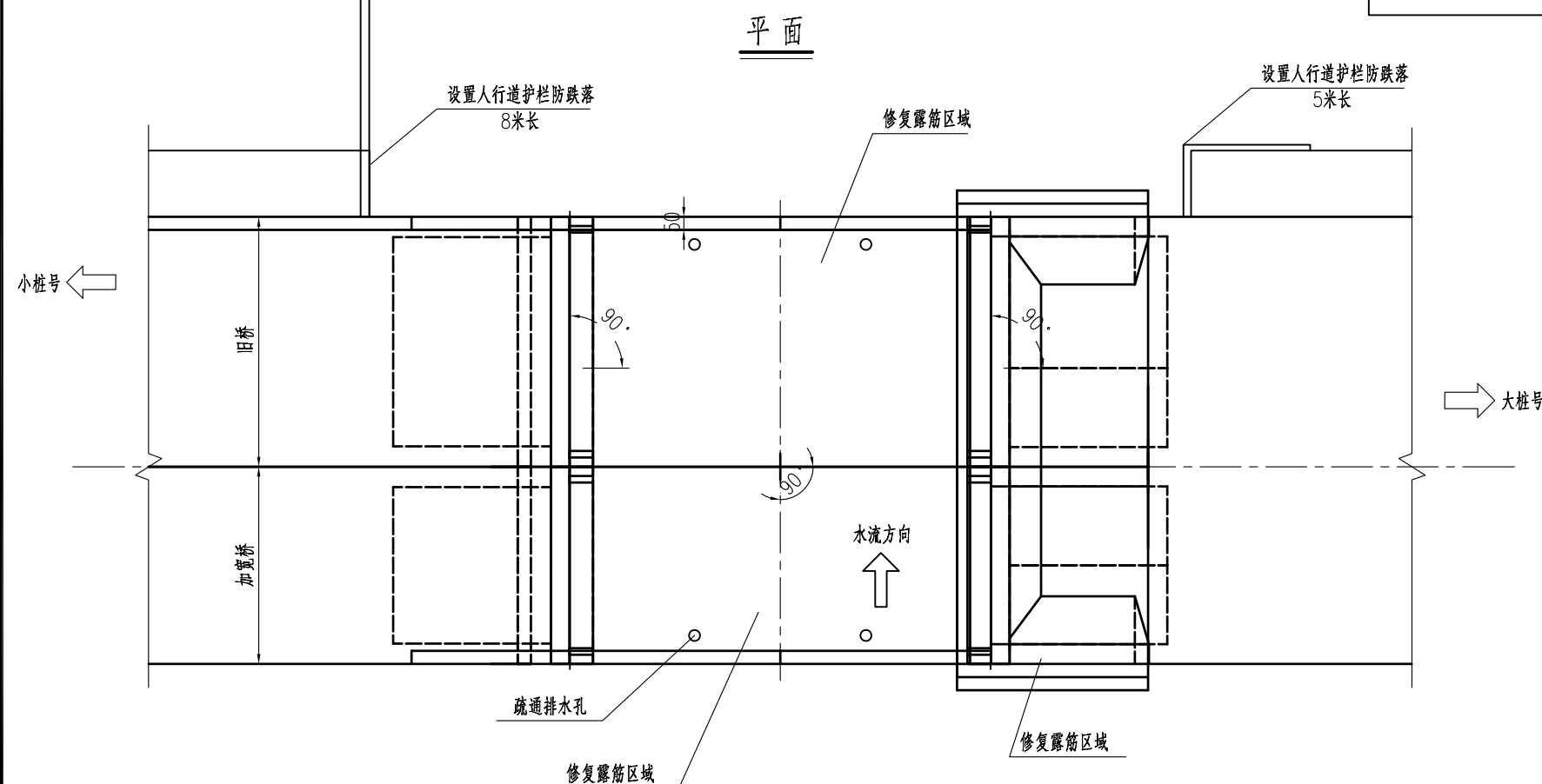
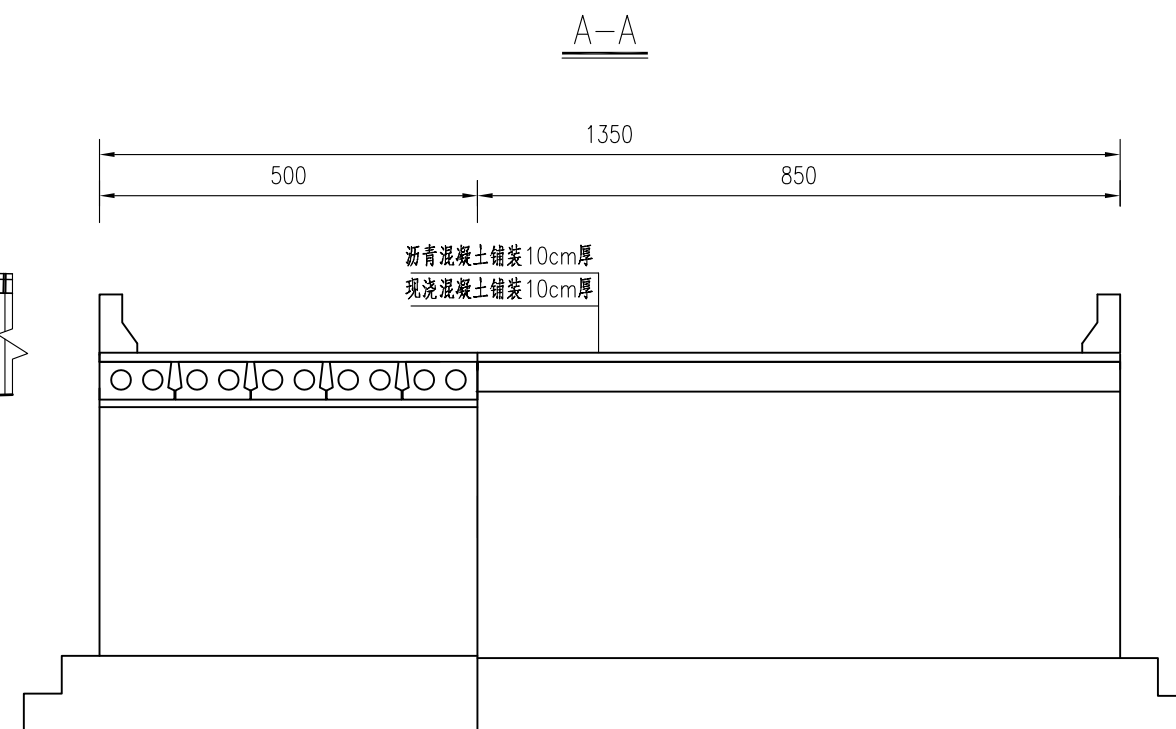
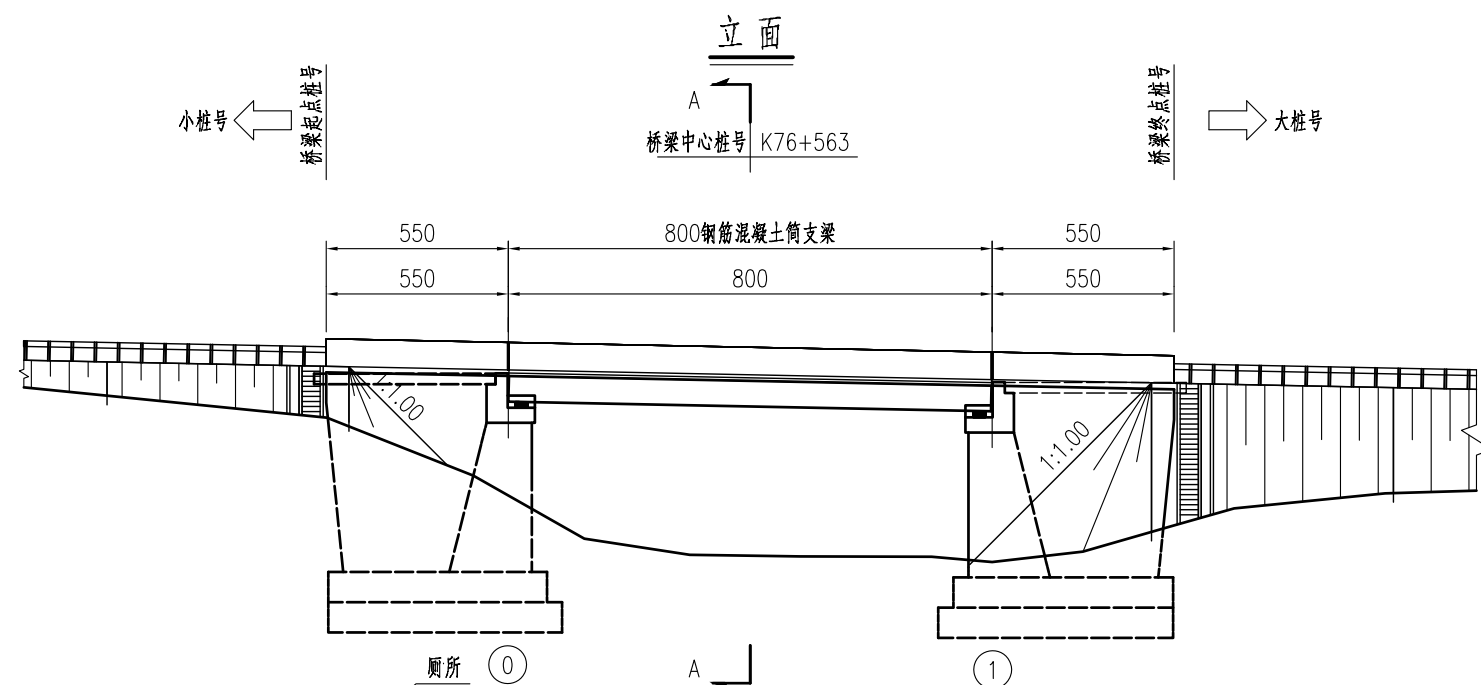
序号	姓名	单位	职务/职称	电话	备注
1	陈伟雄	汕头市公路局	科长	13098992726	
2	李清泉	汕头市公路局	主任	13876605668	
3	李国平	汕头市公路局	主任	13322091151	
4	陈伟雄	汕头市公路局		18976452219	
5	周胜前	文昌公路局	副局长	18889505038	
6	李国平	海南公路局	高工	13337685988	
7	张进	海南公路局	研究员	1897672622	
8	李国平	文昌公路局	高工	13807609600	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

