

报批稿

2026 年嵊州市 G104 京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

施工图设计

第一册 共一册

华汇工程设计集团股份有限公司

二 0 二 六 年 五 月

报批稿

2026 年嵊州市 G104 京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

施工图设计

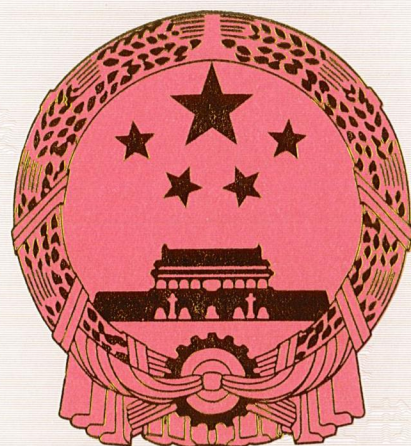


项目负责人：王立超

交通院总工程师：吴伟民

部门负责人：史纯冰

交通院总经理：曹宗勇



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A133002705

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 : 华汇工程设计集团股份有限公司

经 济 性 质 : 其他股份有限公司 (非上市)

资 质 等 级 : 水利行业乙级; 公路行业 (公路) 专业甲级; 市政行业 (道路工程、桥梁工程) 专业甲级; 建筑行业 (建筑工程) 甲级; 风景园林工程设计专项甲级。

可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。*****

发证机关:



2025年05月12日

No.AZ 0115954

目录

工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

图 号	图 名
	设计说明
S-1	全桥工程数量表
S-2	维修加固一览表
S-3	加固维修总体示意图
S-4	混凝土裂缝封闭处治设计图
S-5	砼构件表面缺陷修复施工步骤图
S-6	桥墩盖梁钢板加固设计图
S-7	桥墩挡块修补示意图
S-8	支座修复示意图
S-9	横隔板加固设计图
S-10	立柱碳纤维布加固设计图
S-11	空心板碳纤维布加固设计图
S-12	小箱梁纤维布加固设计图
S-13	铰缝注胶加固图
S-14	伸缩装置安装结构图
S-15	桥梁防抛网设计图
S-16	护栏防护涂装示意图
S-17	桥面铣刨加铺数量表
S-18	支架搭设示意图
S-19	桥梁防洪标识设计图
S-20	施工期间临时交通组织设计图
	工程预算表

[illegible]

设计说明

一、概述

1、设计依据

- 1) 《省交通运输厅关于下达 2026 年普通国道养护工程计划的通知》(浙交发函〔2026〕10 号);
- 2) 嵊州市普通国省道全寿命周期养护工程设计合同;
- 3) 本桥的竣工图纸及现场实测资料
- 4) 2025 年 2 月由浙江交工交通科技发展有限公司编写的《2025 年 G104 京岚线绍兴嵊州市禹溪分离立交桥全桥病害、技术状况专项检测—桥梁技术状况试验检测报告》
- 5) 2025 年 11 月由苏交科集团检测认证有限公司编写的《2025 年国省道桥隧技术状况检测项目(桥梁)—G104 京岚线禹溪分离立交桥检测报告》

2、测设经过

我院在接到设计任务后，对 G104 京岚线上的禹溪分离立交桥进行了现场勘察并收集了与本桥相关的资料。经内部讨论，对桥梁病害进行了充分研究、计算和分析，听取了各方意见后，于 2025 年 3 月编制了本项目的施工图设计文件送审稿。

2025 年 4 月 10 日，绍兴市公路港航与运输管理中心在绍兴市组织召开了嵊州市普通国省道全寿命周期养护工程（2025 年 G104 京岚线国道禹溪分离立交桥维修加固）施工图设计审查会议，参加会议的有绍兴市交通运输局、嵊州市交通运输局、嵊州市公路与运输管理中心、嵊州市交通运输行政执法队、浙江顺畅高等级公路养护有限公司（嵊州市全寿命周期养护项目单位）等单位的代表和特邀专家，会议成立了专家组。与会人员听取了设计单位关于施工图设计的情况汇报，提出了许多建设性意见和建议，并形成了专家组意见。我公司根据审查专家组意见，对设计文件进行了优化和完善，最终形成《嵊州市普通国省道全寿命周期

养护工程（2025 年 G104 京岚线国道禹溪分离立交桥维修加固）施工图设计》报批文件。

根据与浙江省公路与运输管理中心对接后，禹溪分离立交桥维修加固分两次进行，第一次先进行下行第 37 孔小箱梁的维修加固，现已报批并完成施工。剩余部分的维修加固将在本次维修计划中执行。在 2026 年 4 月编制的《2026 年嵊州市 G104 京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程施工图设计》送审文件为除下行 37 孔的维修加固。

2026 年 5 月 22 日，绍兴市公路港航与运输管理中心在绍兴市组织召开了 2026 年嵊州市 G104 京岚线桥隧维修加固工程(禹溪分离立交桥、招士湾等 8 道隧道)施工图设计审查会议，参加会议的有嵊州市交通运输局、嵊州市公路与运输管理中心、嵊州市交通运输行政执法队、浙江顺畅高等级公路养护有限公司（全寿命周期养护项目施工单位）等单位的代表和特邀专家，会议成立了专家组。与会人员听取了设计单位关于施工图设计的情况汇报，提出了许多建设性意见和建议，并形成了专家组意见。我公司根据审查专家组意见，对设计文件进行了优化和完善，最终形成《2026 年嵊州市 G104 京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程施工图设计》报批文件。

专家组意见及执行情况

（1）进一步核实桥梁现场病害情况，完善桥梁病害成因分析，并进行针对性处治；

执行情况：采纳，已进行相应补充和完善。

（2）进一步完善桥梁加固的相关施工工艺和要求；

执行情况：采纳，已按要求修改完善。

（3）完善交通组织方案设计、危险源分析；

执行情况：采纳，已按要求修改完善。

3、桥梁概况

禹溪分离立交桥位于嵊州市G104京岚线，上跨常台高速公路、禹溪互通匝道和剡溪，双向四车道，限速60km/h。桥梁建成于2012年，桥梁的中心桩号为K1612+377，桥梁全长为

1481m，桥宽为2×12.25m，本桥跨径组合为(19×20+26+26.24+2×26.88+54+2×26.88+26.24+7×28+22×30)m，设计荷载为公路-I级。

桥梁一览表							表 1
桥梁名称	所属路线	桥梁中心桩号	桥梁跨径组合	桥梁右偏角	桥宽	桥梁全长	桥梁结构类型
			(跨×m)	(°)	(m)	(m)	
禹溪分离立交桥	G104京岚线	K1612+377	19×20+26+26.24+2×26.88+54+2×26.88+26.24+7×28+22×30	90/75/60	2×12.25	1481	空心板/T梁/小箱梁，柱式墩，肋板台，钻孔灌注桩基础

本桥的地理位置如图1所示，桥梁全貌如图2、图3所示。

本桥上部结构：1-19孔采用20m空心板梁，简支桥面连续；24孔采用54米简支T梁；20-23、25-27孔采用简支小箱梁,28-56孔采用先简支后连续小箱梁。该桥支座采用板式橡胶支座和盆式橡胶支座。

本桥下部结构：桥墩采用柱式墩，桥台采用肋板台，钻孔灌注桩基础。

桥面系：桥面铺装为沥青混凝土铺装；桥梁外侧采用钢筋混凝土防撞护栏，中间采用波形钢护栏；伸缩缝装置采用异型钢伸缩缝。



图1 禹溪分离立交桥地理位置图



图 2 桥梁正面照



图 3 桥梁立面照

4、近年以来的桥梁检查维修情况

2022 年 10 月检查评定为 2 类桥梁。

2024 年 11 月检查桥梁下行上部结构评定为 3 类，下部结构评定为 2 类，桥面系定为 2 类；上行上部结构评定为 3 类，下部结构评定为 2 类，桥面系定为 2 类；桥梁下行整体技术状况评定为 3 类，桥梁上行整体技术状况评定为 2 类。

2025 年 2 月检查桥梁下行上部结构评定为 3 类，下部结构评定为 2 类，桥面系定为 3 类；上行上部结构评定为 3 类，下部结构评定为 2 类，桥面系定为 3 类；桥梁下行整体技术状况评定为 3 类，桥梁上行整体技术状况评定为 2 类。

2025 年 8 月，对桥梁下行病害较为严重的第 37 孔小箱梁进行维修加固，对小箱梁和桥墩存在的裂缝根据宽度分别进行封闭和注浆处理,对小箱梁和桥墩的混凝土剥落和锈胀部分用聚合物砂浆进行修补，对锈胀部分进行钢筋除锈、阻锈处理，对横隔板和盖梁的超限裂缝粘贴镀锌钢板，对小箱梁增设体外钢绞线和钢横隔板。

2025 年 11 月检查桥梁下行上部结构评定为 3 类，下部结构评定为 2 类，桥面系定为 3 类；上行上部结构评定为 3 类，下部结构评定为 2 类，桥面系定为 3 类；桥梁下行整体技术状况评定为 2 类，桥梁上行整体技术状况评定为 2 类。其中下行第 37 孔在加固三个月后未检查出病害，目前运营良好。

由上可见，由于近几年嵊州市经济的快速发展，G104 京岚线的交通量急剧增加，重载

和超载车也较多，造成对桥梁局部上部结构和盖梁的破坏较快，对桥梁的继续运行和过往车辆的安全存在一定的安全隐患。



图 4 加固后梁底照



图 5 加固后梁底照

二、桥梁病害情况

根据 2025 年 2 月《2025 年 G104 京岚线绍兴嵊州市禹溪分离立交桥全桥病害、技术状况专项检测—桥梁技术状况试验检测报告》的检测结论显示，本桥下行全桥技术状况等级为 3 类，上行全桥技术状况等级为 2 类，具体评分表如下所示：

禹溪分离立交桥(下行)全桥技术状况评分表（空心板）表 2.1					
结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	80.49	2	82.46	2
下部结构	0.40	89.21	2		
桥面系	0.20	72.88	3		

禹溪分离立交桥(下行)全桥技术状况评分表（小箱梁）表 2.2					
结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	70.34	3	77.36	3
下部结构	0.40	84.67	2		
桥面系	0.20	76.80	3		

注：造成上部结构评分较低的下行 37 孔小箱梁病害已在 2025 年 8 月进行维修，实际结构技术状况评分和等级需以 2025 年 11 月的检测报告结果为准。

禹溪分离立交桥(下行)全桥技术状况评分表（T 梁）表 2.3					
结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	92.20	2	89.48	2
下部结构	0.40	94.21	2		
桥面系	0.20	74.57	3		

禹溪分离立交桥(上行)全桥技术状况评分表（空心板）表 2.4					
结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	81.94	2	81.32	2
下部结构	0.40	82.08	2		
桥面系	0.20	78.55	3		

禹溪分离立交桥(上行)全桥技术状况评分表（小箱梁）表 2.5					
结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	75.81	3	81.06	2
下部结构	0.40	88.38	2		
桥面系	0.20	76.92	3		

禹溪分离立交桥(上行)全桥技术状况评分表（T 梁）表 2.6					
结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	95.12	1	91.08	2
下部结构	0.40	94.21	2		
桥面系	0.20	76.77	3		

根据 2025 年 11 月《2025 年国省道桥隧技术状况检测项目(桥梁)—G104 京岚线禹溪分离立交桥检测报告》的检测结论显示，本桥下行全桥技术状况等级为 2 类，上行全桥技术状况等级为 2 类，具体评分表如下所示：

禹溪分离立交桥(下行)全桥技术状况评分表（空心板）表 2.7					
结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	78.20	3	83.13	2
下部结构	0.40	88.36	2		
桥面系	0.20	82.52	3		

禹溪分离立交桥(下行)全桥技术状况评分表（小箱梁）表 2.8

结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	79.66	3	82.77	2
下部结构	0.40	87.82	2		
桥面系	0.20	78.87	3		

禹溪分离立交桥(下行)全桥技术状况评分表（T 梁）表 2.9

结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	100.00	1	94.82	2
下部结构	0.40	94.33	2		
桥面系	0.20	85.46	2		

禹溪分离立交桥(上行)全桥技术状况评分表（空心板）表 2.10

结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	76.71	3	80.86	2
下部结构	0.40	83.66	2		
桥面系	0.20	83.54	2		

禹溪分离立交桥(上行)全桥技术状况评分表（小箱梁）表 2.11

结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	66.83	3	80.13	2
下部结构	0.40	92.03	2		
桥面系	0.20	82.94	2		

禹溪分离立交桥(上行)全桥技术状况评分表（T 梁）表 2.12

结构	权重	技术状况评分	结构技术状况等级	全桥技术状况评分	技术状况等级
上部结构	0.40	95.11	1	89.57	2
下部结构	0.40	91.32	2		
桥面系	0.20	75.00	3		

本桥病害描述作如下描述：

1、方位描述规则

（1）左右侧和上下行：以桩号增长方向的左侧、右侧来划分桥梁左右侧和上下行。

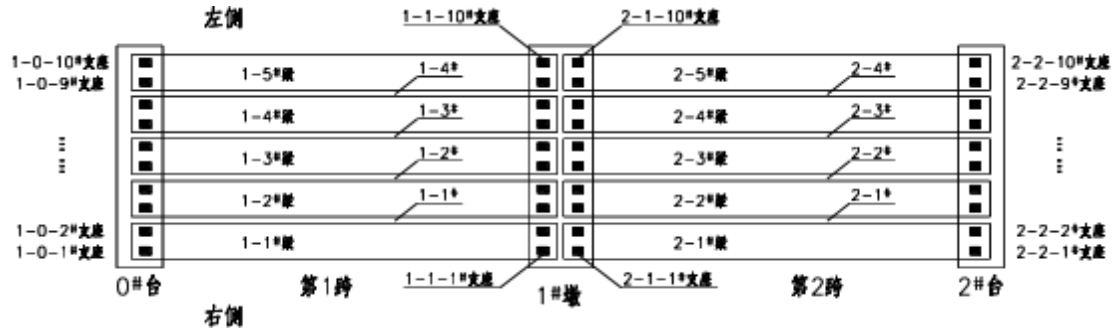


图 6 构件编号原则简图

（2）在同一纵断面上，规定在小桩号一侧的位置记为前侧，在大桩号一侧的位置记为后侧。

2、构件编号规则

（1）桥梁墩台编号：从桥梁小桩号侧开始，桥梁桥台、桥墩从 0#起依次编号为 0#桥台、1#桥墩、2#桥墩……，55#桥墩、56#台。

（2）桥跨编号：0#桥台与 1#桥墩之间为第 1 跨，1#桥墩与 2#桥墩之间为第 2 跨，依此类推。

（3）主梁编号：面向前进方向自右往左，每孔依次划分为右翼板、右腹板、底板、左腹板、左翼板、顶板；如第 1 孔箱梁右腹板即表示为“第 1 孔右腹板”，空心板梁、T 梁同理；

（4）一般构件编号：横隔板编号按前进方向依次为 0#台，1~19#墩，19~23#墩，24#墩，24~55#墩、56#台，每个墩顶处对应横隔板；当墩为连续墩或首尾端横隔板时对应 1 道横隔板，如 0#墩横隔板即表示为“0#横隔板”、1#墩横隔板即表示为“1#横隔板”；当墩为过渡墩时，墩上对应 2 道横隔板，以桥跨数、桥墩号进行编号，如第 4 孔 4#墩横隔板即表示为“4-4#横隔板”，第 5 孔 4#墩横隔板即表示为“5-4#横隔板”，铰缝、湿接缝同理；

（5）支座编号：面向前进方向自右往左，依次为 1#支座、2#支座；当墩顶为单排支座时，如第 1 孔 1#台 1#支座即表示为“1-1#支座”，伸缩缝处墩顶有两排支座，以桥跨数、桥墩号自右往左进行编号，如第 4 孔 4#墩 1#支座即表示为“4-4-1#支座”，第 5 孔 4#墩 2#支座即表示为“5-4-2#支座”；

（6）墩台基础：一个桥墩或桥台的基础视为 1 个构件，其编号和其所在桥墩或桥台的编号相同。例如，1#基础表示桥梁 1#桥墩的基础。

(7) 桥面铺装: 每联 1 个构件, 共 19 联。

(8) 伸缩缝装置: 以伸缩缝装置所在的桥台、桥墩编号作为伸缩缝装置的编号。例如, 0#桥台上的伸缩缝装置为 0#伸缩缝装置, 3 号墩顶伸缩缝为 3#伸缩缝装置。

1、桥梁主要病害情况

1) 桥梁(下行)主要病害为:

(1) 上部承重构件:

空心板梁: 82 处露筋, 面积为 10.15m^2 ; 1 条横向裂缝, 长度 0.6m , 宽度 0.12mm ; 纵向裂缝共计 19 条, 总长度为 111.9m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 3 条, 总长度为 35.00m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 16 条, 总长度为 76.90m ; 4 处破损, 面积为 1.05m^2 。



图 7-9-9#板梁, 左腹板, 1 处露筋

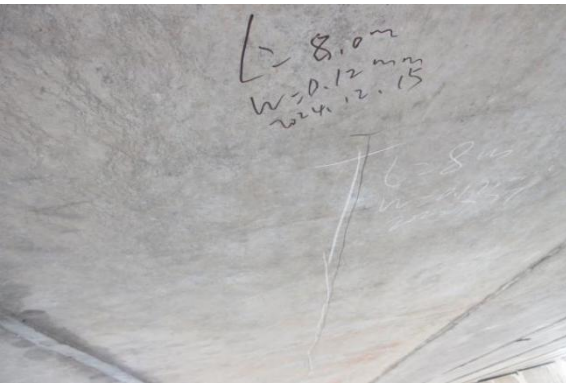


图 8-18-7#板梁, 底板, 1 处纵向裂缝

T 梁: 3 处露筋锈蚀, 面积为 0.54m^2 ; 1 处破损, 面积为 0.02m^2 ; 1 处掉角, 面积为 0.04m^2 。

小箱梁: 19 条竖向裂缝, 总长度 20.6m , 其中宽度 $>0.15\text{mm}$ 的有 12 条, 总长度为 16m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 7 条, 总长度为 4.6m 。17 条水平裂缝, 总长度 37.9m , 其中宽度 $>0.15\text{mm}$ 的有 2 条, 总长度为 16m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 15 条, 总长度为 21.9m 。1 处网状裂缝, 面积为 2.2m^2 。99 条纵向裂缝, 总长度 406.38m , 其中宽度 $>0.15\text{mm}$ 的有 12 条, 总长度为 95.43m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 87 条, 总长度为 310.95m 。2 处空洞, 面积为 0.38m^2 。275 处露筋, 面积为 13m^2 。2 处麻面, 面积为 0.18m^2 。40 处破损, 面积为 3.2m^2 。



图 9-20-1#箱梁右腹板, 8 处露筋



图 10-32-4#箱梁, 左腹板, 4 处破损

(2) 上部一般构件:

空心板梁: 存在 72 处铰缝勾缝脱落, 总长为 525.5m , 6 处渗水, 长度为 21m , 1 处铰缝露筋, 面积为 0.5m^2 。

T 梁: 无明显病害。

小箱梁: 横隔板 68 处露筋锈蚀, 面积为 5.485m^2 ; 11 条横向裂缝, 总长度为 3.9m , 其中 2 条横向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 总长度为 0.80m , 9 条横向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 总长度为 3.1m ; 136 条竖向裂缝, 总长度为 117.95m , 其中 18 条竖向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 总长度为 15.40m , 118 条竖向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 总长度为 102.55m ; 112 条斜向裂缝, 总长度为 77.35m , 其中 46 条斜向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 总长度为 33.6m , 66 条斜向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 总长度为 43.75m ; 7 处破损, 面积为 0.66m^2 。



图 11-41-2#横隔板, 小桩号侧, 1 处露筋



图 12-43-2#横隔板, 大桩号侧, 1 处竖向裂缝

(3) 支座:

空心板梁跨: 有 9 处支座剪切变形; 22 处支座脱空; 2 处老化开裂; 2 处钢垫板锈蚀。

T 梁跨: 无明显病害。

小箱梁跨: 其中有 52 处支座剪切变形; 44 处支座脱空; 21 处支座偏位; 43 处支座外鼓; 4 处支座老化开裂; 1 处支座垫石露筋, 面积为 0.008 m^2 。



图 13 11-10-12# 支座剪切变形



图 14 11-10-16# 支座局部脱空

(4) 桥墩:

空心板梁跨: 盖梁: 31 条横向裂缝, 总长度为 33.6m, 其中 21 条横向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 27.7m; 10 条横向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 5.9m; 67 条竖向裂缝, 总长度为 45.4m, 其中 43 条竖向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 22.5m, 24 条竖向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 22.9m; 6 条斜向裂缝, 总长度为 2.4m, 其中 4 条斜向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 1.50m; 2 条斜向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 0.90m; 1 处网裂, 面积为 5.0 m^2 ; 7 处破损, 面积为 2.0 m^2 ; 13 处露筋锈蚀, 面积为 3.5 m^2 ; 挡块开裂 5 处。墩柱: 40 条竖向裂缝, 总长度 54.1m, 其中 39 条竖向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 48.1m; 1 条竖向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 6.0m; 4 条环形裂缝, 总长度 3.8m, 裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$; 5 处网裂, 面积为 8.1 m^2 ; 2 条斜向裂缝, 总长度为 4.0m, 裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$; 1 处破损, 面积为 0.06 m^2 。

T 梁跨: 盖梁存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 5.2m, 其中 4 条竖向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$; 2 处露筋, 面积为 0.17 m^2 。

小箱梁跨: 盖梁: 36 条横向裂缝, 总长度为 60.9m, 其中 28 条横向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 52.3m; 8 条横向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 8.6m; 29 条竖向裂缝, 总长度为 20.3m, 其中 3 条竖向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 2.2m; 26 条竖向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 18.1m; 11 条斜向裂缝, 总长度为 7.85m, 其中 3 条斜向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 3.2m; 8 条斜向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 4.65m。6 处网裂, 面积为 18.77 m^2 。37 处露筋锈蚀, 面积为 3.5 m^2 。7 处破损, 面积为 1.5 m^2 。1 处麻面, 面积为 0.2 m^2 。墩柱: 84 条竖向裂缝, 总长度为 231.7m, 其中 21 条竖向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 长度为 88.1m; 63 条竖向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 143.6m; 2 条斜向裂缝, 总长度为 2.5m, 裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$; 3 处网裂, 面积为 8.2 m^2 。12 处露筋锈蚀, 面积为 1 m^2 。29 处破损, 面积为 3.5 m^2 。

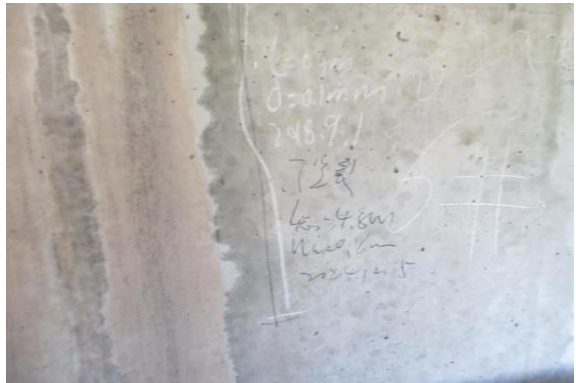


图 15 6# 墩盖梁, 大桩号侧, 7 处竖向裂缝

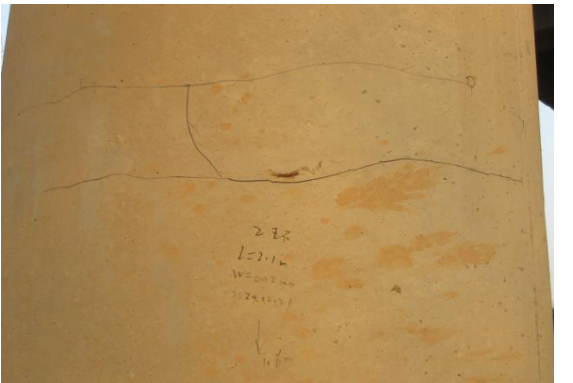


图 16 18-1# 墩柱, 2 处环向裂缝

(5) 桥台: 56# 桥台 3 处露筋锈蚀, 面积为 0.5 m^2 。

(6) 桥面铺装:

空心板梁跨: 经检查发现 1 条纵向裂缝, 长度为 60m; 横向裂缝 3m; 15 处铺装粗骨料外露 S 总= 900 m^2 。

T 梁跨: 经检查发现粗骨料外露 S 总= 120 m^2 。

小箱梁跨: 经检查发现变形 1m; 车辙 2 处 60m; 5 条纵向裂缝, 长度为 42m; 3 处坑槽, 面积为 0.18 m^2 ; 6 处铺装粗骨料外露 S 总= 1172 m^2 ; 拥包 1 处面积 0.16 m^2 。

(7) 伸缩装置:

空心板梁跨: 经检查, 3 条伸缩缝损坏; 110 处锚固砣开裂; 长度为 44.0m。

T 梁跨：经检查， 1 条伸缩缝损坏；锚固区开裂，长度 19.6m。

小箱梁跨：经检查， 5 条伸缩缝损坏，1 条伸缩缝型钢变形；176 处锚固砼开裂；长度为 70.4m。



图 17 44#墩伸缩缝损坏



图 18 30#墩伸缩缝损坏

(8) 栏杆、护栏：

空心板梁跨：经检查发现 3 处破损，面积为 0.27 m^2 ；33 处露筋锈蚀，面积为 1.5 m^2 ；8 条竖向裂缝，长度为 5.6m；钢扶手变形 2 处、断裂 1 处；全桥钢扶手涂装老化开裂。

T 梁跨：经检查发现 44 处露筋锈蚀，面积为 3.0 m^2 ；全桥钢扶手涂装老化开裂。

小箱梁跨：经检查发现 862 处露筋锈蚀，面积为 35 m^2 ；1 条竖向裂缝，长度为 0.6m，1 条横向裂缝，长度为 0.5m；全桥钢扶手涂装老化开裂。



图 19 第 2 联护栏钢扶手错位



图 20 钢护栏锈蚀涂装老化开裂

(9) 全桥防眩板老化，缺失 24 个；防抛网老化。

(10) 上下行结合部：389 处露筋锈蚀，总面积为 67.94 m^2 ；1 处剥落掉角，面积为 0.3 m^2 ；4 处麻面，面积为 6.2 m^2 ；12 条横向裂缝，长度为 7.9m。



图 21 第 6 联护栏，左侧露筋锈蚀



图 22 防眩板缺失

2) 桥梁(上行)主要病害为：

(1) 上部承重构件：

空心板梁：露筋锈蚀 41 处，面积为 0.93 m^2 ；破损 16 处，面积为 0.265 m^2 ；纵向裂缝共计 12 条，总长为 71.4m，宽度均 $<0.15\text{ mm}$ ；



图 23 3-9#板梁露筋

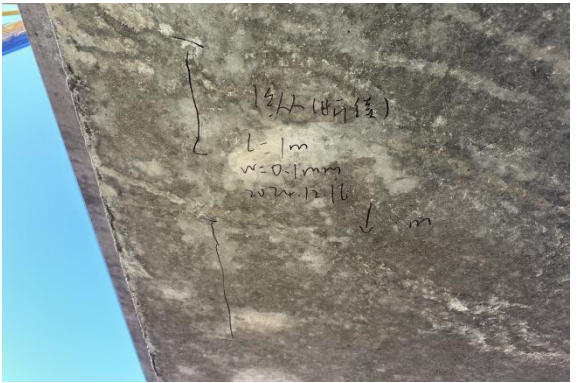


图 24 7-1#板梁纵向裂缝

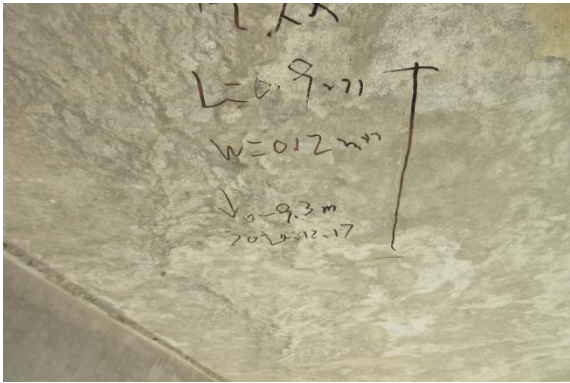


图 25 28-4#箱梁纵向裂缝

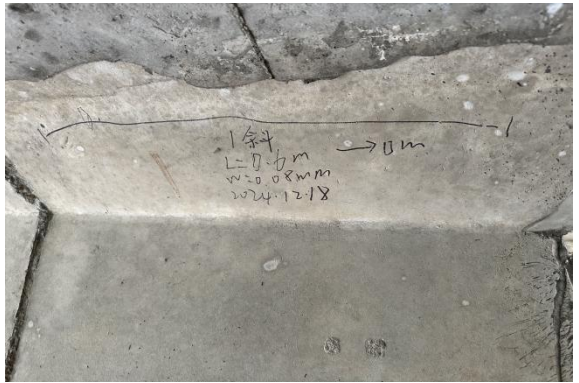


图 26 37-2#箱梁纵向裂缝

T 梁: 露筋锈蚀 2 处, 面积为 0.05 m^2 。

小箱梁: 露筋锈蚀 222 处, 面积 5.355 m^2 ; 破损 57 处, 面积 2.805 m^2 ; 水平裂缝 8 条, 长度为 37.5m , 宽度均 $<0.15\text{mm}$; 斜向裂缝 15 条, 长度 8.25m , 其中宽度 <0.15 的有 4 条, 长 1.7m , 宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的有 11 条, 长 6.55m ; 析白 3 处, 面积为 0.65 m^2 。

(2) 上部一般构件:

空心板梁: 存在 83 处铰缝勾缝脱落, 总长为 664m , 1 处渗水, 长度为 10m 。

T 梁: 无明显病害。

小箱梁: 97 条竖向裂缝, 总长度为 114.9m ; 其中 37 条竖向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 63.8m , 60 条竖向裂缝宽度大于 0.15mm , 长度 51.1m ; 95 条斜向裂缝, 总长度为 61.23m ; 其中 60 条斜向裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$, 总长度为 42.78m , 35 条斜向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 18.45m ; 27 条横向裂缝, 总长度为 8.15m , 其中 21 条横向裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$, 长度为 5.35m , 6 条横向裂缝宽度大于 0.15mm , 长度 2.8m ; 2 处网状裂缝, 面积为 0.61m^2 ; 宽度 $\leq 0.15\text{mm}$; 13 处露筋锈蚀, 面积为 0.235 m^2 ; 6 处破损, 面积为 0.21m^2 。

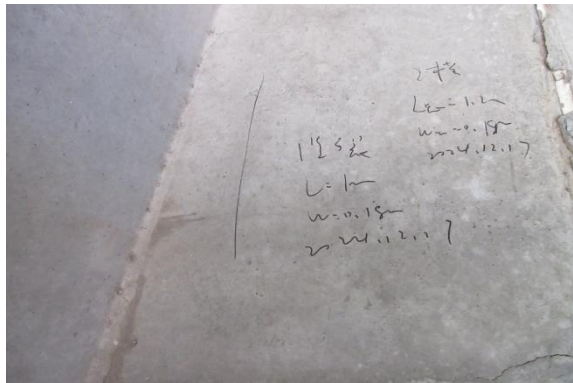


图 27 31-30-3#横隔板竖向裂缝



图 28 43-2#横隔板斜向裂缝

(3) 支座:

空心板梁跨: 存在剪切变形 9 处, 局部脱空 17 处。

T 梁跨: 无明显病害。

小箱梁跨: 存在剪切变形 74 处, 局部脱空 41 处, 老化开裂 95 处, 位移 5 处, 外鼓 10 处, 垫

石破损 4 处, 面积为 0.26m^2 。



图 29 23-22-8#支座剪切变形、位移



图 30 26-26-7#支座脱空

(4) 桥墩:

空心板梁跨: 经检查, 墩柱存在 7 条横向裂缝, 总长度为 3.9m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 4 条, 长度为 2.8m ; $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 3 条, 长度为 1.1m 。152 条竖向裂缝, 总长度为 159.9m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 54 条, 长度为 60.9m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 98 条, 长度为 99.0m ; 3 处露筋锈蚀, 面积为 0.13m^2 ; 7 处网裂, 面积为 35.7m^2 ; 3 处刮擦, 面积为 3.64m^2 。盖梁存在 53 条横向裂缝, 总长度为 47.8m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 52 条, 长度为 47.5m ; $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 1 条, 长度为 0.3m 。152 条竖向裂缝, 总长度为 98.2m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 105 条, 长度为 71.4m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 47 条, 长度为 26.8m ; 7 条斜向裂缝, 总长度为 7.15m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 6 条, 长度为 6.75m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 1 条, 长度为 0.4m ; 4 处破损, 面积为 0.09m^2 ; 19 处露筋锈蚀, 面积为 2.11m^2 ; 5 处网裂, 面积为 5.46m^2 。

T 梁跨: 盖梁存在 1 条横向裂缝, 总长度为 1.1m , 宽度 $>0.15\text{mm}$ 。4 条竖向裂缝, 总长度为 7.0m , 宽度均 $>0.15\text{mm}$; 8 处露筋锈蚀, 面积为 0.41m^2 ; 1 处破损, 面积为 0.10m^2 。

小箱梁跨: 经检查, 墩柱存在 204 条竖向裂缝, 总长度为 339.9m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 143 条, 长度为 250.4m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 61 条, 长度为 89.5m ; 2 处破损, 面积为 0.28m^2 ; 3 处露筋锈蚀, 面积为 0.12m^2 ; 6 处网状裂缝, 面积为 25.01m^2 。盖梁存在 132 条横向裂缝, 总长度为 165.89m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 118 条, 长度为 155.59m ; $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 14 条, 长度为 10.3m 。83 条竖向裂缝, 总长度为 75.15m , 其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 65 条, 长度为 62.9m , $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 18 条, 长度为 12.25m ;

16 条斜向裂缝，总长度为 7.1m，其中 $>0.15\text{mm}$ 的有 8 条，长度为 3.7m， $\leq 0.15\text{mm}$ 的有 8 条，长度为 3.4m；10 处破损，面积为 0.775m^2 ；57 处露筋锈蚀，面积为 5.445m^2 ；8 处网状裂缝，面积为 19.4m^2 。

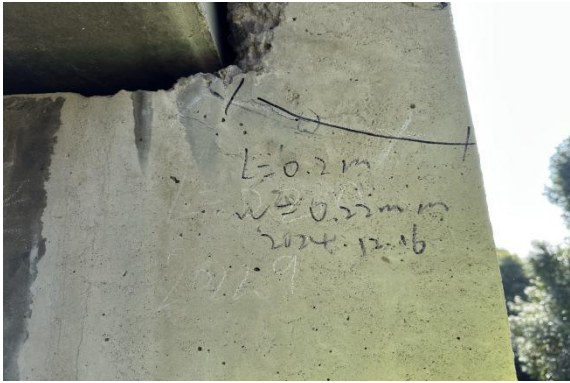


图 31 6#墩盖梁斜向裂缝

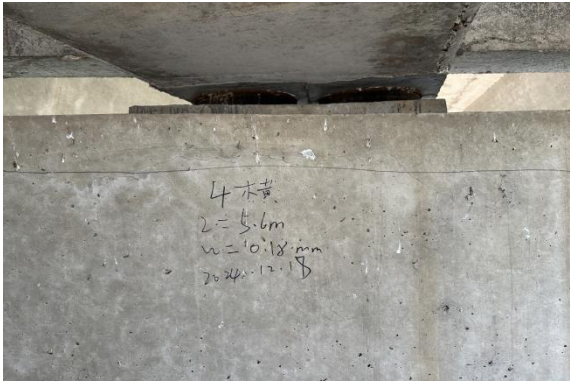


图 32 37#墩盖梁横向裂缝

(5) 桥台：0#桥台：存在 1 处水侵害，3 处析白，2 条竖向裂缝，长度为 1.2m，宽度为 0.12mm ；2 条横向裂缝，长度为 1.2m，宽度为 0.11mm 。

(6) 桥面铺装：

空心板梁跨：存在 1 条纵向裂缝，长度为 15m；桥面铺装粗骨料外露面积为 720m^2 。

T 梁跨：经检查，桥面铺装粗骨料外露面积为 120m^2 。

小箱梁跨：经检查，1 处罩面破损，面积为 0.16m^2 ；粗骨料外露面积为 1980m^2 。

(7) 伸缩缝装置：

空心板梁跨：经检查，存在 101 处锚固栓开裂，长度为 40.4m，4 处锚固栓破损，面积为 0.54m^2 ；1 处型钢异响；1 处型钢失效。

T 梁跨：经检查，存在 48 处锚固栓开裂，长度为 19.2m。

小箱梁跨：经检查，存在 168 处锚固栓开裂，长度为 67.2m；3 处型钢变形。



图 33 10#墩伸缩缝失效



图 34 22#墩伸缩缝失效

(8) 栏杆、护栏：

空心板梁跨：经检查，存在 142 处露筋锈蚀，面积为 2.27m^2 ；4 条竖向裂缝，长度为 1.60m；3 处涂层剥落；全桥钢扶手涂装老化开裂。

T 梁跨：经检查，存在 2 处露筋锈蚀，面积为 0.01m^2 ；全桥钢扶手涂装老化开裂。

小箱梁跨：经检查，存在 259 处露筋锈蚀，面积为 3.52m^2 ；13 条竖向裂缝，长度为 5.8m；1 条斜向裂缝，长度 0.60m，14 处涂层剥落，6 处破损，面积为 0.14m^2 ；1 处变形，1 处刮擦，面积为 0.50m^2 ；全桥钢扶手涂装老化开裂。

(9) 防眩板老化、防抛网锈蚀。

(10) 中央分隔带 115 处露筋锈蚀，面积为 14.35m^2 。



图 35 第 13 联钢扶手锈蚀涂层脱落



图 36 第 6 联砼护栏竖向裂缝

三、桥梁病害原因分析

禹溪分离立交桥（下行）空心板技术状况评定分析表 3.1

序号	桥梁部位	技术状况得分		评定等级		得分或评定等级变化原因分析
		2025.2	2025.11	2025.2	2025.11	
1	上部结构	80.49	78.20	2	3	发展缓慢
2	下部结构	89.21	88.36	2	2	发展缓慢
3	桥面系	72.88	82.52	3	2	发展缓慢
4	全桥	82.46	83.13	2	2	发展缓慢

注：空心板铰缝勾缝脱落严重，部分支座剪切变形，导致上部结构评定等级为 3 类，在本次维修加固中，将重点考虑这部分的维修。

禹溪分离立交桥（下行）小箱梁技术状况评定分析表 3.2

序号	桥梁部位	技术状况得分		评定等级		得分或评定等级变化原因分析
		2025.2	2025.11	2025.2	2025.11	
1	上部结构	70.34	79.66	3	3	维修加固
2	下部结构	84.67	87.82	2	2	维修加固
3	桥面系	76.80	78.87	3	3	发展缓慢
4	全桥	77.36	82.77	3	2	维修加固

注：下行 37 孔小箱梁已在 2025 年 8 月进行上下部结构的维修，故序号 1、2、4 处的得分均有显著提升，但小箱梁横隔板、支座病害较严重，使得评定等级仍为 3 类，在本次维修加固中，将重点考虑这部分的维修。

禹溪分离立交桥（下行）T 梁技术状况评定分析表 3.3

序号	桥梁部位	技术状况得分		评定等级		得分或评定等级变化原因分析
		2025.2	2025.11	2025.2	2025.11	
1	上部结构	92.20	100.00	2	1	发展缓慢
2	下部结构	94.21	94.33	2	2	发展缓慢
3	桥面系	74.57	85.46	3	2	发展缓慢
4	全桥	89.48	94.82	2	2	发展缓慢

禹溪分离立交桥（上行）空心板技术状况评定分析表 3.4

序号	桥梁部位	技术状况得分		评定等级		得分或评定等级变化原因分析
		2025.2	2025.11	2025.2	2025.11	
1	上部结构	81.94	76.71	2	3	病害有增加
2	下部结构	82.08	83.66	2	2	发展缓慢
3	桥面系	78.55	83.54	3	2	发展缓慢
4	全桥	81.32	80.86	2	2	发展缓慢

注：空心板铰缝勾缝脱落严重，部分支座剪切变形，导致上部结构评定等级为 3 类，在本次维修加固中，将重点考虑这部分的维修。

禹溪分离立交桥（上行）小箱梁技术状况评定分析表 3.5

序号	桥梁部位	技术状况得分		评定等级		得分或评定等级变化原因分析
		2025.2	2025.11	2025.2	2025.11	
1	上部结构	75.81	66.83	3	3	病害有增加
2	下部结构	88.38	92.03	2	2	发展缓慢
3	桥面系	76.92	82.94	3	2	发展缓慢
4	全桥	81.06	80.13	2	2	发展缓慢

禹溪分离立交桥（上行）T 梁技术状况评定分析表 3.6

序号	桥梁部位	技术状况得分		评定等级		得分或评定等级变化原因分析
		2025.2	2025.11	2025.2	2025.11	
1	上部结构	95.12	95.11	1	1	发展缓慢
2	下部结构	94.21	91.32	2	2	发展缓慢
3	桥面系	76.77	75.00	3	3	发展缓慢
4	全桥	91.08	89.57	2	3	发展缓慢

1、梁板病害原因分析

1) 原设计方面

对于空心板板底纵向裂缝的产生是由于自身结构性质有关，预应力管道保护层太薄，纵向预应力会引起混凝土横向的膨胀，继而引起横桥向拉应力，产生纵向裂缝。加之车流量大，尤其是重车

的密集通行，加剧了裂缝的产生和发展。

2) 运营方面

随着嵊州市近几年经济社会的高速发展，交通量也快速发展，近三年交通量见表 3.7。

由表可见重载车和超载车占比较大，对桥梁上部梁板病害发展有较大影响。

受长期运营超载车的作用，空心板承受的荷载超过按上部结构整体受力考虑荷载横向分布系数的设计荷载。另外空心板开裂、空心板内外温差效应、支座脱空等因素综合作用下，造成板底局部横向拉应力过大从而在板底薄弱部位产生纵向裂缝；梁板底部纵向裂缝或与空心板施工过程中，采用的混凝土浇筑工艺不当所引起的。

禹溪分离立交桥交通量						表 3.7
年份	行驶方向	小货车	中货车	大货车	特大货车	集装箱
2022	下行	1324	382	992	1303	98
2023		1266	452	1234	1996	28
2024		931	297	717	674	24
2022	上行	1160	366	820	1449	88
2023		1574	485	1255	1934	28
2024		871	263	723	894	20

预应力空心板纵向裂缝对抗弯承载力的直接影响不大，其主要危害是可能造成预应力筋的锈蚀，特别是大量的顺筋锈胀裂缝出现，会造成预应力筋的全面锈蚀，存在预应力筋脆断的潜在危险，影响结构的耐久性。

小箱梁横隔板竖向裂缝和斜裂缝：主要是由于桥梁运营时间较久，各梁体支座在超重车等外部荷载作用下受压和变形不均，引起横隔板受剪，造成竖向裂缝和斜裂缝。如不及时维修会影响桥跨结构的横向分布系数。

2、支座

支座老化开裂是由于已经达到使用年限，交通流量大，重载车较多，个别支座承载力已

不能满足当前道路通行能力的要求，从而出现个别支座老化开裂的现象。

支座脱空由于施工不规范，支座垫石施工、梁板安装不规范，施工控制不严，结构自重不均衡、车辆偏载作用及施工工艺不到位均可导致支座脱空。加上运营已久，交通量大，重载车辆较多，从而导致支座变形，形成脱空。

3、下部结构病害原因分析

① 盖梁或台帽表面渗水严重

伸缩缝止水带破坏和桥面连续处存在较多的横桥向裂缝，桥面的雨水沿着盖梁表面渗流，或是泄水孔流到盖梁；雨水透过对应位置铺装层或伸缩缝导致该桥墩台盖梁受水侵蚀严重，局部区域出现渗水、钙化、泛白、青苔等现象。