日期:2025年2月14日



注

- 1、本图尺寸除高程、桩号以米为单位外，其余均以厘米为单位。
- 2、主要病害：
 - 1) 烟堆三桥（加宽桥）桥梁
 - (1) 上部结构
上部承重构件主梁病害主要表现为露筋、破损露筋。空心板存在12处露筋，面积0.2400m²（总长2.40m）；1处破损露筋，面积0.0900m²。
 - (2) 下部结构
桥台主要病害表现为露筋。台帽存在3处露筋，面积0.3600m²（总长1.20m）。
 - (3) 桥面系
排水系统主要病害表现为堵塞。排水孔存在2个堵塞。
 - 2) 烟堆三桥（旧桥）桥梁
 - (1) 上部结构
上部承重构件（主梁、挂梁）病害主要表现为渗水泛碱、破损露筋。现浇实心板存在3处破损露筋，面积3.3500m²；1处渗水泛碱。
 - (2) 人行道在桥梁处断开。



注

- 1、本图尺寸除高程、桩号以米为单位外，其余均以厘米为单位。
- 2、处治方案：
 - 1) 烟堆三桥（加宽桥）桥梁
 - (1) 上部结构
修补露筋区域。
 - (2) 下部结构
修补露筋区域。
 - (3) 桥面系
疏通排水孔。
 - 2) 烟堆三桥（旧桥）桥梁
 - (1) 修补露筋区域。
 - (2) 新建人行道护栏。

桥梁病害处治工程数量表

S-4

S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程 (K76+563)

第 2 页 共 3 页

[illegible]

编制: 