② 盖梁或台帽、护栏局部混凝土剥落，钢筋外露锈蚀

盖梁或台帽、护栏局部砼剥落，钢筋外露锈蚀，是由于施工时局部保护层厚度偏薄，混凝土过早碳化，导致钢筋锈蚀膨胀，混凝土破损剥落。钢筋锈胀的原理见图37所示。

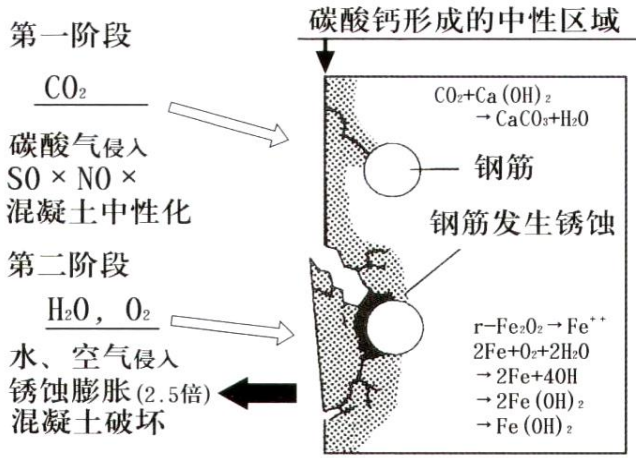


图 37 钢筋锈胀原理图

③ 盖梁竖向裂缝

盖梁裂缝主要发生在立柱顶对应位置和盖梁跨中位置，而该处盖梁截面是负弯矩最大或正弯矩最大，在车流量大及超载较严重的情况下，很容易因抗裂能力不足而产生竖向裂缝。另外一个重要的原因就是桥梁墩台盖梁按《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》

(JTG D62-2004) 的老规范设计, 盖梁设计时按照强度配筋, 配筋偏少, 而实际荷载比原设计要大得多, 盖梁抗裂能力不足, 再加超载车辆长期碾压, 因此导致部分盖梁出现裂缝。

④ 盖梁横向裂缝

根据裂缝形态及分布位置判定为干缩裂缝, 裂缝较浅, 主要原因为混凝土温缩及锈胀引起的开裂。分层浇筑时接缝处理不严、养护时间不足或覆盖不到位, 易造成混凝土早期收缩裂缝, 接合面处理不当导致应力集中。

⑤立柱环向裂缝: 由于墩柱顶部的水平力等作用导致墩柱开裂。

4、伸缩缝锚固区破损原因

伸缩缝处于梁端构造薄弱部位, 直接承受车轮荷载反复冲击, 伸缩缝周围的混凝土在频繁冲击作用下容易破损, 使伸缩缝变形破坏。雨水也会通过伸缩缝渗入梁体, 造成水侵害。

预埋锚固筋缺失, 锚固筋与伸缩缝钢筋焊接长度不够、焊接不牢固, 预埋筋定位不准确, 混凝土强度不足或浇筑振捣不密实, 伸缩缝锚固砼养护不到位, 强度不够便通车, 在后期车辆冲击作用下容易造成伸缩装置各部件松动、破损、脱落。

通过以上对禹溪分离立交桥的上下部结构等病害描述和原因分析, 可见桥梁结构的安全性和耐久性已受影响, 存在一定的安全隐患, 由于交通量日益增大, 出现病害的梁板性能满足不了目前运营需求, 若不及时处理, 病害将进一步发展, 进而影响桥梁结构的安全使用。按照《公路桥涵养护规范》(JTG 5120—2021) 的要求, 急需对该桥进行维修加固, 确保桥梁的安全正常运行。

四、设计原则和技术标准

1、设计原则

(1) 根据现有检测资料及现场考察、结合桥梁养护加固历史, 对桥梁目前存在的病害和主要问题进行研究分析, 有针对性的制定方案;

(2) 维修加固方法应具有可操作性, 技术可行、工艺成熟、效果可靠、造价合理、加

固时间尽可能短, 对公路营运影响小;

(3) 经维修加固后, 具有长期效应, 满足桥梁结构的安全性和耐久性要求, 确保其正常使用, 充分考虑后期养护的工作量与便利性;

(4) 根据桥梁维修加固特点, 配合动态施工, 使之切合工程实际。

2、设计规范

浙江省公路管理局于 2009 年 12 月发布的《浙江省公路路面大中修桥梁大修与改造水毁修复工程设计文件编制指南》

《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》(交公路发[2007]358 号)

交通部部颁《公路工程技术标准》JTG B01-2014

交通部部颁《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015

交通部部颁《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018

交通部部颁《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019

交通部部颁《公路桥梁加固设计规范》JTG/T 5431-2025

交通部部颁《公路桥梁加固施工技术规范》JTG/T 5531-2025

交通部部颁《公路桥涵养护规范》JTG 5120-2021

交通部部颁《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650-2020

交通部部颁《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017

交通部部颁《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017

交通部部颁《公路交通安全设施施工技术规范》JTGT 3671-2021

《浙江省桥梁常见病害维修加固手册》

《混凝土结构加固设计规范》(GB50367-2013)

《钢结构设计规范》(GB 50017-2017)

《钢结构焊接规范》(GB 50661-2011)

《碳钢焊条》（GB/T 5117-2012）

《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》（GB/T 8110-2008）

《碳钢药芯焊丝》（GB/T 10045-2001）

《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》（GB/T 5293-1999）

《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591-2008）

《厚钢板超声波检验方法》（GB/T 2970-2016）

《钢结构用高强度大六角头螺栓》（GB/T 1228-2006）

《铁路钢桥制造规范》（TB10212-2009）

《气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸》（GB/T 985-2008）

《埋弧焊的推荐坡口》（GB/T986-2008）

《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2023）

《港口工程混凝土粘结修补技术规程》（JTJ 271-99）

《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）

《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）

《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T 50476-2019）

《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）

《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）

《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）

《提升公路桥梁安全防护能力专项行动技术指南》（2019.03）

《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（交公路发[2007]358）

浙江省交通厅、沿线地方政府有关函件、文件、规划资料、会议纪要

国家和交通运输部现行有关标准、规范、导则、规程、办法等

3、设计技术标准

- （1）公路等级：一级公路标准；
- （2）设计荷载：本桥维修改造采用老标准，即桥梁整体维持原设计荷载（公路-I级）；
- （3）设计标准：保持与桥梁原设计宽度一致，桥梁总宽 2×12.25m，分左右两幅分开设计；
- （4）环境类别：I类（一般环境）；
- （5）设计使用年限：针对本桥是维修加固项目，主要对可更换部件提使用年限要求，见表 4。

桥涵设计使用年限（年）				表 4
公路等级	主体结构			可更换部件
	特大桥、大桥	中桥	小桥、涵洞	体外钢绞线、栏杆、伸缩装置、支座等
一级公路	100	100	50	15

- （6）抗震设防标准：根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），区内地震动峰值加速度： 0.05g（对应于抗震设防烈度VI度），抗震措施等级为一级。
- （7）桥梁的设计安全等级为一级。

4、设计目标

加固后经检测需达到 2 类及 2 类以上。

五、重点病害计算分析

1、盖梁验算

对裂缝宽度大于等于0.20mm的桥墩盖梁进行粘钢验算，根据计算，盖梁粘钢后，裂缝宽度按0.20mm控制，盖梁均能满足公路-I级。

桥墩盖梁最大裂缝宽度（根据检测报告）		表 5.18
下行	桥墩编号	最大裂缝宽度（mm）
	3	0.22
	4	0.20

下行	8	0.22
	13	0.20
	15	0.20
	16	0.25
	23	0.60
	24	1.00
	32	0.25
	36	0.25
	37	0.23
	38	0.20
	41	0.20
	42	0.20
	47	0.40
	49	0.20
	50	0.21
上行	2	0.20
	3	0.30
	4	1.00
	5	0.20
	6	0.20
	7	0.20
	8	0.22
	9	0.20
	12	0.50
	14	0.22
	16	0.40
	17	0.20
	18	0.20
	23	1.00
	24	2.00
	25	0.20

上行	27	0.21
	29	0.40
	30	0.20
	31	0.20
	32	0.20
	33	0.25
	34	0.20
	36	0.25
	37	0.21
	39	0.20
	41	0.24
	42	0.25
	43	0.24
	45	0.22
	47	0.20
	48	0.25
	49	0.40
	50	0.30
	51	0.22

表 5.19~5.21 分别为空心板桥墩盖梁、小箱梁桥墩盖梁、小箱梁与 T 梁交接桥墩盖梁的结构配筋验算结果。

空心板桥墩盖梁结构配筋验算表			表 5.19
荷载标准	抗弯钢筋根数（Φ 28）		
	柱顶	盖梁跨中	
原盖梁配筋	18	18	
钢板（换算成钢筋）	4 条 200×6mm（8 Φ 28）	/	
公路-I级（0.20mm）	25	17	
验算结果	满足	满足	

小箱梁桥墩盖梁结构配筋验算表 表 5.20

荷载标准	抗弯钢筋根数 (Φ 28)	
	柱顶	盖梁跨中
原盖梁配筋	20	24
钢板 (换算成钢筋)	4 条 200×6mm (8 Φ 28)	/
公路-I级 (0.20mm)	26	21
验算结果	满足	满足

小箱梁与 T 梁交接桥墩盖梁结构配筋验算表 表 5.21

荷载标准	抗弯钢筋根数 (Φ 28)	
	柱顶	盖梁跨中
原盖梁配筋	24	24
钢板 (换算成钢筋)	2 条 200×6mm (4 Φ 28)	3 条 250×8mm (10 Φ 28)
公路-I级 (0.20mm)	25	32
验算结果	满足	满足

2、支座更换 (千斤顶选用) 计算

经查相关设计文件资料, 本桥小箱梁断面和方量如下:

①5×30m 先简支后连续小箱梁千斤顶选用计算:

单块边跨中梁混凝土方量 (含横隔板和湿接缝) 为 36.3m³;

单块边跨边梁混凝土方量 (含横隔板和湿接缝) 为 37.5m³;

单块中跨中梁混凝土方量 (含横隔板和湿接缝) 为 35.5m³;

单块中跨边梁混凝土方量 (含横隔板和湿接缝) 为 36.9m³;

桥面铺装按 10cm 沥青砼+8cm 钢筋砼计算, 防撞护栏每延米方量按 0.4 m³ 计, 合计五孔一联上部结构梁板重量+铺装+护栏为 2998.7 吨。

整联梁体顶升时, 总重约 2998.7 吨, 在每侧梁底位置布置 8 个千斤顶, 合计 80 个千斤

顶。

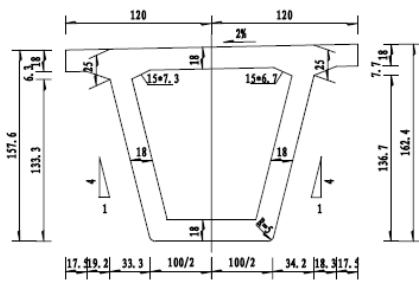


图 38 小箱梁边跨中梁断面

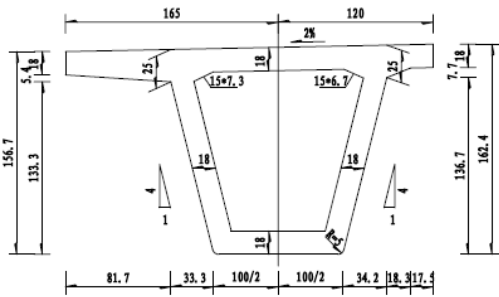


图 39 小箱梁边跨边梁断面

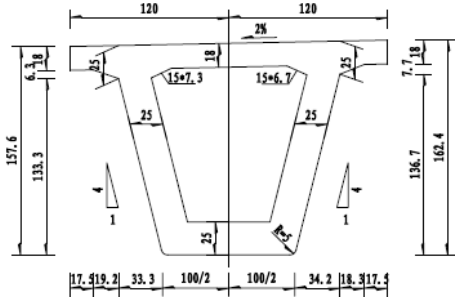


图 40 小箱梁中跨中梁断面

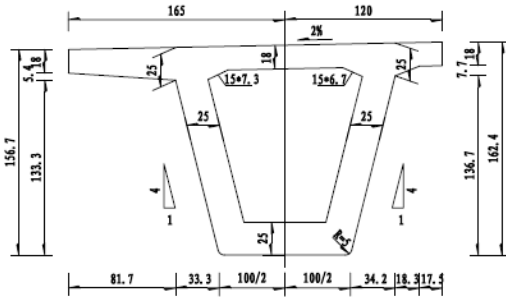


图 41 小箱梁中跨边梁断面

本次单次顶升五孔一联总重 2998.7 吨, 则每个千斤顶需承担至少 37.5 吨, 根据《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》(JTG/T 5532-2023) 第 6.2.14 条要求, 顶升选用千斤顶的安全储备要求不小于 1.5 倍, 本次设计选用千斤顶吨位要求大于梁体重量的 2.5 倍=37.5×2.5=93.75 吨, 因此用于顶升 5×30 先简支后连续小箱梁的千斤顶吨位要求为 100 吨。

②26.88m 简支小箱梁千斤顶选用计算:

单块中梁混凝土方量 (含横隔板和湿接缝) 为 33.3m³;

单块边梁混凝土方量 (含横隔板和湿接缝) 为 34.2m³;

桥面铺装按 10cm 沥青砼+8cm 钢筋砼计算, 防撞护栏每延米方量按 0.4 m³ 计, 合计一孔上部结构梁板重量+铺装+护栏为 548.4 吨。

单孔梁体顶升时, 总重约 548.4 吨, 在每侧梁底位置布置 8 个千斤顶, 合计 16 个千斤顶。

本次单次顶升一孔重 548.4 吨, 则每个千斤顶需承担至少 34.3 吨, 根据《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》(JTG/T 5532-2023) 第 6.2.14 条要求, 顶升选用千斤

顶的安全储备要求不小于 1.5 倍，本次设计选用千斤顶吨位要求大于梁体重量的 2.5 倍
 $=34.3 \times 2.5 = 85.75$ 吨，因此用于顶升 26.88m 简支小箱梁的千斤顶吨位要求为 100 吨。

本次设计选用用于顶升小箱梁的千斤顶吨位选择 100 吨。

经查相关设计文件资料，本桥空心板断面和方量如下：

① 20m 简支空心板千斤顶选用计算：

单块中板混凝土方量（含铰缝）为 12.8m^3 ；

单块边板混凝土方量（含铰缝）为 14.0m^3 ；

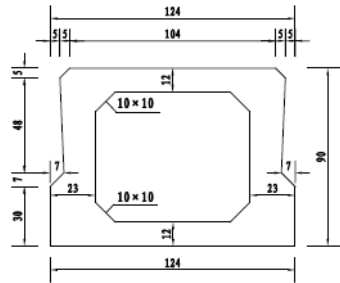


图 42 空心板中板断面

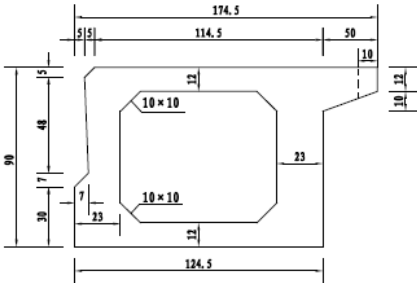


图 43 空心板边板断面

桥面铺装按 10cm 沥青砼+8cm 钢筋砼计算，防撞护栏每延米方量按 0.4 m^3 计，合计一孔上部结构梁板重量+铺装+护栏为 482.8 吨。

单孔梁体顶升时，总重约 482.8 吨，在每侧梁底位置布置 8 个千斤顶，合计 16 个千斤顶。

本次单次顶升一孔重 482.8 吨，则每个千斤顶需承担至少 30.2 吨，根据《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）第 6.2.14 条要求，顶升选用千斤顶的安全储备要求不小于 1.5 倍，本次设计选用千斤顶吨位要求大于梁体重量的 2.5 倍
 $=30.2 \times 2.5 = 75.5$ 吨，因此用于顶升 20m 简支空心板的千斤顶吨位要求为 100 吨。

本次设计选用用于顶升空心板的千斤顶吨位选择 100 吨。

六、设计方案

1、加固目标

改造目的为消除结构性病害，减缓结构老化，有效提高桥梁承载能力，改善服役条件，

确保桥梁使用功能，增强安全性和耐久性，使桥梁状况达到 2 类及 2 类以上，结构维修加固后满足原设计标准。

2、维修加固方案

- (1)对全桥混凝土剥落和锈胀部分用聚合物砂浆进行修补，对锈胀部分进行钢筋除锈、阻锈处理；
- (2)对存在的裂缝根据裂缝宽度分别进行封闭和注浆处理(对于宽度 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝部位用封缝胶进行封闭处理，对于宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝部位进行压力注浆处理)；
- (3)对破损的桥墩挡块凿除重做；
- (4)对盖梁超限裂缝（宽度 $\geq 0.20\text{mm}$ ）粘贴镀锌钢板；
- (5)对横隔板超限裂缝（宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ ）粘贴镀锌钢板；
- (6)对梁板超限纵向、斜向裂缝(宽度 $\geq 0.15\text{mm}$)粘贴碳纤维布；
- (7)对立柱超限裂缝(宽度 $\geq 0.15\text{mm}$)和环形裂缝粘贴碳纤维布；
- (8)对勾缝脱落和渗水的铰缝进行注浆并重新勾缝；
- (9)对老化开裂和剪切变形的支座进行更换，对不进行更换的脱空支座安放楔形钢垫板；
- (10)更换老化、损坏的伸缩缝橡胶条，更换损坏伸缩缝；
- (11)对全桥混凝土护栏重新涂装、对钢扶手除锈并重新涂装，对变形、断裂的钢扶手进行修复、更换；
- (12)对破损的桥面铺装铣刨并重新加铺；
- (13)对全桥防眩板进行更换，更换损坏的防眩板支架；
- (14)增设桥梁防洪标识牌；
- (15)对桥梁第 24 孔的防抛网进行更换，增设 2-4 孔的防抛网。

七、施工工艺要点

1、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）施工工艺

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砼，若钢筋已全部锈蚀，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，凿至该钢筋完整处，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) 采用烷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表 7.1～7.2 要求；

5) 采用聚合物砂浆修复破损部位。

喷涂型阻锈剂的质量

表 7.1

烷氧基类阻锈剂		氨基类阻锈剂	
检验项目	合格指标	检验项目	合格指标
外观	透明、琥珀色液体	外观	透明、微黄色液体
浓度	0.88g/ml	相对密度（20 ⁰ C 时）	1.13
PH 值	10～11	PH 值	10～12
黏度（20 ⁰ C 时）	0.95mPa.s	黏度（20 ⁰ C 时）	25mPa.s
烷基类复合物含量	≥98.9 %	氨基类复合物含量	>15 %
硅氧烷含量	≤0.3 %	氯离子 CL ⁻	无
挥发性有机物含量	<400g/L	挥发性有机物含量	<200g/L

喷涂型阻锈剂的性能指标

表 7.2

检验项目	合格指标	检验方法标准
氯离子含量降低率	≥90 %	TJT 275-2000
盐水浸渍试验	无锈蚀，且点位为 0～-250mV	YB/T 9231-1998
干湿冷热循环试验	60 次，无锈蚀	YB/T 9231-1998
电化学试验	电流应小于 150μA,且破样检查无锈蚀	YBJ 222
现场阻锈电流试验	喷涂 150d 后现场测定的电流降低率>80 %	本规范附录 R

2、混凝土表面缺陷处理

混凝土表面修补按照病害情况分混凝土表层缺陷修复和混凝土深层缺陷修复两种情况进行处理，修补时严格按《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）和《港口工程混凝土粘结修补技术规程》（JTJ271-99）和执行。

(1)表层修补：混凝土表面出现蜂窝、麻面等未露筋部位

- 1) 混凝土表面缺陷应凿毛，并露出密实部位；
- 2) 配制修补材料时，应称量准确，搅拌均匀；
- 3) 应仔细涂布压抹修补材料；
- 4) 应进行表面修整，必要时表面应涂布涂料。

(2)深层修补：混凝土表面破损深度已露钢筋

- 1)混凝土表面应凿毛，并露出混凝土坚硬部分，表面的松散层、附着物、油污、污垢、灰尘等应清除干净；
- 2) 配制修补材料时，应称量准确，搅拌均匀；
- 3) 裸露钢筋应除锈，并涂一薄层环氧浆液，在尚未固化前再压抹修补材料；
- 4) 修补材料应有一定的可使用时间，满足被粘混凝土构件的定位、调整等操作时间；
- 5) 修补材料根据破损深度可一次或分次嵌入缺陷，并抹平修整。

聚合物砂浆基本性能指标

表 7.3

砂浆等级	劈裂抗拉强度 (Mpa)	正拉粘结强度 (Mpa)	抗折强度 (Mpa)	抗压强度 (Mpa)
I 级	≥7.0	≥2.5, 且为砼内聚破坏	≥12	≥55
II 级	≥5.5		≥10	≥45
试验方法标准	规范附录 G	规范附录 F	规范附录 H	JGJ 70

注：上表中规范为《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）,修补的目的是恢复或部分恢复结构强度，恢复整体性，有应力要求的采用 I 级聚合物砂浆（如立柱修复等）；只要求延长结构寿命，无应力要求的采用 II 级聚合物砂浆（如盖梁蜂窝麻面修补等）。

3、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，可用钢丝刷等工具，清除表面灰尘、白灰、浮渣及松散的污物；然后再用毛刷蘸甲苯、丙酮、酒精等有机溶液，把缝二侧 20～30mm 处擦拭干净并保持干燥。

（3）封缝：裂缝可用环氧树脂胶泥封闭，先在裂缝两侧（宽 20～30mm）涂一层环氧树脂基液，后抹一层厚 1mm 左右、宽 50～60mm 的环氧树脂胶泥。抹胶泥时应防止产生小气孔和气泡，要刮平整，保证封闭可靠。

（4）在胶泥上涂刷两层环氧树脂胶液。

4、裂缝灌浆

1、施工工序

（1）清缝处理

- 1) 用角磨机打磨对所有要处理的裂缝表面；
- 2) 剔除缝口表面的松散杂物，用气压 0.2MPa 以上的压缩空气清除裂缝打磨范围；
- 3) 沿缝长范围内用丙酮进行洗刷，擦清表面。

（2）标注灌胶底座的位置

1) 根据裂缝的宽度，确定灌胶底座的间距和位置，在裂缝端部、裂缝交叉处和裂缝较宽处设置灌胶嘴，并做好标注；

2) 灌胶底座的粘贴间距为：25～40cm。

（3）埋设灌浆嘴

1) 调和灌胶底座粘结胶，该胶应呈腻子状，按主剂和固化剂的配合比 1: 1 进行调和，直至调和均匀为止；

2) 将调和后的粘结胶涂抹在灌胶底座下底面周围；

3) 将灌胶底座按标注位置顺缝粘贴在裂缝表面，并适当用力下压底座使底部粘结胶部分溢出，并包住注胶底座边缘。

（4）封缝

对压浆区域的裂缝，无论缝宽大小，原则上都应同时封闭，以防裂缝相互贯通而跑气跑胶。沿缝长先涂一层基液，等胶泥初凝后，再抹上一层胶泥，并除气泡抹平。等胶泥初凝后，表面用基液涂刷二层。

（5）密封检查（气检）

等封缝材料固化后，沿缝涂刷一层肥皂水，并从灌浆嘴中通入气压为 0.2MPa 的压缩空气，检查缝的密封效果。对漏气部分进行补缝处理。

(6) 配浆

浆液配制：根据现场施工的实际情况，进行化学灌浆的配制，其安全性能指标应符合表 7.4 的要求。

(7) 灌浆

- 1) 往专用低压灌注容器中注入事先计算好的灌浆量；
- 2) 逐一将低压灌注容器安装至灌浆嘴，用橡皮筋施加压力；

裂缝修补胶（注射剂）安全性能指标表 7.4

检验项目		性能指标	试验方法标准
钢-钢拉伸抗拉强度标准值（Mpa）		≥10	GB/T 7124
胶体性能	抗拉强度（Mpa）	≥20	GB/T 2568
	受拉弹性模量（Mpa）	≥1500	GB/T 2568
	抗压强度（Mpa）	≥50	GB/T 2569
	抗弯强度（Mpa）	≥30，且不得呈脆性破坏	GB/T 2570
不挥发物含量（固体含量）		≥99 %	GB/T 14683

- 3) 观察胶水注入量，加压后前 2 小时每 20 分钟观察一次并做记录，若注射器中的胶水注完立即补充胶水并判断是否与预先计算灌浆量是否有出入；
- 4) 加压 24 小时后拆除注射器，记录最终注胶量。
- 5) 取芯检查，判断注浆量是否到位。

(8) 养护

灌缝完毕后，养护一昼夜，等待树脂固化。若温度过低，则相应延长养护时间。

2、质量评定方法

(1)基本要求

灌缝材料的各项技术要求符合国家现行标准规定和设计要求。

(2)实测项目

裂缝灌胶实测项目表 7.5

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	基面处理情况	干净	目测	1
2	断缝长度	首尾各 1 个，裂缝较宽处和交叉处，间距≤35cm	尺量	2
3	持压时间	不小于 12 小时	检查施工记录	2

(3) 外观鉴定

- 1) 裂缝的封闭宽度和厚度要保证不能出现漏胶现象。不符合要求时减 1~3 分。
- 2) 灌缝后混凝土表面要清理干净。不符合要求时减 1~3 分。

5、新、旧混凝土结合面界面处理

为使新、旧混凝土更好的结合，在浇筑新混凝土前应喷涂界面剂。界面剂的粘结性能指标应满足《混凝土界面处理剂》（JC/T 907-2018）标准要求。

1) 工艺流程：

旧混凝土表面凿毛→清洁表面→旧混凝土表面充分湿润，并保持饱和面干燥状态→喷涂界面剂→及时浇筑混凝土，并加强养护。

2) 施工工艺：

- (1) 为保持良好的界面结合，使新老混凝土共同参与受力，老混凝土表面应做凿毛处理，露出粗骨料。
- (2) 用钢丝刷清楚表面疏松颗粒，先用无油压缩空气吹净粉尘，并用水冲洗干净。
- (3) 施工前充分湿润老混凝土表面，但在喷涂界面剂时必须保持混凝土表面处于饱和面干（表面无积水及水膜）状态。
- (4) 调制满足设计要求的界面剂。
- (5) 老混凝土表面喷涂一层界面剂，厚度在 1~2mm，尽力使喷涂均匀。
- (6) 在界面剂初凝前（根据界面剂特性决定）浇筑新混凝土。
- (7) 加强新浇筑混凝土的养护，养护方式同常规混凝土养护。

6、植筋

种植锚固件的胶粘剂，必须采用专门配置的改性环氧树脂胶粘剂或改性乙烯基脂类胶粘剂，其填料必须在工厂制胶时添加，严禁在施工现场掺入，其安全性能必须符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）表 4.6.6 的要求。

(1) 工艺流程

钻孔→清理钻孔→灌胶→插入锚筋。

(2) 施工工序

1) 钻孔：孔深与锚筋埋设深度相同，孔径比锚筋大 2~4mm，孔位应避让拱圈内钢筋，孔道应顺直。

2)清理钻孔：孔道先用硬鬃毛刷清理，再以高压干燥空气吹去孔底灰尘、碎片和水分，孔内应保持干燥。

3) 灌胶：将植筋胶由孔底灌注至孔深 2/3 处，待插入锚筋后，胶即充满整个孔洞。

4) 插入锚筋：锚筋插入前应清除插入部分的表面污物，并须插到孔底，孔口多余的胶应清除，污物应先以钢刷清除，再用丙酮擦净，并予拭干。

5) 在胶液干固之前，避免扰动锚固钢筋和在孔位附近有明水。

(3) 质量评定方法

1)基本要求

- ①钢筋及植筋胶的各项技术要求符合国家现行标准规定和设计要求。
- ②植筋深度要与所用的植筋胶的深度要求相匹配或符合设计要求。

2) 实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	孔径尺寸偏差 (mm)	比锚筋大 2~4mm	尺量，按部位抽查总数的 10%，不足 10 个的至少检查 1 处	1
2	孔深偏差(mm)	大于设计	尺量，按部位抽查总数的 10%	1
3	注胶饱满度	饱满	目测，按部位抽查总数的 10%	2

3) 外观鉴定

植筋的位置要符合设计要求。

7、粘贴镀锌钢板

粘贴镀锌钢板（钢板进行热镀锌处理，锌层厚度要求达到 85μm 以上，镀锌层附着力

符合国家标准《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》(GB/T 13912-2020) 的要求。检测标准，表面光滑，无裂缝，无毛刺。），粘钢胶必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂 A 级胶，其安全性能必须符合表 7.6 的要求。

粘钢胶粘剂安全性能指标 表 7.6

性能项目		性能要求	试验方法标准
胶体性能	抗拉强度（MPA）	≥30	GB/T 2568
	受拉弹性模量（MPA）	≥3500	GB/T 2568
	伸长率(%)	≥1.3	GB/T 2568
	抗弯强度（MPA）	≥45，且不得呈脆性破坏	GB/T 2570
	抗压强度（MPA）	≥65	GB/T 2569
粘结能力	钢－钢拉伸抗剪强度标准值(MPA)	≥15	GB/T 7124
	钢－钢不均匀扯离强度（KN/M）	≥16	GJB 94
	钢－钢粘结抗拉强度（MPA）	≥33	GB/T 6329
	与混凝土的正拉粘结强度（MPA）	≥2.5，且为混凝土丙聚破坏	规范附录 F

(1) 工艺流程:

粘钢区域混凝土表面处理→钻孔植埋螺栓→待粘贴钢板打孔与表面处理→配制结构胶→粘贴钢板→加压固定→固化检验→钢板表面防腐处理。

(2) 施工工序:

1) 表面处理,根据设计图纸的要求并结合现场测量定位，在需粘贴钢板加固混凝土表面放出钢板放置大样，使粗骨料外露，表面不平的地方应用尖凿轻凿整平，再用钢丝刷清除表面浮浆，剔除表层疏松物，最后用无油压缩空气吹除表面粉尘，待完全干燥后用脱脂棉沾丙酮擦拭表面。

2) 埋植螺栓，依照设计图纸的要求，放出需钻孔的位置，用钢筋混凝土保护层测试仪查明混凝土钢筋布置，然后钻孔。应避免钻孔打孔时碰及钢筋，用压缩空气清理孔内浮尘，再用丙酮清孔，在孔内灌注三分之二孔深的结构胶，用丙酮清洗螺栓，之后安装锚固螺栓，

要求埋设牢固，具有可靠的抗拔力，以保持粘贴钢板时有效地加压，同时还可以帮助钢板克服剪切，有利于粘贴的耐久作用。

3）钢板打孔与表面处理，依据现场混凝土上的实际放样进行粘贴钢板下料，并依据现场埋植的螺栓，先对待粘贴的钢板进行配套打孔，然后对钢板的粘贴面用钢丝刷磨机或磨光砂轮机进行除锈和粗糙处理，打磨粗糙度越大越好，打磨纹路应与钢板受力方向垂直。

4）粘贴钢板，用丙酮清洗混凝土表面和钢板粘贴面，并待其挥发干燥。将粘贴钢结构胶按比例重量比准确称量，搅拌均匀，在事先已确认的可操作时间内再用抹刀将该结构胶抹在已处理好的混凝土表面以及待粘贴钢板表面上，为使胶能充分浸润、渗透、扩散、粘附于结合面，宜先用少量胶在结合面来回刮抹数遍，再添抹至所需厚度（2~4mm）中间厚，边缘薄，然后将钢板贴于预定位置，对粘贴钢板与砼贴面之间结构胶要求绝对饱满，保证两者之间紧密联接。

5）将钢板贴到混凝土表面，加垫片，紧固螺母，交替拧紧各加压螺栓进行加压，使多余的结构胶沿板边挤压出来，达到密贴的程度，之后检查钢板与混凝土的粘结质量，在有空隙的地方应及时注入胶结剂补贴。

6）在完成粘贴钢板 24 小时后，用小锤轻轻敲击钢板，从音响判断粘贴固化效果或用超声波探测粘结密实度，若锚固区钢板粘贴固化面积小于 90%，非锚固区粘结面积少于 70%，则此粘贴钢板无效，应剥下重新粘贴。

（3）质量评定方法：

1) 基本要求

螺栓及植筋胶的各项技术要求符合国家现行标准规定和设计要求。

植螺栓深度要与所用的植筋胶的深度要求相匹配或符合设计要求。

2) 实测项目

3)外观鉴定

植螺栓的位置要符合设计要求。不符合要求处减 1~3 分。

粘贴钢板实测项目 表 7.7

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	孔径尺寸偏差 (mm)	比锚筋大 2~4mm	尺量，按部位抽查总数的 10%，不足 10 个的至少检查 1 处	1
2	孔深偏差(mm)	大于设计	尺量，按部位抽查总数的 10%，	2
3	注胶饱满度	饱满	目测，按部位抽查总数的 10%，	2
4	螺栓间距偏差	不大于设计值	尺量，按部位抽查总数的 10%，	1

8、钢构件防护涂装

本项目需要对护栏钢扶手进行防腐涂装处理。

（1）材料及施工要求

1) 表面处理

将现状金属构件表面油漆采用钢丝刷清除干净，金属防腐表面处理用人工打磨平整，表面粗糙度数值应达到40-80μm，钢材表面应无可见的油脂、污垢、氧化皮、铁锈和油漆涂层等可溶性盐在内的附着物。

2) 环氧富锌底漆

用压缩空气吹净已打磨好的工件表面的灰尘,对工件的粗糙表面、手工不平整焊缝表面、板边、弯角以喷涂死角等处进行手工涂刷或使用高压无气喷涂机喷涂。

涂装原则：从上到下，由里及外，先边角后大面，喷涂操作时手握喷枪与被喷物面保持垂直，以均匀的速度移动，保持直线行走；上一喷枪喷在被涂表面的衔接处，要以涂料沉积被涂表面的有效宽度为准；总宽度的无效部分为下一喷枪喷涂时的重叠（压枪）部分，一般为15-20mm.。环氧富锌底漆涂刷至少2道，漆膜厚度≥70μm。

3) 聚氨酯面漆

中间层涂装表面进行清理，清除表面污物和灰尘，对边角、空隙等部位先用滚刷进行预涂，较小表面的面漆采用滚涂或涂刷方法进行涂装，大面积的面漆采用高压无气喷涂方法进

行涂装，以保证漆膜外观及整体颜色的一致性。聚氨酯面漆涂刷2道，漆膜厚度≥70μm。

(2) 质量评定方法

钢构件表面油漆涂层质量检验表见下表：

钢构件防腐实测项目		表 7.8	
检测项目	质量要求	质量标准	检验方法
外观	涂层表面平整均匀，不允许有剥落、起 泡、裂纹、气泡，允许有不影响防护性 能的轻微橘皮、流挂、刷痕和少量杂质	JT/T 722-2023《公路桥 梁钢结构防腐涂装技 术条件》	目视法检验
厚度	环氧富锌底漆 2 道，漆膜厚度≥70μm。	GB/T 13452.2-2008《色 漆和清漆漆膜厚度的 测定》	测厚仪测量
	聚氨酯面漆 2 道，漆膜厚度≥70μm。		
附着力	1 级	GB/T 9286-2021/ISO 2409:2020《色漆和清漆 划格试验	划格法检验

两年后漆膜性能检测要求：

检测项目	质量要求	质量标准	检验方法
外观	允许有不影响整体防护性能的有轻微锈 点，漆膜基本完整，无严重自然腐蚀， 无锈穿孔现象	JT/T 722-2023《公路桥 梁钢结构防腐涂装技 术条件》	目视法检验
厚度	环氧富锌底漆 2 道，漆膜厚度≥70μm。	GB/T 13452.2-2008《色 漆和清漆漆膜厚度的 测定》	测厚仪测量
	聚氨酯面漆2道，漆膜厚度≥70μm。膜厚 度大于140 微米，漆膜厚度损失率 小于 85%		
附着力	2 级	GB/T 9286-2021/ISO 2409:2020《色漆和清漆 划格试验	划格法检验

9、混凝土结构涂装

本项目需要对护栏混凝土结构进行防腐涂装处理。

护栏混凝土基面处理→防护体系施工（水性丙烯酸封闭底涂层1 道+水性丙烯酸面漆2
道）→防护体系施工质量检查。

(1) 混凝土基面处理

护栏混凝土基面的清洁程度直接影响到渗透层的应用效果以及防护层与混凝土基面的
粘附牢固程度。因此，在进行防护产品施工前，需对混凝土基面进行适当处理。具体要求见
下表，图层体系性能指标见下表。

混凝土结构基面处理程度			表 7.9
序号	处理步骤	工艺方法	
1	基面预清洁	清扫，除尘，空气吹沙，水洗，化学剂清洗，水射流	
2	基面处理	机械打磨，高压水清洗，干、湿喷砂，表面缺陷及病害处理	
3	后续清洁	清扫，除尘，空气吹沙，水洗，化学剂清洗，水射流	

注：根据混凝土基面实际情况选用不同处理工艺。

图层体系性能指标							表 7.10
防腐-大气 环境寿命	耐水性 (h)	耐盐水性 (h)	耐碱性 (h)	耐化学品 性能(h)	抗氯离子渗透性 【mg/(cm ² *d)】	附着力 (Mpa)	耐候性(h)
M(10 年)	12	-	240	-	-	≥1.0	400

试验方法：

①耐水性按GB/T 1733的规定检测。涂层试验后应不起泡、不剥落、不粉化，允许2级变
色和2及失光。

②耐盐水性按GB/T 9274的规定检测。涂层试验后应不起泡、不剥落、不粉化，允许2
级变色和2及失光。

③耐碱性按附录B中B.1的规定检测。涂层试验后应不起泡、不剥落、不剥落。

④耐化学品性能按GB/T 9274的规定检测，使溶液为10%NaOH和10%H₂SO₄水溶液。涂
层耐水试验后应不起泡、不剥落、不粉化，允许2级变色和2及失光。

⑤抗氯离子渗透按附录B中B.2的规定检测。

⑥附着力按附录B中B.3的规定检测。

(2) 配套涂层体系施工

施工方式：喷涂，刷涂或辊涂。

施工环境条件：空气温度为15~35℃，空气相对湿度小于85%，混凝土表面含水率应小于6%，在雨、雪、大风和较大灰尘条件下，禁止户外施工。

施工方法：

①水性丙烯酸封闭底涂层施工

底涂层材料施工完毕需干燥30min左右（温度25℃，干燥时间30min,温度升高，干燥时间适当缩短；温度降低，则干燥时间适当延长），再进行中间层及面层的施工。

②水性丙烯酸漆面层施工

水性丙烯酸漆需涂装2道。每道防护层湿膜厚度应控制在50μm~70μm左右，第1道施工完毕，需干燥30min（温度25℃，干燥时间30min,温度升高，干燥时间适当缩短；温度降低，则干燥时间适当延长，以手接触面层不发粘为准）。

面层施工完毕后需干燥24h，在此期间应保证防护层不淋雨，不浸水，不接触腐蚀介质，不被硬物刮擦。

（3）涂膜养护

涂装完成后，涂膜需经过规定的养护时间后方可投入使用。养护期间，涂膜没有完全固化，要避免造成涂膜损伤的行为。

涂膜实干前，应避免淋雨或者直接浸水以及接触其他腐蚀介质。

（4）施工质量检测及控制

1）涂层体系施工质量检测及控制主要包括：外观检查、厚度检查及附着力检测。具体要求见下表。

配套涂层体系的技术要求 表 7.12

涂层	涂料品种	施工道数	最小干膜厚度（ μ m ）	防腐寿命（ 年 ）
底涂层	水性丙烯酸封闭底漆	1	≤ 50	5
面涂层	水性丙烯酸漆	≥ 2	120	

配套涂层体系的技术要求 表 7.13

项目	技术要求
附着力（ MPa ）	≥ 1.0
人工加速老化性（ h ）	优等品5000h，一等品3000h，漆膜无起泡、脱落、粉化、明显变色等现象
中性化深度， 28d（ mm ）	≤ 1
耐冻循环性， 5次	漆膜无起泡、开裂、剥落、掉粉、明显失光等现象

2）涂层厚度检测方法

涂层厚度应符合“80-20”规则，即涂层平均干膜厚度应不小于设计干膜厚度，80%的测定点应大于设计干膜厚度，最小干膜厚度应不小于设计干膜厚度的80%。

涂层厚度检测可采用以下两种方法：

①无损型涂层测厚仪方法：每个检测单元随机检测9个测点，以9个测点的图层干膜厚度算术平均代表值代表涂层的平均干膜厚度。防护体系干膜厚度应满足≥190μm。

②随炉件法：在同批检测区域内0.5mm×50mm×100mm 白铁皮三块粘贴于混凝土表面，随着检验批一起施工，涂装完7d后磁性测厚仪测定白铁皮上的干膜厚度，可近视视为混凝土基面的干膜厚度。

3）附着力检查的方法

采用拉脱式涂层黏结强度测定涂层附着力，检测方法参照c中附录B中B.3执行。

4）检验批：最终涂层质量按批检验，根据涂装工程量，每2000m²~5000m²为一个检验批。每一检测单元面积为10m²，即为检测基准面。

（5）验收

涂层验收宜在涂装完成后14d内进行，可按涂层分项、分部工程进行验收。

（6）管理及维修

1）涂层在使用过程中应定期进行检查，如有损坏应及时修补。修补用的涂料应与原涂料相同或相容。

2) 当检查发现涂层有裂纹、气泡、严重粉化或附着力低于1MPa 时, 可认为涂层的防护能力已经失效。用适当的方式清除旧涂层, 并经过表面清洁处理后涂装涂料。

(7) 安全、卫生和环境保护

1) 安全、卫生

①涂装作业安全、卫生应符合GB 6514、GB 7691、GB 7692 和GB 50212的有关规定。

②涂装作业场所空气中有害物质不超过最高容许浓度。

③施工现场应远离火源, 不允许堆放易燃、易爆和有毒物品。

④涂料仓库及施工现场应有消防水源、灭火器和消防工器具, 并应定期检查。消防道路应畅通。

⑤施工作业人员应正确穿戴工作服、口罩、防护镜等劳动保护用品, 防护用品符合相关规范要求。

⑥所有电气设备应绝缘良好, 临时电线应选用胶皮线, 工作结束后应切断电源。

⑦工作平台的搭建应符合有关安全规定。高空作业人员应具备高空作业资格。

2) 环境保护

①涂料产品的有机物挥发含量 (VOC) 应符合国家有关法律法规要求。

②废弃的涂料不得随意丢弃或掩埋, 应该收集并妥善处理, 防止废料污染水质。

③施工现场产生的垃圾等应该收集并妥善处理。

7、设施中的有关构件采用相关厂家的成型产品, 但产品均应满足相关规范要求并通过省级以上权威部门检测, 能提供由省技术监督局出具的检测报告。

8、本设计中的说明, 为必要的补充, 未尽事宜应按有关规范处理。

10、支座脱空处理

桥梁支座是桥跨结构和桥墩或桥台的支撑处的传力装置。支座不仅承受和传递很大的荷载, 而且还保证桥跨结构可以产生一定的变位, 有合理的传力方式, 不产生应力集中。在

桥梁安装过程中, 要求主梁与支座应紧密接触, 不得脱空。但由于施工等各方面的原因, 支座脱空的现象常有发生。在国内很多道路桥梁质量检查中, 都存在支座脱空、偏位的问题, 有的脱空问题相当严重。

在桥梁施工中支座脱空是一个很严重的问题, 支座脱空导致局部承压增加, 在荷载反复作用下, 主梁会产生振动, 从而影响桥梁的使用性能。同时还会降低主梁的稳定性, 降低支座的使用寿命, 甚至还会破坏主梁, 所以支座脱空必须及时处理。

施工前应先测量支座直径、局部脱空的高度、脱空的深度, 准备需垫平支座的钢板。垫平支座的钢板应比支座直径略大, 厚度比最大脱空高度大于 1-2mm, 钢板应根据脱空高度和深度铣刨成楔形, 最薄端厚度控制在 1mm 左右。在楔形钢板斜面上涂抹一层环氧树脂浆液, 将钢板斜面向上塞入支座上方的脱空区域填满, 并以锤击不能进入为结束原则。钢板厚度应根据现场实际核实, 一个脱空支座处理最多塞入 2 块钢板。最后在钢板与梁底 (或垫石) 的空隙内注入环氧胶液。