复核: 杨殷

审核: 罗 强

桥梁工程数量表

S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程（K76+563）

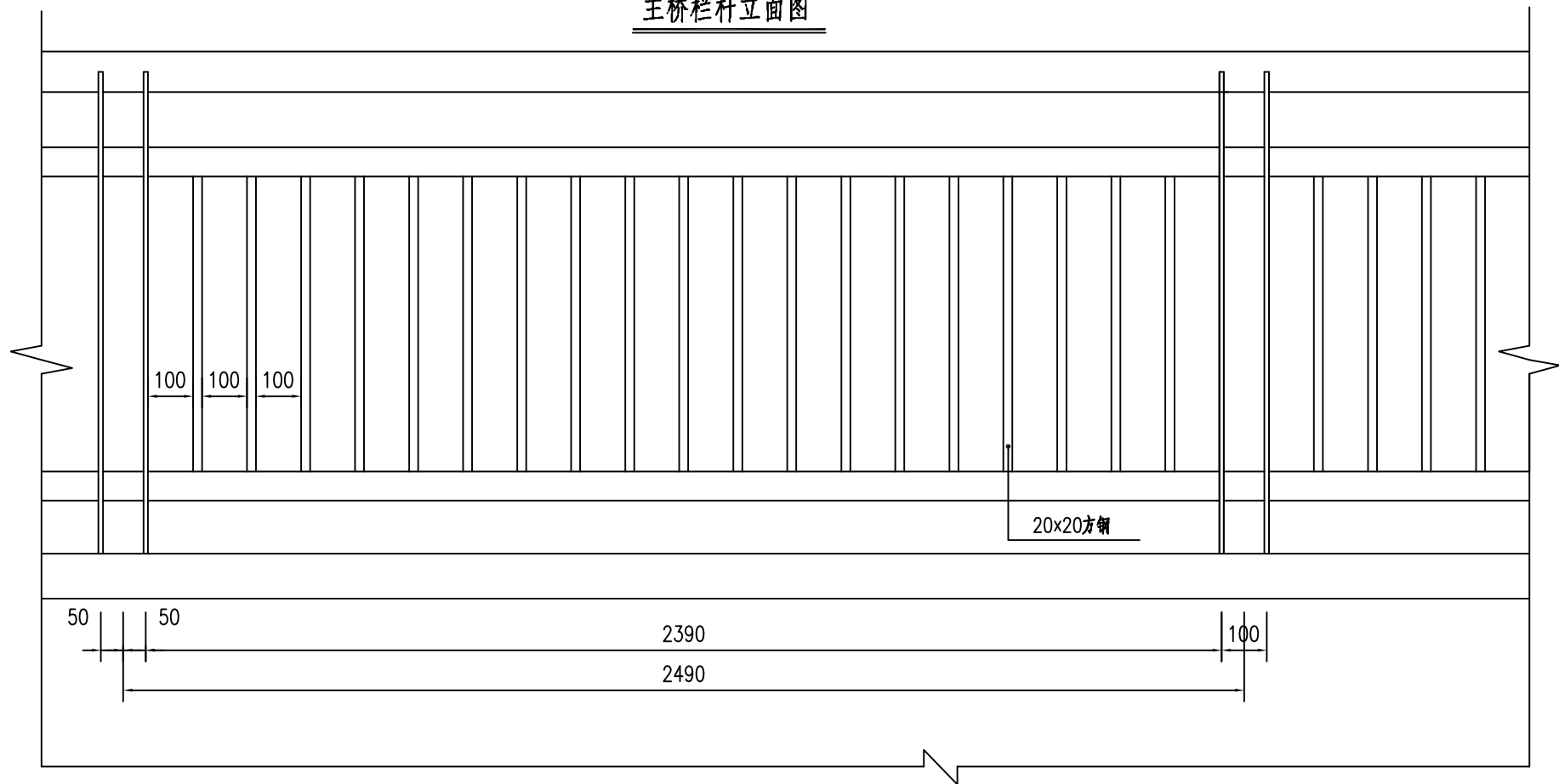
名 称	规 格	单 位	上部结构						下 部 结 构					其 他		全桥 合计
			梁及附属						柱式台					铺砌	防冲刷墙	
			钢梁	桥面铺装防水层	桥面连续	迁移管线	伸缩缝	钢护栏	盖梁	挡块	耳墙	背墙	桩基			
混凝土	C15	m ³						1.22								1.22
	C30	m ³						1.36								1.36
	C50	m ³														
小计		m ³														
FYT-1改进型防水层		m ²		125.0												125.00
水泥砂浆	2cm厚M15	m ²						10.05								10.05
人行道砖	6cm厚	m ²						10.05								10.05
钢筋	HPB300	kg														
	HRB400	kg						210.9								210.93
RQa	Q345B	kg														
RQb		kg														
RQc		kg														
RQd		kg														
N1	Q235A	kg														
N2		kg						56.5								56.52
N3		kg														
N4		kg														
Q345B钢材		kg														
Q235A钢材		kg														
M14*50mm螺栓		套														
预埋M24*280mm地脚螺栓		套														
镀锌钢板(δ 1.5mm)		kg														
δ =3mm花纹钢板		kg														
10mm厚彩色塑胶面层		m ²														
钢板	150*150*15mm	kg						18.5								18.55
钢管	φ 70 × 6.5mm	kg														
	φ 57 × 3.5mm	kg														
	φ 38 × 2.5mm	kg														
	φ 300 × 8mm	kg														
毛面不锈钢管	φ 90 × 2mm	kg						59.2								59.18
毛面不锈钢管	φ 64.5 × 2mm	kg						82.7								82.68
12mm厚不锈钢板	12mm	kg						15.9								15.89
毛面不锈方钢	20 × 20mm	kg						130.6								130.62
支座	GBZY 200 × 42	块														
pvc管	D100mm	m														
钢管	D500mm	m														
挖基土方		m ³														
挖基石方		m ³														
砂砾垫层		m ³														
拉森钢板桩SP-III 高6m		m														
涂装		m ²														
拆除混凝土		m ³														
拆除圬工		m ³						2.6								2.60

编制: 

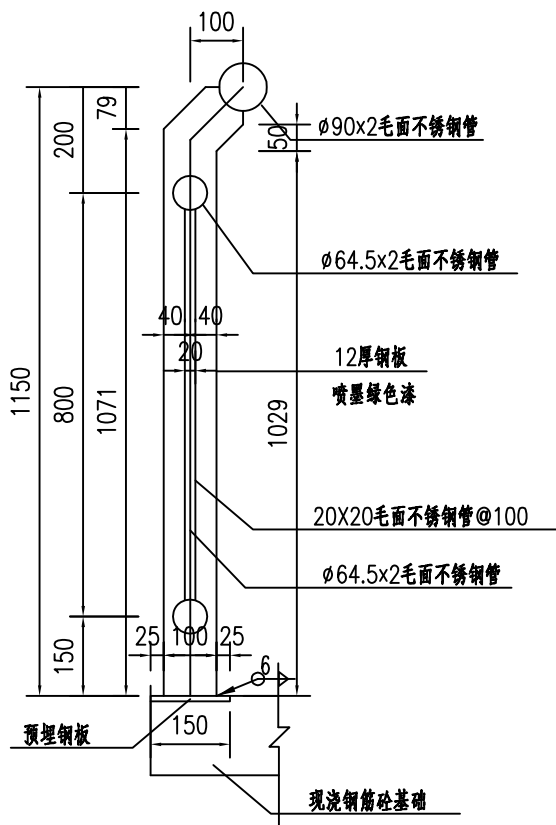
复核: 