11、支座更换施工工艺

1、支座更换

1. 搭设支架、施工平台

1) 桥台支座更换利用桥台作为施工平台, 对空间不够部位采用支架措施, 以确保施工的安全实施。

2) 对于桥墩支座的更换, 需采用特制钢挂架固定于墩身或盖梁上作为施工平台。

2. 台帽、盖梁顶面清理

1) 清理台帽或盖梁顶面沉积的土石块及混凝土块, 必要时可采用钢钎对砼垃圾进行清理。

2) 用钢丝刷对台帽或盖梁顶面进行清洁, 保证支座更换时作业面干净整洁。

3) 清理伸缩缝内沉积的垃圾和杂物, 以防止顶升内梁体间互相挤压。

3. 支座调查与复检

1) 对要更换的支座部位进行确认和检查，现场记录支座位置、编号、病害情况，并拍照记录，照片应拍摄完整的施工工序，即原状、更换过程及更换完成情况，妥善保存检查记录，作为交工文件之一。

2) 复核原支座型号与设计院提供的型号是否一致，并根据顶升方法合理确定顶升重量及千斤顶的型号和数量。

3) 测量梁底标高，并将测量情况详细记录及妥善保存，作为交工文件之一。

4) 根据测量记录确定支座垫石顶面标高的调整高度，以保证支座更换后桥面标高符合设计要求。

4. 千斤顶、百分表安放与设置

1) 千斤顶布置在梁板的实腹位置，选用吨位应大于梁体重量的 2.5 倍。

2) 布设百分表：为精确测量顶升高度并在梁体顶升过程中控制梁体姿态，需在墩台两侧布设百分表，顶升过程中应有专人负责记录百分表读数。

5. 顶升系统调试

6. 试顶

1) 试顶前检查千斤顶安装是否垂直牢固；影响顶升的设施是否已全部拆除；顶升部分结构与其它结构的连接是否已全部去除。

2) 顶升系统启动后现场各组人员各就各位，密切观察桥梁是否有异常状况出现，设备、仪表是否正常工作，显示读数是否在合理范围内。

3) 控制顶升速度不超过 1mm/分钟，最大顶升高度不超过 5mm。

4) 顶升就位后，持荷 10 分钟，观察梁体及设备状况。如有异常情况，应立即回油、落梁，待问题解决后再进行试顶，直至梁体受力及设备运行正常。

5) 顶升就位后，根据控制系统显示的顶升重量复核支座型号及各支座承受的压力，如

有异常，则应查明原因。

6) 试顶正常后，应平稳落梁。

7. 梁体同步顶升

8. 支座更换

1) 用铁勾或人工取出旧支座，如旧支座已与垫石粘结而较难取出可用钢钎、铁锤敲击松动后取出。取出旧支座前应拍照记录其缺陷状况。

2) 用人工配合钢丝刷清洁支座垫石表面，如有支座下钢板，则应打磨去除铁锈。

3) 由于桥梁设计有纵坡，有梁底不平，需在支座上部加设楔形垫板或薄钢板，确保支座上下表面受压均匀，支座与垫块之间无脱空。

4) 测量支座垫块顶面标高，如顶面不平整，则用环氧砂浆抹平。垫块顶面如需加高，则应采用环氧砂浆加高至设计标高并抹平；垫块顶面如需降低，则应凿除垫块，标定好支座高度位置后，采用自流平混凝土重新浇筑密实。支座垫块顶面高程允许偏差不超过 $\pm 2\text{mm}$ ，顶面四角高差不超过 1mm，轴线偏位不超过 5mm。

5) 在盖梁上根据设计图纸标出支座位置中心线，同时在橡胶支座上也标出十字交叉中心线，将橡胶支座安放在垫块上，使支座的中心线与垫块的设计位置中心线重合，支座就位准确。

6) 所有支座更换完后，再对安装的新支座进行全面检查，确保各项指标满足设计及规范要求。

9. 落梁

1) 落梁前在梁体两侧的桥台或桥墩挡块与梁体间加塞垫板，防止落梁时梁体发生水平位移。

2) 开启同步顶升系统，平稳降落梁体。

3) 梁体就位后检查支座上下钢板与垫石、梁底之间的密贴情况，必须保证支座上下面

全部密贴。如果支座出现偏心受压、不均匀支承或脱空的现象，则应重新顶升梁体，并在支座下钢板下加设抄垫钢板进行微调(厚度规格为 1mm～3mm)，直至支座上下面全部密贴。

- 4) 支座检查合格后拆除千斤顶、临时支承钢板等顶升设备。
- 5) 取出梁体与挡板间垫板，清理施工废物及垃圾。

2、板式橡胶支座更换验收要求

- 1、桥梁支座表面应保持清洁，桥梁支座附近的杂物及灰尘应清除。
- 2、桥梁支座的材料、质量和规格必须满足设计和有关规范的要求，经验收合格后方可安装。
- 3、桥梁支座底板调平砂浆性能应符合设计要求，灌注密实，不得留有空洞。
- 4、桥梁支座上下各部件纵轴线必须对正。当安装时温度与设计要求不同时，应通过计算设置支座顺桥向预偏量。
- 5、桥梁支座不得发生偏斜、不均匀受力和脱空现象。滑动面上的四氟滑板和不锈钢板不得有划痕、碰伤等，位置正确，安装前必须涂上硅脂油。
- 6、更换桥梁支座的位置偏差应满足《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T 5531-2025)

中表 12.3.1 要求。

12、粘贴碳纤维布

碳纤维布的安全性能指标应符合表 7.14 的要求：浸渍、粘结碳纤维布的胶粘剂必须采用专门配置的改性环氧树脂胶粘剂，其安全性能指标必须符合表 7.15 的要求，且施工中不得使用不饱和聚酯树脂和醇酸树脂；底胶和修补胶应与浸渍、粘结胶粘剂相适配，其安全性能指标应符合表 7.16～7.17 的要求。碳纤维布须选用聚丙烯晴基（PAN 基）12K 或 12K 以下小丝束纤维，严禁使用大丝束纤维。

碳纤维布安全性能指标表		表 7.14
项目	性能要求	
抗拉强度标准值（Mpa）	≥ 3400	

受拉弹性模量（Mpa）	≥ 2.4 × 10 ⁵
伸长率	≥ 1.7%
弯曲强度（Mpa）	≥ 700
层间剪切强度（Mpa）	≥ 45
仰贴条件下碳纤维布与混凝土正拉粘结强度（Mpa）	≥ 2.5,且为混凝土内聚破坏
单位面积质量（g/m ² ）	≤ 300
纤维体积含量（%）	≥ 60

（1）施工顺序：

1) 基层处理

用砂轮机或磨光机将混凝土劣质层除去，研磨至混凝土基面为止，表面的凸出部分要用角向砂轮磨平，构件转角处应打磨半径不大 2cm 的光滑圆弧。打磨结束后，用吹风机或毛刷将表面粉尘除去，直至表面干净。

2) 涂刷底层涂料

按比例将称量好的主剂和固化剂放入容器内均匀搅拌。一次调和量在可使用时间内用完，超过可使用时间不能再用。严禁在涂料中添加溶剂，含溶剂的毛刷或用溶剂弄湿了的滚筒不得使用。

碳纤维布浸渍/粘结胶粘剂安全性能指标 表 7.15

性能项目		性能要求	试验方法标准
胶体性能	抗拉强度（Mpa）	≥ 40	GB/T 2568
	受拉弹性模量（Mpa）	≥ 2500	
	伸长率（%）	≥ 1.5	
	抗弯强度（Mpa）	≥ 50，且不得呈脆性破坏	GB/T 2570
	抗压强度（Mpa）	≥ 70	GB/T 2569
粘结能力	钢-钢拉伸抗剪强度标准值（Mpa）	≥ 14	GB/T 7124
	钢-钢不均匀扯离强度（KN/m）	≥ 20	GJB 94
	与混凝土的正拉粘结强度（Mpa）	≥ 2.5,且为混凝土内聚破坏	本规范附录 F
不挥发物含量（固体含量）		≥ 99 %	GB/T 2793

用滚筒刷均匀地涂抹底层涂料，养护 3 小时到 1 天时间，以指触干燥为准。底层涂料固

化后，在表面上有凸起部分时，要用砂纸磨光。磨光后若露出混凝土表面，应再补底层涂料。

当气温在 5℃ 以下、相对湿度 RH>85%，混凝土表面含水率在 85% 以上时，不能施工，要了解施工部位的温度、湿度，根据其变化选择适当的涂料。

底胶的安全性能指标 表 7.16

性能项目	性能要求	试验方法标准
钢-钢拉伸抗剪强度标准值（Mpa）	≥ 14	GB/T 7124
与混凝土的正拉粘结强度（Mpa）	≥ 2.5,且为混凝土内聚破坏	本规范附录 F
不挥发物含量（固体含量）	≥ 99 %	GB/T 2793
混合后初黏度（23℃ 时）（Mpa.S）	≤ 6000	GB/T 12007.4

3) 表面修补

配置环氧腻子时，按规定的主剂与固化剂的比例进行配料，且一次调和量在可使用时间内用完，表面凹陷部位要用环氧腻子补平，刮贴环氧腻子要密实，表面顺滑无隆起或凹陷、无划痕，腻子涂刮后，表面仍存在的凹凸糙纹，再用砂质打磨平整。

修补胶的安全性能指标 表 7.17

性能项目	性能要求	试验方法标准
抗拉强度（Mpa）	≥ 30	GB/T 2568
抗弯强度（Mpa）	≥ 40，且为混凝土内聚破坏	GB/T 2570
与混凝土的正拉粘结强度（Mpa）	≥ 2.5,且为混凝土内聚破坏	本规范附录 F

4) 粘贴碳纤维布

用刀片按规定尺寸裁切碳纤维布，确认施工面的底层涂料、环氧腻子指触干燥。粘结树脂的主剂和固化剂经称量按规定的比例装入容器，搅拌均匀，用滚筒刷均匀地涂抹粘结树脂（下涂层），修正不良的地方要多涂一些。按照设计要求将碳纤维布贴好，尽量使纤维布和树脂之间不要有空气。为了使空气从纤维布下逸出，可用专门工具——罗拉沿纤维方向多滚压几次。

纤维布施工 30 分钟（根据干燥程度）后，用滚筒刷涂抹粘结树脂（上涂层）。上涂时滚筒刷沿纤维方向移动不得将已贴好的纤维布卷起。上涂后 3 小时至 4 天，进行固化后的空

鼓检查处理。对于直径在 10mm 以上 30mm 以下的空鼓，每平方米少于 10 个可以认为合格；若每平方米在 10 个以上，则认为不合格，需进行修补；对于直径在 30mm 以上的空鼓，只要出现，即认为不合格，需要进行修补。

纤维布搭接长度不宜小于 100mm，搭接位置宜避开主要受理区。粘帖立面纤维布时，应按照由上到下的顺序进行。

5) 养护

贴碳纤维布后，需养护 24 小时达到初期固化，应保证固化期间不受干扰。当树脂固化期间存在气温降低到 5℃ 以下的可能时，采取有效的升温措施，保证环境温度不低于 5℃。

贴片达到设计强度所需自然养护的时间：当平均气温在 10℃ 以下时，需要 14 天；当平均气温在 10℃ 以上 20℃ 以下时，需要 7~14 天；当平均气温高于 20℃ 时，需要 7 天。此期间应防止贴片受到硬性冲击。结构施工完毕后，碳纤维表面涂刷改性乳胶漆进行表面防护，颜色应与砼相近。

(2) 质量要求:

1) 粘贴纤维复合材料加固应符合下列基本要求:

- ①所用胶黏剂、纤维复合材料的品种、规格、性能应符合相关技术规范的规定并满足设计要求。
- ②原结构、构件的孔洞、蜂窝、裂缝等表面缺陷应按设计要求修补，粘贴范围内应无劣化混凝土、浮浆等，表面应平整、干净，折角处应呈平滑曲面，含水率应满足胶黏剂的使用要求。
- ③粘贴施工的环境条件应符合相关施工技术规范的规定，且满足所用胶黏剂的要求。
- ④纤维板材粘贴面应按设计要求进行擦拭，表面应无灰尘、碳粒。
- ⑤纤维片材应无褶皱及折痕，搭接长度、宽度及多层搭接时的接头间距应满足设计要求。
- ⑥粘贴面积及层数不得少于设计数量。

⑦胶黏剂厚度、最外层纤维表面浸渍胶黏剂涂刷应满足设计要求。

2) 粘贴纤维复合材料实测项目应符合表7.18的要求。

粘贴碳纤维复合材料加固质量检验实测项目 表 7.18

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	正拉黏结强度(MPa)		在合格标准内	按公路养护工程质量检验评定标准（JTG 5220-2020）附录N检查
2	空鼓率（ % ）		≤5，且单个面≤1000mm ²	敲击：抽查 50%
3	粘贴偏位（ mm ）	横向	10	尺量：抽查 10%且不少于 5 块，测中心线处
		纵向	20	

3) 粘贴纤维复合材料外观质量应符合下列规定：

①板材各边缘胶体应饱满无空洞。

②片材应无起泡，表面浸渍胶应无漏涂、流挂、起皮。

13、防洪标识

1、水位线划分标准及取值方法

防洪标识水位一般可划分为历史最大洪水位、安全运行基准水位和设防警戒水位。

①设防警戒水位是涉水桥梁可能开始出现险情，并随着水位的持续上涨，险情将增加。无特殊情况时，设防警戒水位应按《公路桥涵设计通用规范》(JTGD60-2015)表 3.2.9 中规定的洪水频率取值乘以 2 得到的对应洪水频率推算取得。对于山区涉水桥梁，设防警戒水位应按《公路桥涵设计通用规范》(JTGD60-2015)表 3.2.9 中规定的桥涵设计洪水频率取值乘以 4 得到的对应洪水频率推算取得。

②安全运行基准水位是保证涉水桥梁安全运行的最高水位。安全运行基准水位应按《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2015)6.5 节中规定的设计水位计算方法确定。其中，设计流量应按照桥梁设计文件中给出的设计流量取值，河床断面参数应按照设置防洪标识前开展的河床断面测绘结果确定。

③历史最大洪水位是桥址所在处历史上发生的最大洪水位。有水文资料的地区，历史最大洪水位应根据水利部门提供的资料取值，无水文资料地区的历史最大洪水位可根据桥梁结构上遗留的洪痕、地方志记载或附近年长者回忆确定。

2、防洪标识字体、文字刻度尺寸和颜色要求

①防洪标识字体宜采用 B 型交通标志字体。同一防洪标识内的文字字体应统一。

②防洪标识中水位刻度文字高度不应小于 5cm,分级水位线标注文字高度不应小于 7cm。

③防洪标识中水位刻度的宽度不应小于 2cm,分级水位线宽度不应小于 10cm。当防洪标识设置在桥墩上时，分级水位线应环绕桥墩一周。

④分级水位线标注文字中，设防警戒水位标注文字应为深蓝色，标注可简写为“警戒”；安全运行基准水位标注文字应为红色，标注可简写为“基准”；历史最大洪水位标注文字应为黑色，标注可简写为“历史”。防洪标识背景颜色应为白色。

⑤防洪标识顶部应标注公路管养部门名称及联系电话。

3、防洪标识规格和安装要求

①防洪标识应采用反光、防污涂料涂刷在不锈钢板表面制成标识板。

②防洪标识水位刻度的最小刻度不宜大于 50cm。

③防洪标识观读范围应高于历史最大洪水位和安全运行基准水位的较高者 0.5m 以上，低于设防警戒水位 0.5m 以下。

④防洪标识应设置在桥墩、桥台、桥头锥坡护坡等涉水构件的醒目位置，方便公路巡查人员观察的位置。

⑤防洪标识应采用螺栓、焊接等方式固定在桥梁构件上，不得采用粘贴方式固定。

4、汛期应急管控措施

①当桥下水位超过设防警戒水位线，应及时发布预警信息并安排专人 24 小时值守，每小时记录水位变化情况，并加强沿线涉水桥梁巡检。必要时实施交通管制，限制或禁止车辆

通行。

②当桥下水位超过安全运行基准水位线时，应及时启动应急预案并保持专人值守，每 30 分钟记录水位变化，并对桥梁进行交通封闭和交通疏导，水位回落到安全运行基准水位线以下并有继续下降趋势时，可视现场情况开放交通。

九、其他施工注意事项

1）施工前应有完善的施工组织计划和详细的施工方案步骤，合理安排各环节工期，达到施工连续不间断。做好施工期间的交通组织和引导工作；由于该桥梁位于 G104 京岚线上，交通量很大，施工前先组织好交通，分幅施工。

2）各主要材料的订购采购必须符合有关规范要求，使用前应根据有关质量标准严格检测并遵照有关规范施工。

施工单位确保提供工地使用的原材料满足要求，所有用的材料必须严格检查，在施工过程中若发现材料规格、型号或来源与设计不符合时，必须对材料来源、材料质量、数量、供应计划、材料场地及存储条件等进行检查，不符合要求的材料一律不得进场。

3）桥梁加固应为动态设计，施工单位在施工前应对各部位尺寸进行实测，在施工中如发现与设计有出入或最新的病害发展时应及时通知设计单位，以便做好必要的设计调整；施工中工程量与本施工图有出入时，应以现场监理确认的实际工程量为准。

4）加固维修工程的实施对厂区内的正常运营有影响，各有关部门应协调好关系，做好临时交通疏导和维护，安排合理的施工计划，协调好各项加固工程的工序，合理分配时段，确保施工与营运的双安全。

5）施工中出现特殊情况，施工单位必须及时报告业主、监理和设计，以便共同商定解决方案。

十、交通组织措施

本项目**建议工期 6 个月**，在表 10.1 所列的项目施工期间，交通组织设计图见图 43。

本项目施工期间需要借道的施工项目

表 10.1

施工项目	交通组织措施
桥面沥青铣刨加铺	绕行 G104 国道另外半幅道路
支座更换	
伸缩缝更换	
上部构件裂缝封闭和砼表面缺陷修复	
小箱梁横隔板粘贴镀锌钢板	
空心板和小箱梁粘贴碳纤维布	
空心板铰缝注胶填缝 (施工完 1 天后方可开放交通)	
防抛网安装	

1、 交通组织措施的原则

1. 中断交通原则：绕行 G104 国道另外半幅道路，保证各方向、各时段内的交通通行，半幅桥梁内按全封闭进行施工。

2. 少影响原则：要求对交通的影响程度降到最低（包括影响强度最小、影响范围最小、影响时间最短）。

3. 严格遵守《公路养护安全作业规程》施工作业，广泛征求交警、路政等部门的意见，服从他们的安排、指挥，并遵守有关规章制度。

4. 不能对现场附近道路运行区的车辆产生干扰，更不能在行车区放置障碍物,确保交通安全。

5. 文明施工、以人为本，尽可能减少对周边交通和环境的影响。

6. 施工中落实养护管理措施，保证交通通道处于平整，畅通。

7.施工方各工种密切配合，各分项工程要有步骤有计的进行，必须处理好各个环节的搭接施工情况。

8. 在交通组织方面，由于该桥梁为嵊州的交通要道，施工期间需保证此路段附近车辆有

序通行，在施工中根据实际情况，见缝插针、抓紧工期，合理安排分项、分部的工期进度。



图 43 交通组织设计图

9. 施工时采用施工临时护栏进行围护,严格执行施工区域与非施工区域必须分隔的原则进行施工，施工期间应确保过往行人的正常通行和安全。

10. 尽可能减少对周边居民出行及过往车辆的影响，施工时，并派专人在各道路交叉口进行交通协调、疏导工作。

2 、交通组织安全措施

1. 设立高效的安全管理机构，现场时刻保证 2 名交通安全总负责人，负责协调与各单位的沟通和现场交通安全人员的指挥。
2. 在桥梁下部进行支座更换、裂缝修补、盖梁维修、露筋修复等工作时，必须在桥下对施工区域进行围护，确保施工影响范围内的车辆、人员通行安全。
- 3.在桥梁桥面铺装施工阶段，建议半幅桥梁全封闭施工，并提前由交警部门发出公告，减少对交通生活的不利影响。

十一、本项目的桥梁施工危险源分析

根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令第 37 号）、《关于实施危险性较大的分部分项工程安全管理规定有关问题的通知》（建办质〔2018〕31 号）和《浙江省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》，本项目部分分项工程属于危险性较大的分部分项工程范围，进行相关提示及说明如下：

需编制专项施工方案的危险性较大的分部分项工程目录					
序号	分类	细目	本工程是否存在	所在部位	保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见
1	基坑工程	开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。	是 ☐ 否 ☒		
		开挖深度虽未超过 3m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。	是 ☐ 否 ☒		
2	模板工程及支撑体系	各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程。	是 ☐ 否 ☒		
		混凝土模板支撑工程：搭设高度 5m 及以上，或搭设跨度 10m 及以上，或施工总荷载（荷载效应基本组合的设计值，以下简称设计值）10kN/m² 及以上，或集中线荷载（设计值）15kN/m 及以上，或高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。	是 ☐ 否 ☒		
		承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。	是 ☐ 否 ☒		
3	起重吊装及起重机械	采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程。	是 ☐ 否 ☒		

	械安装 拆卸工程	采用起重机械进行安装的工程。	是□否■		
		起重机械安装和拆卸工程（含顶升和降节）。	是□否■		
		施工现场 2 台（或以上）塔式起重机存在相互干扰的作业工程。	是□否■		
4	脚手架工程	搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程（包括采光井、电梯井脚手架）。	是□否■		本项目需搭设 10m 以上脚手架，脚手架工程与施工单位采取的施工方案直接相关，要求施工企业制定专项方案，确有必要时建设单位应提请设计复核。
		附着式升降脚手架工程。	是□否■		
		悬挑式脚手架工程。	是□否■		
		高处作业吊篮。	是■否□		
		卸料平台、操作平台工程。	是□否■		
		异型脚手架工程。	是□否■		
5	拆除工程	可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其它建、构筑物安全的拆除工程。	是□否■		
6	暗挖工程	采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。	是□否■		
7	其它	建筑幕墙安装工程。	是□否■		
		钢结构、网架和索膜结构安装工程。	是□否■		
		人工挖孔桩工程。	是□否■		
		水上作业平台、水下作业工程、围堰工程。	是■否□		水上施工需制定详细的专项施工方案
		涉高速施工。	是■否□		施工前须获得高速施工许可
		冻结法施工的地下工程	是□否■		
		使用自行走式的各类桩机施工的桩基工程	是□否■		
		采用新技术、新工乏、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程。	是□否■		
		建设、勘察、设计、施工、监理单位认定为危险性较大的分部分项工程。	是□否■		

需组织专家论证审查的危险性较大的分部分项工程目录					
序号	分类	细目	本工程是否存在	所在部位	保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见
1	基坑工程	开挖深度超过 3m 未超过 5 m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程	是□否■		

		开挖策度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。	是□否■		
2	模板工程及支撑体系	各类工具式模板工程：包括滑模、底模、飞模、隧道模等工程。	是□否■		
		混凝土模板支撑工程：搭设高度 8m 及以上，或搭设跨度 18m 及以上，或施工总荷载（设计值）15kN/ m² 及以上，或集中线荷载（设计值）20kN/m 以上，或层高超过 3.3m 可调钢支撑模板工程。	是□否■		
		承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，搭设高度 16m 及以上，或承受单点集中荷载 7kN 及以上。	是□否■		
		架体内设有宽度两跨及以上施工通道的支撑架。	是□否■		
3	起重吊装及起重机械安装拆卸工程	采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程。	是□否■		
		起重 300kN 及以上，或搭设总高度 200m 及以上，或搭设基础标高在 200m 及以上的起重机械安装和拆卸工程。	是□否■		
		内爬式、外挂式塔式起重机安装拆卸工程（含顶升和降节）。	是□否■		
		采用非常规安装方式或不能按照产品使用说明书要求安装的塔式起重机及施工升降机安装拆卸工程（含顶升和降节）。	是□否■		
		塔式起重机空中调整起重臂长度	是□否■		
4	脚手架工程	搭设高度 50m 及以上的落地式钢管脚手架工程。	是□否■		
		提升高度在 150m 及以上的附着式升降脚手架工程或附着式升降操作平台工程。	是□否■		
		分段架体搭设高度 20m 及以上的悬挑式脚手架工程，搭设高度 18m 及以上的拉杆式悬挑脚手架。	是□否■		
		特殊的高处作业吊篮工程：用于施工高度 50m 及以上的幕墙安装工程的吊篮工程；用于施工高度 80m 及以上的外立面的涂刷、整修、灯光安装等工程的吊篮工程；特殊安装形式和加设副篮的吊篮工程	是□否■		
		高度大于 15m，或施工荷载大于 2.0kN/	是□否■		

		m²的落地式操作平台；悬挑长度大于 5m，或均布荷载大于 5.5kN/m²，集中荷载大于 15kN 的悬挑式卸料平台			
5	拆除工程	码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中谷易引起有毒有害气体（液）体或粉尘扩散、易燃易爆煤事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。	是□否■		
		文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区影响范围内的拆除工程。			
6	暗挖工程	采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。	是□否■		
7	其它	施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程。	是□否■		
		跨度 36m 及以上的钢结构安装工程，或跨度 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程。	是□否■		
		人工挖孔桩工程。	是□否■		
		水下作业工程、水深 10m 及以上的围堰工程。	是□否■		
		重量 1000kN 及以上的大型结构整体顶升、平移、转体等施工工艺。	是□否■		
		冻结法施工的地下工程	是□否■		
		桥梁换索、换墩等工程	是□否■		
		使用总装高度超过使用说明书参数，或超过 30m，或置顶动力头数量超过 2 个的自行走式桩机施工的桩基工程	是□否■		
		采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程。	是□否■		
		建设、勘察、设计、施工、监理单位认定为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程	是□否■		

注：

1、施工单位应根据本工程的设计图纸，结合施工单位常用的施工方式，提前做好施工组织设计。此外，还应仔细核对以上表格中的相关内容，针对危险性较大的分部分项工程，单独编制安全技术措施文件，即专项施工方案；对于超过一定规模危险性较大分部分项工程，相应编制专项方案并根据相关流程报送专家进行论证。

2、危大工程发生险情或者事故时，施工单位应当立即采取应急处置措施，并报告工程所在地住房城乡建设主管部门。建设、勘察、设计、监理等单位应当配合施工单位开展应急抢险工作。

3、因大量危大工程的产生与施工方案密切相关，设计单位难以提前预判，要求在设计交底会上，由建设单位组织，施工单位对本项目涉及的危大工程及部位予以明确，参会方共同对危大工程及部位查遗补漏，杜绝遗漏，并由相关责任方采取必要技术措施予以处置。

4、桥梁工程施工前，除本说明提及的施工安全要求外，还应根据《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）、《公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估指南（JTG/T 3302-2025）》、、《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）、《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号）等相关文件对项目风险源进行识别，坚持“预防为主，关口前移、超前预控、全过程管理”的原则，制定相应安全措施，以确保安全。

十二、工程预算

（一） 编制依据

- 1、浙江省交通厅 [2005]224号文公布的《浙江省公路养护工程预算定额》；
- 2、 浙江省交通厅 [2005]224号文公布的《浙江省公路养护工程预算编制办法》；
- 3、交通部2018年第86号《公路工程概算定额》(JTG/T 3831—2018)、《公路工程预算定额》(JTG/T 3832—2018)；

4、现场收集的其它有关资料以及业主提供的参考材料。

（二） 工程取费

1、信息价

（1）人工、机械工单价： 套用《浙江省公路养护工程预算定额》（[2005]224 号）按 77.05元/工日；借用《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-2018)编制的子目，按规定人工费单价为127.66 元/工日。

（2）主要材料：根据绍兴市交通工程管理中心《绍兴市公路水运工程 材料价格信息》绍兴市2026年第四期（总第16期）的信息价计取；外购材料按2026年第一季度计取。在月度

信息中没有发布的材料采用季度信息中的价格；上述信息中均没有的材料，按市场调查价编制。

（3）施工机械使用费：按浙江省交通厅2005年7月1日施行的《浙江省公路养护工程机械台班费用定额》结合《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）计算。

2、组价

- （1）海岛施工增加费不计；
- （2）施工增加费不计；
- （3）夜间施工增加费计列；
- （4）冬季施工增加费费率调整为0
- （5）综合按5公里计；
- （6）工地转移费，按 30 公里计取。
- （7）公路等级选用一级公路、交通量采用7000-10000.
- （8）其余指标采用默认值。

3、公路养护工程其他费用

- （1）养护工程管理经费：参考财建[2016]504号文件，按总造价的1%计取；
- （2）设计文件审查费、招标文件编制费等: 0，纳入养护工程管理经费；
- （3）养护工程监理费：《浙江省养护定额》标准计；
- （4）交竣工质量检测费：参照以往类似项目，按16万元计列；
- （5）设计费：参照工程勘察设计收费标准（2002年修订本）计列；

（三）工程造价

本项目预算总金额为1249.84万元，建安费1129.78万元。

路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的有关规定执行。

十二、 本说明未及部分应遵照本工程招标文件中的《技术规范》和交通部《公

2026 年嵊州市 G104 京岚线桥隧维修加固工程(禹溪分离立交桥、招士湾等 8 道隧道)施工图设计评审会签到表

姓 名	单 位	职务/职称
陈正峰	舟公航运中心	正高
马嘉明	舟公航运中心	高工
何建胜	舟公航运中心	高工
黄锦波	嵊州市交通运输局	高工
钱三畅	- - -	
蒋少雨	嵊州市交通运输局(原处)	高工
殷喜球	嵊州市交通运输局(中队)	
周文豹	嵊州公路中心	
章国仁	“ ”	
王鹏	“ ”	
王凯	浙江球球船舶有限公司	工程师
孔晓东	“ ”	正高
陈芝良	“ ”	“ ”
王立超	“ ”	“ ”
张仁新	顺畅养护公司	高工
舒宇辉	顺畅养护公司	中级
郭信文	顺畅养护公司	中级
王记	华江工程设计	正高

2026 年嵊州市 G104 京岚线桥隧维修加固工程(禹溪分离立交桥、招士湾等 8 道隧道)施工图设计评审专家组名单

	姓 名	工作单位	职务/职称	签字
组长	赵铁永	特邀专家	高工	赵铁永
成员	金建新	特邀专家	高工	金建新
	杨国仁	特邀专家	高工	杨国仁

2026 年嵊州市 G104 京岚线桥隧维修加固工程（禹溪分离立交桥、招士湾等 8 道隧道）施工图设计审查专家组意见

2026 年 5 月 22 日，绍兴市公路港航与运输管理中心在绍兴市组织召开了 2026 年嵊州市 G104 京岚线桥隧维修加固工程（禹溪分离立交桥、招士湾等 8 道隧道）施工图设计审查会议。参加会议的有嵊州市交通运输局、公路与运输管理中心、交通运输行政执法队、浙江顺畅高等级公路养护有限公司（全寿命周期养护项目施工单位）、华汇工程设计集团股份有限公司（设计单位）及特邀专家（名单附后）。与会人员听取了设计单位关于该项目施工图设计汇报，经讨论形成专家组意见如下：

一、总体评价

提交的设计文件资料较齐全，内容完整，符合施工图设计审查要求。设计单位通过现状调查提出的设计方案基本可行，施工图设计基本符合相关规定，经修改完善后可作为下一步工作依据。

二、建议

（一）桥梁

1. 进一步核实桥梁现场病害情况，完善桥梁病害成因分析，并进行针对性处治；
2. 进一步完善桥梁维修加固的相关施工工艺和要求；
3. 完善交通组织方案设计、危险源分析。

（二）隧道

1. 补充隧道机电建养历史情况，完善设计说明；
 2. 优化隧道配电房设施设计，核实工程数量；
 3. 优化施工期交通组织，完善停电期间应急预案。
- 按照审查意见，完善施工图设计，调整预算。

专家组组长： 

2026 年 5 月 22 日

浙江省交通运输厅

浙交发函〔2026〕10 号

省交通运输厅关于下达 2026 年普通国道 养护工程计划的通知

各市交通运输局，义乌市交通运输局：

为持续提升我省普通国道路况质量和服务水平，现将 2026 年普通国道路基路面养护工程追加计划、桥隧维修加固工程计划下达给你们，请认真组织实施，有关要求如下：

一、加强养护工程项目管理。各市要按照养护工程相关管理制度要求，加强监管和指导，因地制宜推广应用“四新”和节能减排技术，规范养护工程管理，落实工程质量和安全生产责任，提升路况质量水平。

二、加强长大桥隧维修加固。各市要积极推进长大桥隧维修加固工作，加大病害修复力度，进一步提高桥隧安全耐久性水平。

三、加快推进工程设计和审查工作。路基路面追加项目应和第一批项目同步开展设计和施工，第一批未安排项目的县（市、区）要抓紧时间推进项目进度，2026 年 6 月底前完成设计文件审查和报批工作，确保路面主体工程在 2026 年 11 月底前完成。

四、全寿命周期养护模式推广扩面。各市要积极总结前期全寿命周期养护试点经验，结合年度计划编制，进一步推广扩面，

新培育一批普通国省道全寿命周期养护项目。

附件：1. 2026 年普通国道路基路面养护工程追加计划汇总
（不下发）、各市计划表（分市下发）

2. 2026 年普通国道桥隧维修加固工程计划汇总表（不
下发）、各市计划表（分市下发）



抄送：杭州市公路与港航管理服务中心，温州市、湖州市、嘉兴市、舟山市、台州市公路与运输管理中心，绍兴市、金华市、衢州市、丽水市公路港航与运输管理中心，义乌市公路与运输管理中心。

主要工程数量表

项目：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

第 1 页 共 1 页

材 料 \ 项 目				上部构造			下部构造			公用构造						合计
			单位	空心板	小箱梁	T梁	盖梁、台身等	立柱	挡块	伸缩缝	支座	护栏	中央分隔带	桥面铺装	其它	
钢 筋	HPB300	φ 10	kg						327.1							327.1
	φ 8冷轧带肋焊接网		kg						65.2							65.2
	HRB400	C22	kg						1331.5							1331.5
混凝土	C35		m³						7.0							7.0
C22植筋（深度25cm）			根						291.00							291.0
铰缝注 胶	注胶管		套	1220.0												1220.0
	测量管		套	1220.0												1220.0
	聚氨酯发泡胶		m³	6.7												6.7
	铰缝专用修复胶		m³	125.3												125.3
	砂浆封缝		m³	1.0												1.0
铣刨沥青面层			m³											700.8		700.8
6cmSBS改性AC-20C沥青砼			m²											7008.0		7008.0
4cmSMA-13（玄武岩碎石）			m²											7008.0		7008.0
粘层			m²											7008.0		7008.0
防水粘结层			m²											7008.0		7008.0
封边			m											4020.0		4020.0
热熔标线			m²											388.0		388.0
震荡标线			m²											150.0		150.0
Q235镀锌钢板			kg		6684.1		17987.1									24671.2
M12型螺栓			套		1575.0		4216.0									5791.0
M12型螺栓钻孔			个		1575.0		4216.0									5791.0
伸缩缝橡胶条			m							171.8						171.8
橡胶缓冲块			块						64.0							64.0
80型伸缩缝			m							247.3						247.3
160型伸缩缝			m							88.8						88.8
凿除钢筋			kg							6024.4						6024.4
凿除砼			m³						6.9	72.1						78.9
封闭裂缝长度			m	178.7	711.4		113.8	419.4				17.6	9.5			1450.4
裂缝灌浆			m	42.0	246.8		513.4	540.4								1342.6
砼表面修复面积（聚合物砂浆）			m²	14.9	35.6	0.8	78.0	102.9				55.5	106.5			394.2
除锈、阻锈			m²	1.1	9.7	0.7	18.6	1.5				54.4	98.7			184.7
断裂钢扶手更换			m									9.6				9.6
支座更换	GYZF₄ 275x65		个								336					336.0
	GYZ 400x77		个								464					464.0
	GJZF₄ 200x250x44		个								126					126.0
	GJZ 200x250x42		个								486					486.0
盖梁加固及支座更换所需满堂支架（6套周转）			m³												10260.0	10260.0
护栏涂装	混凝土基面处理		m²									2665.8				2665.8
	腻子批刮		m²									2665.8				2665.8
	水性丙烯酸封闭底涂层1道		m²									2665.8				2665.8
	水性丙烯酸面漆2道		m²									2665.8				2665.8
钢扶手涂装	钢结构基面处理		m²									1229.2				1229.2
	环氧富锌底漆2道		m²									1229.2				1229.2
	聚氨酯面漆2道		m²									1229.2				1229.2
梁板顶升			跨							89						89.0
板式橡胶支座镀锌钢板			kg							39305.8						39305.8
顶升钢板			kg							2713.0						2713.0
防洪标识牌			块												4.0	4.0
一级 300g碳纤维布	碳纤维布		m²	71.8	132.5			4491.4								4695.7
	基面打磨		m²	71.8	132.5			2199.1								2403.4
	碳纤维表面防护		m²	71.8	132.5			2199.1								2403.4
泄水孔			个												572.0	572.0
防抛网			m												308.0	308.0
桥铭牌			块												2.0	2.0
防眩板基座支架			个												100.0	100.0
防眩板			块												1482.0	1482.0

编制：曹鑫雨

复核：王立超

图号：S-1



7

N

Q

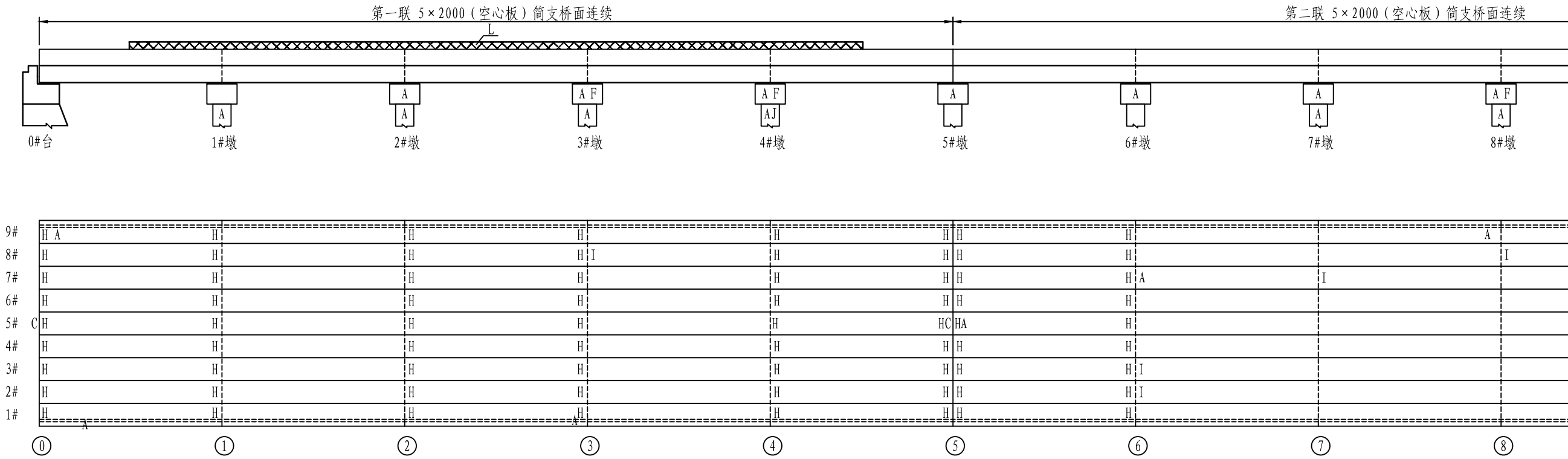
0

											第	页	共	页		
桥梁名称		禹溪分离立交桥		右偏角		90° /75° /60°		中心桩号		K1612+377						
桥梁总长（m）		1481		桥梁配跨（孔×m）		19×20+26+26.24+2×26.88+54+2×26.88+26.24+7×28+22×30		评定等级		下行3类，上行2类						
结构部位		下部构造				上部构造				桥面系和附属工程						
结构类型		柱式墩，肋板台，钻孔灌注桩基础				简支空心板，简支小箱梁，简支变连续小箱梁，简支T梁				／						
病害情况		下行: 1、空心板：盖梁有横向裂缝31条，L总=33.6m，其中超限21条，L=27.7m;竖向裂缝67条，L总=45.4m，其中超限43条，L=22.5m;斜向裂缝6条，L总=2.4m，其中超限4条，L=1.5m;网裂1处，S=5.0m²；砼破损7处，S总=2.0m²；锈胀露筋13处，S总=3.5m²；挡块开裂5处。立柱有竖向裂缝40条，L总=54.1m，其中超限39条，L=48.1m;环形裂缝4条，L总=3.8m;斜向裂缝2条，L总=4.0m;网裂5处，S=8.1m²；砼破损1处，S=0.06m²。 T梁：盖梁有竖向裂缝4条，L总=5.2m，均为超限裂缝;锈胀露筋2处，S=0.17m²。小箱梁：盖梁有横向裂缝36条，L总=60.9m，其中超限28条，L=52.3m;竖向裂缝29条，L总=20.3m，其中超限3条，L=2.2m;斜向裂缝11条，L总=7.85m，其中超限3条，L=3.2m;网裂6处，S总=18.77m²；锈胀露筋37处，S=3.5m²；砼破损7处，S总=1.5m²；麻面1处，S=0.2m²。立柱有竖向裂缝84条，L总=231.7m，其中超限21条，L=88.1m;斜向裂缝2条，L总=2.5m;网裂3处，S总=8.1m²；锈胀露筋12处，S总=1m²；砼破损29处，S=3.5m²。 2、56#台有锈胀露筋3处，S总=0.5m²。 上行: 1、空心板：盖梁有横向裂缝53条，L总=47.8m，其中超限52条，L=47.5m;竖向裂缝152条，L总=98.2m，其中超限105条，L=71.4m;斜向裂缝7条，L总=7.15m，其中超限6条，L=6.75m;砼破损4处，S=0.09m²；锈胀露筋19处，S=2.11m²；网裂5处，S总=5.46m²。立柱有横向裂缝7条，L总=3.9m，其中超限4条，L=2.8m;竖向裂缝152条，L总=159.9m，其中超限54条，L=60.9m;锈胀露筋3处，S总=0.13m²；网裂7处，S总=35.7m²;刮擦3处，S总=3.64m²。 T梁：盖梁有横向裂缝1条，L=1.1m，为超限裂缝;竖向裂缝4条，L总=7.0m，均为超限裂缝;锈胀露筋8处，S总=0.41m²;砼破损1处，S=0.10m²。 小箱梁：盖梁有横向裂缝132条，L总=165.89m，其中超限118条，L=155.59m;竖向裂缝83条，L总=75.15m，其中超限65条，L=62.9m;斜向裂缝16条，L总=7.1m，其中超限8条，L=3.4m;砼破损10处，S总=0.775m²；锈胀露筋57处，S总=5.445m²；网状裂缝8处，S总=19.4m²。立柱有竖向裂缝204条，L总=339.9m，其中超限143条，L=250.4m;砼破损2处，S总=0.28m²；锈胀露筋3处，S总=0.12m²；网状裂缝6处，S总=25.01m²。 2、0#台有竖向裂缝2条，L总=1.2m，Wmax=0.12mm；横向裂缝2条，L总=1.2m，Wmax=0.11mm；水侵害1处;析白3处。				下行: 1、空心板：锈胀露筋82处，S总=10.15m²；横向裂缝1条，L=0.6m，Wmax=0.12mm；纵向裂缝19条，L总=111.9m，其中超限3条，L=35m；砼破损4处，S总=1.05m²。T梁：锈胀露筋3处，S总=0.54m²；砼破损1处，S=0.02m²；掉角1处，S=0.04m²。小箱梁：竖向裂缝19条，L总=20.6m，其中超限12条，L=16m；水平裂缝17条，L总=37.9m，其中超限2条，L=16m；网状裂缝1条，S=2.2m²；纵向裂缝99条，L总=406.38m，其中超限12条，L=95.43m；砼破损40处，S=3.2m²；锈胀露筋275处，S总=13m²；麻面275处，S总=0.18m²。 2、空心板：铰缝勾缝脱落72处，L=525.5m；6处渗水，L=21m，露筋1处，S=0.5m²。小箱梁：横隔板锈胀露筋68处，S总=5.485m；横向裂缝11条，L总=3.9m，其中超限2条，L=0.8m；竖向裂缝136条，L总=117.95m，其中超限18条，L=15.4m；斜向裂缝112条，L总=77.35m，其中超限46条，L=33.6m；砼破损7处，S总=0.66m²。 3、空心板：2处支座老化开裂，9处支座剪切变形，22处支座脱空,2处支座钢垫板锈蚀。 小箱梁：4处支座老化开裂，52处支座剪切变形，44处支座脱空,21处支座偏位，43处支座外鼓，1处支座垫石露筋，S总=0.008m²。 上行: 1、空心板：锈胀露筋41处，S总=0.93m²；砼破损16处，S总=0.265m²；纵向裂缝12条，L总=71.4m。 T梁：锈胀露筋2处，S总=0.05m²。 小箱梁：锈胀露筋222处，S总=5.355m²；砼破损57处，S总=2.805m²；水平裂缝8条，L总=37.5m;斜向裂缝15条，L总=8.25m，其中超限11条,L=6.55m；析白3处，S总=0.65m²。 2、空心板：铰缝勾缝脱落83处，L=664m，1处渗水，L=10m。 小箱梁：竖向裂缝97条，L总=114.9m，其中超限60条,L=51.1m；斜向裂缝95条，L总=61.23m，其中超限60条,L=42.78m；横向裂缝27条，L总=8.15m，其中超限6条,L=2.8m；网状裂缝2处，S总=0.61m²；锈胀露筋13处，S总=0.235m²；砼破损6处，S总=0.21m²。 3、空心板：9处支座剪切变形，17处支座脱空。 小箱梁：95处支座老化开裂，74处支座剪切变形，41处支座脱空,5处支座偏位，10处支座外鼓，4处支座垫石露筋，S总=0.26m²。				下行: 1、空心板：3条伸缩缝损坏；锚固区砼开裂110处，L总=44.0m。 T梁：1条伸缩缝损坏；锚固区砼开裂49处，L总=19.6m。 小箱梁：5条伸缩缝损坏；1条伸缩缝型钢变形；锚固区砼开裂176处，L总=70.4m。 2、空心板：护栏砼破损3处，S总=0.27m²；锈胀露筋33处，S总=1.5m²；竖向裂缝8条，L总=5.6m;钢扶手变形2处、断裂1处;全桥钢扶手、中央钢护栏涂装老化开裂。 T梁：护栏锈胀露筋44处，S总=3.0m²;全桥钢扶手、中央钢护栏涂装老化开裂。 小箱梁：护栏锈胀露筋862处，S总=35m²；竖向裂缝1条，L=0.5m;全桥钢扶手、中央钢护栏涂装老化开裂。 3、防抛网锈蚀。 4、全桥防眩板老化，缺失24个。 上行: 1、空心板：1条伸缩缝型钢异响；1条伸缩缝型钢损坏；锚固区砼开裂101处，L总=40.4m；锚固区砼破损4处，S总=0.54m²。 T梁：锚固区砼开裂48处，L总=19.2m。 小箱梁：3处伸缩缝型钢变形；锚固区砼开裂168处，L总=67.2m。 2、空心板：护栏锈胀露筋142处，S总=2.27m²；竖向裂缝4条，L总=1.60m;全桥钢扶手、中央钢护栏涂装老化开裂。 T梁：护栏锈胀露筋2处，S总=0.01m²；全桥钢扶手、中央钢护栏涂装老化开裂。 小箱梁：护栏锈胀露筋259处，S总=3.52m²；竖向裂缝13条，L总=5.8m;斜向裂缝1条，L=0.60m;砼破损6处，S总=0.14m²；刮擦1处，S=0.50m²;全桥钢扶手、中央钢护栏涂装老化开裂。 3、防抛网锈蚀。 4、全桥防眩板老化。 5、中央分隔带锈胀露筋115处，S总=14.35m²。 上下行结合部: 露筋锈蚀389处，S总=67.94m²；剥落掉角1处，S=0.3m²；麻面4处，S总=6.2m²;横向裂缝12条，L总=7.9m。						
华汇工程设计集团股份有限公司		2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程		维修加固一览表(一)		设 计	曹鑫雨	曹鑫雨	复 核	王立超	王立超	审 核	陈尧三	陈尧三	图 号	S-2-1