审核: 

主桥栏杆立面图



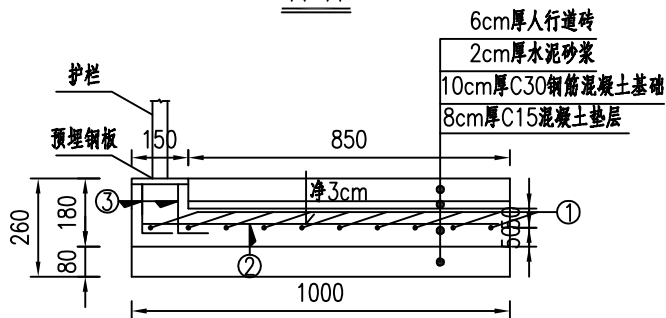
主桥栏杆立面图



栏杆工程数量表(单侧每2.5m计)

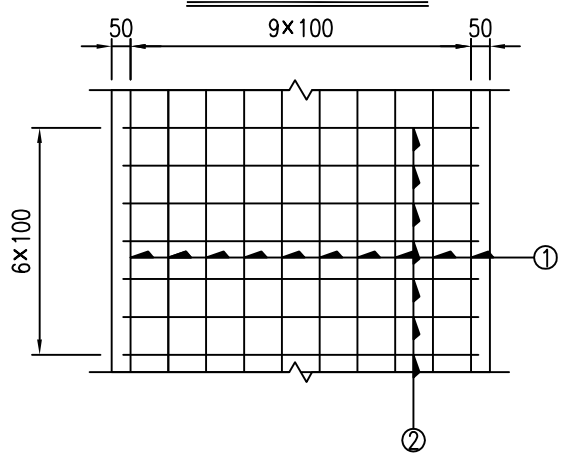
构件	规格	数量	共长 (m)	单位重 (kg)	重量 (kg)
90x2毛面不锈钢管	2.5m	1	2.5	4.55	11.38
64.5x2毛面不锈钢管	2.5m	2	5	3.18	15.90
12mm厚不锈钢板	1.20	2	2.4	0.95	2.27
毛面不锈钢方钢	0.8	25	20	1.26	25.12
预埋钢板	150*150*15mm	1		2.65	2.6
钢筋N1	2.5	10	25	0.89	22.20
钢筋N2	0.94	25	23.5	0.89	20.87
钢筋N3	0.513	2	1.026	0.89	0.91
C30			0.28m ³		
C15			0.25m ³		
M15水泥砂浆	2cm厚		2.125m ²		
人行道砖	6cm厚		2.125m ²		

A-A



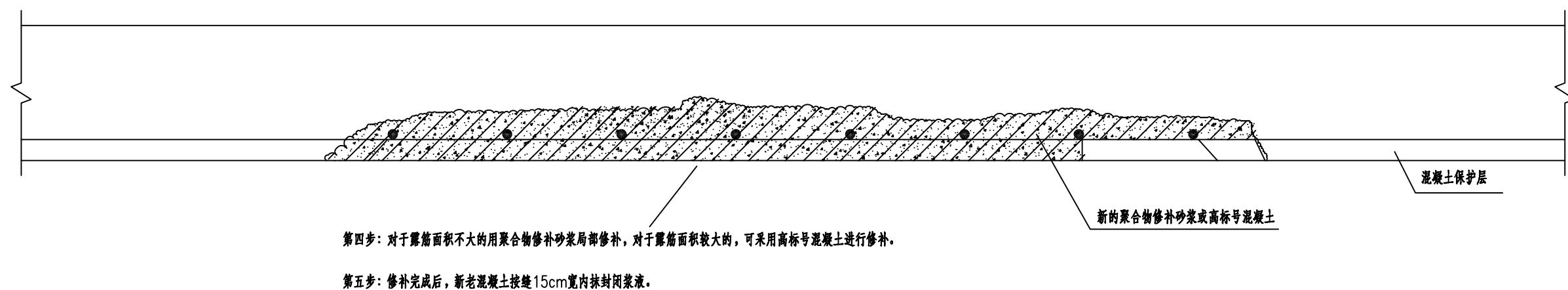
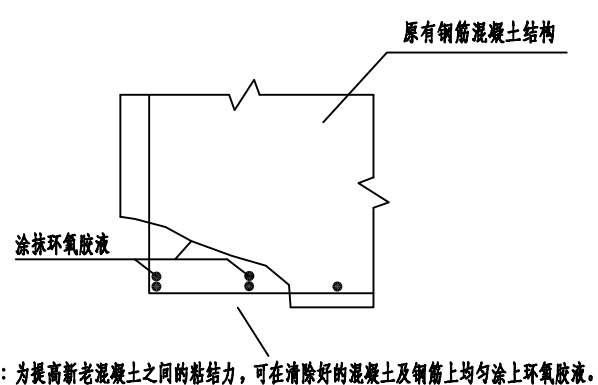
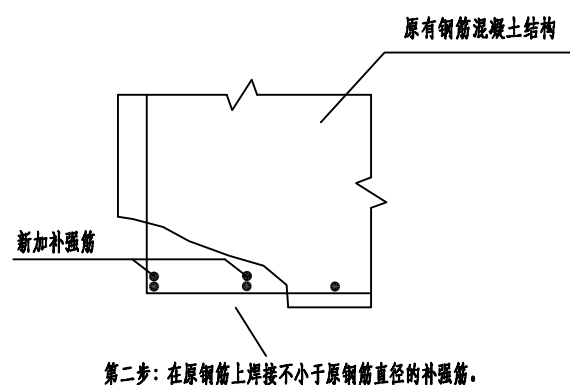
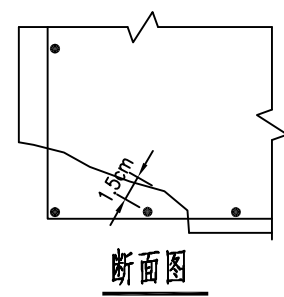
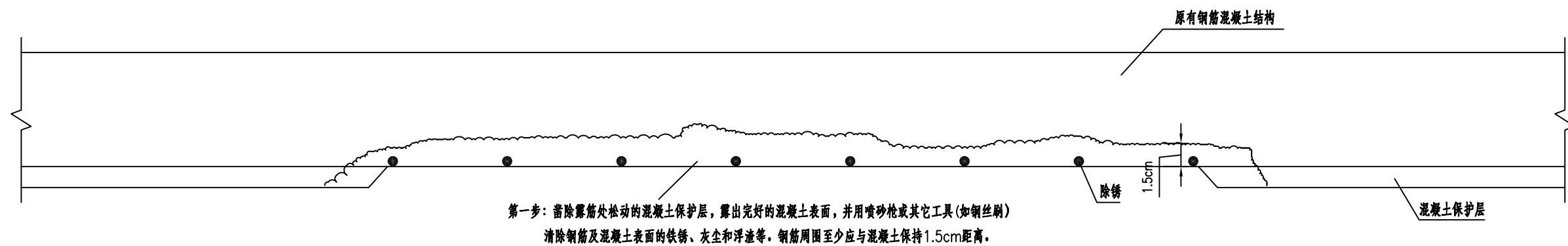
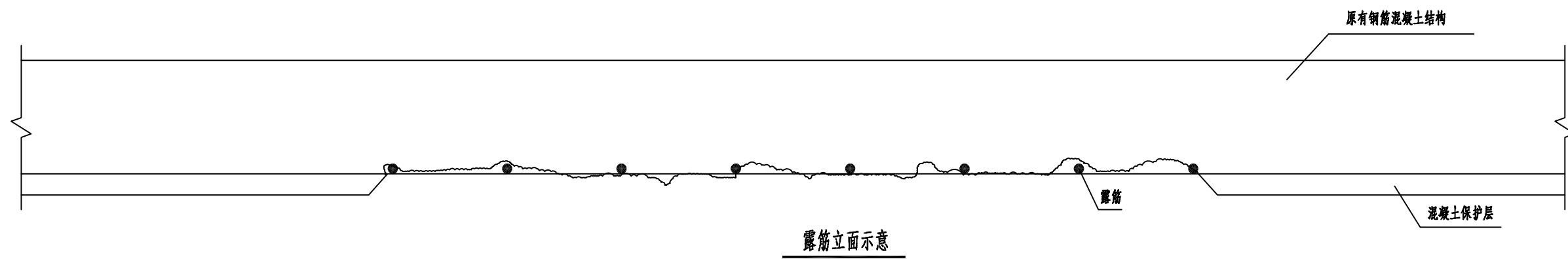
现浇钢筋砼基础平面图

A



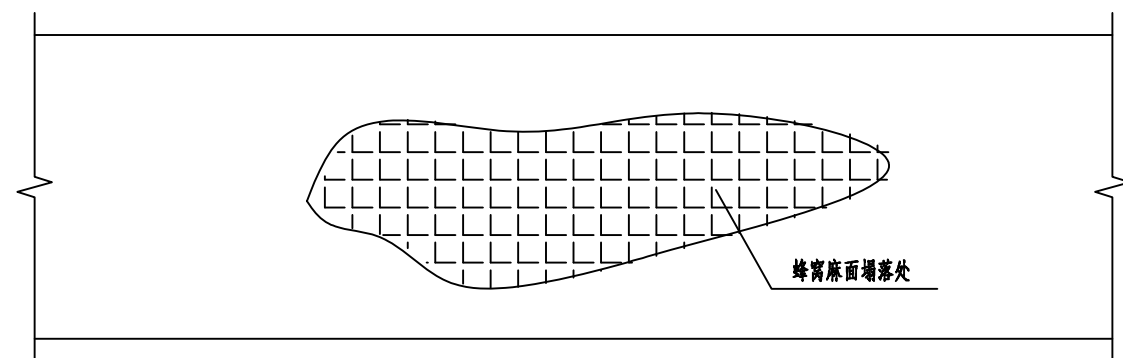
注

- 1、图中尺寸除标高以米计外，均以毫米为单位。
- 2、栏杆高度为1.15米，施工单位应以实际下料长度为准。
- 3、栏杆材质采用304不锈钢，2根3号钢筋与预埋钢板焊接。
- 4、下游小桩号侧护栏长8m，大桩号侧护栏长5m。

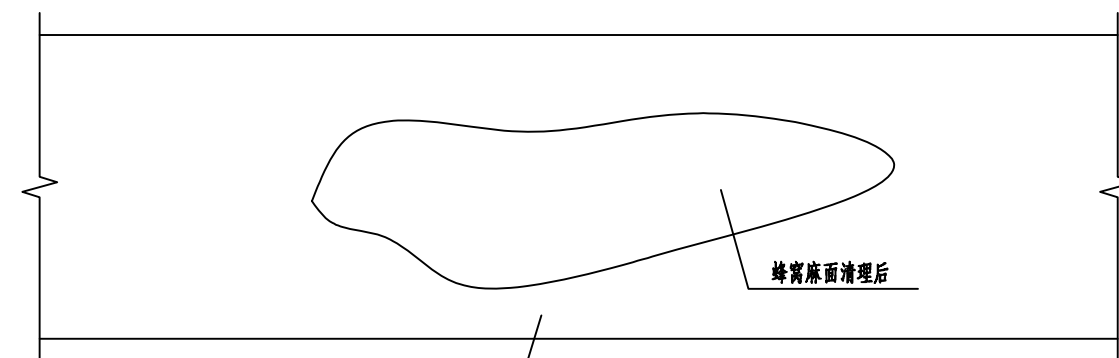


注

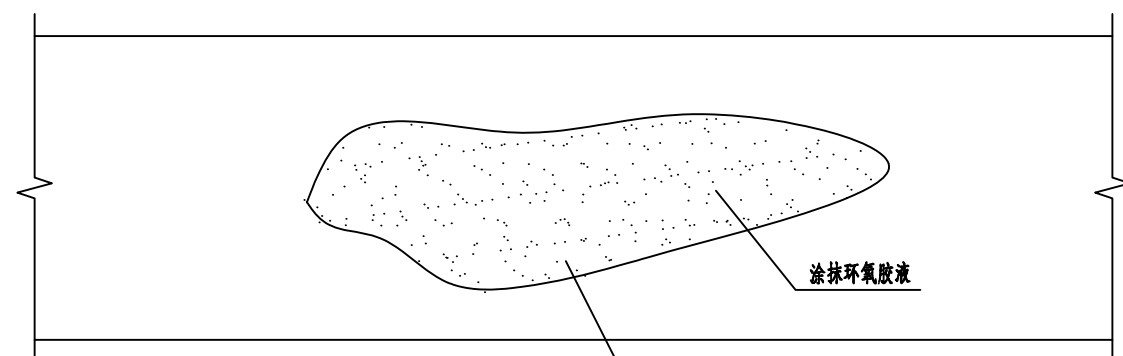
- 1、本图适用于混凝土构件破损、露筋且锈蚀处的修复。
- 2、修复用混凝土标号比原结构高一等级, 必要是才用“L”型钢筋植入挂住钢筋。