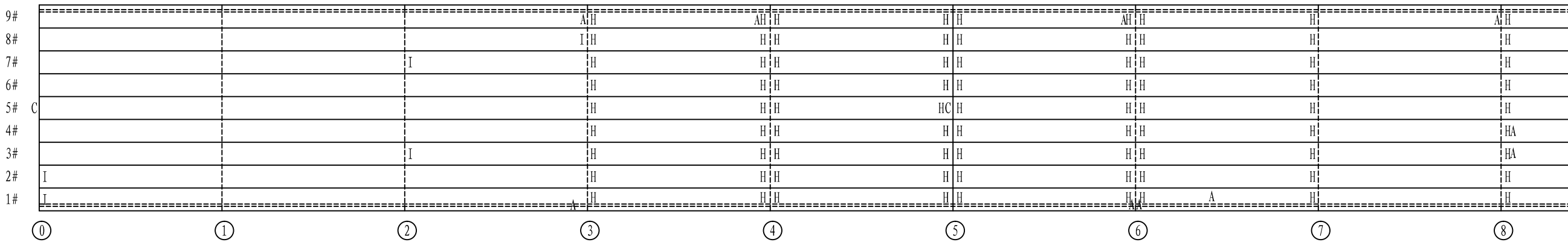


桥梁名称	禹溪分离立交桥	右偏角	90° /75° /60°	中心桩号	K1612+377
桥梁总长（m）	1481	桥梁配跨（孔×m）	19×20+26+26.24+2×26.88+54+ 2×26.88+26.24+7×28+22×30	评定等级	下行2类，上行2类
结构部位	下部构造		上部构造		桥面系和附属工程
结构类型	柱式墩，肋板台，钻孔灌注桩基础		简支空心板，简支小箱梁，简支变连续小箱梁，简支T梁		／
加固设计	1、对墩台出现的裂缝、破损和露筋病害按常规措施进行处理。 2、对墩台挡块进行修复。 3、对盖梁超限裂缝(宽度≥0.20mm)粘贴镀锌钢板。 4、对立柱超限裂缝(宽度≥0.15mm)和环形裂缝粘贴碳纤维布。		1、对梁板出现的裂缝、破损和露筋等病害按常规措施进行处理。 2、对梁板超限纵向、斜向裂缝(宽度≥0.15mm)粘贴碳纤维布。 3、对横隔板超限裂缝(宽度≥0.15mm)粘贴镀锌钢板。 4、对勾缝脱落和渗水的铰缝进行注浆并重新勾缝。 5、对老化开裂和剪切变形的支座进行更换，对不进行更换的脱空支座安放楔形钢垫板。		1、更换老化、损坏的伸缩缝橡胶条,更换损坏伸缩缝。 2、对中央分隔带和护栏出现的裂缝、破损和露筋病害按常规措施进行处理。 3、对破损的桥面铺装铣刨并重新加铺。 4、对变形、断裂的护栏钢扶手进行修复、更换。 5、对全桥护栏重新涂装。 6、对全桥护栏钢扶手除锈并重新涂装。 7、对全桥防眩板进行更换。 8、对桥梁第24孔的防抛网进行更换。 9、对桥梁第2-4孔增设防抛网。

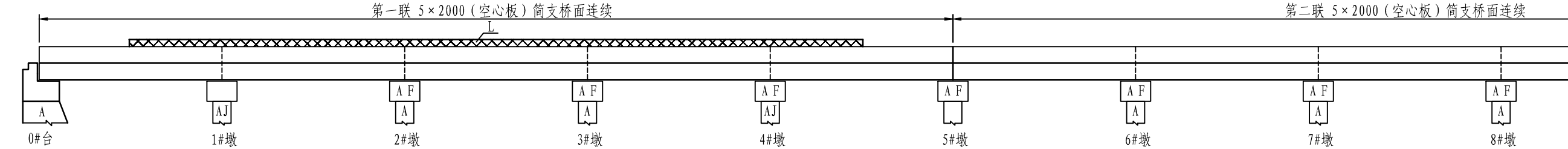
北京 ←



上行

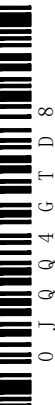


北京 ←

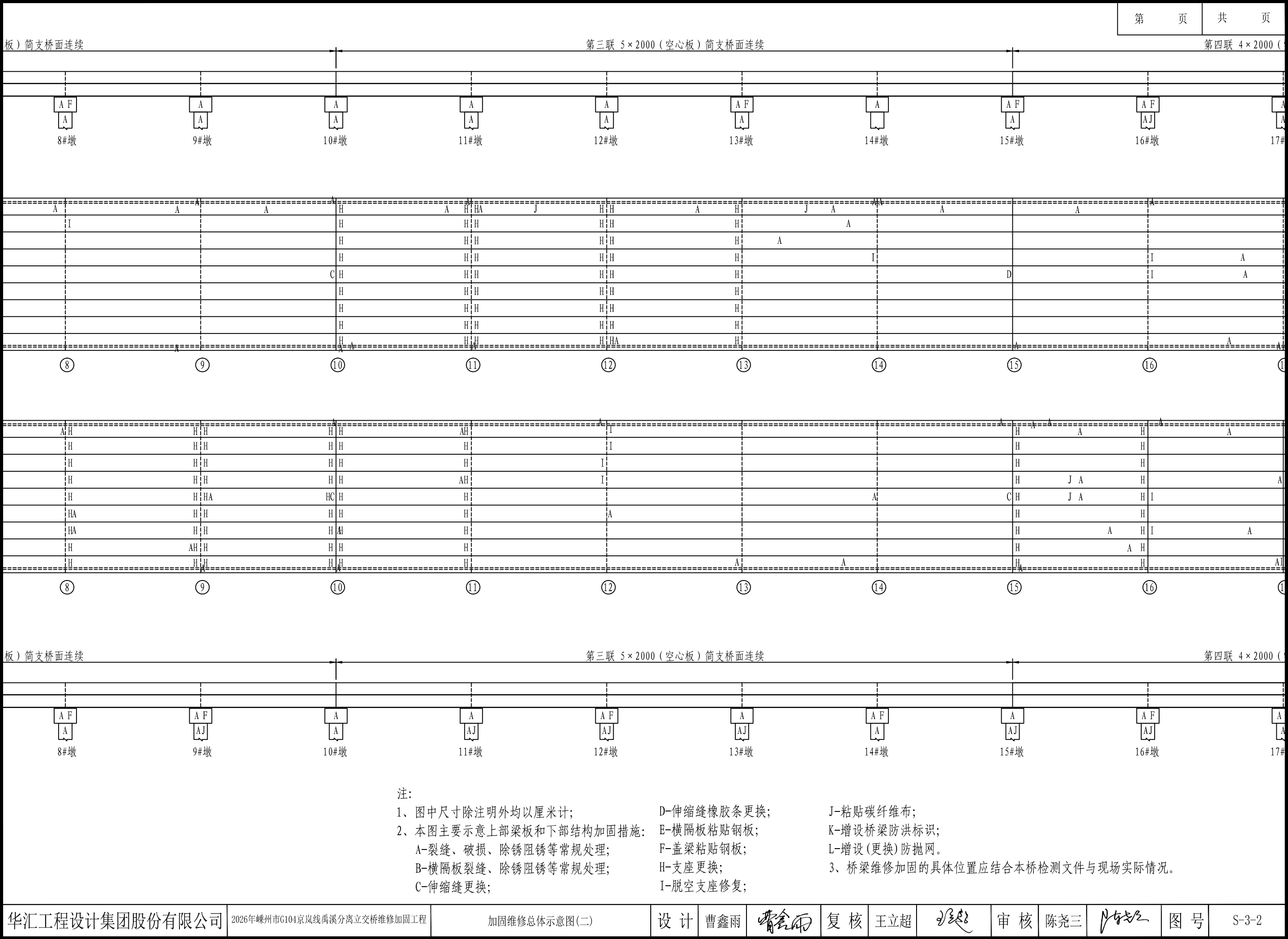


注：

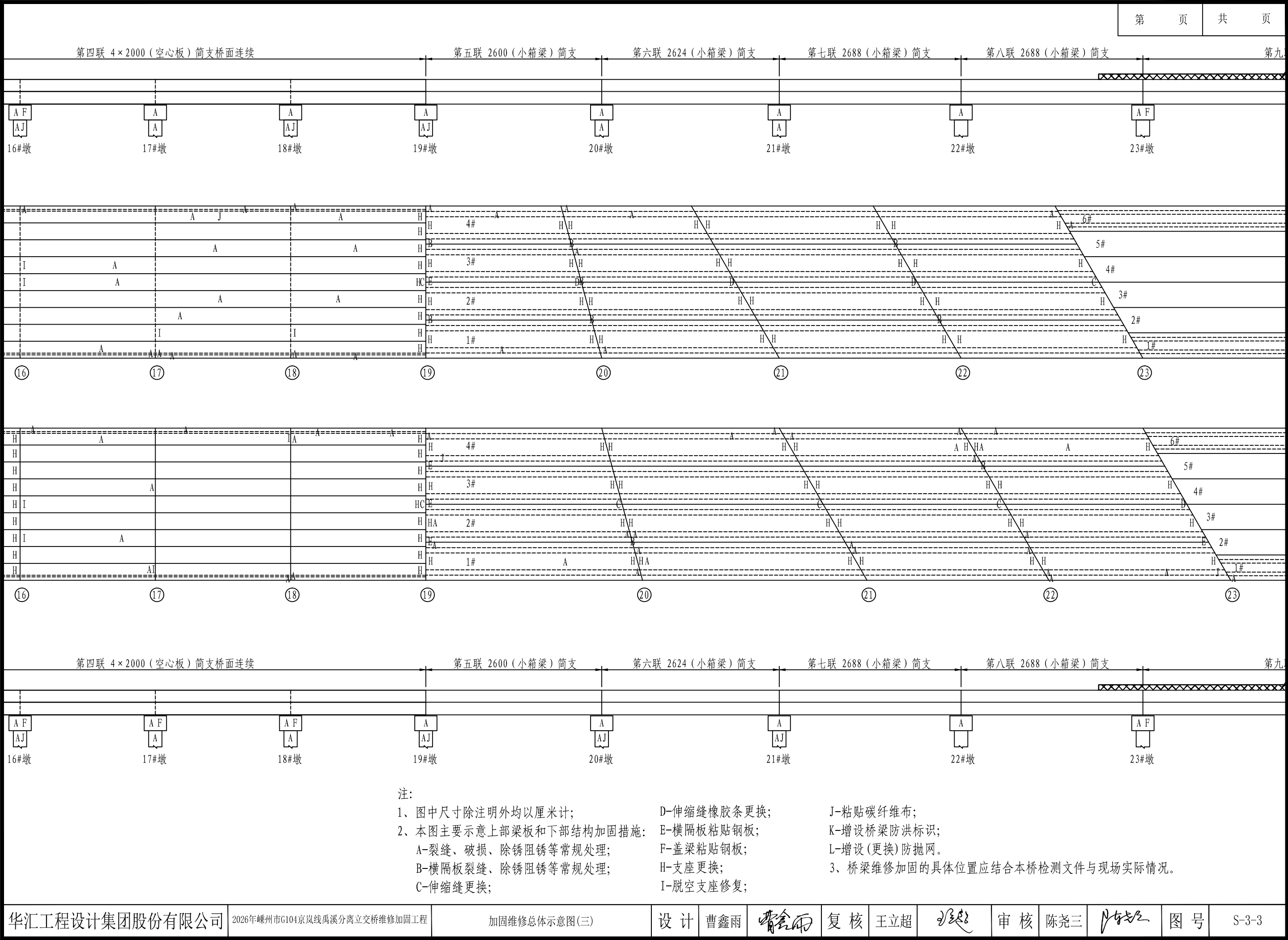
- 1、图中尺寸除注明外均以厘米计；
- 2、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施：
- A-裂缝、破损、除锈阻锈等常规处理；
- B-横隔板裂缝、除锈阻锈等常规处理；
- C-伸缩缝更换；
- D-伸缩缝橡胶条更换；
- E-横隔板粘贴钢板；
- F-盖梁粘贴钢板；
- H-支座更换；
- I-脱空支座修复；
- J-粘贴碳纤维布；
- K-增设桥梁防洪标识；
- L-增设（更换）防抛网。
- 3、桥梁维修加固的具体位置应结合本桥检测文件与现场实际情况。



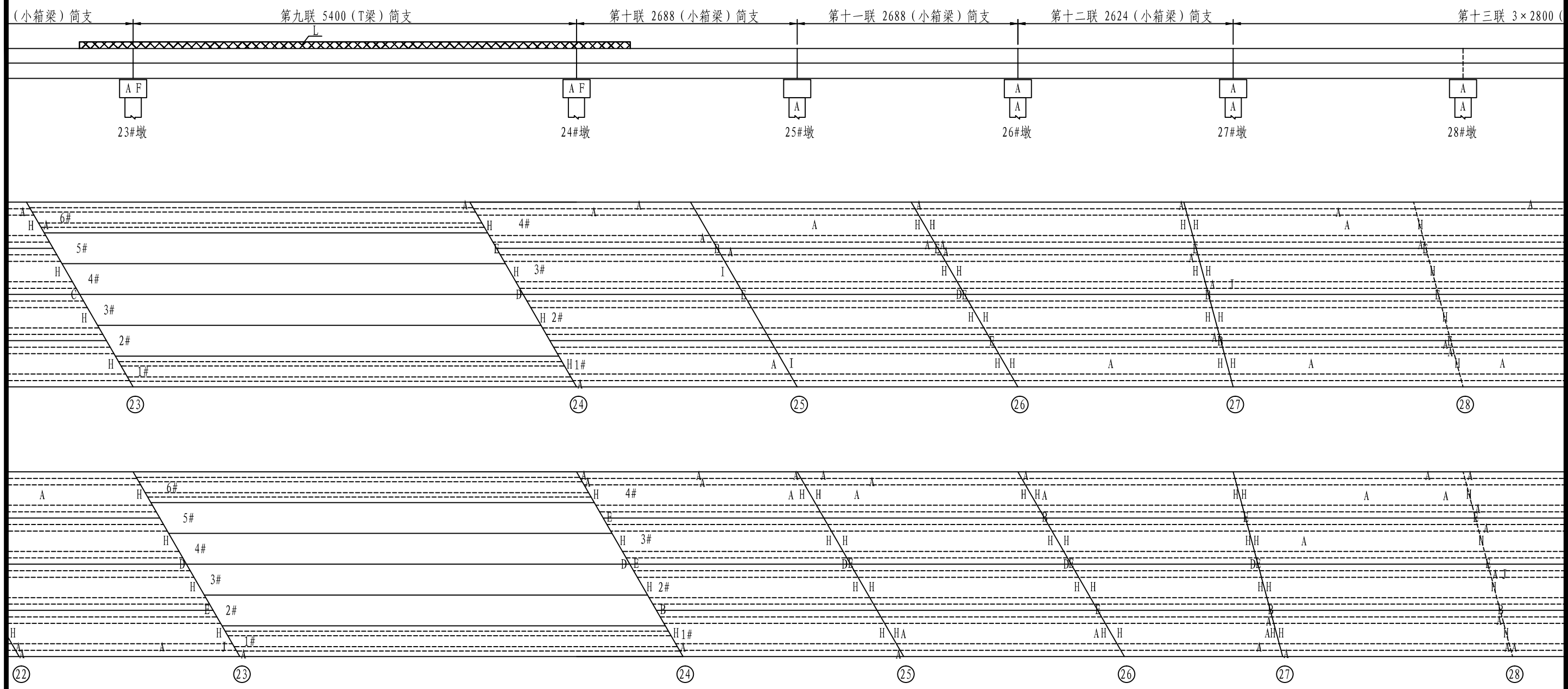
0
J
J
Q
Q
4
G
T
D
D
Q



0 J J Q Q 4 4 G T E A



0 J J Q Q 4 4 G T E A



注:

1、图中尺寸除注明外均以厘米计;

2、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施:

A-裂缝、破损、除锈阻锈等常规处理;

B-横隔板裂缝、除锈阻锈等常规处理;

C-伸缩缝更换;

D-伸缩缝橡胶条更换;

E-横隔板粘贴钢板;

F-盖梁粘贴钢板;

H-支座更换;

I-脱空支座修复;

J-粘贴碳纤维布;

K-增设桥梁防洪标识;

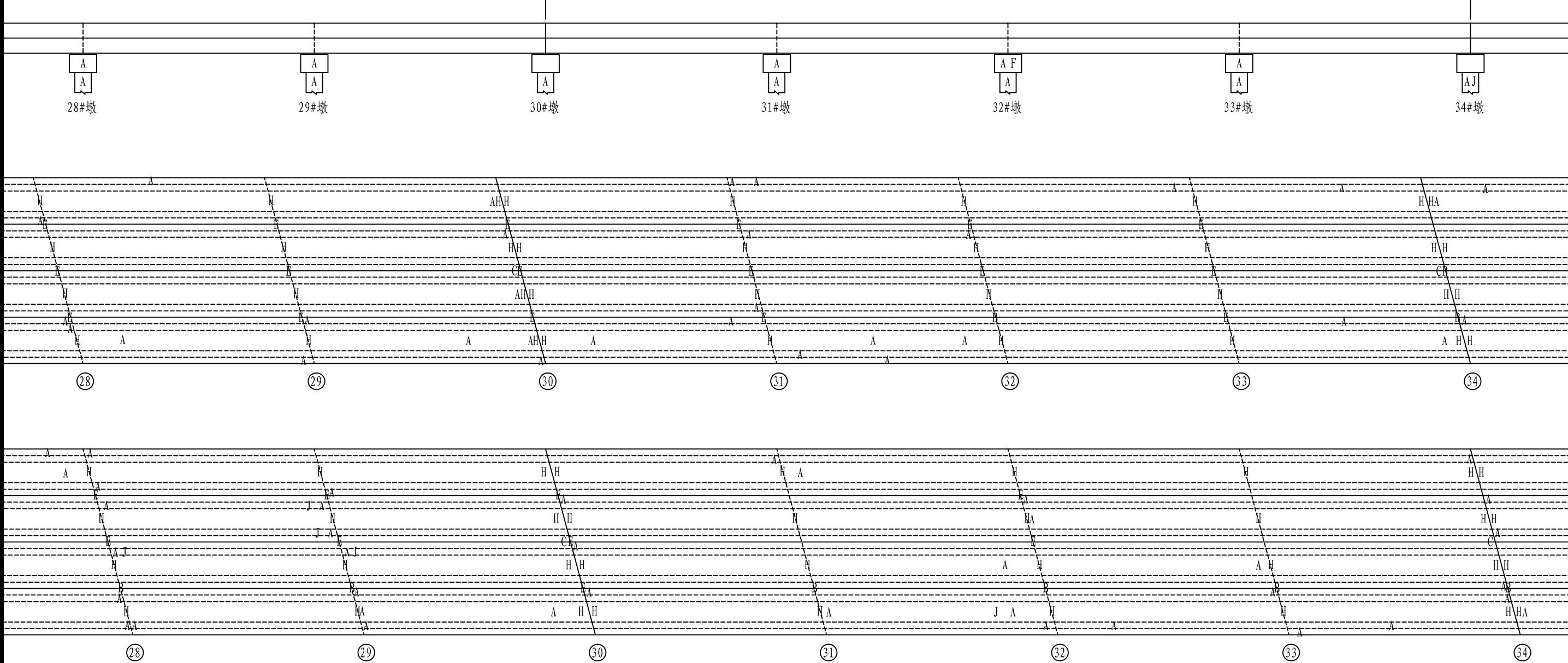
L-增设(更换)防抛网。

3、桥梁维修加固的具体位置应结合本桥检测文件与现场实际情况。



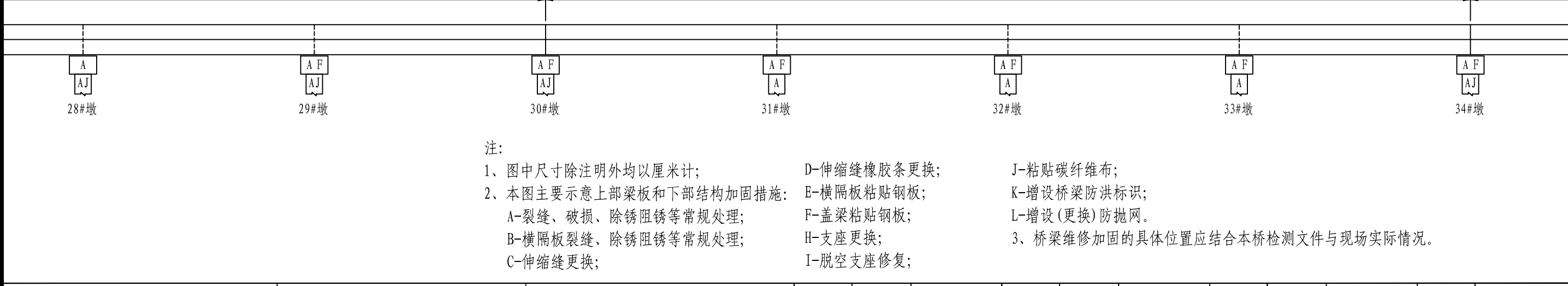
第十三联 3×2800（小箱梁）先简支后连续

第十四联 4×2800（小箱梁）先简支后连续



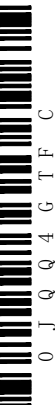
第十三联 3×2800（小箱梁）先简支后连续

第十四联 4×2800（小箱梁）先简支后连续

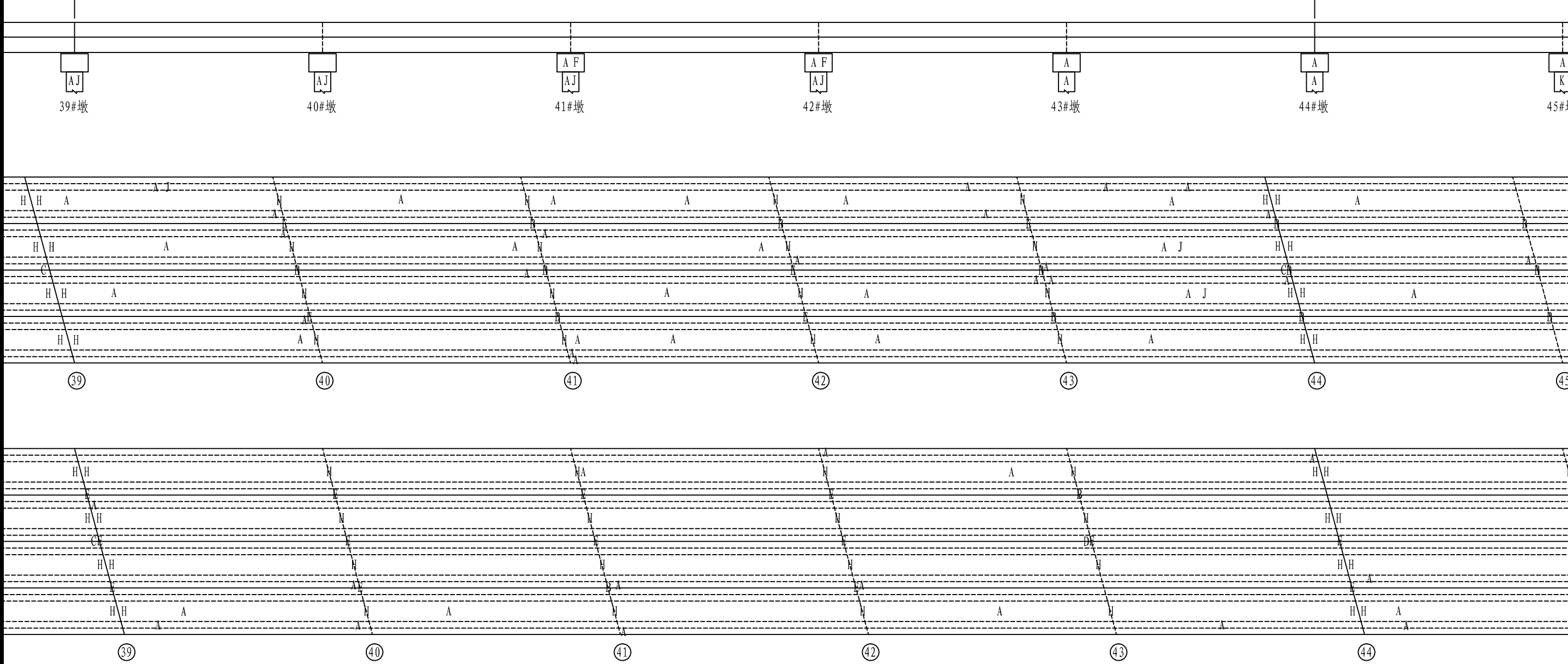


注：

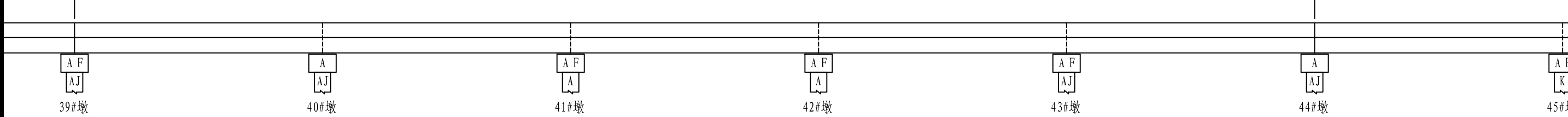
- 1、图中尺寸除注明外均以厘米计；
- 2、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施：
- 3、桥梁维修加固的具体位置应结合本桥检测文件与现场实际情况。
- A-裂缝、破损、除锈阻锈等常规处理；
- B-横隔板裂缝、除锈阻锈等常规处理；
- C-伸缩缝更换；
- D-伸缩缝橡胶条更换；
- E-横隔板粘贴钢板；
- F-盖梁粘贴钢板；
- H-支座更换；
- I-脱空支座修复；
- J-粘贴碳纤维布；
- K-增设桥梁防洪标识；
- L-增设（更换）防抛网。



第十六联 5×3000（小箱梁）先简支后连续



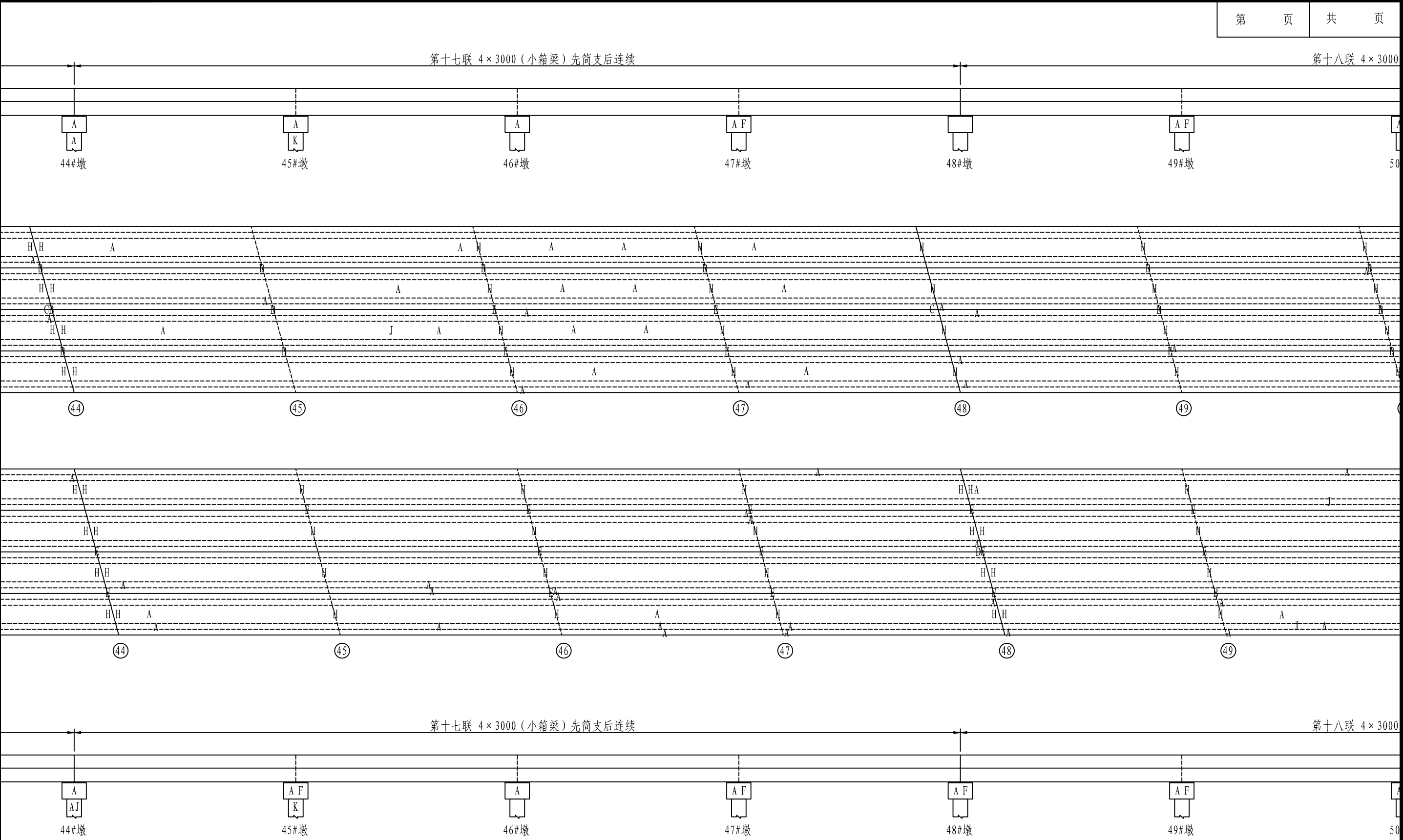
第十六联 5×3000（小箱梁）先简支后连续



注：

- 1、图中尺寸除注明外均以厘米计；
- 2、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施：
A-裂缝、破损、除锈阻锈等常规处理；
B-横隔板裂缝、除锈阻锈等常规处理；
C-伸缩缝更换；
D-伸缩缝橡胶条更换；
E-横隔板粘贴钢板；
F-盖梁粘贴钢板；
H-支座更换；
I-脱空支座修复；
J-粘贴碳纤维布；
K-增设桥梁防洪标识；
L-增设(更换)防抛网。
- 3、桥梁维修加固的具体位置应结合本桥检测文件与现场实际情况。



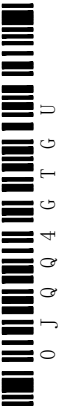


注:

- 1、图中尺寸除注明外均以厘米计;
- 2、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施:
A-裂缝、破损、除锈阻锈等常规处理;
B-横隔板裂缝、除锈阻锈等常规处理;
C-伸缩缝更换;

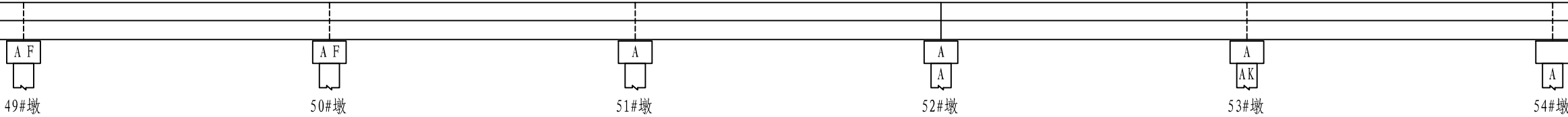
- D-伸缩缝橡胶条更换;
- E-横隔板粘贴钢板;
- F-盖梁粘贴钢板;
- H-支座更换;
- I-脱空支座修复;

- J-粘贴碳纤维布;
- K-增设桥梁防洪标识;
- L-增设(更换)防抛网。
- 3、桥梁维修加固的具体位置应结合本桥检测文件与现场实际情况。

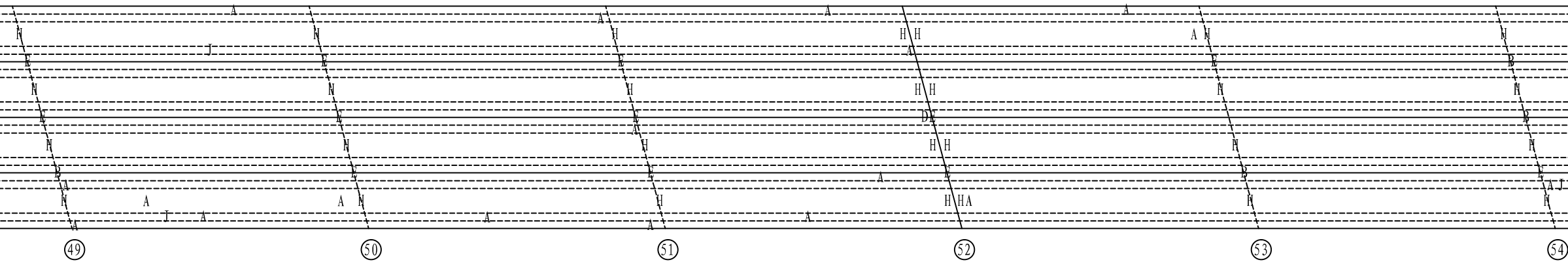


第十八联 4×3000（小箱梁）先简支后连续

第十九联 4×3000（小箱梁）先简支后连续

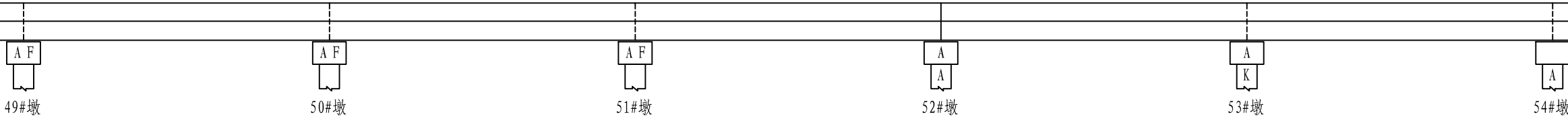


④9 ⑤0 ⑤1 ⑤2 ⑤3 ⑤4



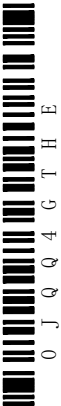
第十八联 4×3000（小箱梁）先简支后连续

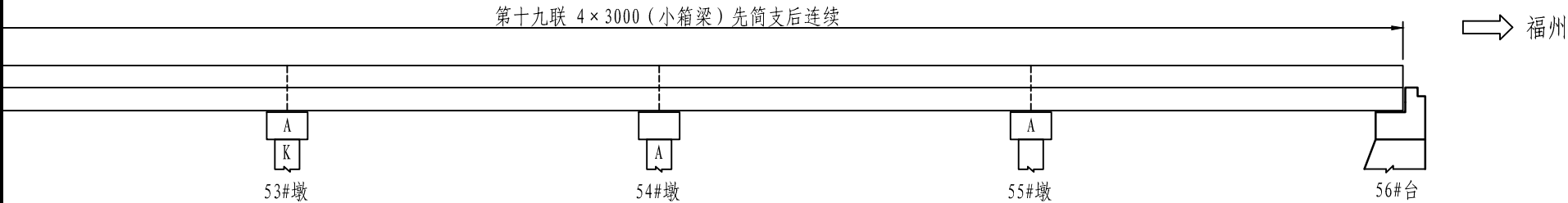
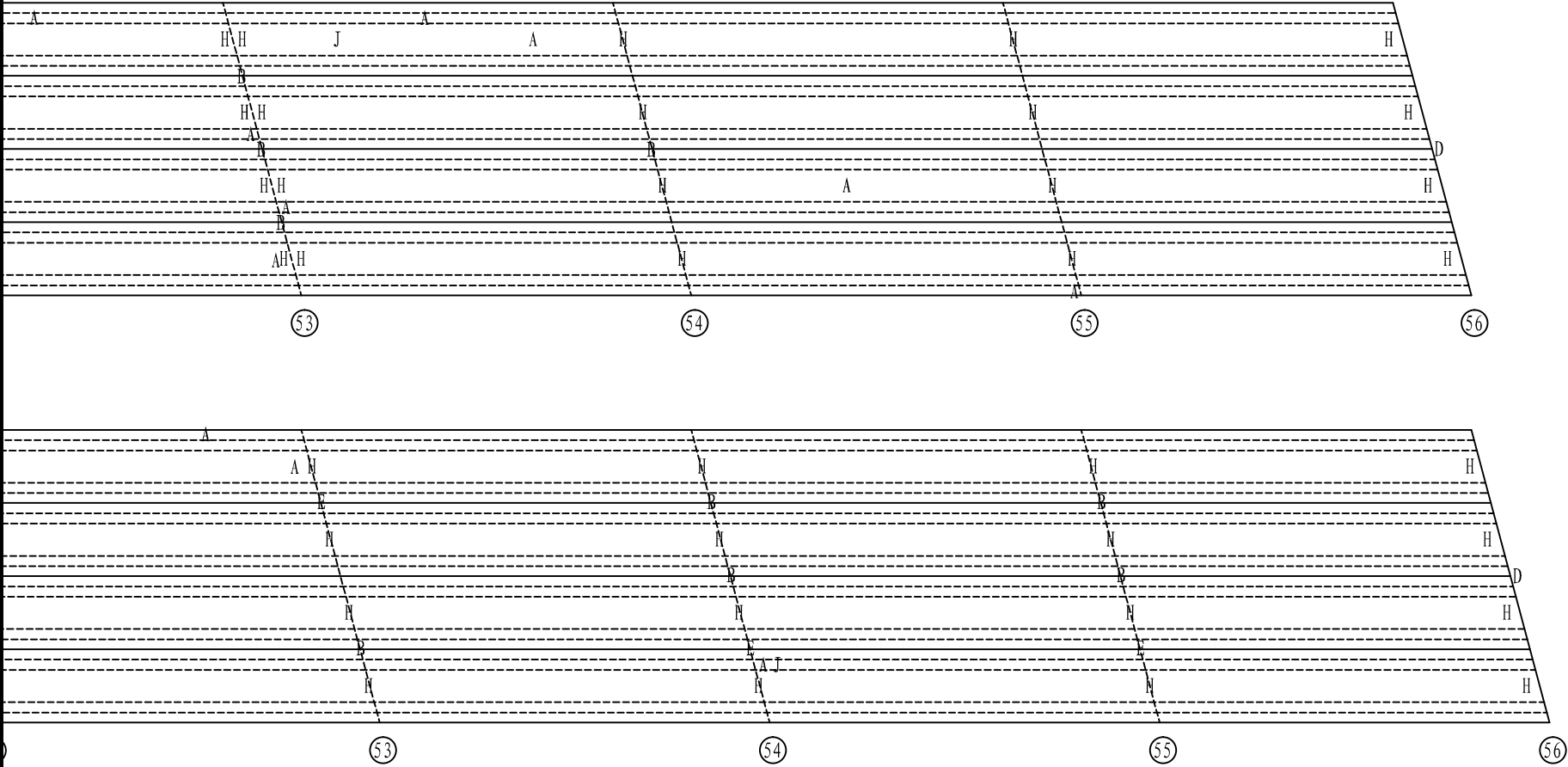
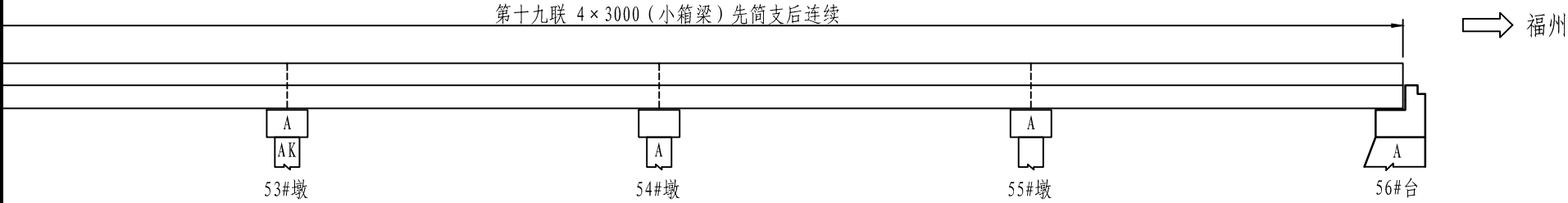
第十九联 4×3000（小箱梁）先简支后连续