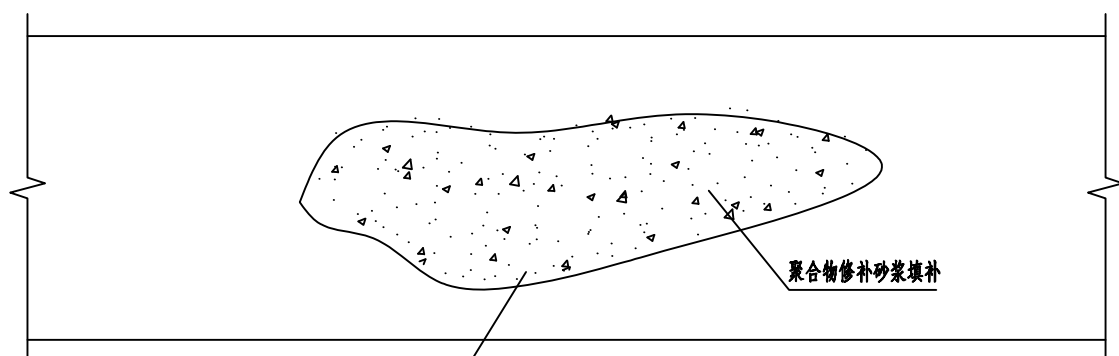
蜂窝麻面和孔洞平面示意



第一步：凿除蜂窝麻面表面疏松层，露出新鲜混凝土，凿毛，用清水进行刷洗至表面无浮渣、粉层、油污。



第二步，为了提高新老混凝土之间的结合，在修补面上涂抹一层环氧胶液。

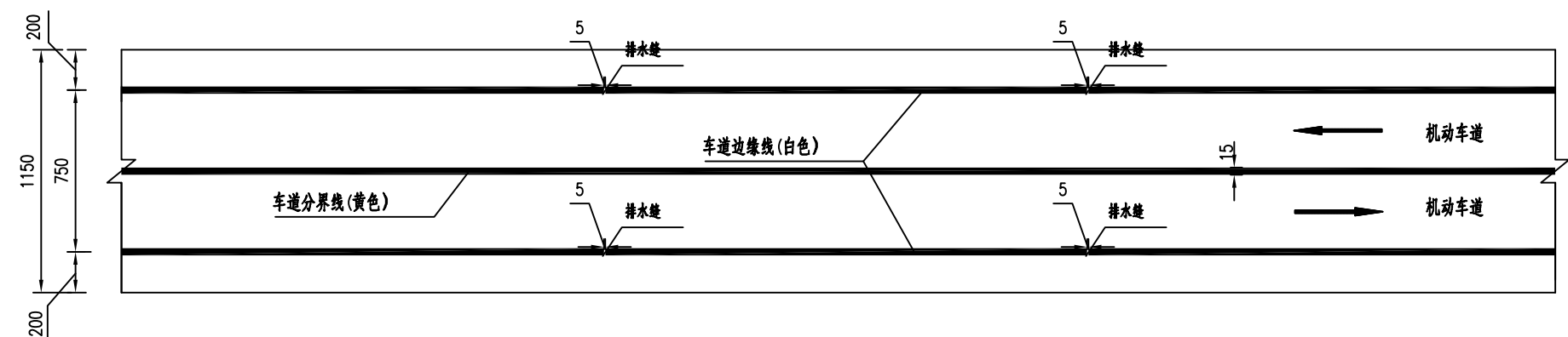


第三步：用聚合物修补砂浆进行修补，并将接缝表面抹平。

注

- 1、本图适用于混凝土构件破损修复。
- 2、混凝土结构破损修复具体施工工艺及技术要求详见本项目专用技术规范相关章节。

交通标线平面布置图



标线宽度示意图

注

- 1、本图尺寸以厘米为单位。
- 2、车道分界线为黄色实线，车行道边缘线为白色实线。
- 3、标线采用热熔型标线材料。
- 4、标线厚度要求见总说明。
- 5、本图适用于桥梁路段标线。

路面工程数量表

S-9

S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程 (K76+563)

第 1 页 共 1 页

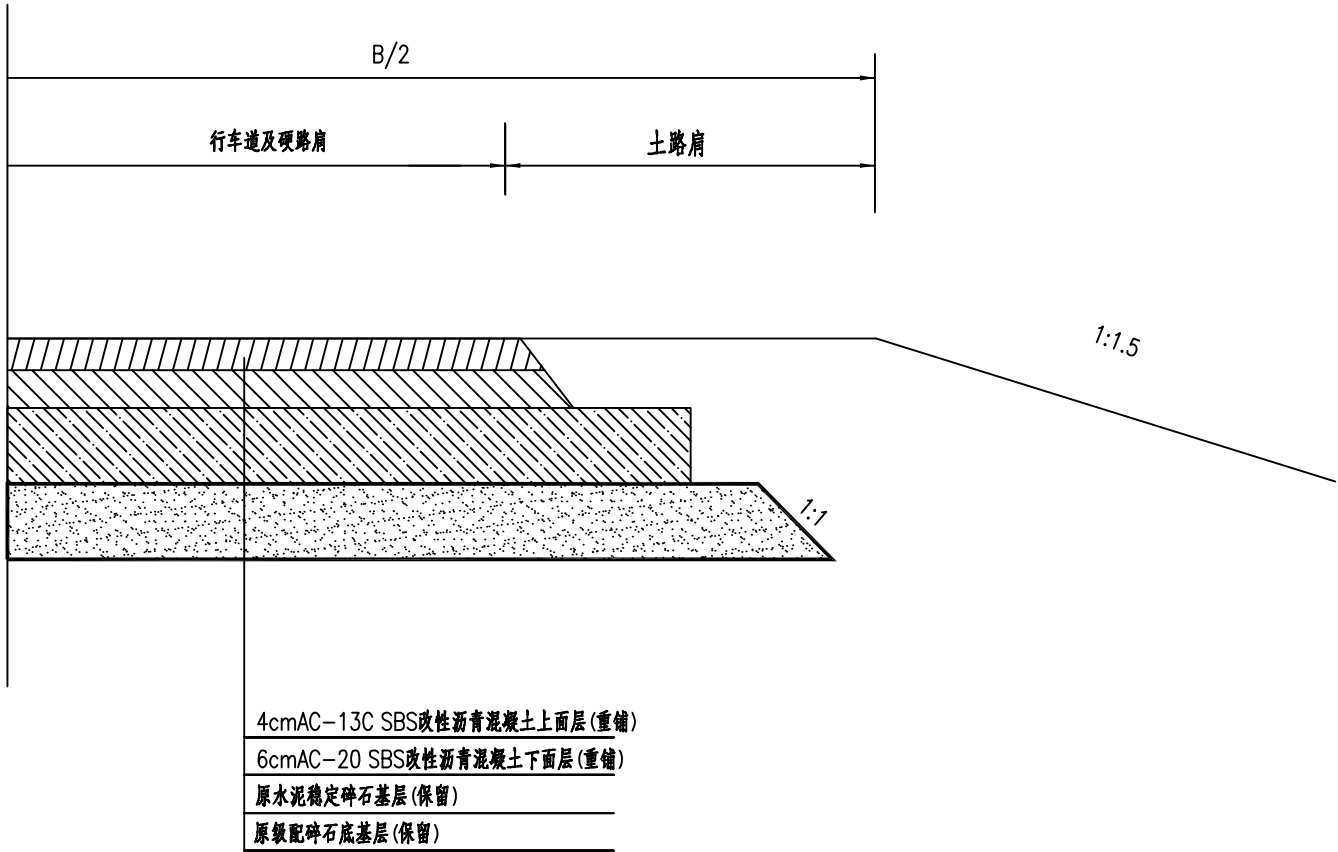
[illegible]