注:

- 1、图中尺寸除注明外均以厘米计;
- 2、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施:
A-裂缝、破损、除锈阻锈等常规处理;
B-横隔板裂缝、除锈阻锈等常规处理;
C-伸缩缝更换;
D-伸缩缝橡胶条更换;
E-横隔板粘贴钢板;
F-盖梁粘贴钢板;
H-支座更换;
I-脱空支座修复;
J-粘贴碳纤维布;
K-增设桥梁防洪标识;
L-增设(更换)防抛网。
- 3、桥梁维修加固的具体位置应结合本桥检测文件与现场实际情况。



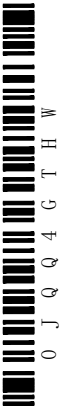


注：

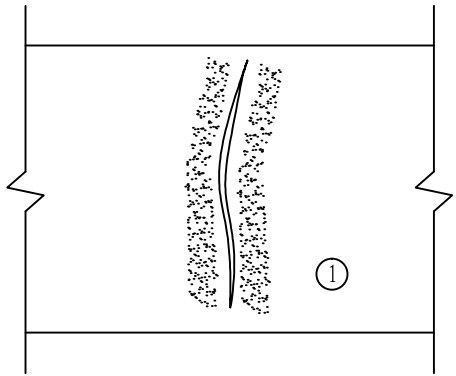
- 1、图中尺寸除注明外均以厘米计；
- 2、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施：
A-裂缝、破损、除锈阻锈等常规处理；
B-横隔板裂缝、除锈阻锈等常规处理；
C-伸缩缝更换；

- D-伸缩缝橡胶条更换；
E-横隔板粘贴钢板；
F-盖梁粘贴钢板；
H-支座更换；
I-脱空支座修复；

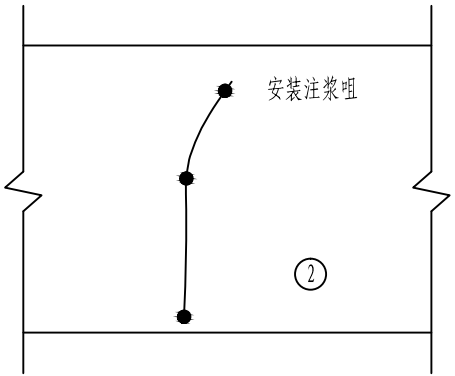
- J-粘贴碳纤维布；
K-增设桥梁防洪标识；
L-增设(更换)防抛网。
3、桥梁维修加固的具体位置应结合本桥检测文件与现场实际情况。



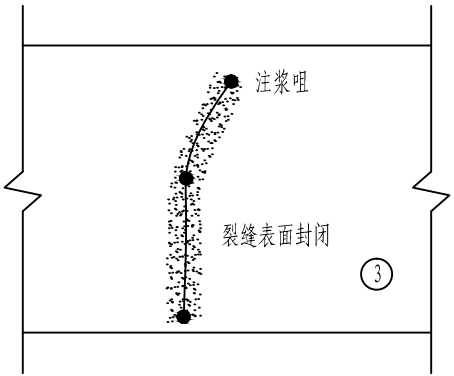
灌注裂缝施工步骤



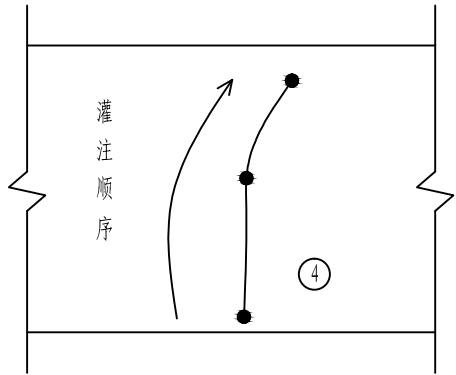
表面处理：清除混凝土表面裂缝两侧粉尘、油污，用丙酮试剂清洗表面，测量裂缝宽度。



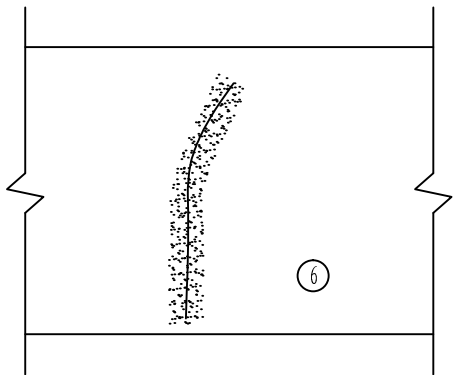
确定注浆咀位置：当裂缝宽度在0.15~1mm时咀间距15~35cm，按裂缝越细间距越小的原则考虑，每条裂缝不得少于2个注浆咀。



封闭裂缝：配置封缝用胶，用刷子涂刷在裂缝上，封闭裂缝，对于贯通的裂缝，要同时对两侧进行封闭。

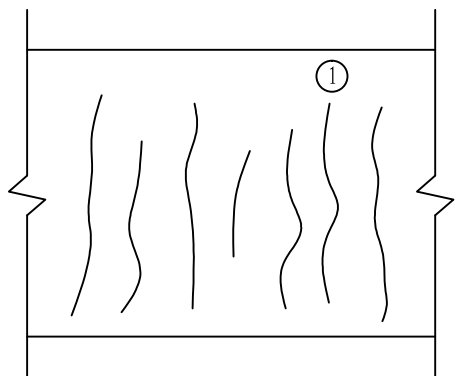


灌注裂缝：配置灌注裂缝用胶，按从下向上的注浆次序对裂缝进行灌注。

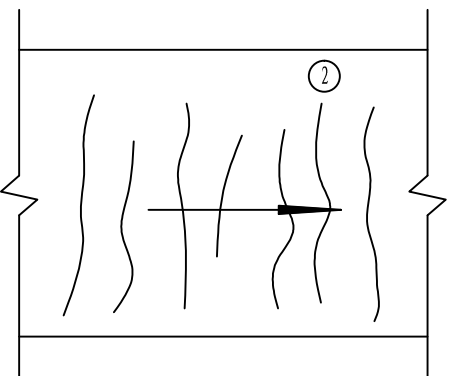


表面清理：铲去表面注浆咀和封缝材料，清理裂缝表面。涂刷聚合物砂浆，使修补区域与原砼颜色一致。

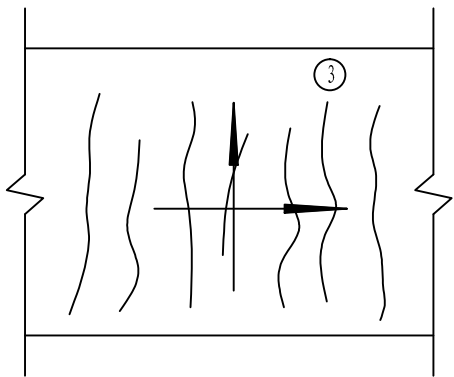
封闭裂缝施工步骤



表面处理：清除混凝土表面粉尘、油污，并用丙酮试剂清洗表面。



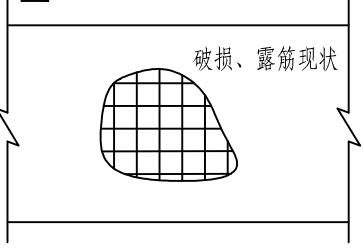
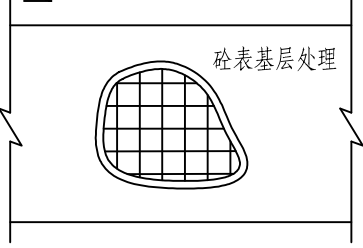
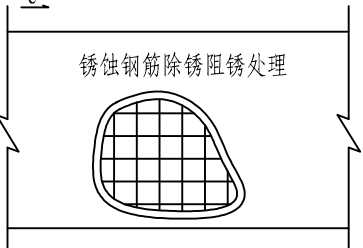
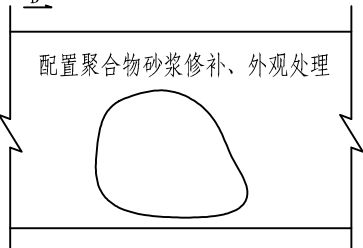
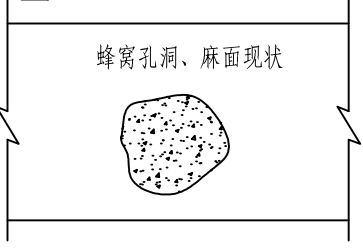
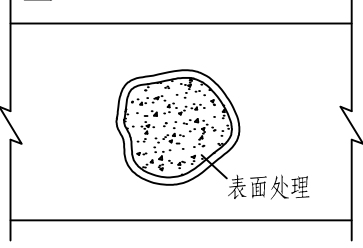
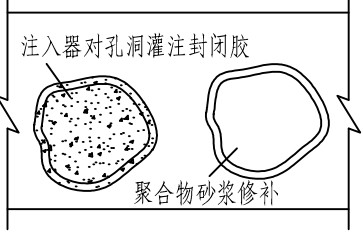
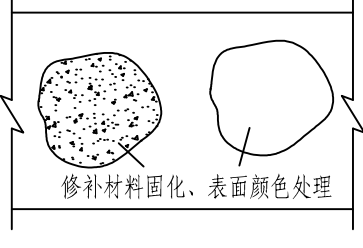
封闭裂缝：配置封缝胶，配置时尽量将颜色调到与原砼接近，垂直裂缝方向涂刷第一道。



封闭裂缝：前一道干后再涂刷第二道，涂刷方向与第一次互相垂直，前后共涂刷3~4道，前后两次涂刷方向相互垂直，涂刷聚合物水泥浆，使修补区域与原砼颜色一致。

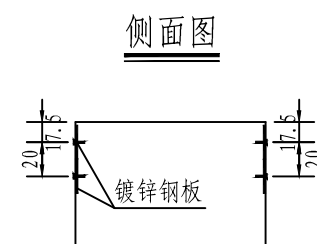
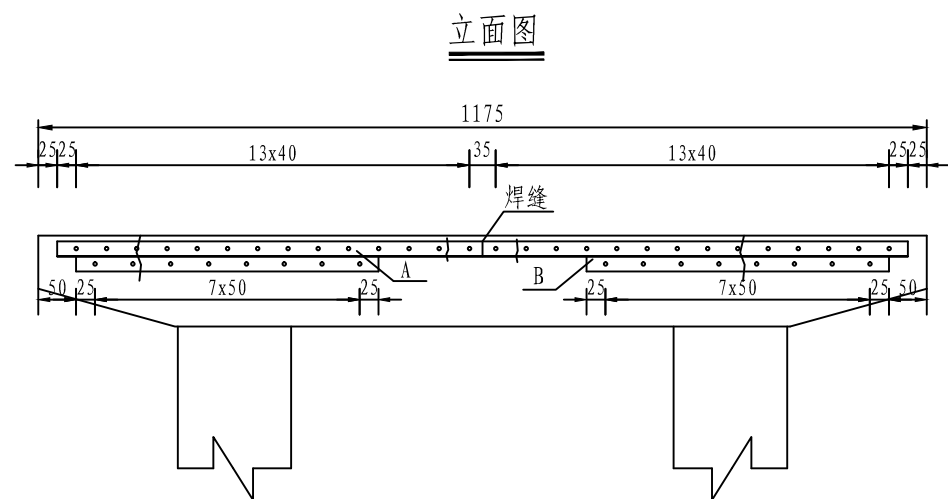
- 注：
1. 本图适用于裂缝的修补。
 2. 对宽度大于等于0.15mm的裂缝用灌缝胶进行压力注浆处理。
 3. 对宽度小于0.15mm的裂缝用封缝胶进行封闭处理。



缺陷项目类型	施工措施简图	主要施工步骤示意
砼破损、露筋、 钢筋锈蚀修补	A 破损、露筋现状  B 砼表基层处理  C 锈蚀钢筋除锈阻锈处理  D 配置聚合物砂浆修补、外观处理 	1. 上下部砼结构砼表面缺陷病害调查。 2. 对缺损部位松散砼进行凿毛处理，按设计要求凿至坚实基层，并进行清洁处理。 3. 对锈蚀外露钢筋进行除锈、阻锈处理，并采用复合氨基醇水性砼防锈浸渍剂进行钢筋锈蚀防护处理。 4. 配置聚合物砂浆，对缺损区域进行修补处理，要求修补后结果表面平整密实。 5. 按施工技术要求进行养护。
蜂窝麻面修复	A 蜂窝空洞、麻面现状  B 表面处理  C 注入器对孔洞灌注封闭胶 聚合物砂浆修补  D 修补材料固化、表面颜色处理 	1. 上下部砼结构砼表面缺陷病害调查。 2. 对病害部位作表面处理、清洗、钢筋除锈防护处理。 3. 对蜂窝空洞部位涂刷特质界面剂，并对砼表面拉毛。 4. 采用聚合物砂浆或细石混凝土对蜂窝空洞部位进行修补。 5. 按施工技术要求进行养护。



0 J J Q Q 4 4 H 4 9 5

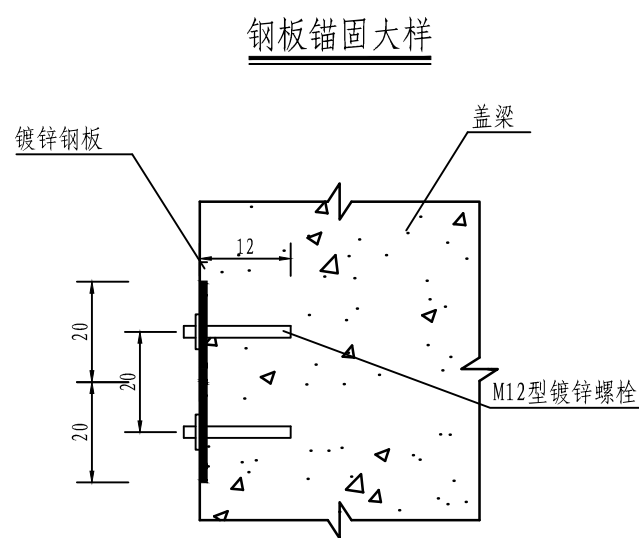


加固位置

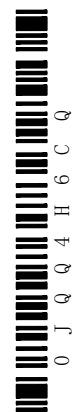
位置	
下行	3~4#墩盖梁
	8#墩盖梁
	13#墩盖梁
	15~16#墩盖梁
上行	2~9#墩盖梁
	12#墩盖梁
	14#墩盖梁
	16~18#墩盖梁

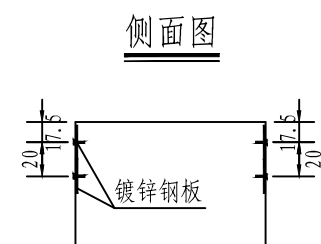
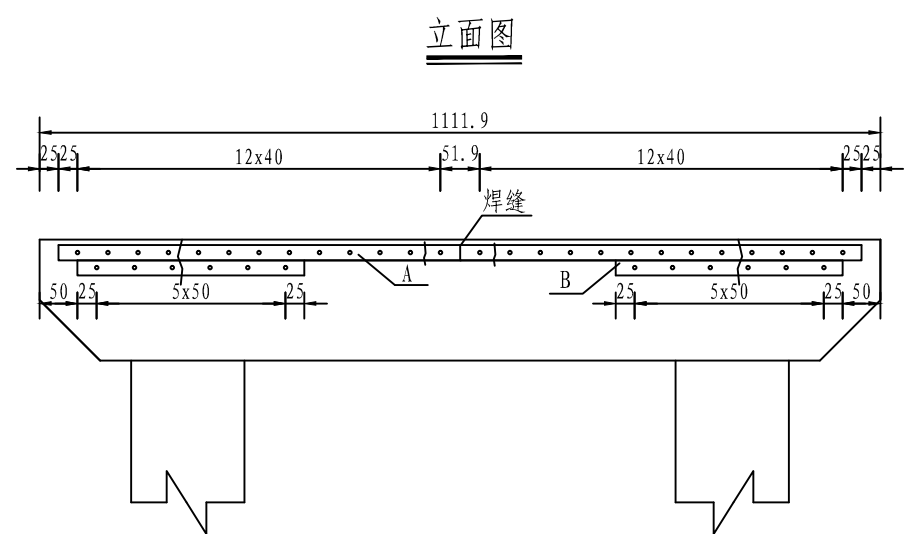
一个桥墩盖梁粘贴钢板数量表

名称	规格 (mm×mm×mm)	数量 (条)	总长 (m)	总面积 (m ²)	总重 (kg)
A	5625×200×6	4	22.5	4.5	211.95
B	4000×200×6	4	16	3.2	150.72
M12型镀锌螺栓（个）：88					



- 注：
- 图中尺寸除钢板以mm计，其余均以cm为单位。
 - 螺栓锚深为12cm，并填充结构胶进行锚固。
 - 粘贴钢板之前，在混凝土构件表面打孔，钻孔位置应避开钢筋。
如与构件配筋冲突，应调整打孔位置或数量，但总有效锚固点不得少于设计的90%；
 - 粘贴钢板之前先进行常规裂缝处理。
 - 加固钢板均采用Q235镀锌钢板。





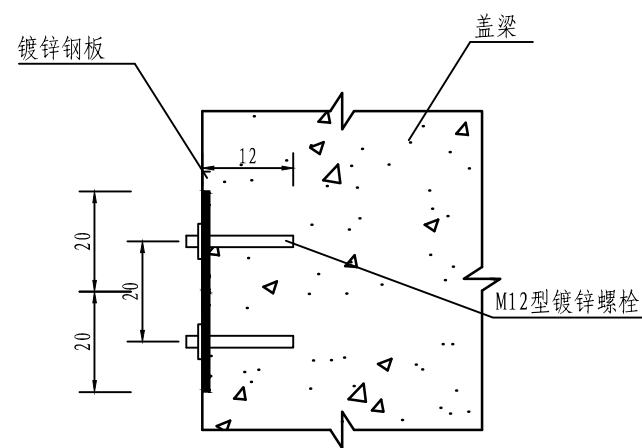
加固位置

位置	
下行	32#墩盖梁
	36~38#墩盖梁
	41~42#墩盖梁
	47#墩盖梁
	49~50#墩盖梁
上行	25#墩盖梁
	27#墩盖梁
	29~34#墩盖梁
	36~37#墩盖梁
	39#墩盖梁
	41~43#墩盖梁
	45#墩盖梁
	47~51#墩盖梁

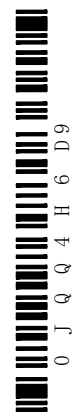
一个桥墩盖梁粘贴钢板数量表

名称	规格 (mm×mm×mm)	数量 (条)	总长 (m)	总面积 (m ²)	总重 (kg)
A	5310×200×6	4	21.24	4.2	200.08
B	3000×200×6	4	12	2.4	113.04
M12型镀锌螺栓(个): 76					

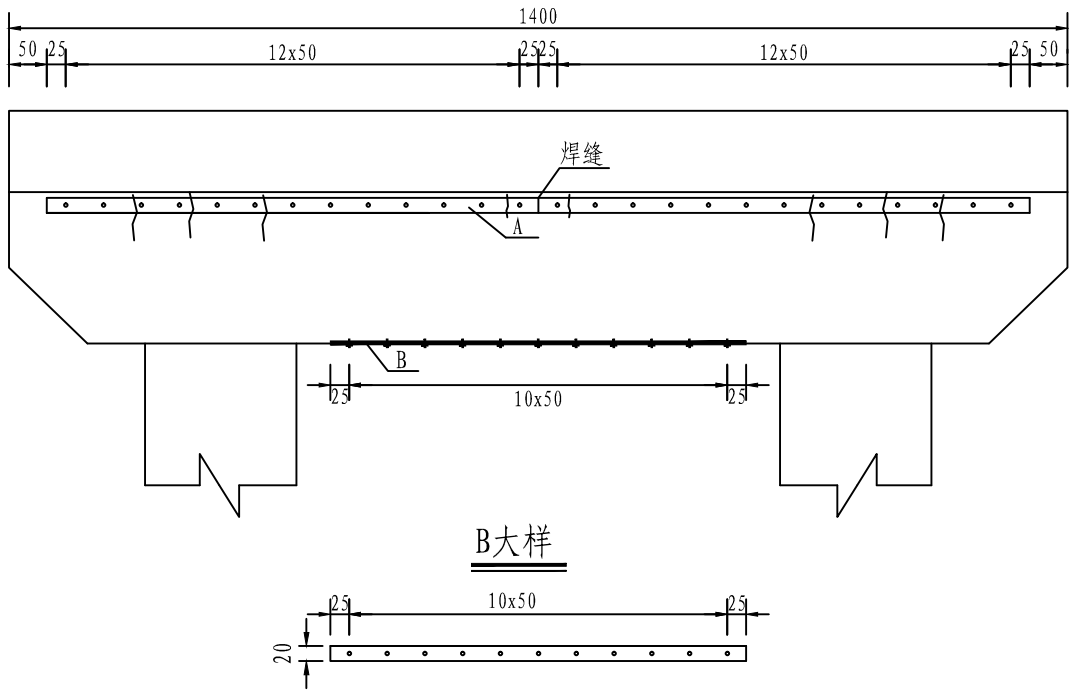
钢板锚固大样



- 注:
- 图中尺寸除钢板以mm计, 其余均以cm为单位。
 - 螺栓锚深为12cm, 并填充结构胶进行锚固。
 - 粘贴钢板之前, 在混凝土构件表面打孔, 钻孔位置应避开钢筋。
如与构件配筋冲突, 应调整打孔位置或数量, 但总有效锚固点不得少于设计的90%;
 - 粘贴钢板之前先进行常规裂缝处理。
 - 加固钢板均采用Q235镀锌钢板。



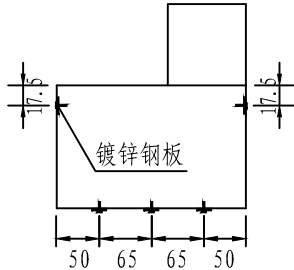
立面图



加固位置

位置	
下行	23~24#墩盖梁
上行	23~24#墩盖梁

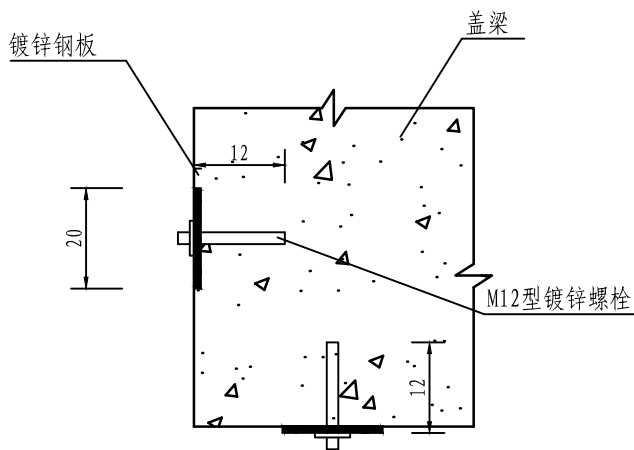
侧面图



一个桥墩盖梁粘贴钢板数量表

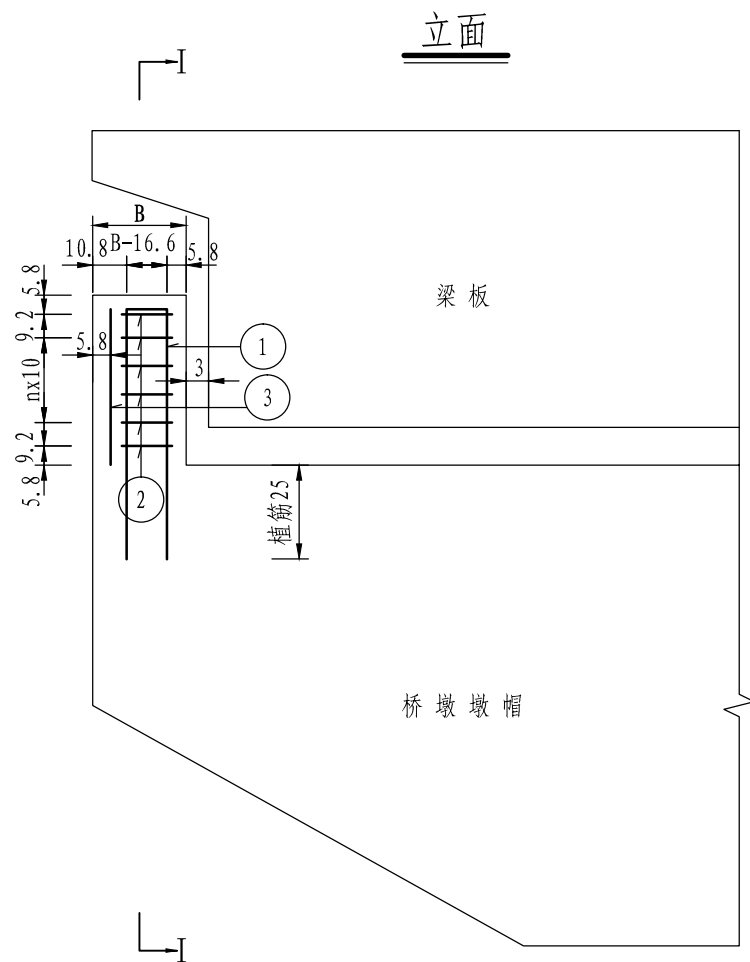
名称	规格 (mmxmmxmm)	数量 (条)	总长 (m)	总面积 (m ²)	总重 (kg)
A	6500x200x6	4	26	5.2	244.92
B	5500x250x8	3	16.5	4.125	259.05
M12型镀锌螺栓 (个): 85					

钢板锚固大样

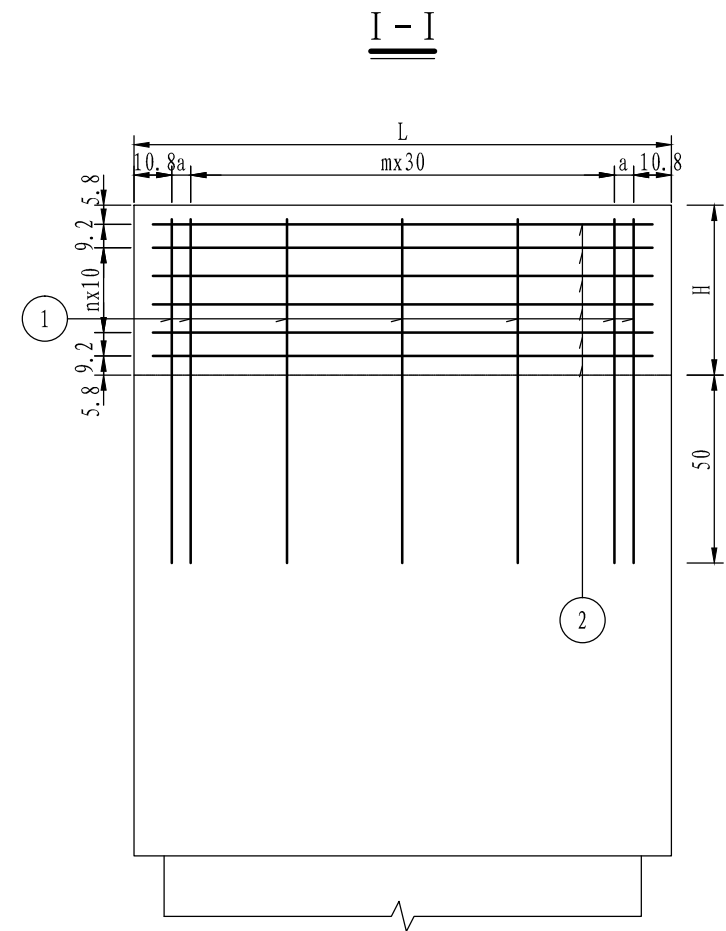
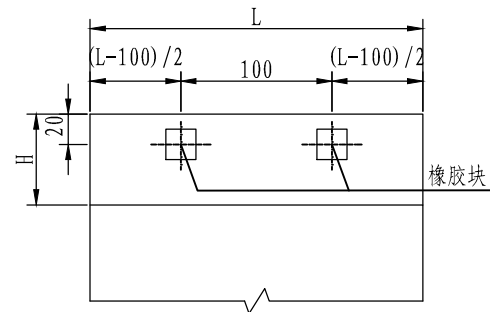


- 注:
- 图中尺寸除钢板以mm计, 其余均以cm为单位。
 - 螺栓锚深为12cm, 并填充结构胶进行锚固。
 - 粘贴钢板之前, 在混凝土构件表面打孔, 钻孔位置应避开钢筋。
如与构件配筋冲突, 应调整打孔位置或数量, 但总有效锚固点不得少于设计的90%;
 - 粘贴钢板之前先进行常规裂缝处理。
 - 加固钢板均采用Q235镀锌钢板。

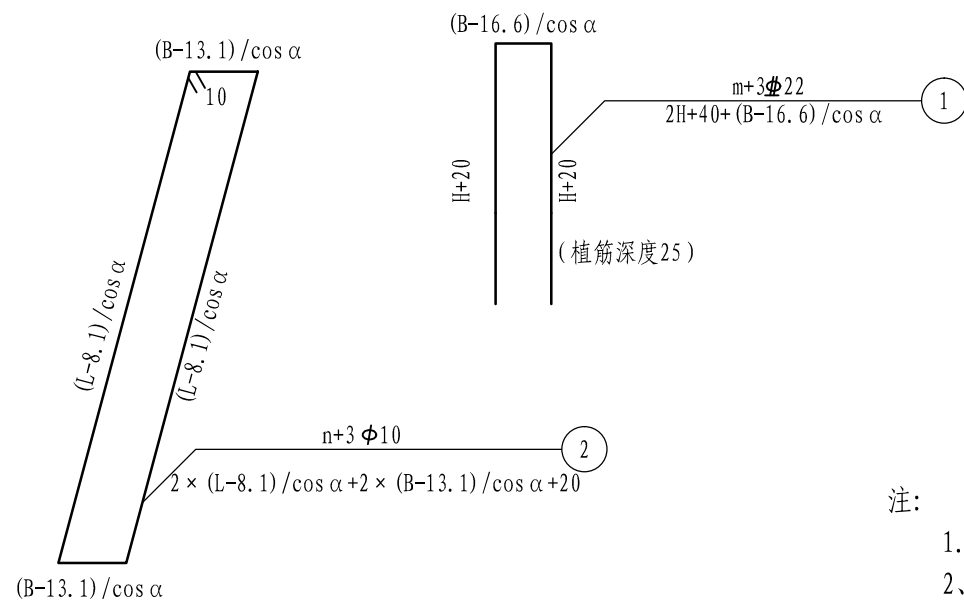
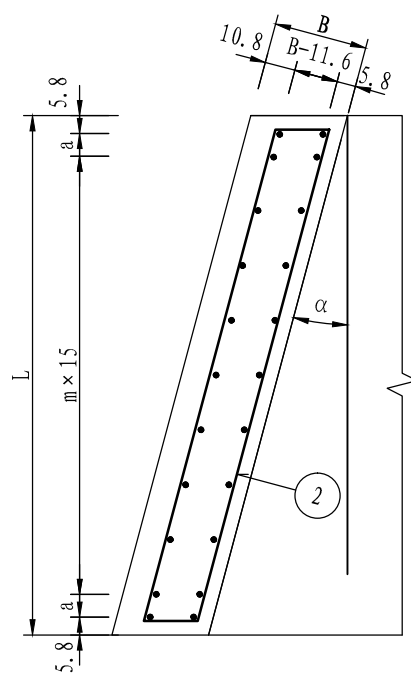




挡块粘贴橡胶块示意

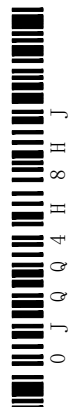
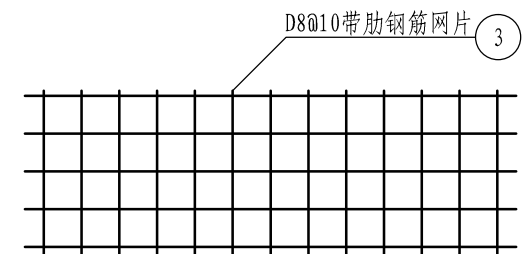


挡块平面



注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 其余均以厘米计。
2. 在每个挡块内侧粘贴2个200mmx200mmx30mm橡胶缓冲块。
3. 本图适用于上部结构为空心板和T梁的桥墩挡块修复。



桥墩挡块钢筋材料数量明细表																	
桥墩号	挡块个数	输入参数				计算参数			钢筋编号	直径	长度	根数	共长	单位重	单个重	合计	
		α (°)	H (cm)	B (cm)	L (cm)	m	n	a		mm	cm	根	m	kg/m	kg	钢筋 (kg)	C35 砼 (m³)
(下行): 4左、5右、6右、7两侧、8右、9右、14左、17左	9	0	30	24	140	3	0	14	N1	Φ22	107.4	6	6.44	2.980	19.2	172.8	0.9
									N2	Φ10	305.6	3	9.17	0.617	5.7	50.9	
									N3	Φ22	45.0	12	5.40	2.980	16.1	144.8	
(上行): 6两侧、7两侧、9右、11右	6	0	30	24	140	3	0	14	N1	Φ22	162.4	6	9.74	2.980	29.0	174.2	0.6
									N2	Φ10	315.6	3	9.47	0.617	5.8	35.1	
(上行): 23右	1	60	50	30	230	6	2	14	N1	Φ22	226.8	9	20.41	2.980	60.8	60.8	0.7
									N2	Φ10	995.2	5	49.76	0.617	30.7	30.7	

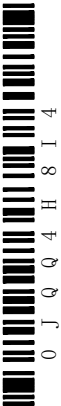
桥墩挡块工程数量小计表	
直径	重量
mm	kg
Φ22	403.7
Φ10	103.9
C35 砼 (m³)	1.91
橡胶缓冲块 (块)	32
D8带肋钢筋网片	65.2
凿除 砼 (m³)	1.85

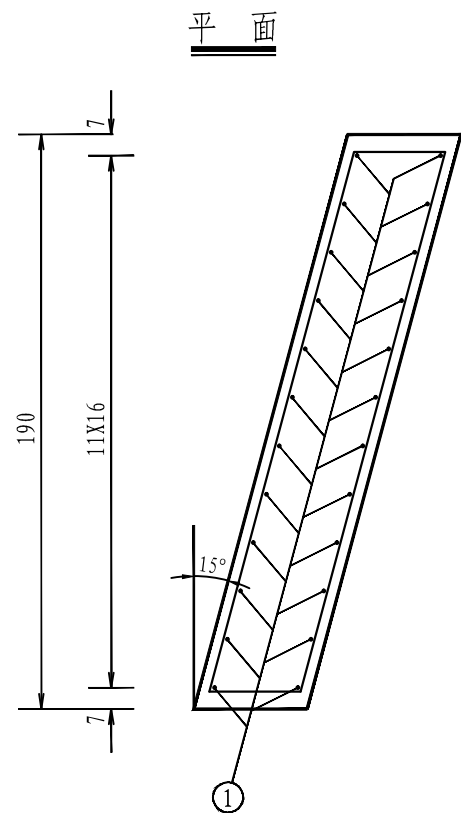
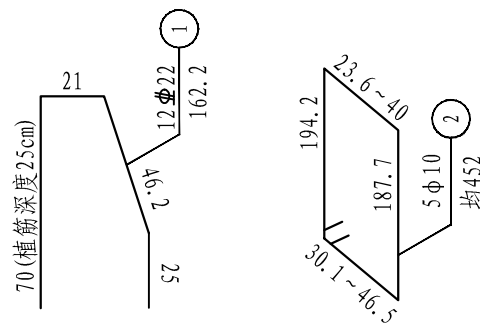
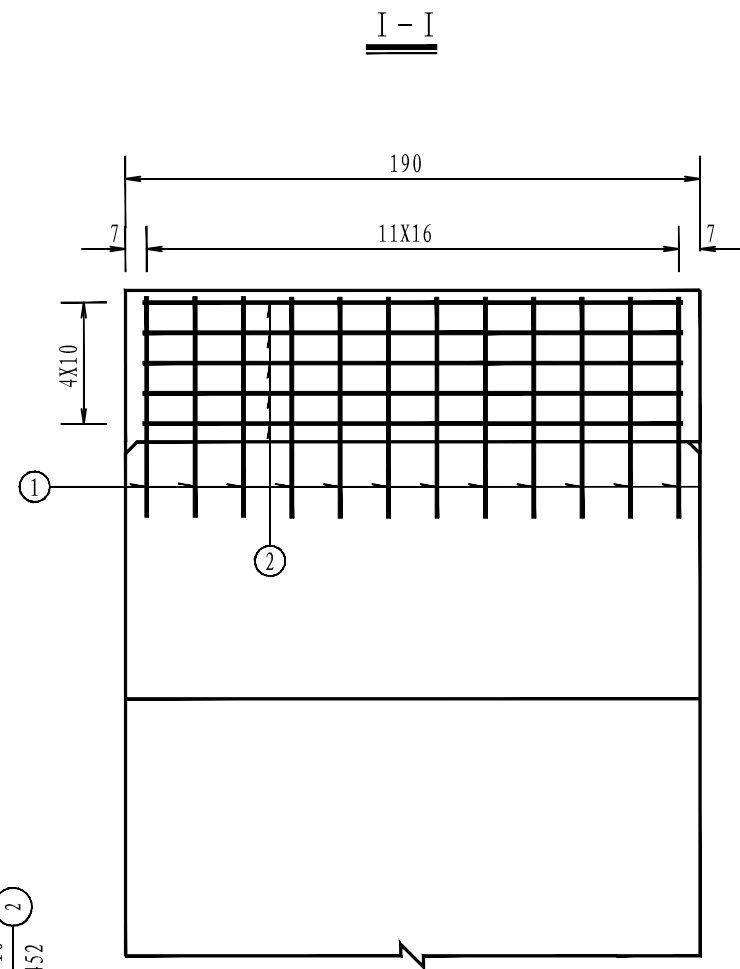
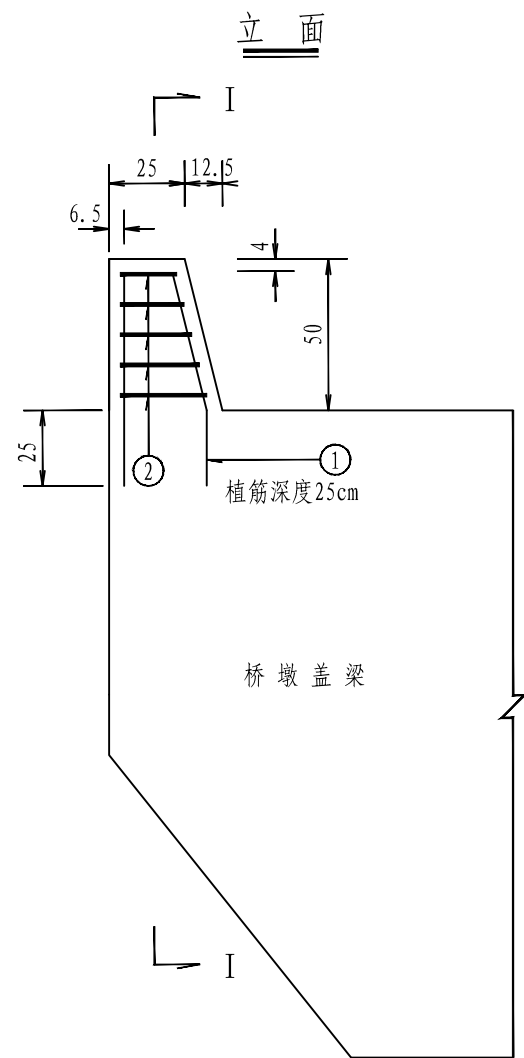
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 其余均以厘米计。

2. 在每个挡块内侧粘贴2个200mmx200mmx30mm橡胶缓冲块。

3. 本图适用于上部结构为空心板和T梁的桥墩挡块修复。



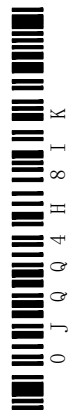


挡块修补材料数量表

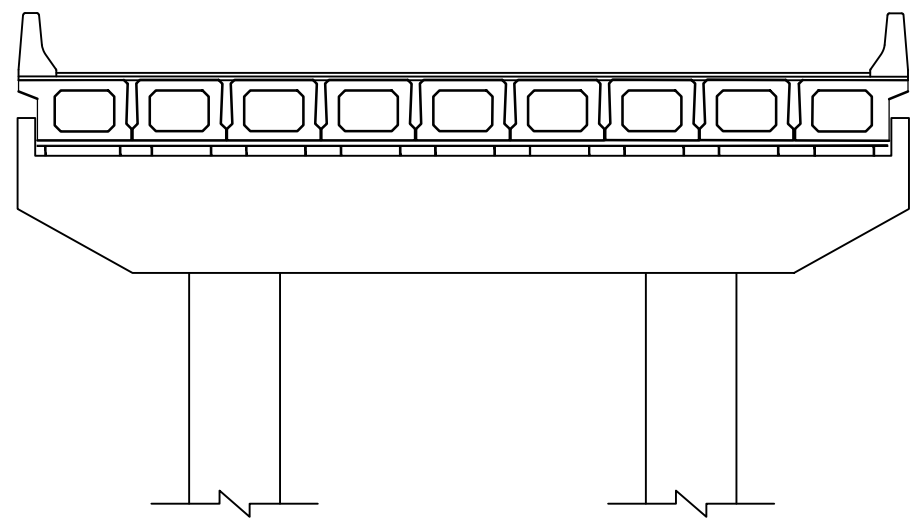
编号	直径 (mm)	单根长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (16个挡块) (kg)
1	Φ22	162.2	12	19.46	57.99	927.8
2	Φ10	452.0(平均)	5	22.60	13.95	223.2
C35 混凝土 (m³)					0.318	5.1
凿除砼 (m³)					0.31	5.0

位置		位置	
下行	22#墩盖梁左侧	上行	26#墩盖梁右侧
	25#墩盖梁左侧		27#墩盖梁左侧
	26#墩盖梁右侧		38#墩盖梁右侧
	28#墩盖梁左侧		40#墩盖梁右侧
	43#墩盖梁左侧		42#墩盖梁右侧
上行	50#墩盖梁右侧		45#墩盖梁右侧
	21#墩盖梁左侧		49#墩盖梁左侧
	25#墩盖梁右侧		53#墩盖梁右侧

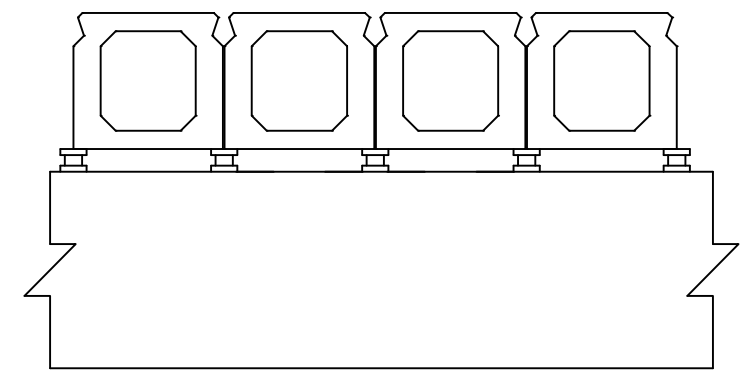
- 注:
- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计,余均以厘米为单位。
 - 2、防震挡块钢筋若与桥墩盖梁钢筋相碰,可适当调整。
 - 3、箍筋末端做成135°弯钩,紧邻末端尺寸已计入弯钩长。
 - 4、在每个挡块内侧粘贴2个200mmx200mmx30mm橡胶缓冲块。
 - 5、本图适用于上部结构为小箱梁的桥墩挡块修复。