编制: 王怡然

复核: 张俊

审核: 罗琦

路面结构修复示意图

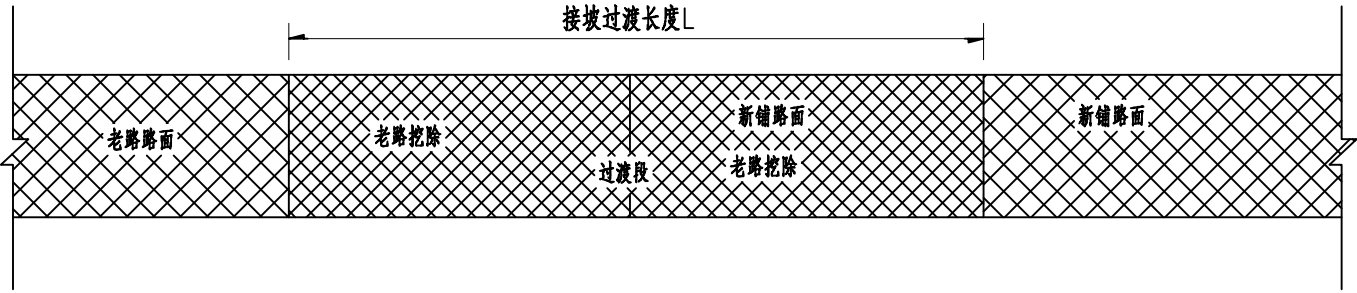


路面结构

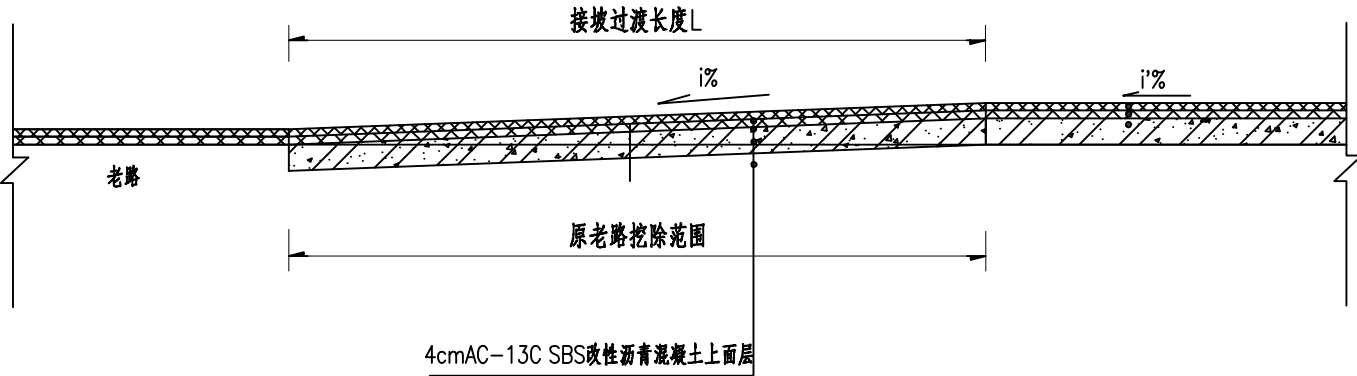
路面类型	沥青混凝土路面
自然区划	Ⅳ 7
路床类型	碎石土、粘性土
干湿类型	中湿~干燥
路线类型	行车道
结构图式	沥青粘层 沥青封层 4 (重铺) 5 (重铺) 原水泥稳定碎石基层 原级配碎石底基层

注
1、本图尺寸均以厘米为单位。
2、本图适用于沥青面层重铺段路面养护（仅车辙路段）。

新旧路面过渡段路面接坡平面布置图



新旧路面过渡段路面接坡纵断面设计图



注

- 1、本图尺寸均以厘米为单位。
- 2、本图适用于养护段路面与旧路面连接段。

沿线筑路材料料场表

S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程（K76+563）

序号	料场编号	料场位置或名称	材料名称	上路桩号	支线运距 (Km)	材料说明	储量 (万m³)	覆盖层厚度（米）		开采时间	开采方式	运输方式	通往料场道路情况	备注
								种类	厚度 (m)					
1	I -1	澄迈县市城投公司	中、粗砂	K77+433	110	该沙场属于澄迈县城投公司，资源丰富，生产中、粗砂。	丰富			开采已久	购买	汽运	已有公路	
2	I -2	东路石场	花岗岩	K77+433	50	该石场位于文昌东路，东路镇西进4公里，矿产资源丰富，材质为玄武岩，为非反击破碎生产，生产规模小，日产100～300m3，交通运输条件便利	丰富			开采已久	购买	汽运	已有道路	
3	I -3	海口	沥青	K77+433	115	沥青由海口购买	丰富				购买	汽运	已有道路	

编制： 

复核： 

审核： 

临时设施一览表

S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程（K76+563）

序号	分项内容	细目	规格 (cm)	单位	合计数量	备 注
1	临时标志	施工区标志	100 × 40	块	4	路基施工临时标志可反复使用，路基、路面按1套计
2		大型告示牌	250 × 150	块	2	线路起、终点
3		警告标志	△ 70	个	4	路基施工临时标志可反复使用，路基、路面按1套计
4		禁止标志	Φ 60	个	4	路基施工临时标志可反复使用，路基、路面按1套计
5	隔离设施	临时锥形交通标		个	100	配合施工标志使用
6		防撞桶		个	8	配合施工标志使用
7	诱导设施	施工警示灯		个	8	配合施工标志使用
8	照明设施	电线		米	50	配合施工标志使用
9	太阳能爆闪灯			个	8	配合施工标志使用
10	2米高施工围挡			米	50	

编制: 王怡然

复核: 杨殿

审核: 罗勇

临时工程数量表

5-14

S201灵文嘉线烟堆三桥修复工程 (K76+563)

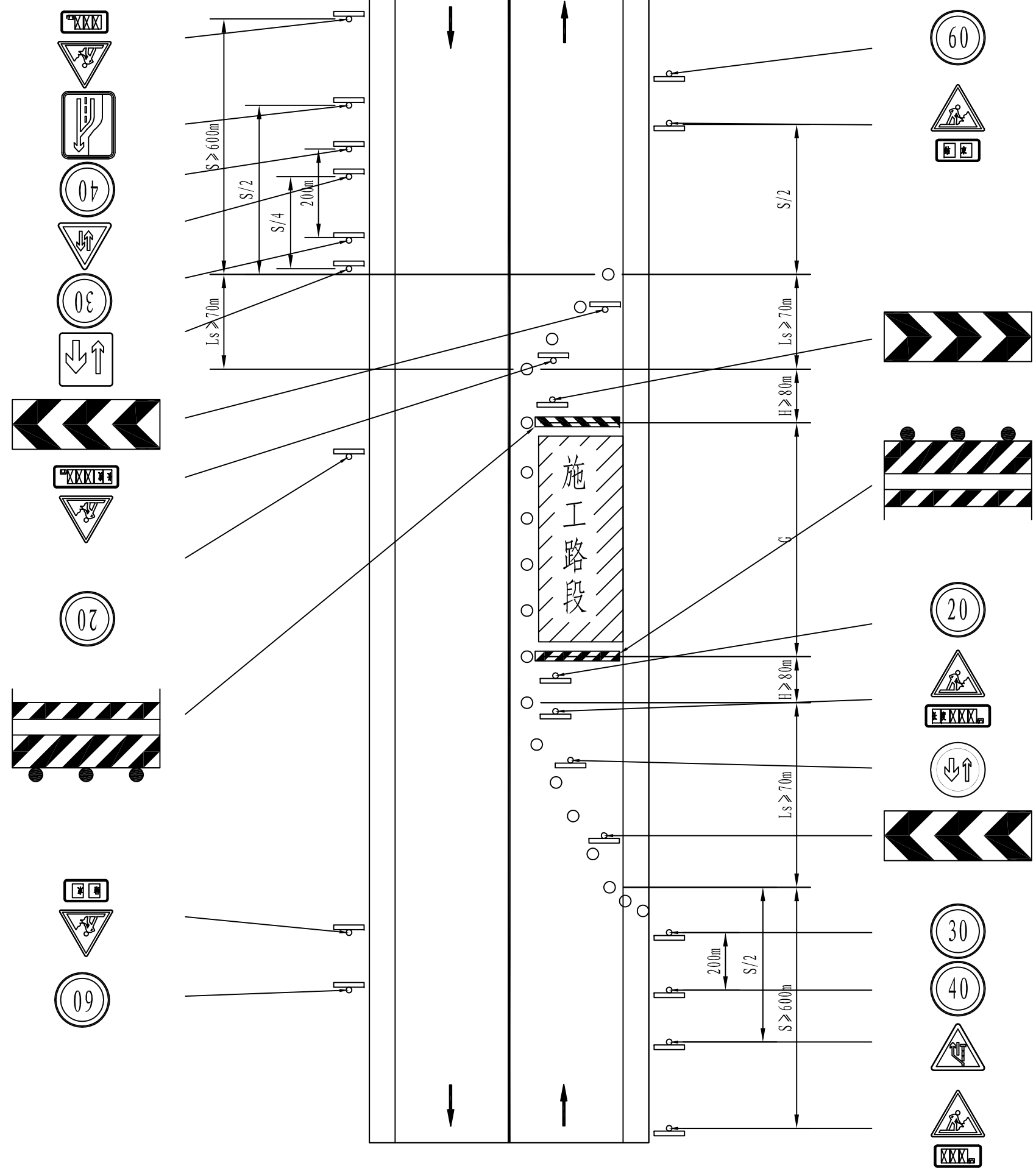
第 1 页 共 1 页

[illegible]

编制: 王怡然

复核: 张殿

审核: 罗将



注

- 1、本图适用双车道路面局部施工情况。
- 2、路栏：用以阻挡车辆及行人前进或指示改道。设在道路施工、养护、落石、塌方而致交通阻断路段的两端或周围。
- 3、锥形交通路标：与路栏配合，用以阻挡或分隔交通流。设在需要临时分隔车流，引导交通，指引车辆绕过危险路段，保护施工现场设施和人员等场所周围或以前适当地点。
- 4、施工警告灯号：用以警告车辆驾驶人前方道路施工，应减速慢行。
- 5、道口标柱：设在公路沿线较小交叉路口两侧，用来提醒主线车辆提高警觉，防范小路口车辆突然出现而造成意外。
- 6、施工区标志：用以通告公路及一般道路交通阻断、绕行等情况。设在道路施工、养护等路段前适当位置。施工标志为长方形，蓝底白字，图案部分为黄底黑图案。
- 7、移动性施工标志：用以警告前方道路有作业车正在施工，车辆驾驶人应减速或变换车道行驶。移动性施工标志悬挂于工程车辆及机械之后部。本标志为黄底黑色图案、黑边框、反光，背面斜插色旗二面。
- 8、具体规定按照《公路交通标志和标线设置规范》JTG D82-2009、《道路交通标志和标线》GB5768.1.3-2009、《道路交通标志和标线》GB5768.2-2022执行。