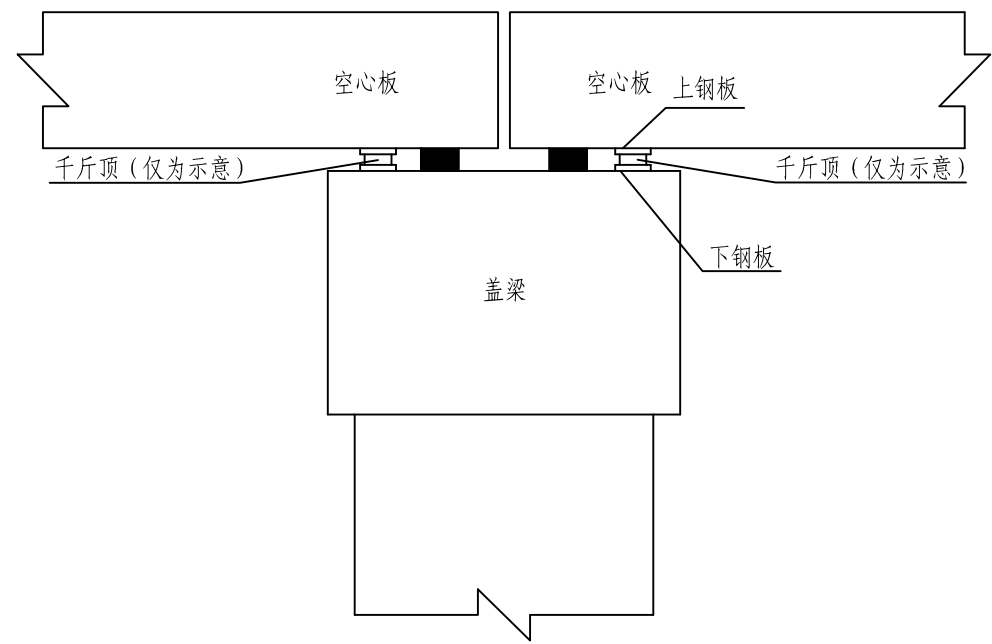
支座更换示意立面
空心板



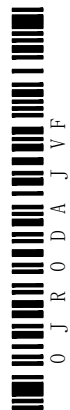
顶升横断面示意图



支座更换示意立面



- 注:
1. 本图为桥梁整体顶升更换支座示意图, 施工时, 施工单位可选取更优方法进行施工。
 2. 施工前应对梁体进行检查, 如有出现损坏及影响顶升的情况, 应报告监理及业主。
 3. 更换新支座后应确保梁体作用在支座上若支座仍有脱空现象, 应采用薄不锈钢板楔紧。
 4. 千斤顶位置应放置在端横隔板梁下面, 顶升部位上下两个与砟接触面应放置1块300x300x24mm的钢板, 防止局部应力超限, 顶升时应平稳, 同步, 缓慢。
 5. 整体顶升高度应控制在5mm之内, 以便拆除和替换支座的施工空间。
 6. 根据现场情况, 板梁与桥台、盖梁之间的缝隙, 不足以放置千斤顶(40mm厚)时, 采用挂置钢牛腿作为千斤顶持力点, 进行梁体顶升。
 7. 本图适用于空心板。



支座更换位置明细表

位置	规格	数量（个）
下行1-0#	四氟滑板橡胶支座	18
下行1-1#	板式橡胶支座	18
下行3-2#	板式橡胶支座	18
下行3-3#	板式橡胶支座	18
下行5-4#	板式橡胶支座	18
下行5-5#	四氟滑板橡胶支座	18
下行6-5#	四氟滑板橡胶支座	18
下行6-6#	板式橡胶支座	18
下行11-10#	四氟滑板橡胶支座	18
下行11-11#	板式橡胶支座	18
下行12-11#	板式橡胶支座	18
下行12-12#	板式橡胶支座	18
下行13-12#	板式橡胶支座	18
下行13-13#	板式橡胶支座	18
下行19-18#	板式橡胶支座	18
下行19-19#	板式橡胶支座	18
上行4-3#	板式橡胶支座	18
上行4-4#	板式橡胶支座	18
上行5-4#	板式橡胶支座	18
上行5-5#	板式橡胶支座	18
上行6-5#	板式橡胶支座	18
上行6-6#	板式橡胶支座	18
上行7-6#	板式橡胶支座	18
上行7-7#	板式橡胶支座	18
上行9-8#	板式橡胶支座	18
上行9-9#	板式橡胶支座	18
上行10-9#	板式橡胶支座	18
上行10-10#	四氟滑板橡胶支座	18
上行11-10#	四氟滑板橡胶支座	18
上行11-11#	板式橡胶支座	18
上行16-15#	板式橡胶支座	18
上行16-16#	板式橡胶支座	18
上行19-18#	板式橡胶支座	18
上行19-19#	四氟滑板橡胶支座	18

梁板顶升位置明细表

位置	
下行第1跨	
下行第3跨	
下行第5跨	
下行第6跨	
下行第11跨	
下行第12跨	
下行第13跨	
下行第19跨	
上行第4跨	
上行第5跨	
上行第6跨	
上行第7跨	
上行第9跨	
上行第10跨	
上行第11跨	
上行第16跨	
上行第19跨	
合计	17跨

支座更换数量表

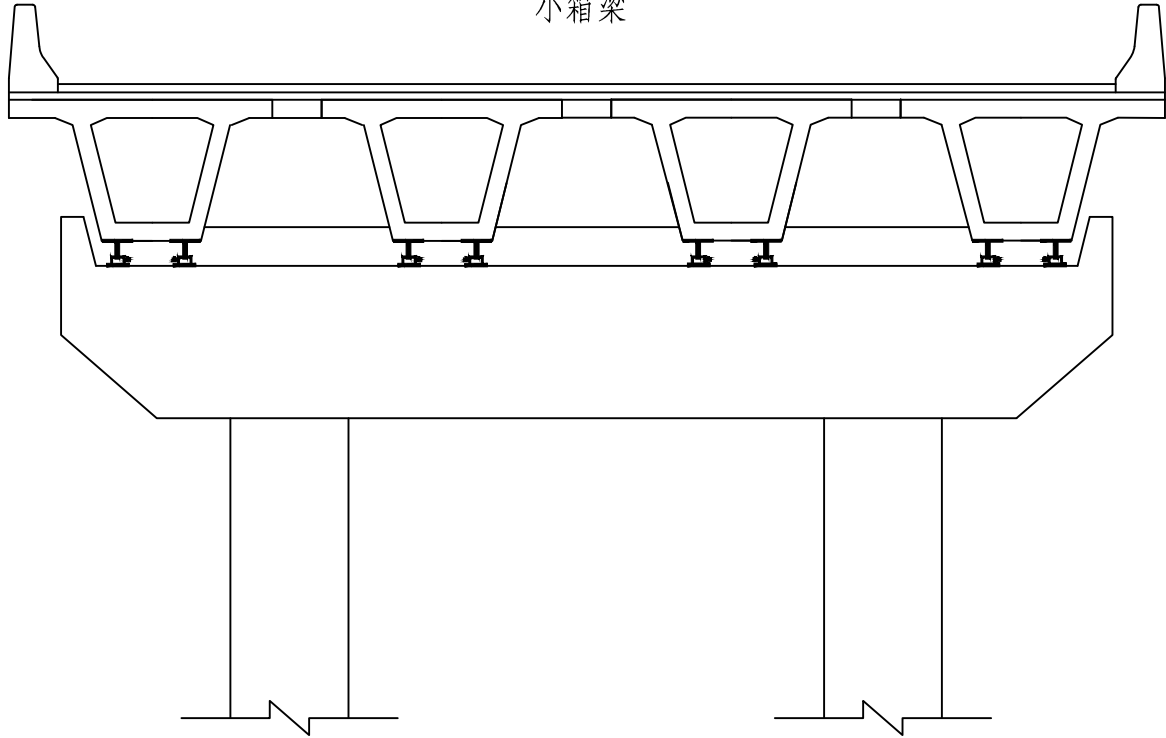
材料	规格	单位	数量
四氟滑板橡胶支座	GJZF ₄ 200×250×44	个	126
板式橡胶支座	GJZ 200×250×42	个	486
四氟滑板橡胶支座钢板	□350×350×25	Kg/块	3029.0/126
板式橡胶支座钢板	□350×350×25	Kg/块	11683.4/486
支座顶升钢板	□300×300×24	Kg/块	542.6/32

注：
1. 本图配合《支座修复示意图（一）》一起使用。



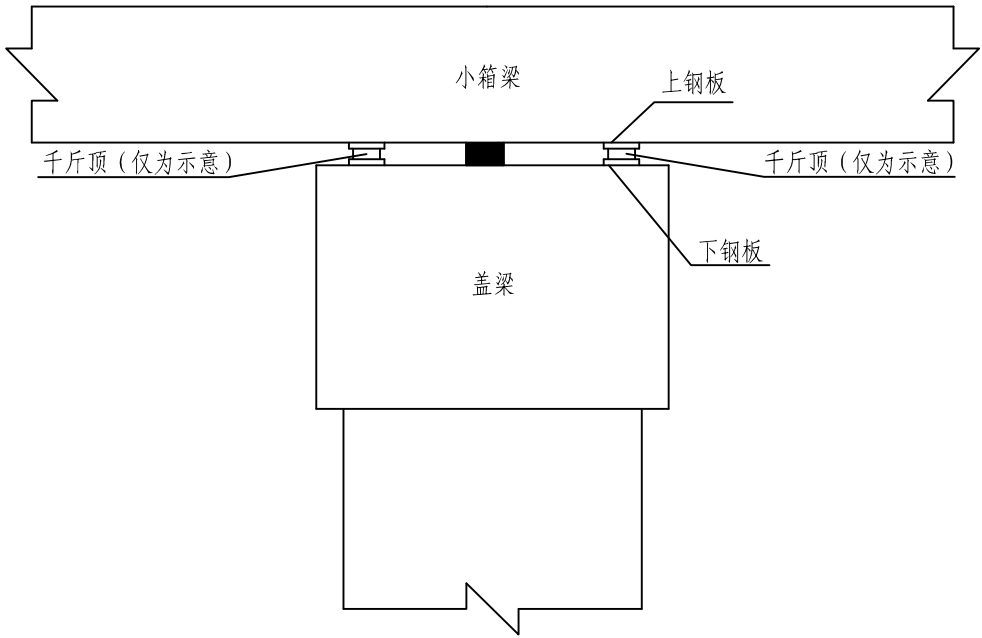
支座更换示意断面（整联顶升）

小箱梁



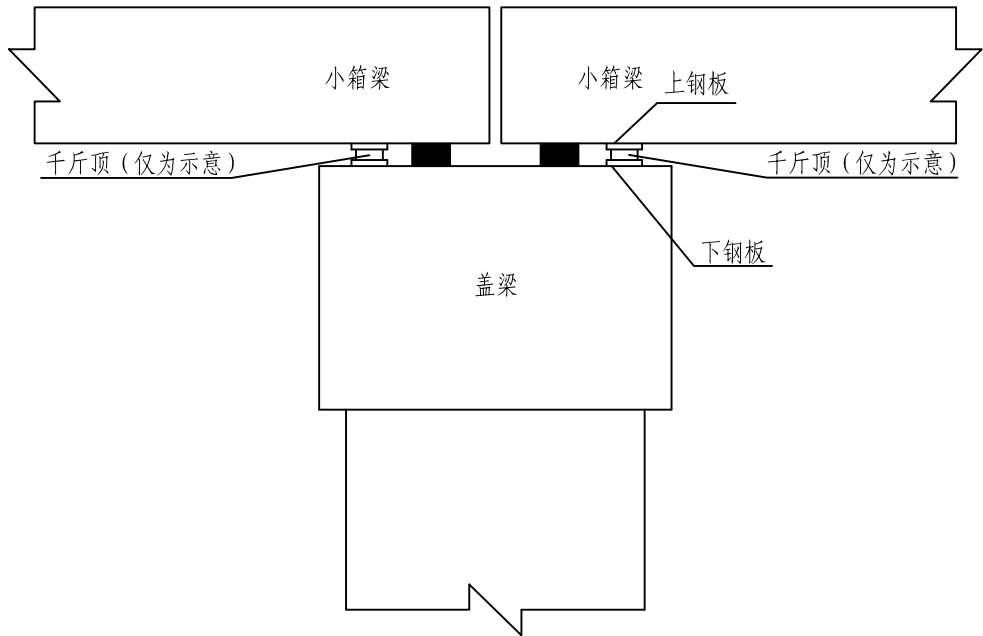
支座更换示意立面（整联顶升）

连续端

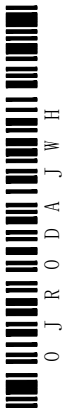


支座更换示意立面（整联顶升）

伸缩缝端



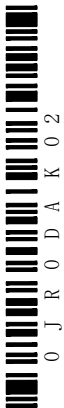
- 注：
1. 本图为桥梁整体顶升更换支座示意图，施工时，施工单位可选取更优方法进行施工。
 2. 施工前应对梁体进行检查，如有出现损坏及影响顶升的情况，应报告监理及业主。
 3. 更换新支座后应确保梁体作用在支座上若支座仍有脱空现象，应采用薄不锈钢板楔紧。
 4. 千斤顶位置应放置在端横隔板梁下面，顶升部位上下两个与砟接触面应放置1块300x300x24mm的钢板(顶升钢板按最多五孔一联的数量进行周转)，防止局部应力超限，顶升时应平稳，同步，缓慢。
 5. 整体顶升高度应控制在5mm之内，以便拆除和替换支座的施工空间。
 6. 根据现场情况，板梁与桥台、盖梁之间的缝隙，不足以放置千斤顶（40mm厚）时，采用挂置钢牛腿作为千斤顶持力点，进行梁体顶升。
 7. 本图适用于小箱梁。



支座更换位置明细表

位置	规格	数量（个）	位置	规格	数量（个）	位置	规格	数量（个）	位置	规格	数量（个）
下行20-19#	四氟滑板橡胶支座	8	下行36#	板式橡胶支座	8	上行20-19#	四氟滑板橡胶支座	8	上行36#	板式橡胶支座	8
下行20-20#	板式橡胶支座	8	下行37#	板式橡胶支座	8	上行20-20#	板式橡胶支座	8	上行37#	板式橡胶支座	8
下行21-20#	四氟滑板橡胶支座	8	下行38#	板式橡胶支座	8	上行21-20#	四氟滑板橡胶支座	8	上行38#	板式橡胶支座	8
下行21-21#	板式橡胶支座	8	下行39-39#	四氟滑板橡胶支座	8	上行21-21#	板式橡胶支座	8	上行39-39#	四氟滑板橡胶支座	8
下行22-21#	四氟滑板橡胶支座	8	下行40-39#	四氟滑板橡胶支座	8	上行22-21#	四氟滑板橡胶支座	8	上行40-39#	四氟滑板橡胶支座	8
下行22-22#	板式橡胶支座	8	下行40#	板式橡胶支座	8	上行22-22#	板式橡胶支座	8	上行40#	板式橡胶支座	8
下行23-22#	四氟滑板橡胶支座	8	下行41#	板式橡胶支座	8	上行23-22#	四氟滑板橡胶支座	8	上行41#	板式橡胶支座	8
下行23-23#	板式橡胶支座	8	下行42#	板式橡胶支座	8	上行23-23#	板式橡胶支座	8	上行42#	板式橡胶支座	8
下行25-24#	四氟滑板橡胶支座	8	下行43#	板式橡胶支座	8	上行25-24#	四氟滑板橡胶支座	8	上行43#	板式橡胶支座	8
下行25-25#	板式橡胶支座	8	下行44-44#	四氟滑板橡胶支座	8	上行25-25#	板式橡胶支座	8	上行44-44#	四氟滑板橡胶支座	8
下行26-25#	四氟滑板橡胶支座	8	下行45-44#	四氟滑板橡胶支座	8	上行26-25#	四氟滑板橡胶支座	8	上行45-44#	四氟滑板橡胶支座	8
下行26-26#	板式橡胶支座	8	下行45#	板式橡胶支座	8	上行26-26#	板式橡胶支座	8	上行45#	板式橡胶支座	8
下行27-26#	四氟滑板橡胶支座	8	下行46#	板式橡胶支座	8	上行27-26#	四氟滑板橡胶支座	8	上行46#	板式橡胶支座	8
下行27-27#	板式橡胶支座	8	下行47#	板式橡胶支座	8	上行27-27#	板式橡胶支座	8	上行47#	板式橡胶支座	8
下行28-27#	四氟滑板橡胶支座	8	下行48-48#	四氟滑板橡胶支座	8	上行28-27#	四氟滑板橡胶支座	8	上行48-48#	四氟滑板橡胶支座	8
下行28#	板式橡胶支座	8	下行49-48#	四氟滑板橡胶支座	8	上行28#	板式橡胶支座	8	上行49-48#	四氟滑板橡胶支座	8
下行29#	板式橡胶支座	8	下行49#	板式橡胶支座	8	上行29#	板式橡胶支座	8	上行49#	板式橡胶支座	8
下行30-30#	四氟滑板橡胶支座	8	下行50#	板式橡胶支座	8	上行30-30#	四氟滑板橡胶支座	8	上行50#	板式橡胶支座	8
下行31-30#	四氟滑板橡胶支座	8	下行51#	板式橡胶支座	8	上行31-30#	四氟滑板橡胶支座	8	上行51#	板式橡胶支座	8
下行31#	板式橡胶支座	8	下行52-52#	四氟滑板橡胶支座	8	上行31#	板式橡胶支座	8	上行52-52#	四氟滑板橡胶支座	8
下行32#	板式橡胶支座	8	下行53-52#	四氟滑板橡胶支座	8	上行32#	板式橡胶支座	8	上行53-52#	四氟滑板橡胶支座	8
下行33#	板式橡胶支座	8	下行53#	板式橡胶支座	8	上行33#	板式橡胶支座	8	上行53#	板式橡胶支座	8
下行34-34#	四氟滑板橡胶支座	8	下行54#	板式橡胶支座	8	上行34-34#	四氟滑板橡胶支座	8	上行54#	板式橡胶支座	8
下行35-34#	四氟滑板橡胶支座	8	下行55#	板式橡胶支座	8	上行35-34#	四氟滑板橡胶支座	8	上行55#	板式橡胶支座	8
下行35#	板式橡胶支座	8	下行56#	四氟滑板橡胶支座	8	上行35#	板式橡胶支座	8	上行56#	四氟滑板橡胶支座	8

注：
1. 本图配合《支座修复示意图(三)》一起使用。



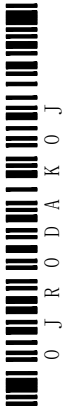
梁板顶升位置明细表

位置	跨数	位置	跨数
下行第5联	1	上行第5联	1
下行第6联	1	上行第6联	1
下行第7联	1	上行第7联	1
下行第8联	1	上行第8联	1
下行第10联	1	上行第10联	1
下行第11联	1	上行第11联	1
下行第12联	1	上行第12联	1
下行第13联	3	上行第13联	3
下行第14联	4	上行第14联	4
下行第15联	5	上行第15联	5
下行第16联	5	上行第16联	5
下行第17联	4	上行第17联	4
下行第18联	4	上行第18联	4
下行第19联	4	上行第19联	4
合计		72	

支座更换数量表

材料	规格	单位	数量
四氟滑板橡胶支座	GYZF ₄ 275×65	个	336
板式橡胶支座	GYZ 400×77	个	464
四氟滑板橡胶支座钢板	□500×374×25	Kg/块	12331.2/336
板式橡胶支座钢板	φ 410×25	Kg/块	12022.2/464
支座顶升钢板	□300×300×24	Kg/块	2713.0/160

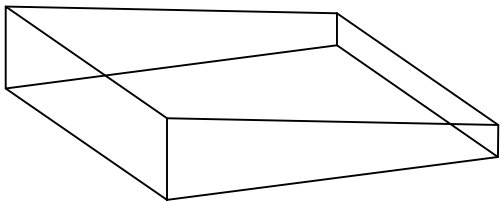
注：
1. 本图配合《支座修复示意图(三)》一起使用。



支座脱空明细表

位置	规格	数量（个）	病害情况
下行4-3-15#	板式橡胶支座	1	局部脱空
下行7-6-3、6#	板式橡胶支座	2	局部脱空
下行8-7-14#	板式橡胶支座	1	局部脱空
下行9-8-15、16#	板式橡胶支座	2	局部脱空
下行14-14-12#	板式橡胶支座	1	局部脱空
下行17-16-10、12#	板式橡胶支座	2	局部脱空
下行18-17-3、4#	板式橡胶支座	2	局部脱空
上行0-2、4#	四氟滑板橡胶支座	2	局部脱空
上行3-2-6、14#	板式橡胶支座	2	局部脱空
上行3-3-15#	板式橡胶支座	1	局部脱空
上行12-12-11、13#	板式橡胶支座	2	局部脱空
上行13-12-15、18#	板式橡胶支座	2	局部脱空
上行17-16-5、9#	板式橡胶支座	2	局部脱空
上行17-17-1#	板式橡胶支座	1	局部脱空
上行18-18-18#	板式橡胶支座	1	局部脱空

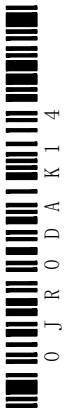
楔形钢板形状示意



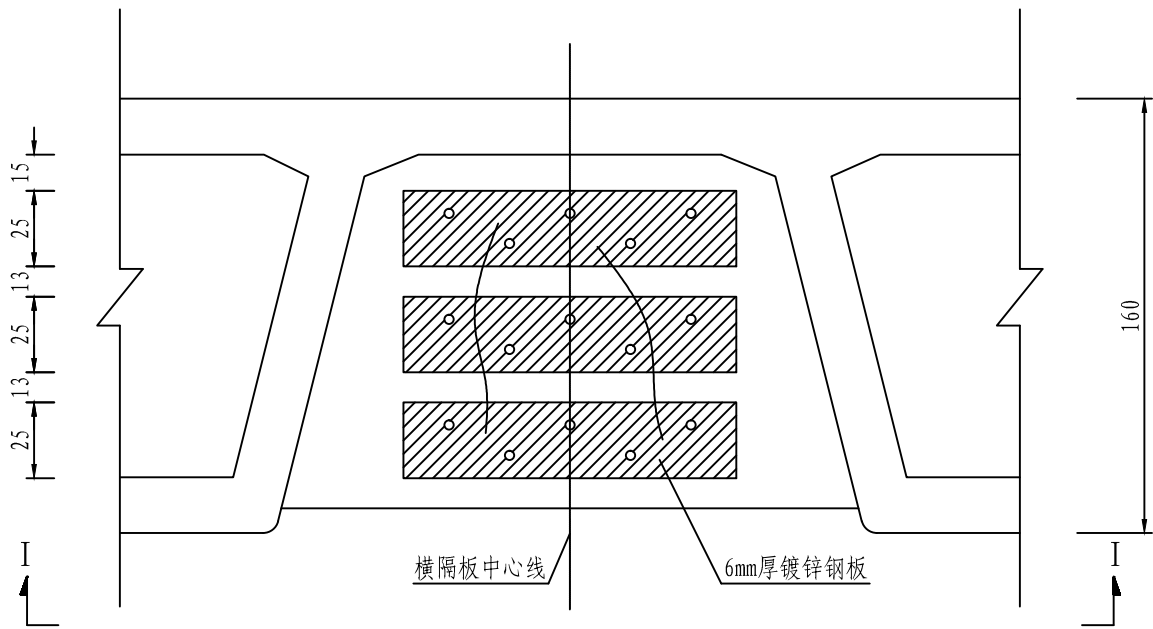
支座脱空修复数量表

项目	单位	暂定
支座	个	24
钢垫板	Kg	240

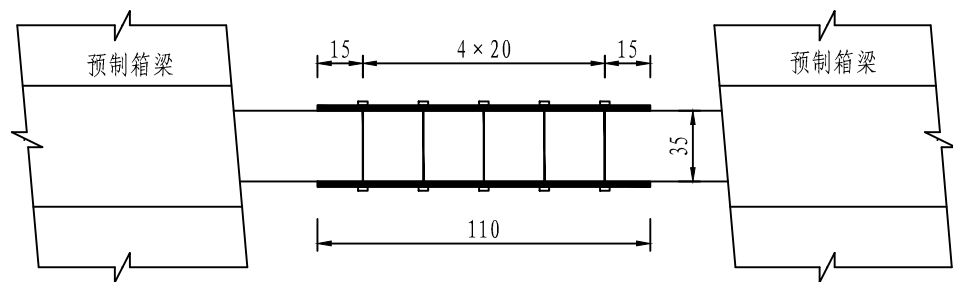
- 注：
1. 本图为支座脱空修复示意图，施工时，施工单位可选取更优方法进行施工。
 2. 对支座脱空加固采用填塞楔形钢板，图中只给出楔形钢板形状大样，具体尺寸根据实际脱空高度、深度及支座规格进行确定，本次暂按24个支座脱空进行计算，最终发生量以建设单位、设计单位和监理单位认可的实际工程数量为准。



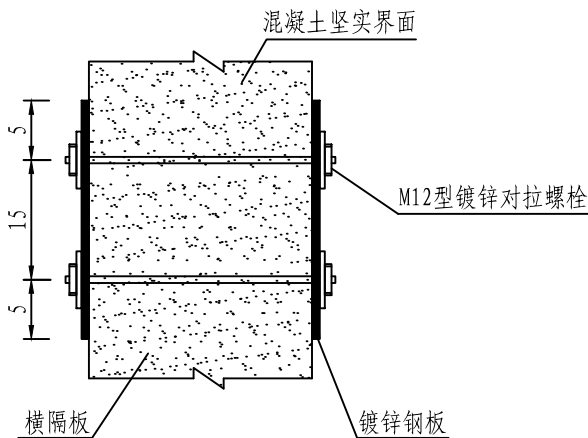
横隔板立面图



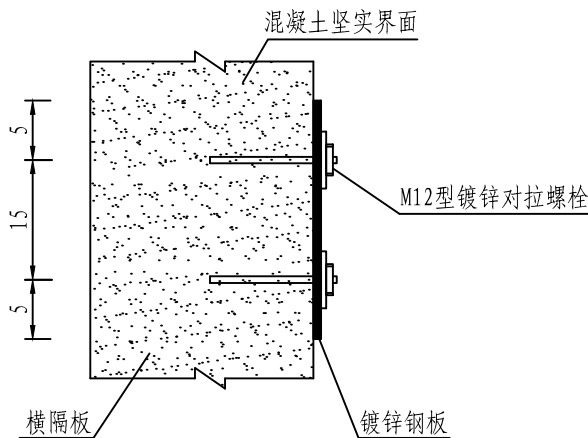
I-I (中横梁)



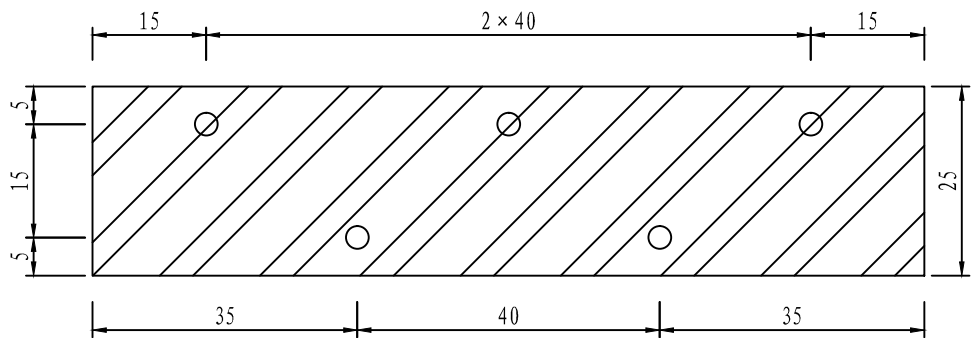
中横梁钢板锚固大样



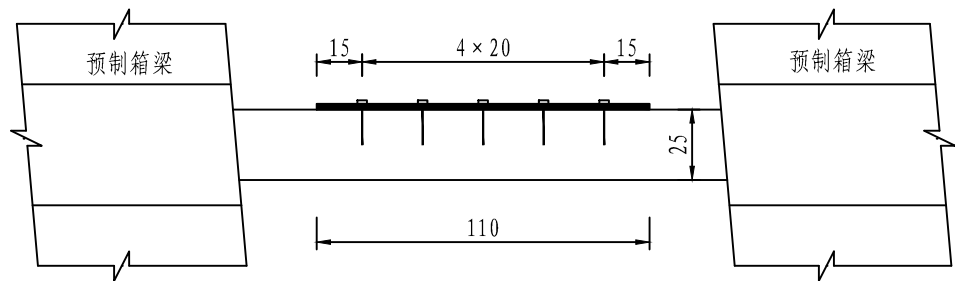
端横梁钢板锚固大样



钢板条大样图



I-I (端横梁)



一块中横隔板材料数量表

名称	规格 (mmxmmxmm)	数量 (条)	总长 (m)	总面积 (m²)	总重 (kg)
Q235镀锌钢板	1100x250x6	6	6.6	1.65	77.7
M12型镀锌对拉螺栓 (套) : 15					

一块端横隔板材料数量表

名称	规格 (mmxmmxmm)	数量 (条)	总长 (m)	总面积 (m²)	总重 (kg)
Q235镀锌钢板	1100x250x6	3	3.3	0.83	38.9
M12型镀锌螺栓 (套) : 15					

- 注:
- 图中尺寸除注明外均以厘米计;
 - 粘贴钢板前应先凿除松散混凝土至坚实界面,并对外露钢筋进行除锈、阻锈处理;
 - 钢板粘贴采用压力注胶法,具体施工工艺要点详见说明;
 - 粘贴钢板之前,在混凝土构件表面打孔时,钻孔位置应避开钢筋,如与构件配筋冲突,可自行调整打孔位置或锚固孔数量,但总有效锚固点不得少于设计的90%;螺栓填充结构胶进行锚固;
 - 粘贴钢板时,钢板边缘与横隔板底面保持平行;
 - 横隔板加固详细位置见病害处置示意图,并结合检测报告与现场实际病害发展情况及时调整。



加固位置

下行	位置	数量（块）
	20-19-2#端横隔板	1
	25-24-3#端横隔板	1
	25-25-2#端横隔板	1
	26-26-1、2、3#端横隔板	3
	28-27-3#端横隔板	1
	28-1、2、3#中横隔板	3
	29-1、2、3#中横隔板	3
	30-30-1#端横隔板	1
	31-30-1、2、3#端横隔板	3
	31-1、2、3#中横隔板	3
	32-2、3#中横隔板	2
	33-1、2、3#中横隔板	3
	35-2、3#中横隔板	2
	38-2、3#中横隔板	2
	40-1、3#中横隔板	2
	42-1、2#中横隔板	2
	43-3#中横隔板	1
	46-1、2#中横隔板	2
	47-1、2#中横隔板	2
	49-1#中横隔板	1

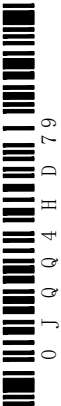
加固位置

上行	位置	数量（块）	位置	数量（块）
	20-19-1、2、3#端横隔板	3	45-3#中横隔板	1
	23-23-1#端横隔板	1	46-1、2、3#中横隔板	3
	25-24-2、3#端横隔板	2	47-1、2、3#中横隔板	3
	25-25-2#端横隔板	1	48-48-2、3#端横隔板	2
	26-26-1、2#端横隔板	2	49-48-1#端横隔板	1
	28-27-2、3#端横隔板	2	49-2、3#中横隔板	2
	28-2、3#中横隔板	2	50-1、2、3#中横隔板	3
	29-2、3#中横隔板	2	51-1、2、3#中横隔板	3
	30-30-1#端横隔板	1	52-52-1、2#端横隔板	2
	31-30-2、3#端横隔板	2	53-52-2#端横隔板	1
	32-2、3#中横隔板	2	53-3#中横隔板	1
	35-1、2、3#中横隔板	3	54-1#中横隔板	1
	36-3#中横隔板	1	55-1#中横隔板	1
	37-2、3#中横隔板	2		
	39-39-1、2、3#端横隔板	3		
	40-39-2、3#端横隔板	2		
	40-1、2、3#中横隔板	3		
	41-2、3#中横隔板	2		
	42-1、2、3#中横隔板	3		
	43-2#中横隔板	1		
	44-44-1#端横隔板	1		
	45-44-2#端横隔板	1		

横隔板加固数量表

类型	加固数量
中横隔板	67块
端横隔板	38块

- 注：
- 1、图中尺寸除注明外均以厘米计；
- 2、粘贴钢板前应先凿除松散混凝土至坚实界面，并对外露钢筋进行除锈、阻锈处理；
- 3、钢板粘贴采用压力注胶法，具体施工工艺要点详见说明；
- 4、粘贴钢板之前，在混凝土构件表面打孔时，钻孔位置应避免钢筋，如与构件配筋冲突，可自行调整打孔位置或锚固孔数量，但总有效锚固点不得少于设计的90%；螺栓填充结构胶进行锚固；
- 5、粘贴钢板时，钢板边缘与横隔板底面保持平行；
- 6、横隔板加固详细位置见病害处置示意图，并结合检测报告与现场实际病害发展情况及时调整。



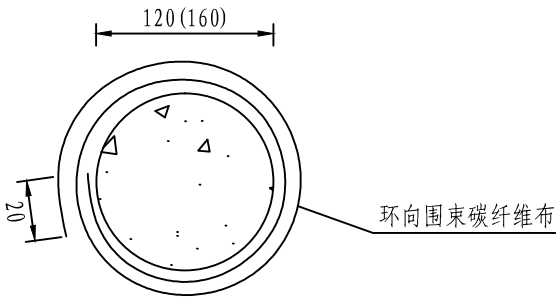
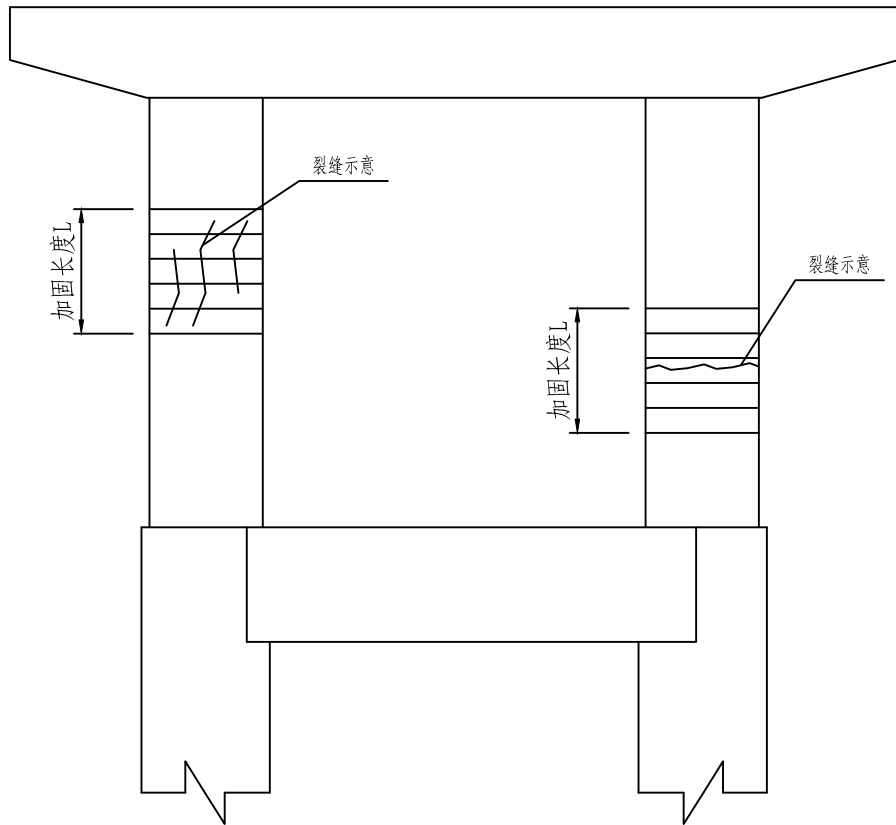
立柱加固病害情况

位置	病害情况	L(单位m)	位置	病害情况	L(单位m)
下行4-1#墩	环向裂缝	2	上行20-1#墩	网状裂缝	6
下行16-1#墩	网状裂缝	4	上行20-2#墩	竖向裂缝	12
下行18-1#墩	环向裂缝	2	上行21-1#墩	竖向裂缝	12
下行19-1#墩	竖向裂缝	8	上行21-2#墩	竖向裂缝	5
下行34-1#墩	竖向裂缝	5	上行25-1#墩	竖向裂缝	12
下行36-1#墩	竖向裂缝	12	上行25-2#墩	竖向裂缝	14
下行39-1#墩	竖向裂缝	10	上行26-1#墩	竖向裂缝	7
下行40-1#墩	竖向裂缝	15	上行26-2#墩	竖向裂缝	8
下行41-1#墩	竖向裂缝	8	上行27-2#墩	竖向裂缝	4
下行42-1#墩	竖向裂缝	6	上行28-2#墩	竖向裂缝	12
上行1-1#墩	横向裂缝	2	上行29-1#墩	竖向裂缝	15
上行1-2#墩	竖向裂缝	5	上行29-2#墩	网状裂缝	4
上行1-2#墩	竖向裂缝	5	上行30-1#墩	竖向裂缝	14
上行3-1#墩	横向裂缝	2	上行30-2#墩	竖向裂缝	12
上行4-1#墩	竖向裂缝	4	上行34-2#墩	竖向裂缝	6
上行4-2#墩	竖向裂缝	3	上行35-1#墩	竖向裂缝	5
上行4-2#墩	横向裂缝	2	上行35-1#墩	竖向裂缝	5
上行9-2#墩	竖向裂缝	15	上行36-2#墩	竖向裂缝	15
上行11-1#墩	网状裂缝	5	上行37-2#墩	竖向裂缝	15
上行11-2#墩	竖向裂缝	12	上行38-2#墩	竖向裂缝	11
上行12-1#墩	竖向裂缝	13	上行39-1#墩	竖向裂缝	15
上行12-2#墩	竖向裂缝	14	上行39-2#墩	竖向裂缝	7
上行13-2#墩	竖向裂缝	11	上行40-1#墩	竖向裂缝	10
上行15-1#墩	网状裂缝	5	上行42-1#墩	竖向裂缝	11
上行15-2#墩	网状裂缝	5	上行43-1#墩	竖向裂缝	15
上行16-1#墩	网状裂缝	5	上行43-2#墩	竖向裂缝	11
上行16-2#墩	网状裂缝	4	上行44-1#墩	竖向裂缝	8
上行19-2#墩	竖向裂缝	6	上行44-2#墩	竖向裂缝	10

注:

- 1、图中尺寸均以厘米计。
- 2、竖向裂缝贴碳纤维布范围为裂缝竖向两边各1.0米。
- 3、碳纤维粘贴前应对立柱存在的病害进行处理，包括钢筋除锈处理、砼破损修补以及裂缝的封闭处理。
- 4、病害处理完毕后，应对粘贴碳纤维的部位进行表面清理，使之达到粘结要求，以免影响黏贴效果。
- 5、如施工时发现现场实际情况与本图有出入，请及时报送设计，以便调整优化。
- 6、本图适用于立柱环形裂缝、裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的竖向裂缝和网状裂缝的加固。

碳纤维布立面示意图

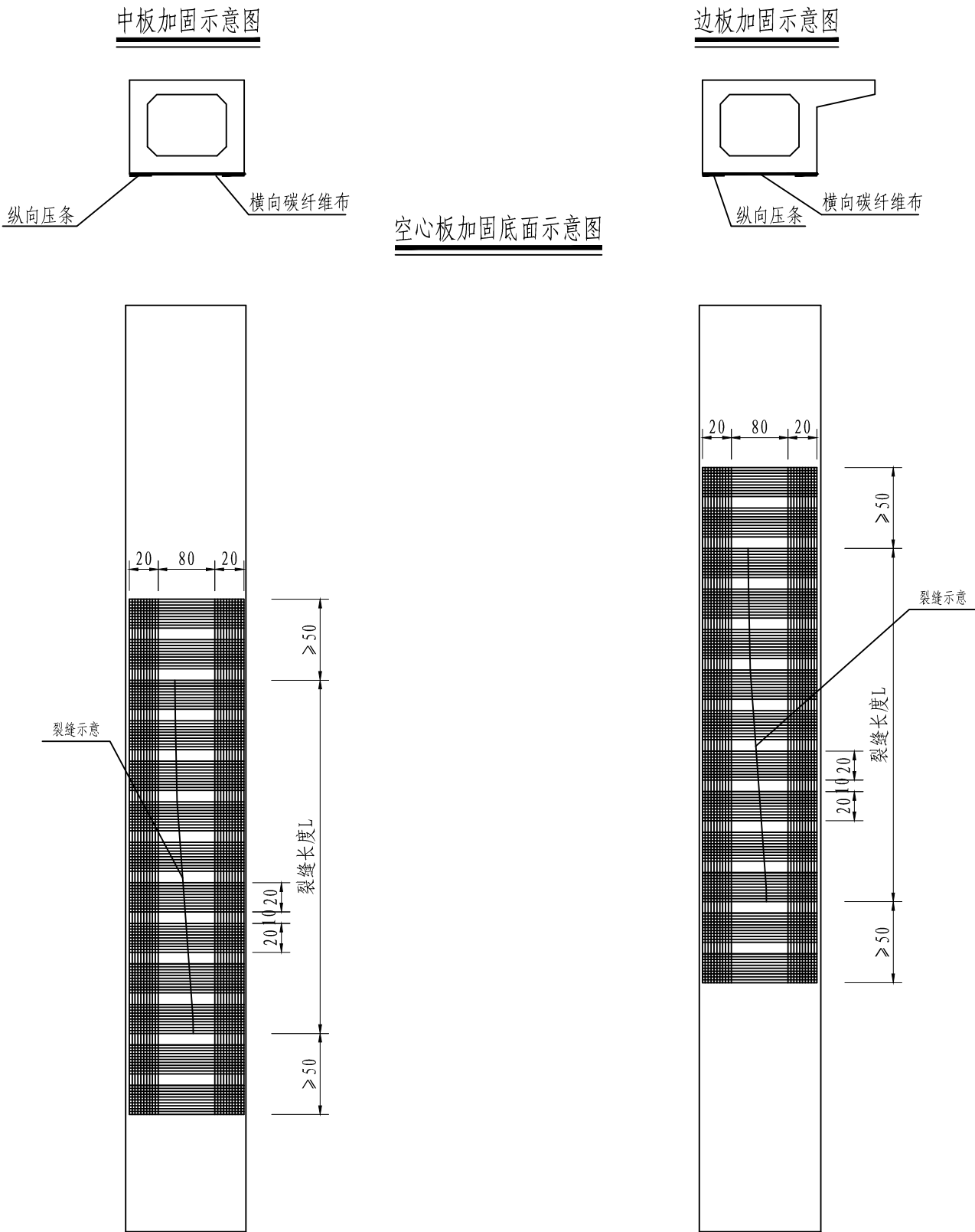


材料合计表

项目	面积 (m ²)
一级300g碳纤维布	4491.4
基面打磨	2199.1
碳纤维表面防护	2199.1



空心板加固立面示意图



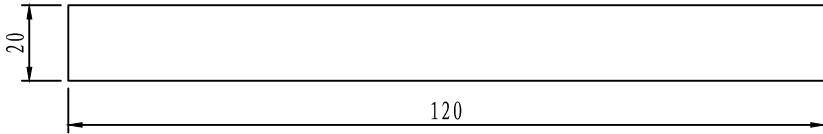
20m空心板加固病害情况

位置	病害情况
下行12-9#空心板板底	纵向裂缝, L=16m
下行14-9#空心板板底	纵向裂缝, L=12m
下行18-9#空心板板底	纵向裂缝, L=7m
上行16-5#空心板板底	纵向裂缝, L=15m
上行16-6#空心板板底	纵向裂缝, L=5.3m

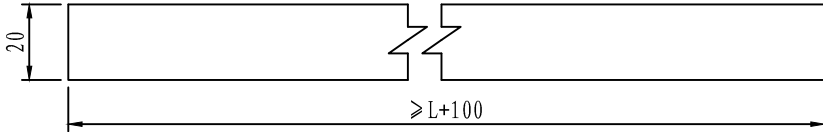
- 注：
- 1、图中尺寸均以厘米计。
 - 2、采用粘贴碳纤维布对梁体纵向开裂进行加固，粘贴碳纤维布前需对裂缝按照裂缝处治要求处理。
 - 3、碳纤维布主纤维方向与裂缝发展方向垂直。
 - 4、施工前对加固部位相应位置进行基地打磨处理表面应平整并清理干净，无松动、缺损、灰尘。
 - 5、碳纤维布及其他加固用的材料应配套使用，且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。
 - 6、本图仅示出加固方式，具体加固部位参见《加固维修总体示意图》。
 - 7、本图适用于空心板板底裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的纵向裂缝的加固。



横向碳纤维布大样



压条碳纤维布大样



下行12-9#空心板碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.24	51	12.24	19.04
	压条	200	3.40	2	6.80	
基面打磨(m²)						19.04
碳纤维表面防护(m²)						19.04

下行14-9#空心板碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.24	44	10.56	15.80
	压条	200	2.62	2	5.24	
基面打磨(m²)						15.80
碳纤维表面防护(m²)						15.80

下行18-9#空心板碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.24	27	6.48	9.68
	压条	200	1.60	2	3.20	
基面打磨(m²)						9.68
碳纤维表面防护(m²)						9.68

施工工艺流程



上行16-5#空心板碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.24	54	12.96	19.40
	压条	200	3.22	2	6.44	
基面打磨(m²)						19.40
碳纤维表面防护(m²)						19.40

上行16-6#空心板碳纤维布加固数量表

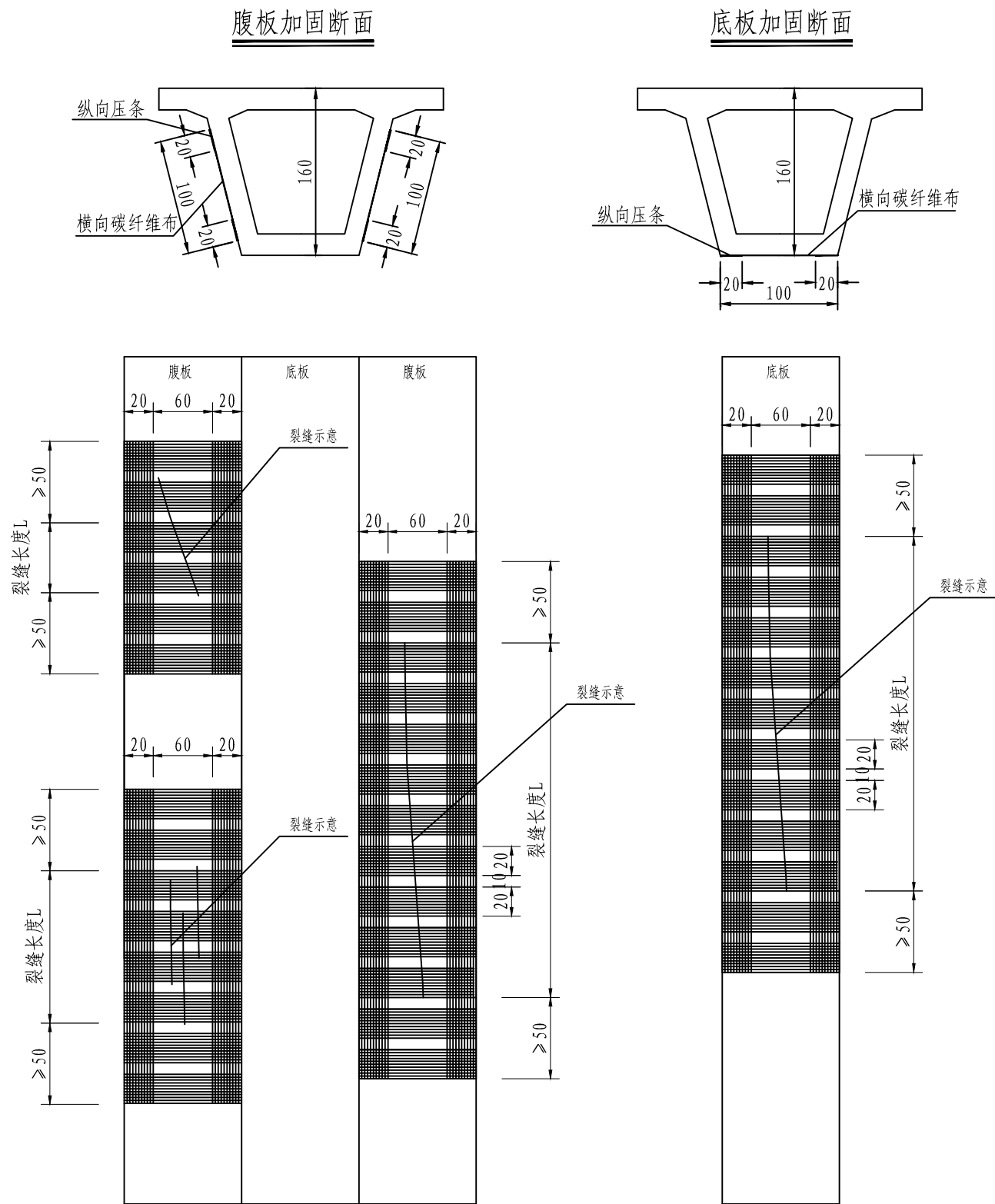
项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.24	22	5.28	7.88
	压条	200	1.30	2	2.60	
基面打磨(m²)						7.88
碳纤维表面防护(m²)						7.88

材料合计表

项目	面积 (m²)
一级300g碳纤维布	71.8
基面打磨	71.8
碳纤维表面防护	71.8

- 注：
- 图中尺寸均以厘米计。
 - 采用粘贴碳纤维布对梁体纵向开裂进行加固，粘贴碳纤维布前需对裂缝按照裂缝处治要求处理。
 - 碳纤维布主纤维方向与裂缝发展方向垂直。
 - 施工前对加固部位相应位置进行基地打磨处理表面应平整并清理干净，无松动、缺损、灰尘。
 - 碳纤维布及其他加固用的材料应配套使用，且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。
 - 本图仅示出加固方式，具体加固部位参见《加固维修总体示意图》。
 - 本图适用于空心板板底裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的纵向裂缝的加固。





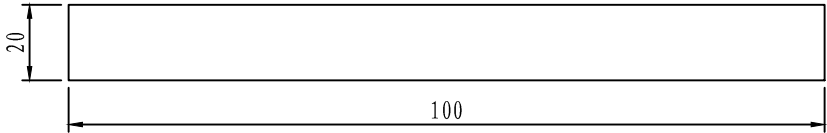
小箱梁加固病害情况

位置	病害情况
下行28-3#小箱梁右腹板	纵向裂缝, L=1.6m
下行39-4#小箱梁梁底	纵向裂缝, L=8.25m
下行40-4#小箱梁左腹板	纵向裂缝, L=3.3m
下行44-2#小箱梁梁底	纵向裂缝, L=20m
下行44-3#小箱梁梁底	纵向裂缝, L=27m
下行46-2#小箱梁梁底	纵向裂缝, L=13m
下行54-4#小箱梁梁底	纵向裂缝, L=0.6m
上行20-4#小箱梁右腹板	纵向裂缝, L=1.0m
上行23-1#小箱梁右腹板	纵向裂缝, L=6.0m
上行29-2#小箱梁左腹板	纵向裂缝, L=0.6m
上行29-3#小箱梁左腹板	纵向裂缝, L=6.65
上行29-3#小箱梁右腹板	纵向裂缝, L=0.6m
上行30-2#小箱梁左腹板	斜向裂缝, L=0.3m
上行32-1#小箱梁梁底	纵向裂缝, L=0.4m
上行50-1#小箱梁右腹板	纵向裂缝, L=6.0m
上行50-4#小箱梁右腹板	纵向裂缝, L=10.0m
上行55-1#小箱梁左腹板	斜向裂缝, L=0.5m

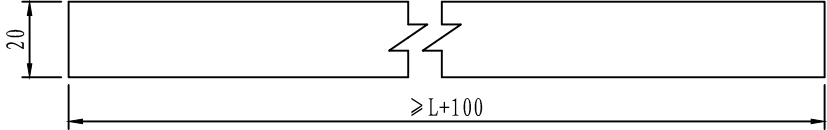
- 注:
- 1、图中尺寸均以厘米计。
 - 2、采用粘贴碳纤维布对梁体纵向开裂进行加固, 粘贴碳纤维布前需对裂缝按照裂缝处治要求处理。
 - 3、碳纤维布主纤维方向与裂缝发展方向垂直。
 - 4、施工前对加固部位相应位置进行基地打磨处理表面应平整并清理干净, 无松动、缺损、灰尘。
 - 5、碳纤维布及其他加固用的材料应配套使用, 且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。
 - 6、本图仅示出加固方式, 具体加固部位参见《加固维修总体示意图》。
 - 7、本图适用于小箱梁腹板和底板裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的纵向裂缝、斜向裂缝的加固。



横向碳纤维布大样



压条碳纤维布大样



下行28-3#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	9	1.80	2.84
	压条	200	0.52	2	1.04	
基面打磨(m²)						2.84
碳纤维表面防护(m²)						2.84

下行39-4#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	32	6.40	10.20
	压条	200	1.9	2	3.80	
基面打磨(m²)						10.20
碳纤维表面防护(m²)						10.20

施工工艺流程



下行40-4#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	15	3.00	4.76
	压条	200	0.88	2	1.76	
基面打磨(m²)						4.76
碳纤维表面防护(m²)						4.76

下行44-2#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m²)	数量 (道)	小计 (m²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	71	14.20	22.68
	压条	200	4.24	2	8.48	
基面打磨(m²)						22.68
碳纤维表面防护(m²)						22.68

- 注：
- 1、图中尺寸均以厘米计。
 - 2、采用粘贴碳纤维布对梁体纵向开裂进行加固，粘贴碳纤维布前需对裂缝按照裂缝处治要求处理。
 - 3、碳纤维布主纤维方向与裂缝发展方向垂直。
 - 4、施工前对加固部位相应位置进行基地打磨处理表面应平整并清理干净，无松动、缺损、灰尘。
 - 5、碳纤维布及其他加固用的材料应配套使用，且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。
 - 6、本图仅示出加固方式，具体加固部位参见《加固维修总体示意图》。
 - 7、本图适用于小箱梁腹板和底板裂缝宽度≥0.15mm的纵向裂缝、斜向裂缝的加固。



下行44-3#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0. 2	94	18. 80	30. 04
	压条	200	5. 62	2	11. 24	
基面打磨 (m ²)						30. 04
碳纤维表面防护 (m ²)						30. 04

上行20-4#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0. 2	7	1. 40	2. 20
	压条	200	0. 4	2	0. 80	
基面打磨 (m ²)						2. 20
碳纤维表面防护 (m ²)						2. 20

上行46-2#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0. 2	44	8. 80	14. 04
	压条	200	2. 62	2	5. 24	
基面打磨 (m ²)						14. 04
碳纤维表面防护 (m ²)						14. 04

上行23-1#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0. 2	24	4. 80	7. 76
	压条	200	1. 48	2	2. 96	
基面打磨 (m ²)						7. 76
碳纤维表面防护 (m ²)						7. 76

下行54-4#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0. 2	6	1. 20	1. 88
	压条	200	0. 34	2	0. 68	
基面打磨 (m ²)						1. 88
碳纤维表面防护 (m ²)						1. 88

上行29-2#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0. 2	6	1. 20	1. 88
	压条	200	0. 34	2	0. 68	
基面打磨 (m ²)						1. 88
碳纤维表面防护 (m ²)						1. 88



上行29-3##小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	26	5.20	10.16
	压条	200	1.54	2	3.08	
	横向	200	0.2	6	1.20	
	压条	200	0.34	2	0.68	
基面打磨(m ²)						10.16
碳纤维表面防护(m ²)						10.16

上行30-2#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	6	1.20	1.88
	压条	200	0.34	2	0.68	
基面打磨(m ²)						1.88
碳纤维表面防护(m ²)						1.88

上行32-1#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	6	1.20	1.88
	压条	200	0.34	2	0.68	
基面打磨(m ²)						1.88
碳纤维表面防护(m ²)						1.88

上行50-1#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	24	4.80	7.76
	压条	200	1.48	2	2.96	
基面打磨(m ²)						7.76
碳纤维表面防护(m ²)						7.76

上行50-4#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0.2	33	6.60	10.64
	压条	200	2.02	2	4.04	
基面打磨(m ²)						10.64
碳纤维表面防护(m ²)						10.64

注:

- 1、图中尺寸均以厘米计。
- 2、采用粘贴碳纤维布对梁体纵向开裂进行加固，粘贴碳纤维布前需对裂缝按照裂缝处治要求处理。
- 3、碳纤维布主纤维方向与裂缝发展方向垂直。
- 4、施工前对加固部位相应位置进行基地打磨处理表面应平整并清理干净，无松动、缺损、灰尘。
- 5、碳纤维布及其他加固用的材料应配套使用，且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。
- 6、本图仅示出加固方式，具体加固部位参见《加固维修总体示意图》。
- 7、本图适用于小箱梁腹板和底板裂缝宽度≥0.15mm的纵向裂缝、斜向裂缝的加固。



上行55-1#小箱梁碳纤维布加固数量表

项目		布宽 (mm)	单块面积 (m ²)	数量 (道)	小计 (m ²)	单片梁合计
一级300g碳纤维布	横向	200	0. 2	6	1. 20	1. 88
	压条	200	0. 34	2	0. 68	
基面打磨 (m ²)						1. 88
碳纤维表面防护 (m ²)						1. 88

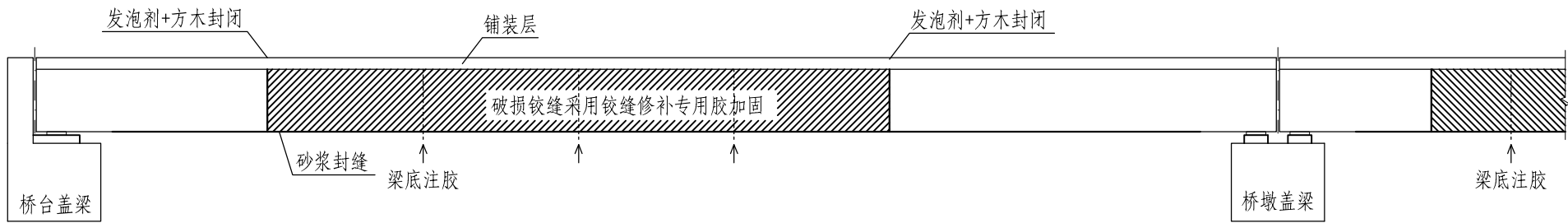
材料合计表

项目	面积 (m ²)
一级300g碳纤维布	132. 5
基面打磨	132. 5
碳纤维表面防护	132. 5

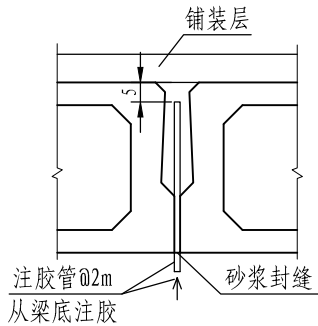
- 注:
- 1、图中尺寸均以厘米计。
 - 2、采用粘贴碳纤维布对梁体纵向开裂进行加固，粘贴碳纤维布前需对裂缝按照裂缝处治要求处理。
 - 3、碳纤维布主纤维方向与裂缝发展方向垂直。
 - 4、施工前对加固部位相应位置进行基地打磨处理表面应平整并清理干净，无松动、缺损、灰尘。
 - 5、碳纤维布及其他加固用的材料应配套使用，且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。
 - 6、本图仅示出加固方式，具体加固部位参见《加固维修总体示意图》。
 - 7、本图适用于小箱梁腹板和底板裂缝宽度≥0. 15mm的纵向裂缝、斜向裂缝的加固。



铰缝注胶维修立面图



铰缝注胶维修断面图



维修数量表

材料	数量
注胶管(套)	1220
测量管(套)	1220
聚氨酯发泡胶(m ³)	6.7
铰缝专用修复胶(m ³)	125.3
砂浆封缝(m ³)	1.0

注：本表数量为暂估，具体维修数量以实际为准。

附注：

- 1、本图尺寸除注明外，余均以cm为单位。
- 2、铰缝胶采用CBFR-A/B铰缝修补专用胶，需提供国家权威机构出具的检测报告；胶体性能：抗拉强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，受拉弹性模量 $\geq 1500\text{MPa}$ ，伸长率 $\geq 1.7\%$ ，抗弯强度 $\geq 30\text{MPa}$ 且不得呈碎裂破坏，抗压强度 $\geq 50\text{MPa}$ ，无约束线性收缩率 $\leq 0.3\%$ ；密度 1.2g/cm^3 。
- 3、施工步骤：铰缝清理→埋设注胶管、测量管→封缝→配置胶液→注胶→养护。

1) 铰缝清理
采用电动钢丝刷清理铰缝，再用高压水枪从空心板底部对铰缝内进行清洗，将铰缝内的泥沙、碎屑、油污等杂物清理干净。保证粘贴面洁净、干燥、无油污。

2) 埋设注胶管、测量管
在清理干净的铰缝中设置由 PVC制成的注胶管和测量管，埋设间距宜为2m，可根据实际情况进行调整。埋入深度：注胶管距铺装层底5cm，测量管埋入深度低注胶管3cm。

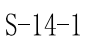
3) 铰缝封缝
梁底采用水泥砂浆封缝；梁端用聚氨酯发泡剂+方木进行封闭。

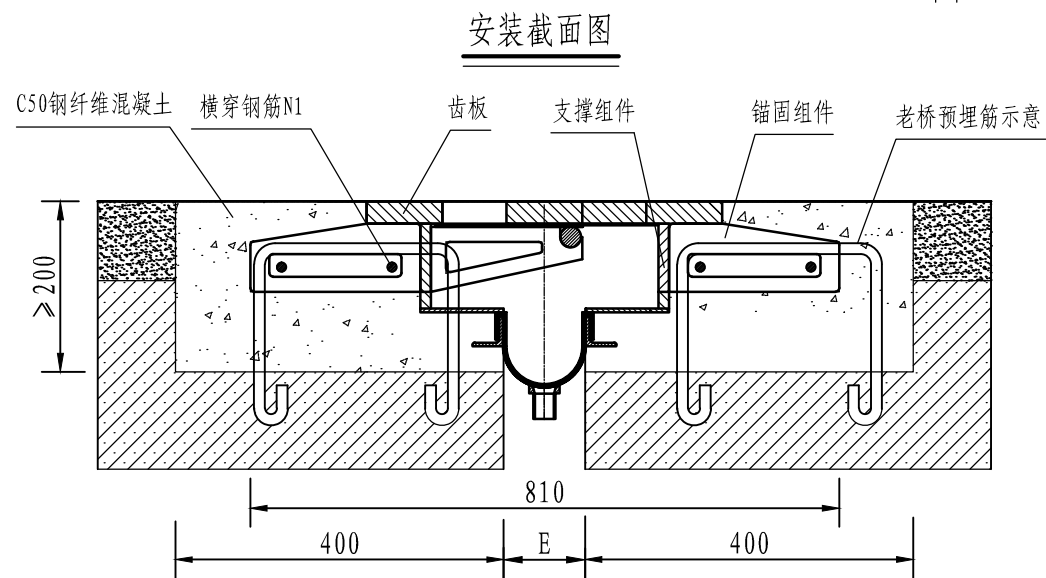
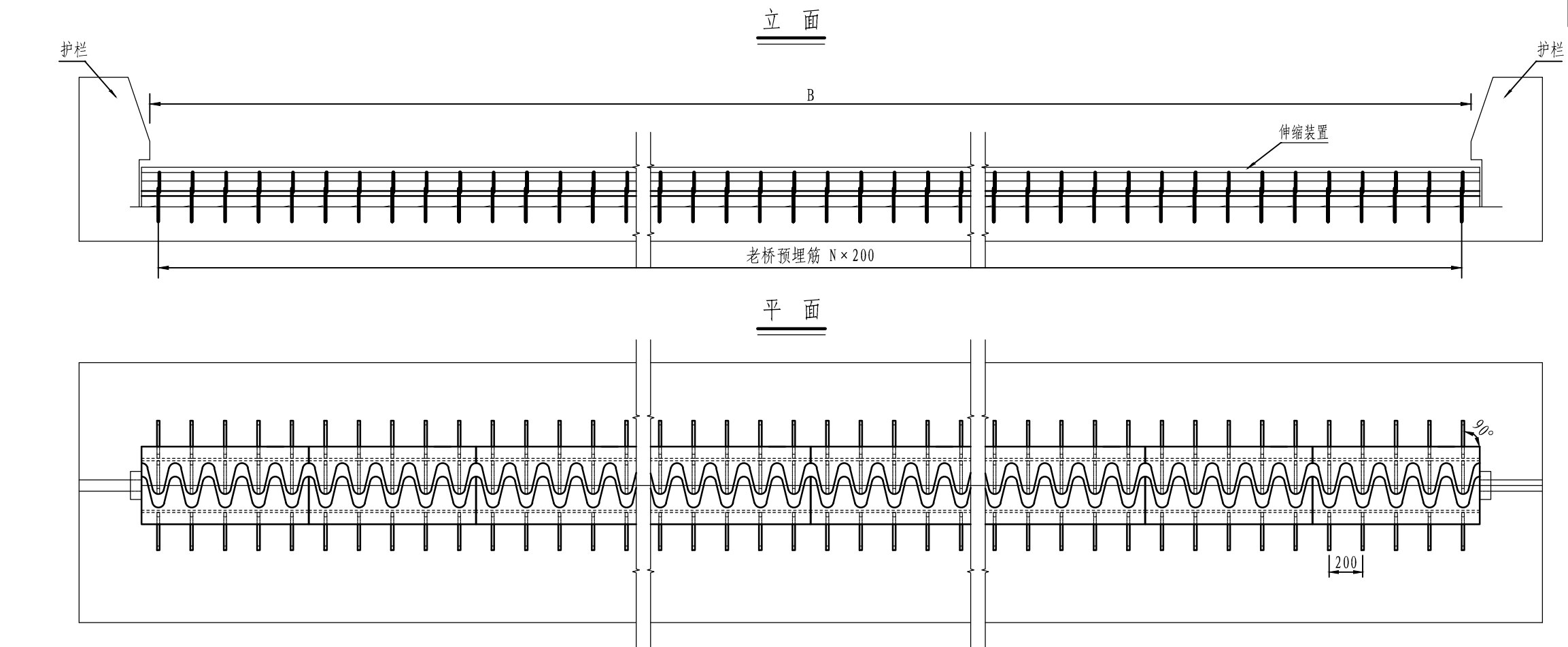
4) 配置胶液
将铰缝胶按照A2：B1的比例配置，搅拌充分达到无色差状态。配置好的胶液，须立即注胶，配置后放置不得超过30分钟，超过30分钟，重新配置。

5) 注胶
第一次压力注胶应在铰缝封缝完成后 2 个小时以后，等封缝砂浆固化有一定强度后再进行注胶，第二次压力注胶应在第一次注胶后6小时再进行。保证第一次所注胶体基本固化后，再进行地二次注胶，以免在压力下，发生漏胶。
第一次注胶采用高压注胶法。注胶顺序自一端向另一端进行，注胶压力控制在0.2MPa～0.3MPa左右，注胶管注胶，相邻测量管（相距2m处）流出胶液，即可停止，然后移至相邻注胶管继续注胶。注胶高度控制使板缝空腔高度为 1～2cm，即测量管流胶即可。第一次注胶，不用采取保压措施。
第二次注胶所有注胶管同时注胶。封堵测量管，从注胶管灌注胶液，根据理论用量，观察梁端及桥面情况。桥面没有纵向裂缝的铰缝，应灌注到梁端漏胶或灌注达到并维持 0.2MPa～0.3MPa压力15分钟。
第二次注胶若桥面有纵缝，桥面纵向裂缝处开始渗出胶液，铰缝内不能产生足够的压力，胶液充盈度不足，应立即排空铰缝内的胶液留出再次注胶空间，等胶液固化后再次注胶形成压力，保证胶液在铰缝内的充盈度。

6) 养护
铰缝修补专用胶注胶结束后，在18小时内不得扰动铰缝。
- 4、铰缝加固建议由专业队伍实施；铰缝加固是从梁底自下而上注胶，实施前桥下需搭设支架或水上平台。

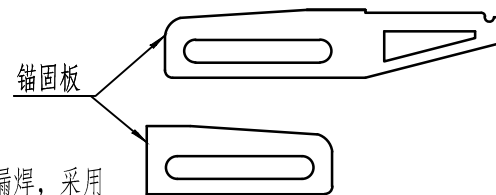
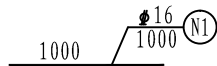
0 J J Q Q 4 H L R 7





每延米材料数量表

编号	直径 (mm)	每根长 (mm)	根数	共长 (m)	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)
N1	16	1000	4	4.00	4	1.580	6.3
C50钢纤维混凝土 (m ³)						0.28	
160型伸缩装置(m)						1	



技术要求:

- 零件的焊接型式按GB/T 985.1-2008中规定,焊缝不得有夹渣、气孔等缺陷;焊接饱满,无漏焊,采用熔透焊,焊缝等级II级。锚固钢板、支座卡槽焊脚高度不得低于6毫米,支承钢板焊缝填满坡口。焊接时注意飞溅。
- 面板梳齿板钢材采用Q355B,其余钢材采用Q235B。
- 伸缩装置无螺栓锚固组件须在工厂内进行整体装配焊接成型,装配要求:整体装配平整度 $\leq 1.0\text{mm}$ 。长度方向直线度应满足 $\leq 1\text{mm/m}$,伸缩缝全长直线度应满足 $\leq 5\text{mm}/10\text{m}$ 。
- 喷砂除锈后,做喷漆防锈处理。漆膜厚度不小于 $100\mu\text{m}$ 。
- 伸缩装置应具有多向变位功能,水平转角 $\geq 0.025\text{Rad}$,竖向转角 $\geq 0.025\text{Rad}$ 。

注:

- 本图以毫米为单位,伸缩量为0-160mm。
- 产品应符合交通运输行业标准JT/T327-2016《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》、JT/T723-2008《单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置》及中国交通企业管理协会团体标准T/CACEM00017-2017《无螺栓型梳形板桥梁伸缩装置》的要求。
- 安装时严格按厂家要求进行,步骤:打挖清理安装槽区--安装防水系统--固定梳形钢板--浇筑C50钢纤维混凝土--混凝土养护。
- 老桥预埋筋与锚固板进行焊接,连成整体。若老桥预埋筋缺失或定位不准,应种植相应钢筋使伸缩缝与梁体连接,确保施工质量。
- 根据新伸缩缝安装尺寸要求,需对老桥伸缩缝槽口进行切割处理,便于新伸缩缝安装。
- 本图适用于160型伸缩缝。



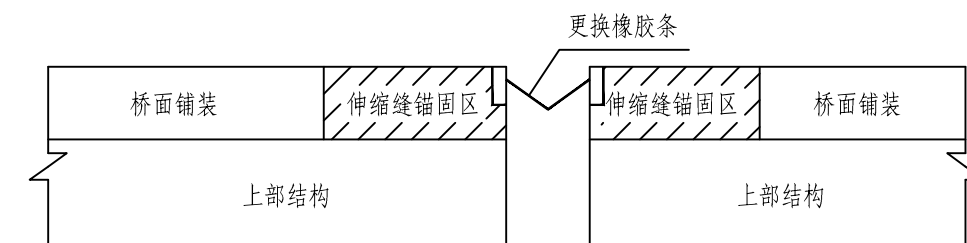
全桥伸缩缝更换统计

位置		类型	数量 (m)	位置		类型	数量 (m)
下行	0#台	80型	12.25	上行	0#台	80型	12.25
	5#墩	80型	12.25		5#墩	80型	12.25
	10#墩	80型	12.25		10#墩	80型	12.25
	19#墩	80型	12.25		15#墩	80型	12.25
	23#墩	80型	14.15		19#墩	80型	12.25
	24#墩	80型	14.15		20#墩	80型	12.68
	25#墩	80型	14.15		21#墩	80型	14.15
	26#墩	80型	14.15		22#墩	80型	14.15
	27#墩	80型	12.68		26#墩	80型	14.15
	30#墩	160型	12.68		30#墩	160型	12.68
	34#墩	160型	12.68		34#墩	160型	12.68
	52#墩	160型	12.68		39#墩	160型	12.68
	56#台	80型	12.68		44#墩	160型	12.68

全桥伸缩缝更换数量表

类型	全桥工程量
80型伸缩缝 (m)	247.34
160型伸缩缝 (m)	88.76

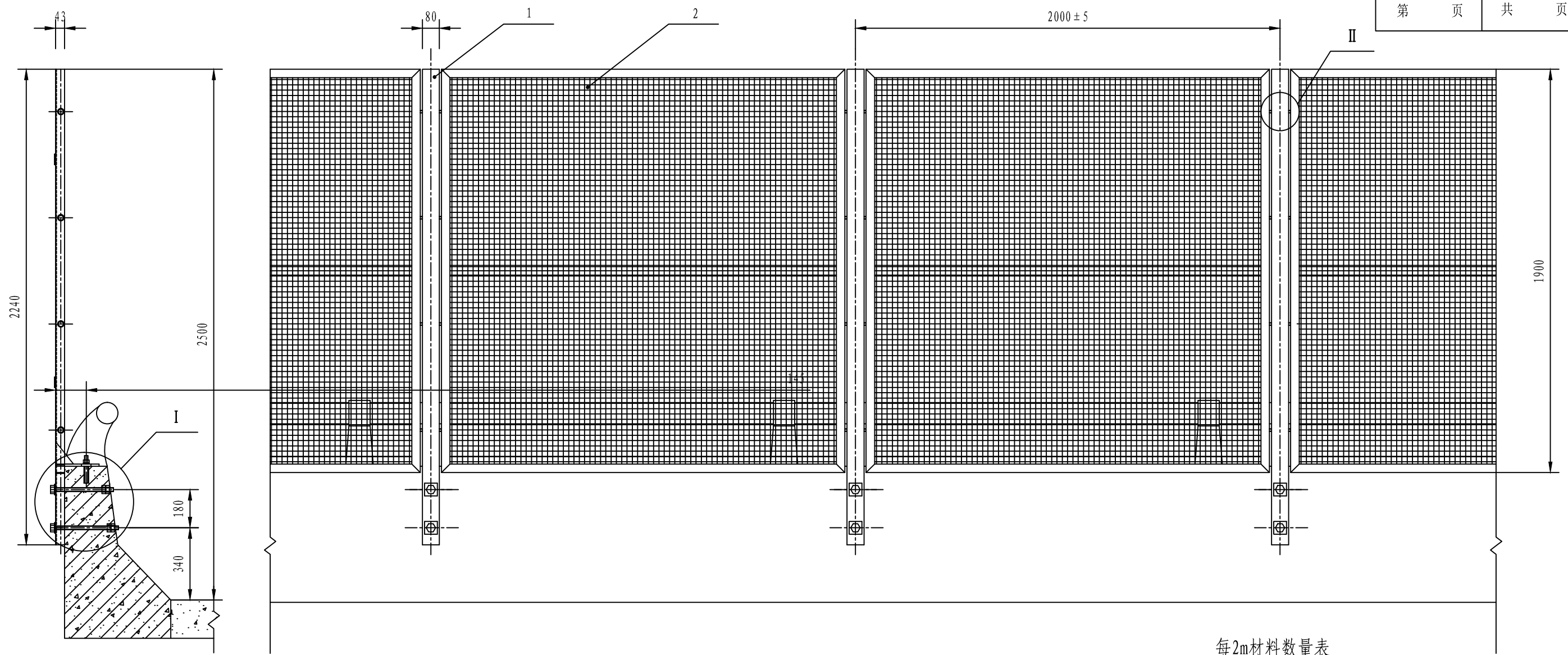




位置		类型	数量 (m)	位置		类型	数量 (m)
下行	15#墩	80型	12.25	上行	23#墩	80型	14.15
	20#墩	80型	12.68		24#墩	80型	14.15
	21#墩	80型	14.15		25#墩	80型	14.15
	22#墩	80型	14.15		27#墩	80型	12.68
			48#墩		160型	25.36	
			52#墩		160型	25.36	
			56#台		80型	12.68	

项目	全桥工程量
伸缩缝橡胶条更换 (m)	171.76

0 J Q Q 4 H P 6 4



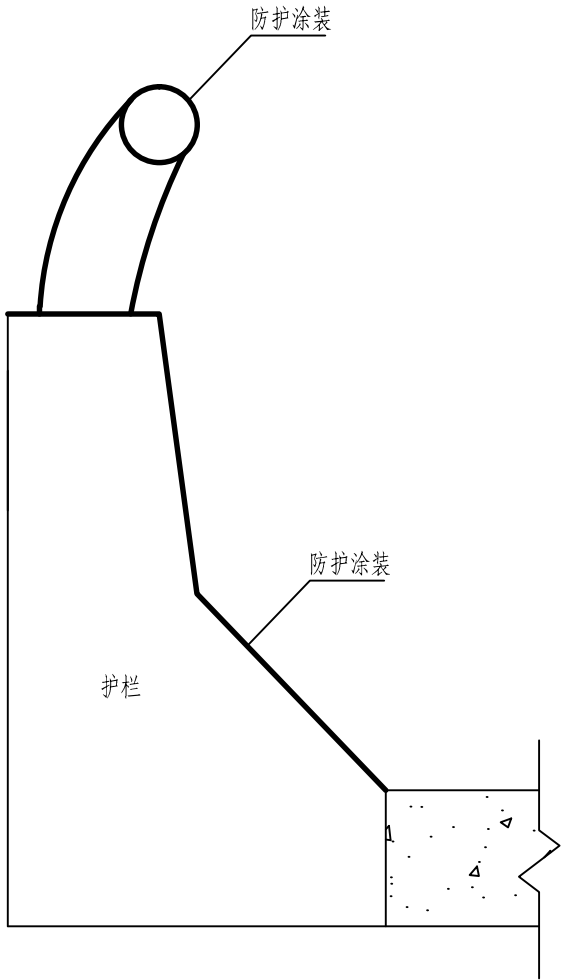
每2m材料数量表

序号	代号	名称	数量	材料	备注
1	HG21B01-01-00	I80*43*4立柱	2	8#槽钢	
2	HG21B01-02-00	25*25网片	1	φ4钢丝	
3	GB/T 5782	螺栓M18*300	2	热镀锌	
3'	GB/T 5782	螺栓M18*320	2	热镀锌	
4	GB/T 6107	螺母M18	8	热镀锌	
5		20*50*5方形垫片	8	热镀锌	
6		M16*130螺杆	2	热镀锌	
7	GB/T 6107	M16螺母	2	热镀锌	
8	GB/T 93	16弹垫	2	热镀锌	
9	GB/T 95	16平垫	2	热镀锌	
10	GB/T 15	M12*50半圆头螺栓	16	304不锈钢	
11		碗型防盗垫片	16	304不锈钢	外径30、高度10
12	GB/T 6107	M12螺母	16	304不锈钢	
13	GB/T 96.1	12大垫圈	16	热镀锌	外径37、厚度3

注:

- 1、本图尺寸单位均以mm计。
- 2、M16螺杆使用植筋胶预埋，埋深80mm；
- 3、立柱及网片需热镀锌处理；
- 4、防抛网安装后，桥面距网片顶部不小于2.5m。
- 5、防抛网安装时，打孔应避开防撞墙体中的钢筋。
- 6、本项目对第24孔的防抛网进行更换，同时对桥梁第2-4孔增设防抛网，防抛网往桥梁两侧各延伸10m。

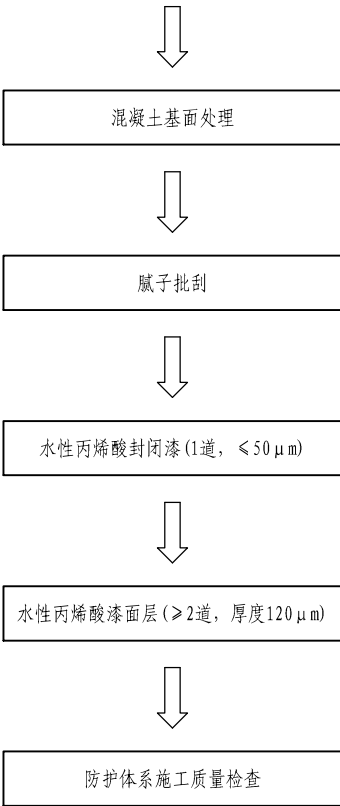
0 J Q Q 4 I J T R



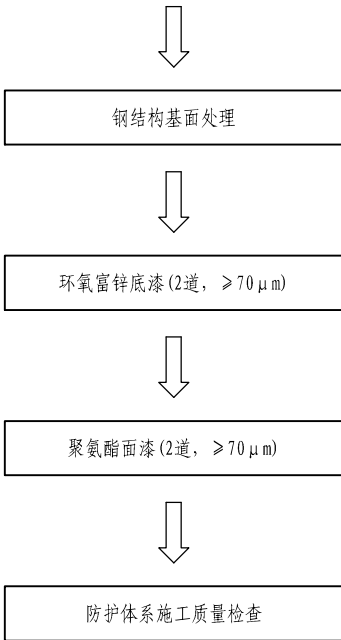
每延米护栏防护涂装工程数量表

序号	项目	单位	数量
1	混凝土基面处理(打磨、高压水枪冲洗等)	m ²	0.9
2	腻子批刮	m ²	0.9
3	水性丙烯酸封闭漆(1道, ≤50 μm)	m ²	0.9
4	水性丙烯酸漆面层(≥2道, 厚度120 μm)	m ²	0.9
5	钢结构基面处理(打磨、高压水枪冲洗等)	m ²	0.415
6	环氧富锌底漆(2道, ≥70 μm)	m ²	0.415
7	聚氨酯面漆(2道, ≥70 μm)	m ²	0.415

混凝土防护涂装处理流程



钢结构防护涂装处理流程



注:

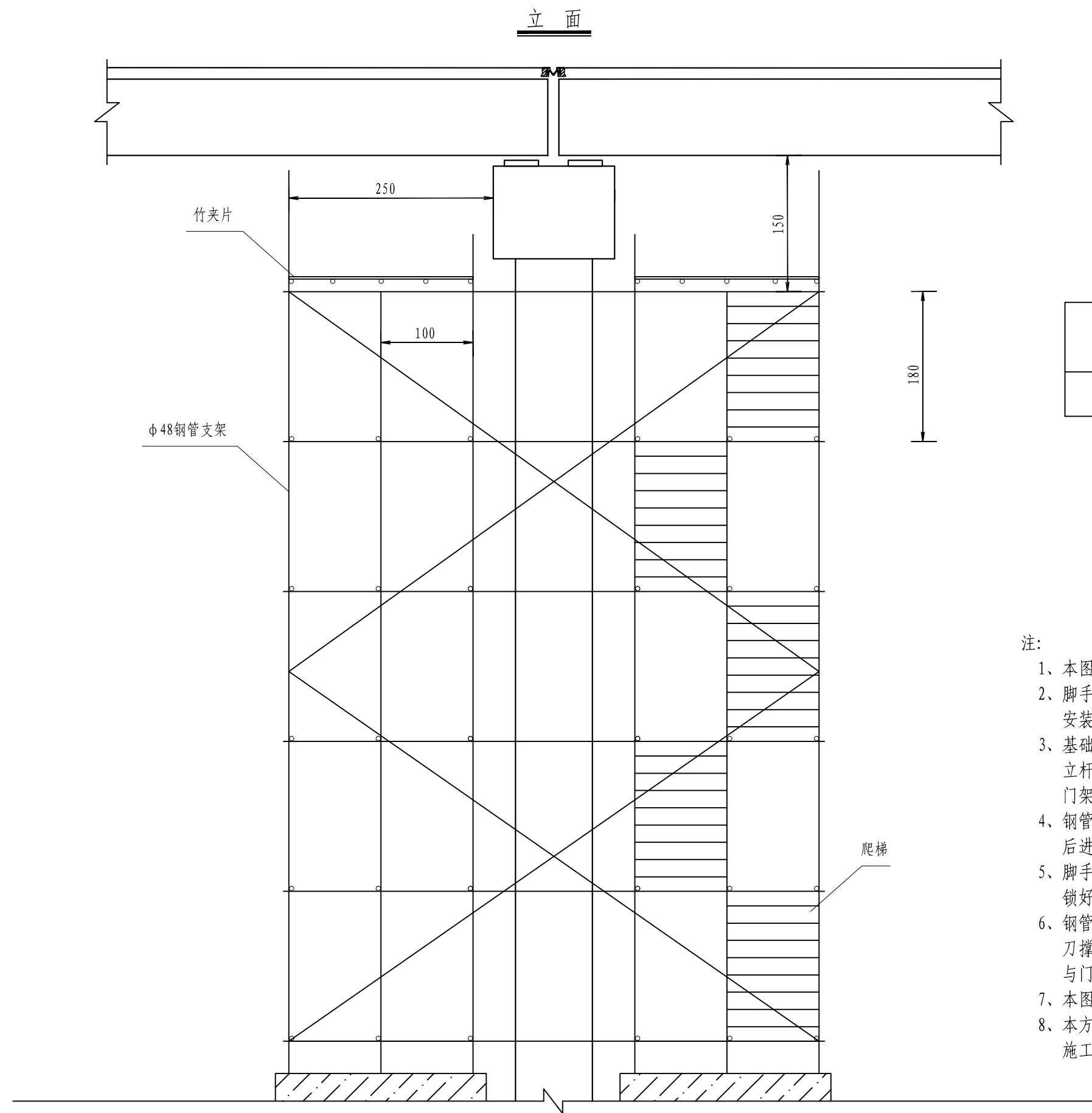
- 1、本图尺寸单位均以mm计。
- 2、护栏混凝土表面进行防护涂装，涂料涂刷前应对基面进行处治，主要包括混凝土表面的蜂窝、麻面、露筋、锈胀、松散、碳化等，原有保护层缺损的部位先采用聚合物砂浆修复，要求基体干燥、清洁、平整，涂刷前应对基面进行腻子批刮。涂层结构为水性丙烯酸封闭漆(1道，≤50 μm)+水性丙烯酸漆面层(≥2道，厚度120 μm)。
- 3、护栏钢结构表面进行防护涂装，涂料涂刷前应对基面进行处治，主要包括油脂、污垢、氧化皮、铁锈、油漆涂层等，要求基体干燥、清洁、平整。涂层结构为环氧富锌底漆(2道，≥70 μm)+聚氨酯面漆(2道，≥70 μm)。
- 4、混凝土和钢结构基面处理应严格按施工步骤进行，确保施工质量，混凝土防护涂装性能指标需满足《公路桥梁混凝土结构防腐涂装》JT/T695-2026要求，钢结构防护涂装性能指标需满足《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》JT/T722-2023要求。
- 5、防护涂装施工工艺详见设计说明。
- 6、本次混凝土涂装采用浅灰色，钢结构涂装采用黄色，具体颜色需结合业主要求进行调整。



桥面沥青铣刨加铺数量表

序号	起止 桩号		方向	车道	长	宽	面积	铣刨沥青砼面层 (m³)	7cmSBS改性 AC-25C沥青 砼 (m³)	6cmSBS改性 AC-20C沥青 砼 (m³)	5cmSBS改性 AC-16C沥青 砼 (m³)	4cmSMA-13 (玄武岩碎 石) (m³)	粘层 (m²)	封层 (m²)	防水粘 结层 (m²)	备注
					(m)	(m)	(m²)									
1	K1611+623	K1612+004	新昌	一	381	4	1524	152.4		1524		1524	1524		1524	桥头破损、坑洞
2	K1612+004	K1612+034	新昌	一二	30	8	240	24		240		240	240		240	桥头破损、补丁
3	K1612+035	K1612+062	新昌	一二	27	8	216	21.6		216		216	216		216	桥头破损
4	K1612+063	K1612+090	新昌	一二	27	8	216	21.6		216		216	216		216	桥头破损
5	K1612+091	K1612+117	新昌	二	26	4	104	10.4		104		104	104		104	桥头破损
6	K1612+988	K1613+108	新昌	一	120	4	480	48		480		480	480		480	连续补丁
1	K1613+066	K1612+982	上虞	一	84	4	336	33.6		336		336	336		336	坑洞、补丁
2	K1612+988	K1612+868	上虞	二	120	4	480	48		480		480	480		480	车辙（轻微）
3	K1612+867	K1612+739	上虞	一	128	4	512	51.2		512		512	512		512	纵缝（半跨）
4	K1612+266	K1612+244	上虞	一	22	4	88	8.8		88		88	88		88	纵缝（半跨）
5	K1612+243	K1612+215	上虞	一	28	4	112	11.2		112		112	112		112	纵缝
6	K1612+214	K1612+188	上虞	一	26	4	104	10.4		104		104	104		104	纵缝
7	K1612+187	K1612+161	上虞	一	26	4	104	10.4		104		104	104		104	纵缝
8	K1612+160	K1612+107	上虞	一	53	4	212	21.2		212		212	212		212	纵缝
9	K1612+106	K1612+080	上虞	一	26	4	104	10.4		104		104	104		104	纵缝
10	K1612+079	K1612+053	上虞	一	26	4	104	10.4		104		104	104		104	纵缝
11	K1612+052	K1612+030	上虞	一二	22	8	176	17.6		176		176	176		176	纵缝
12	K1612+032	K1612+010	上虞	一	22	4	88	8.8		88		88	88		88	纵缝
13	K1612+009	K1611+930	上虞	一二	79	8	632	63.2		632		632	632		632	车辙（轻微）
14	K1611+929	K1611+831	上虞	二	98	4	392	39.2		392		392	392		392	车辙（轻微）
15	K1611+830	K1611+732	上虞	二	98	4	392	39.2		392		392	392		392	车辙（轻微）
16	K1611+731	K1611+633	上虞	二	98	4	392	39.2		392		392	392		392	车辙（轻微）
		数量		合计	1567		7008	700.8	0	7008	0	7008	7008	0	7008	

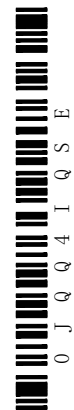




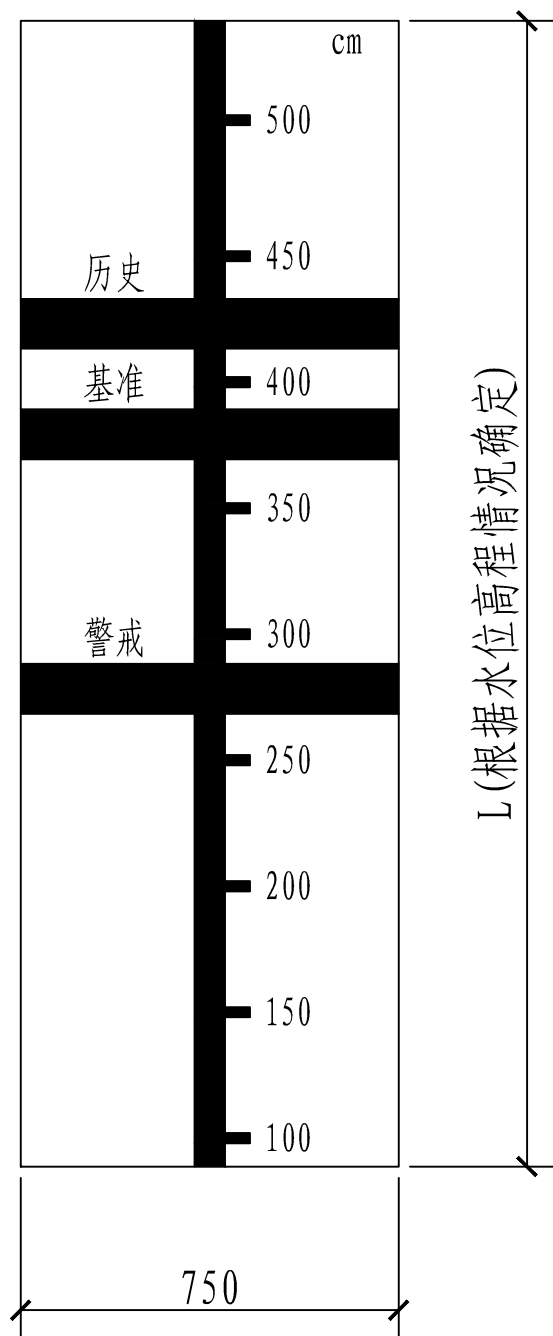
单幅桥梁一个桥墩支架搭设数量表(全桥搭设按6套周转)

支架搭设范围 (m ³)	横桥向 (m)	顺桥向 (m)	高度 (m)
1710	19.0	7.5	12.0

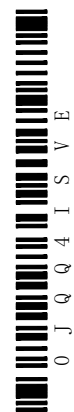
- 注：
- 1、本图尺寸除直径以mm计外， 余均以cm为计。
 - 2、脚手架搭设顺序为：基础准备→安放垫板→安放底座→竖两樘单门架→安装交叉杆→安装脚手板→以此为基础重复安装门架、交叉杆、脚手板工序。
 - 3、基础平整结实，且应做好排水坡，以防积水。为保证地基具有足够的承载能力，立杆基础施工应满足构造要求和施工组织设计的要求；在脚手架基础上应弹出门架立杆位置线，垫板、底座安放位置要准确。
 - 4、钢管脚手架应从一端开始向另一端搭设，上步脚手架应在下步脚手架搭设完毕后进行。搭设方向与下步相反。
 - 5、脚手架的搭设，应先在端点底座上插入两樘门架，并随即装上交叉杆固定，锁好锁片，然后搭设以后的门架，每搭一樘，随即装上交叉杆和锁片。
 - 6、钢管脚手架的外侧应设置剪刀撑，竖向和纵向均应连续设置。水平加固杆、剪刀撑安装应符合构造要求，并与脚手架的搭设同步进行.水平加固杆采用扣件与门架在立杆内侧连牢，剪刀撑应采用扣件与门架立杆外侧连牢。
 - 7、本图适用于盖梁和横隔板粘贴钢板加固。
 - 8、本方案仅供参考，具体方案实施前应做施工专项方案，经审批通过后方可实施，施工时应保证结构安全。



嵊州市公路与运输管理中心
电话：XXX-XXXXXXX



- 注：
- 本图尺寸均以毫米计。
 - 防洪标识字体、文字刻度尺寸和颜色要求：
 - 防洪标识字体宜采用B型交通标志字体。同一防洪标识内的文字字体应统一。
 - 防洪标识中水位刻度文字高度不应小于5cm,分级水位线标注文字高度不应小于7cm。
 - 防洪标识中水位刻度的宽度不应小于2cm,分级水位线宽度不应小于10cm。当防洪标识设置在桥墩上时，分级水位线应环绕桥墩一周。
 - 分级水位线标注文字中，设防警戒水位标注文字应为深蓝色，标注可简写为“警戒”；安全运行基准水位标注文字应为红色，标注可简写为“基准”；历史最大洪水位标注文字应为黑色，标注可简写为“历史”。防洪标识背景颜色应为白色。
 - 防洪标识顶部应标注公路管养部门名称及联系电话。
 - 防洪标识规格和安装要求：
 - 防洪标识应采用反光、防污涂料涂刷在不锈钢板表面制成标识板。
 - 防洪标识水位刻度的最小刻度不宜大于50cm。
 - 防洪标识观读范围应高于历史最大洪水位和安全运行基准水位的较高者0.5m以上，低于设防警戒水位0.5m以下。
 - 防洪标识设置在桥墩构件的醒目位置，方便公路巡查人员观察的位置。
 - 防洪标识采用螺栓固定在桥梁构件上，不得采用粘贴方式固定。
 - 最终历史、基准、警戒水位以水利部门提供数据为准。
 - 在45、53号桥墩增设防洪标识牌，全桥共4块。



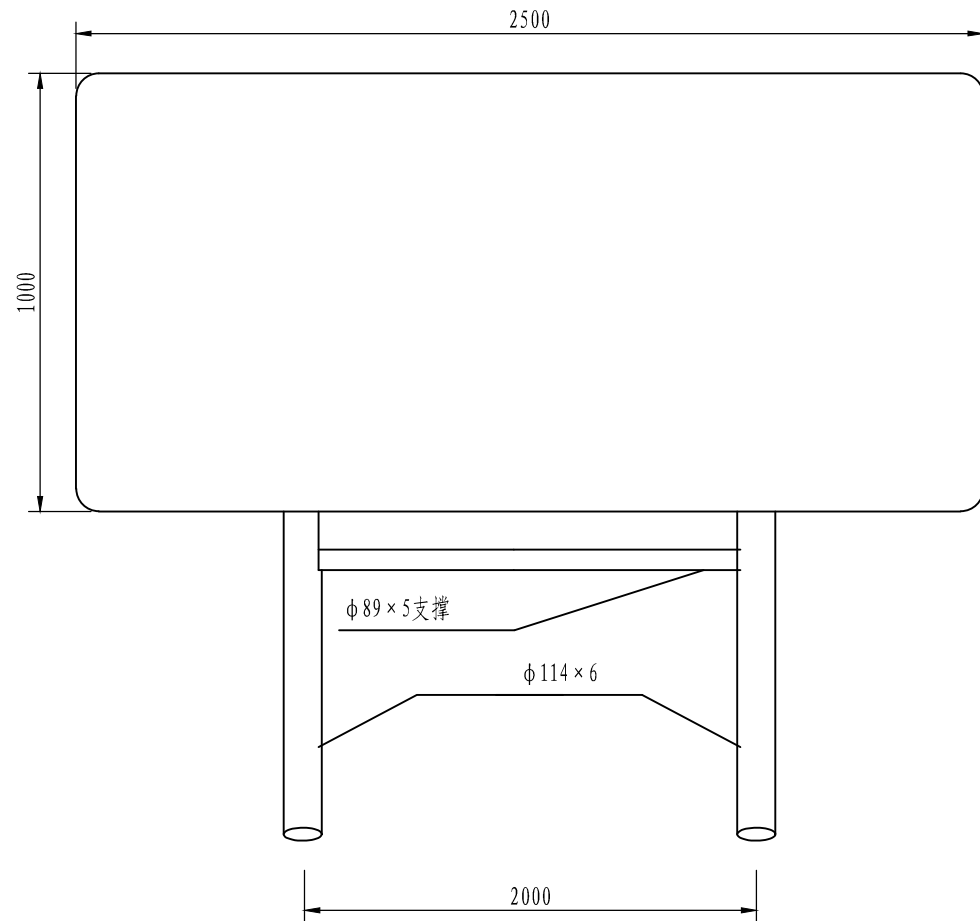


G104国道施工开口埠拆除及恢复数量表

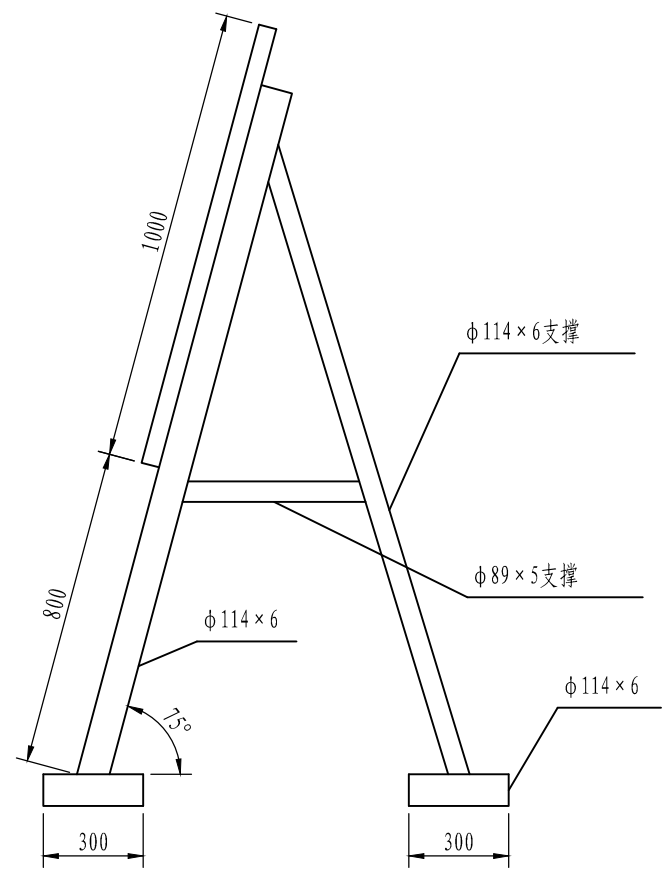
序号	桩号	位置	内容	单位	数量	备注
1	K1613+300	中分带	波形护栏	m	56	混凝土厚度 50cm
			立柱	根	16	
			路沿石	m	60	
			葱兰	m²	60	
			松柏	颗	30	
			混凝土挖除	m³	30	
			种植土回填	m³	30	
2	K1610+650	中分带	波形护栏	m	72	混凝土厚度 50cm
			立柱	根	16	
			路沿石	m	72	
			葱兰	m²	72	
			松柏	颗	36	
			混凝土挖除	m³	36	
			种植土回填	m³	36	

- 注：
- 所有交通标志应严格按GB5768.4-2017《道路交通标志标线 第4部分：作业区》的要求设置。
 - 改道起始位置安排专人挥动红旗，以引起驾驶员的重视，谨慎驾驶，顺利通过施工区。
 - 本图仅供参考，施工时应结合现场实际情况编制交通组织方案。

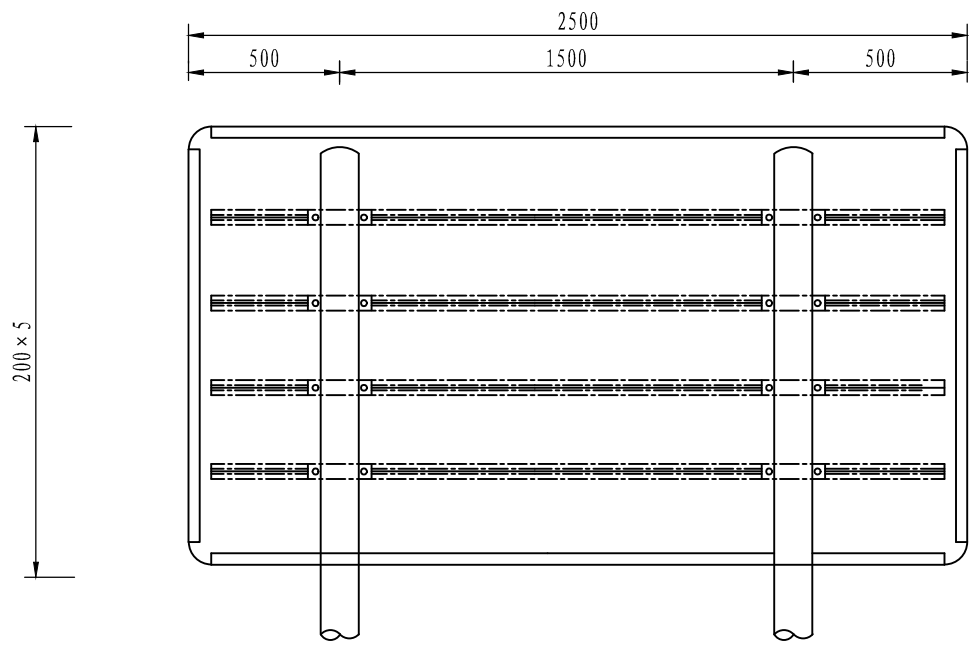




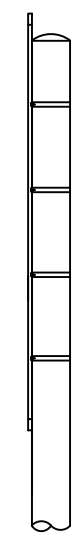
摆置式标志支架大样图



摆置式标志支架侧面图



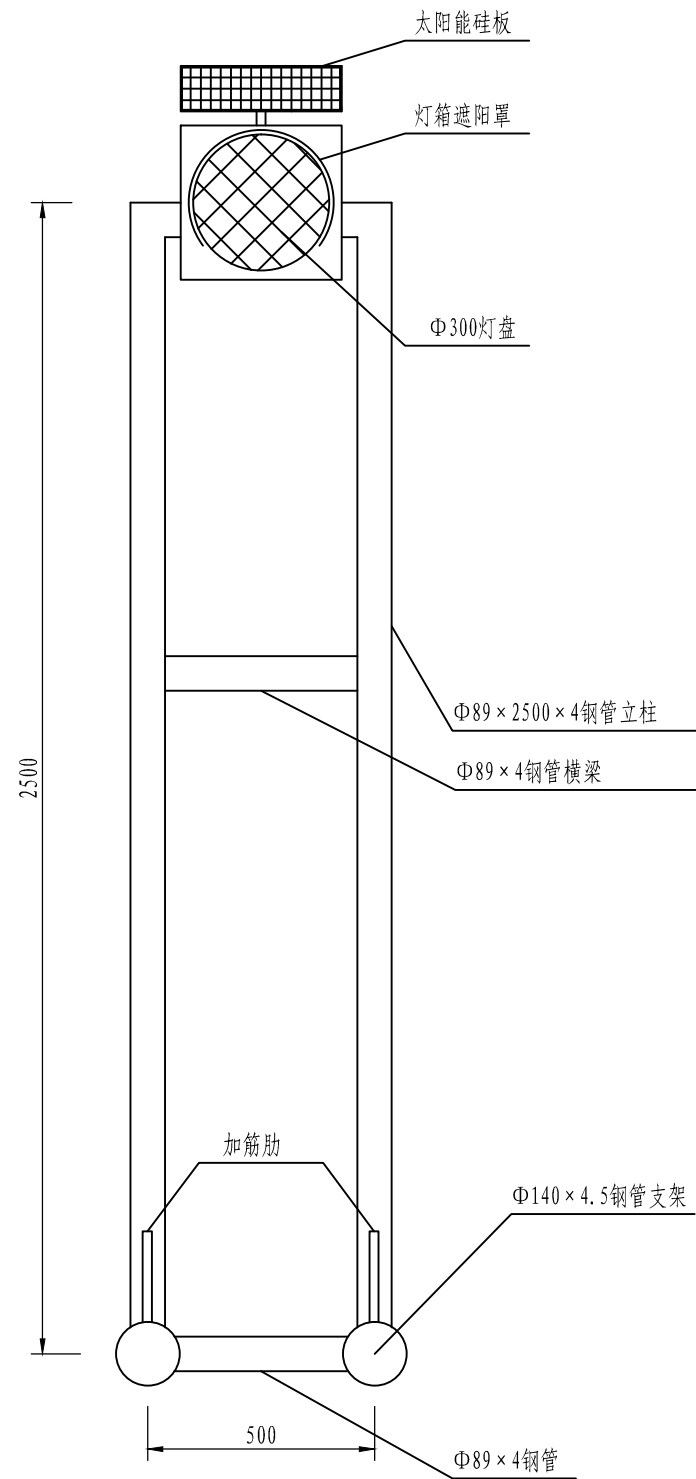
背面图



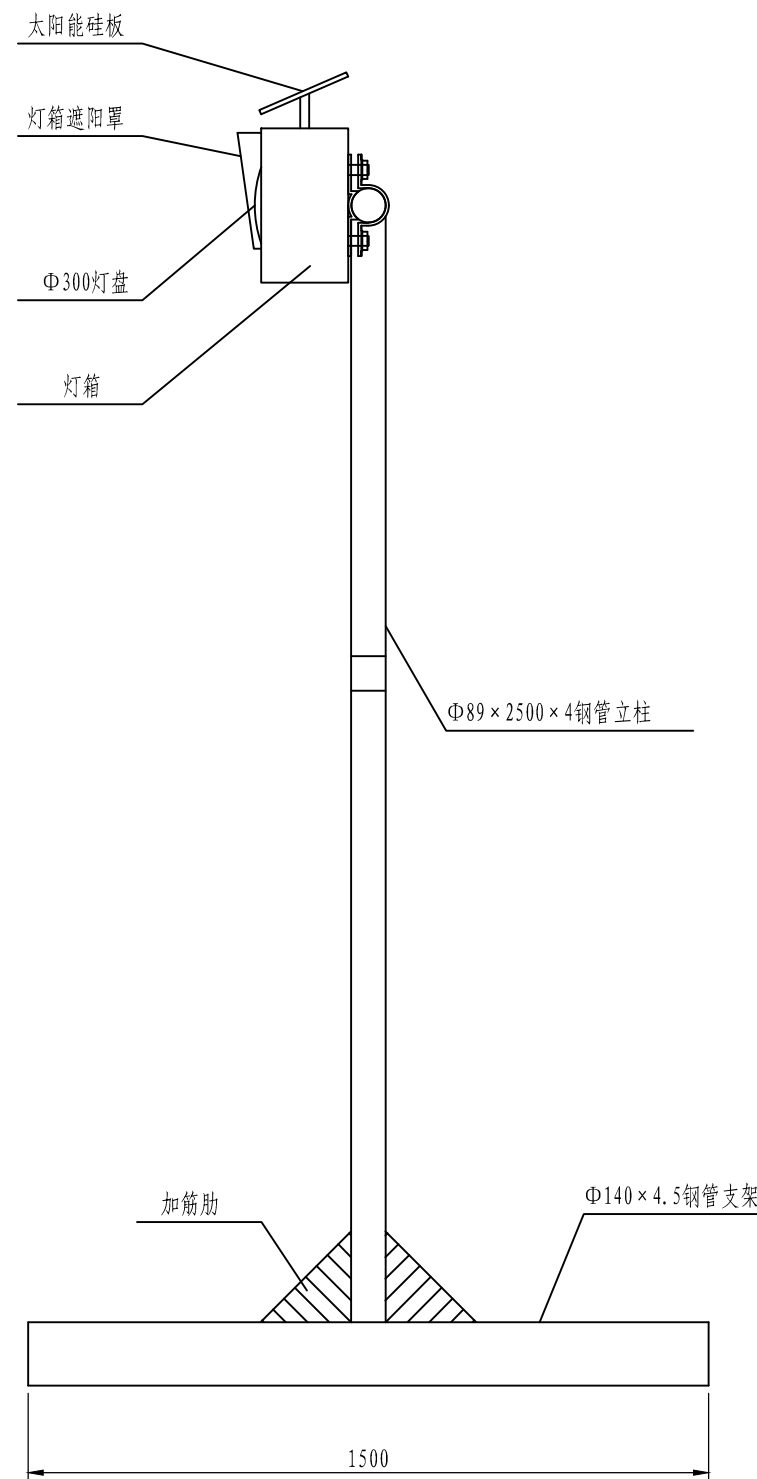
侧面图

- 注:
- 1、本图尺寸均以mm为单位。
 - 2、施工区标志版面内容根据平面布置图制作。
 - 3、标志反光膜采用IV类反光膜。
 - 4、两根立柱顶部采用Φ114×6钢管连接，钢管均需封头。
 - 5、构件均需经热浸镀锌处理，其焊接需满足相应技术规范要求。

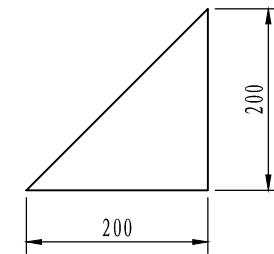




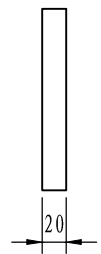
施工区黄闪灯大样图



施工区黄闪灯侧面图



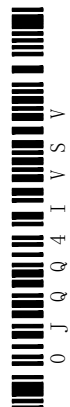
加筋肋大样图

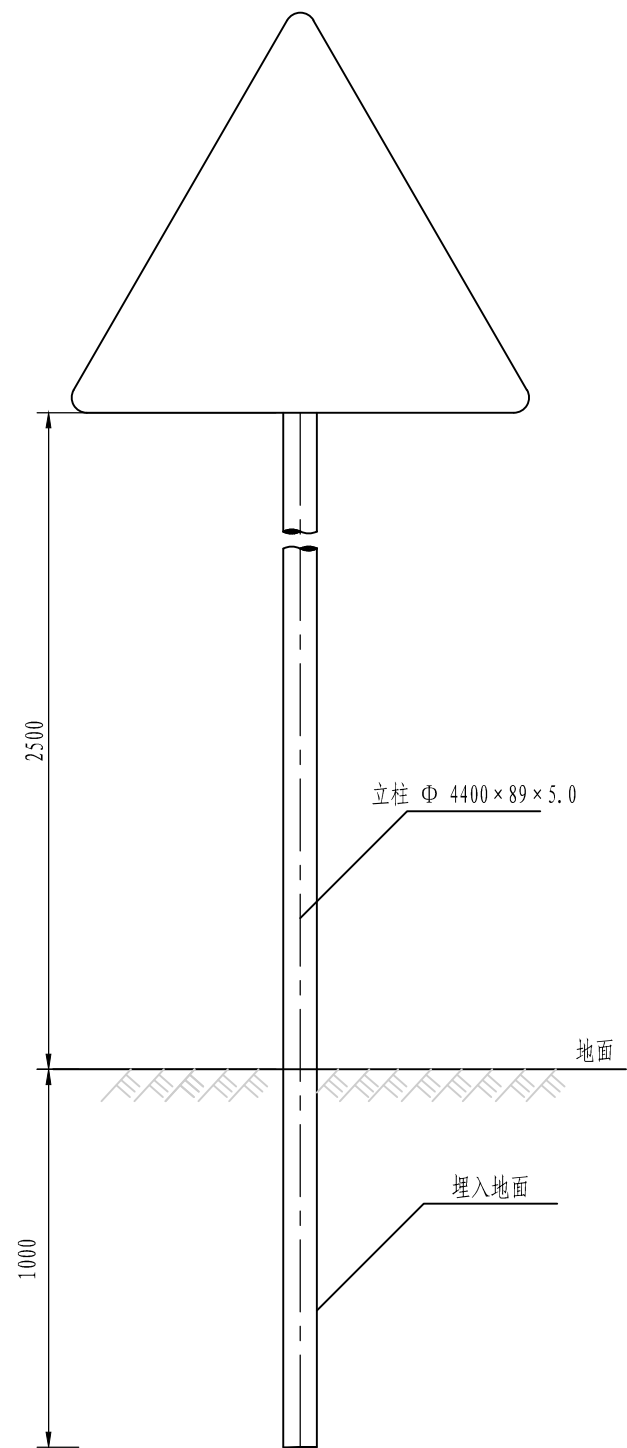


加筋肋侧面图

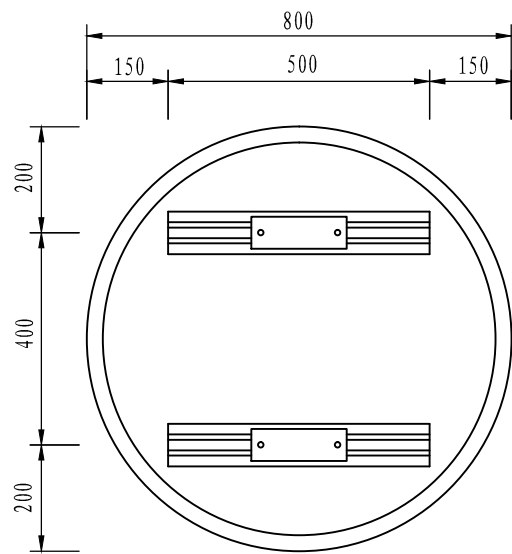
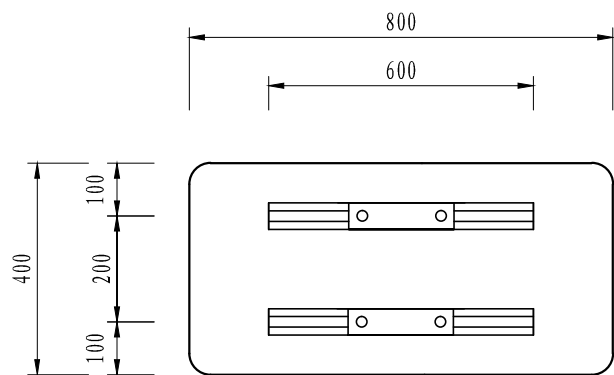
注：

- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、灯盘规格见图，每个灯盘内发光二极管的个数及亮度需满足相应规范要求。
- 3、支架制作时，Φ89立柱钢管需插入Φ140立柱内，插入深度不小于50mm。
- 4、支架采用Φ89钢管焊接制作，制作要求按有关规范执行，并按要求镀锌处理。
- 5、本图中灯具为推荐形式。可根据厂家提供的灯具进行相应的调整，但灯盘和太阳能硅板的尺寸不得调整。安装灯具前，需先将厂家的资料递交业主及设计单位审核通过后，才能使用。

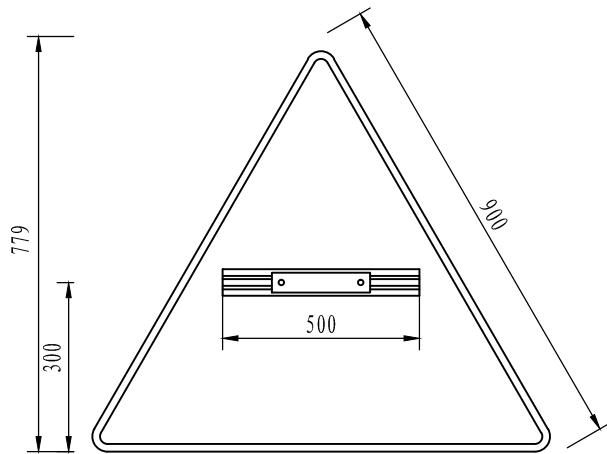




标志立面图

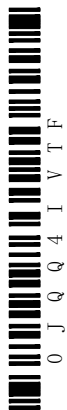


标志板背面连接图



标志板背面连接图

- 注:
- 1、本图除立柱以mm为单位外，其余均以cm为单位。
 - 2、施工区标志版面内容参见平面图，其中的文字和图形等参照国标。
 - 3、标志反光膜采用IV类反光膜。
 - 4、标志版面和立柱采用滑动铝槽连接，以利重复利用。
 - 5、所有小面板标志均采用本图立柱，仅版面不同。



总预算表

养护工程名称:2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围:2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

项	目	节	工程或费用名称	单位	数量	预算金额（元）	技术经济指标	各项费用比例（%）	备注
			第一部分公路养护工程费	公路公里		11297754		90.39	
四			大修工程	公路公里		11297754		90.39	
	1		桥涵工程	km		11297754			
		1	桥梁工程			10930224			
		1.1	裂缝注胶封闭	m	1450.4	116361	80.23		
		1.2	裂缝低压灌浆处理	m	1342.6	233992	174.28		
		1.3	砼表面修复面积（聚合物砂浆）	m2	394.2	77581	196.81		
		1.4	除锈、阻锈	m2	184.7	43384	234.89		
		1.5	铰缝注胶			147045			
		1.5.1	注胶管	套	1220	18032	14.78		
		1.5.2	测量管	套	1220	18032	14.78		
		1.5.3	聚氨酯发泡胶	m3	6.7	7240	1080.63		
		1.5.4	铰缝灌浆	m3	125.3	100240	800		
		1.5.5	砂浆封缝	m3	1	3500	3500		
		1.6	一级300g碳纤维布	m2	4695.7	2124211	452.37		
		1.7	小箱梁			357200			
		1.7.1	Q235镀锌钢板	kg	6684.1	337510	50.49		
		1.7.2	M12型螺栓钻孔植入	套	1575	19690	12.5		
		1.8	盖梁、台身等			960955			
		1.8.1	Q235镀锌钢板	kg	17987.1	908249	50.49		
		1.8.2	M12型螺栓钻孔植入	套	4216	52706	12.5		
		1.9	挡块			27082			
		1.9.1	混凝土凿除	m3	6.9	2528	366.39		
		1.9.2	200mm*200mm*30mm橡胶缓冲块	块	64	5860	91.56		
		1.9.3	C35砼挡块	m3	7	6718	959.78		
		1.9.4	Φ10	kg	327.1	1773	5.42		
		1.9.5	D8带肋钢筋网片	kg	65.2	387	5.94		
		1.9.6	Φ22植筋（深度25cm）	kg	291	9815	33.73		
		1.10	伸缩缝			925500			
		1.10.1	80型伸缩缝	m	247.3	492477	1991.42		
		1.10.2	160型降噪伸缩缝	m	88.8	382214	4304.21		
		1.10.3	凿除钢筋砼	m3	72.1	28381	393.63		
		1.10.4	伸缩缝橡胶条	m	171.8	22429	130.55		
		1.11	GYZF4 275x65	块	336	237532	706.94		
		1.12	GYZ 400X77	块	464	342583	738.32		
		1.13	GJZF4 200x250x44	块	126	50758	402.84		
		1.14	GJZ 200x250x42	块	486	77876	160.24		
		1.15	钢垫板	kg	39305.8	313187	7.97		
		1.16	桥梁顶升	墩	89	2032888	22841.44		
		1.17	顶升钢板	kg	2713	18991	7		
		1.18	钢扶手更换	m	9.6	2400	250		

编制:刘佳晖

复核:沈天骄

总预算表

养护工程名称:2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围:2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

项	目	节	工程或费用名称	单位	数量	预算金额（元）	技术经济指标	各项费用比例（%）	备注
		1.19	防眩板(暂按1m间隔放置)	个	1482	138989	93.78		
		1.20	防眩板基座支架	个	100	16773	167.73		
		1.21	防抛网	m	308	112087	363.92		
		1.22	老防抛网拆除（上三高速）	m	108	2700	25		
		1.23	防洪标识牌	块	4	12000	3000		
		1.24	护栏涂装	m2	2665.8	247408	92.81		
		1.25	钢扶手涂装	m2	1229.2	139238	113.28		
		1.27	泄水孔	个	572	83579	146.12		
		1.28	桥铭牌	块	2	324	162.1		
		1.29	桥面铺装	m2	7008	1661388	237.07		
		1.29.1	铣刨原沥青砼面层（考虑铣刨料回收）	m3	700.8	34931	49.84		
		1.29.2	6cmSBS改性AC-20C沥青砼	m2	7008	699240	99.78		
		1.29.3	粘层	m2	7008	24052	3.43		
		1.29.4	4cmSMA-13（玄武岩碎石）	m2	7008	595605	84.99		
		1.29.5	防水粘结层	m2	7008	239639	34.2		
		1.29.6	封边	m	4020	32160	8		
		1.29.7	热熔标线	m2	388	16815	43.34		
		1.29.8	振荡标线	m2	150	18946	126.3		
		1.30	施工措施费（施工平台及支架）	项	1	426213	426213.03		
		2	G104国道施工开口埠拆除及恢复			96354			
		2.1	波形护栏拆除恢复	m	128	39841	311.26		
		2.2	路缘石	m	132	22452	170.09		
		2.3	葱兰（64丛/平米，8芽以上/丛）	m2	132	5177	39.22		
		2.4	松柏	株	66	14532	220.18		
		2.5	混凝土挖除	m3	66	11142	168.82		
		2.6	种植土回填	m3	66	3209	48.63		
		3	交通作业组织费及安全生产费	km		271176			
			第二部分设备购置费用	公路公里					
			第三部分公路养护工程其他费用	公路公里		1200650		9.61	
二			养护工程管理费	公路公里		123747		0.99	
	1		养护工程管理经费	公路公里		123747			
三			养护工程监理费	公路公里		282444		2.26	
六			交竣工质量检测费（含加固后评定检测费）	公路公里		160000		1.28	
七			养护工程前期工作费	公路公里		484460		3.88	
	1		公路养护工程设计费	公路公里		434460			
	2		勘察测量费	公路公里		50000			
八			左右幅桥梁病害、技术状况专项检测费（加固前）	公路公里		150000		1.20	
			第一、二、三部分费用合计	公路公里		12498404		100.00	
			第四部分预留费用	元					
二			预备费	元					
			公路养护工程总费用	元		12498404		100.00	

编制:刘佳晖

复核:沈天骄

人工、主要材料、机械台班数量汇总表

建设工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

序号	规格名称	单位	代号	总数量	分项统计									场外运输损耗	
					桥涵工程								辅助生产	%	数量
1	人工	工日	1	5120.667	5120.667										
2	机械工	工日	3	1928.883	1928.883										
3	人工	工日	1001001	14409.664	14409.664										
4	机械工	工日	1051001	877.892	877.892										
5	I、Ⅱ级钢筋	t	15	8.681	8.47									2.50	0.212
6	电焊条（3.2、4mm）	kg	42	1255.228	1255.228										
7	膨胀螺栓（φ10mm包括套管、螺母、平垫及弹簧）	套	45	11623.096	11176.054									4.00	447.042
8	橡胶条	m	178	173.518	173.518										
9	反光玻璃珠	kg	194	182.36	182.36										
10	环氧树脂	kg	198	8555.972	8388.208									2.00	167.764
11	32.5号水泥	t	243	41.385	40.574									2.00	0.811
12	42.5号水泥	t	244	25.917	25.409									2.00	0.508
13	石油沥青	t	260	4.02	3.903									3.00	0.117
14	重油	kg	263	11848.59	11616.265									2.00	232.325
15	汽油	kg	264	91.398	91.398										
16	柴油	kg	265	2949.922	2892.081									2.00	57.842
17	煤	t	266	0.735	0.687									7.00	0.048
18	电	kw·h	267	165753.603	165753.603										
19	水	m3	268	217.985	217.985										
20	中(粗)砂（混凝土、砂浆用，堆方）	m3	286	27.254	26.206									4.00	1.048
21	矿粉（粒径<0.0074cm，重量比>70%）	t	315	20.758	20.154									3.00	0.605
22	碎石(2cm)（最大粒径2cm，堆方）	m3	320	39.425	38.652									2.00	0.773
23	石屑（粒径≤0.8cm，堆方）	m3	326	329.945	323.475									2.00	6.47
24	路面用碎石(1.5cm)（最大粒径1.5cm，堆方）	m3	327	154.443	151.415									2.00	3.028
25	路面用碎石(2.5cm)（最大粒径2.5cm，堆方）	m3	328	203.594	199.602									2.00	3.992
26	其他材料费	元	391	9910.164	9910.164										
27	底油（热熔标线用）	kg	1083	186.007	182.36									2.00	3.647
28	热熔漆	kg	1085	1978.8	1978.8										
29	钢纤维	kg	1141	2520.75	2520.75										
30	改性沥青	t	1150	54.137	52.56									3.00	1.577
31	Q235镀锌钢板（5号 δ 11—13mm）	t	32002	29.605	29.605										
32	80型钢伸缩缝	m	1021001	247.3	247.3										
33	160型降噪伸缩缝	m	1021002	88.8	88.8										
34	移植费	株	1122001	72.765	69.3									5.00	3.465
35	普C35-42.5-2(商)（普C35-42.5-2(商)	m3	1511012	7.14	7.14										
36	HPB300钢筋	t	2001001	0.335	0.335										
37	HRB400钢筋	t	2001002	3.044	3.044										
38	冷轧带肋钢筋网	t	2001003	0.067	0.067										

编制:刘佳晖

复核：沈天骄

人工、主要材料、机械台班数量汇总表

建设工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

序号	规格名称	单位	代号	总数量	分项统计										场外运输损耗	
					桥涵工程									辅助生产	%	数量
39	钢丝绳（股丝6-7×19，绳径7.1～9mm；股丝6×37，绳径14.1～15.5mm）	t	2001019	4.066	4.066											
40	8～12号铁丝（镀锌铁丝）	kg	2001021	259.247	259.247											
41	20～22号铁丝（镀锌铁丝）	kg	2001022	1.122	1.122											
42	钢板网（网眼尺寸25mm×76mm）	m2	2001025	578.178	578.178											
43	型钢（工字钢,角钢）	t	2003004	5.546	5.546											
44	钢板（Q235， δ =5～40mm）	t	2003005	124.651	124.651											
45	钢管（无缝钢管）	t	2003008	0.979	0.979											
46	镀锌钢管（外径15mm～20mm，壁厚2.7mm～4.5mm）	t	2003009	3.612	3.612											
47	镀锌钢板（δ =1mm， δ =1.5mm， δ =3mm）	t	2003012	4.825	4.825											
48	钢管立柱	t	2003015	1.333	1.333											
49	型钢立柱（镀锌(包括斜撑)	t	2003016	1.598	1.598											
50	波形钢板（镀锌(包括端头板、撑架)	t	2003017	3.538	3.538											
51	钢模板（各类定型大块钢模板）	t	2003025	0.034	0.034											
52	钢钎（Φ =22～25mm， 32mm）	kg	2009002	4.968	4.968											
53	电焊条（结422(502、506、507)3.2/4.0/5.0）	kg	2009011	390.545	390.545											
54	螺栓（混合格格）	kg	2009013	191.556	191.556											
55	镀锌螺栓（混合格格）	kg	2009014	378.424	378.424											
56	膨胀螺栓（混合格格）	套	2009015	2824	2824											
57	镀锌膨胀螺栓（混合格格）	套	2009016	1897.596	1897.596											
58	铁件（铁件）	kg	2009028	2.436	2.436											
59	铸铁管	kg	2009033	8008	8008											
60	钢管脚手及扣件	kg	2009186	12517.2	12517.2											
61	石油沥青	t	3001001	27.331	27.331											
62	改性沥青（SBS、SBR、SR复合）	t	3001002	40.366	40.366											
63	重油	kg	3003001	5468.708	5468.708											
64	汽油（92号）	kg	3003002	653.504	653.504											
65	柴油（0号,—10号,—20号）	kg	3003003	11968.869	11968.869											
66	电	kW · h	3005002	114283.118	114283.118											
67	水	m3	3005004	16.32	16.32											
68	锯材（中板 δ =19～35mm,中方混合格格）	m3	4003002	5.785	5.785											
69	竹脚手板	m2	4006001	513	513											
70	浸渍胶	kg	5001057	3193.076	3193.076											
71	封缝胶	kg	5001060	1028.608	1028.608											
72	灌缝胶	kg	5001439	416.206	416.206											
73	底胶	kg	5001446	1643.495	1643.495											
74	找平胶	kg	5001447	3521.775	3521.775											
75	植筋胶	kg	5001839	272.671	272.671											
76	纤维稳定剂（木质素纤维、矿物纤维等）	t	5003001	2.059	2.059											

编制:刘佳晖

复核：沈天骄

人工、主要材料、机械台班数量汇总表

建设工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

序号	规格名称	单位	代号	总数量	分项统计									场外运输损耗	
					桥涵工程								辅助生产	%	数量
77	钢筋阻锈剂	kg	5004009	129.29	129.29										
78	钢筋保护剂	kg	5004010	295.52	295.52										
79	底油	kg	5009007	34.5	34.5										
80	聚合物砂浆	m3	5009020	8.672	8.672										
81	环氧富锌底漆	kg	5009024	688.352	688.352										
82	碳纤维布	m2	5009433	4930.485	4930.485										
83	丙烯酸聚氨酯	kg	5010015	1572.822	1572.822										
84	路面用机制砂	m3	5503006	41.521	41.521										
85	矿粉（粒经<0.0074cm,重量比>70%）	t	5503013	58.788	58.206									1.00	0.582
86	腻子粉	kg	5504001	10663.2	10663.2										
87	玄武岩碎石（堆方）	m3	5505024	349.946	346.481									1.00	3.465
88	四氟板式橡胶组合支座（GJZF4系列、GYZF4系列）	dm3	6001002	1574.406	1574.406										
89	板式橡胶支座（GJZ系列、GYZ系列）	dm3	6001003	5587.123	5587.123										
90	反光玻璃珠（JT/T280--1995 1、2号(A类)	kg	6007003	39.75	39.75										
91	震动标线涂料	kg	6007010	1177.35	1177.35										
92	玻璃钢防眩板	块	6007018	1482	1482										
93	灌胶座	个	6010002	6041.7	6041.7										
94	裸铝（铜）线（35mm2钢芯铝绞成）	m	7001005	218.502	218.502										
95	其他材料费	元	7801001	117502.94	117502.94										
96	设备摊销费	元	7901001	874.486	874.486										
97	葱兰（64丛/平米，8芽以上/丛）	m2	4013002001	155.364	145.2									7.00	10.164
98	聚氨酯面漆	kg	5009026001	737.52	737.52										
99	2m3以内轮胎式装载机	台班	438	6.097	6.097										
100	6～8t光轮压路机	台班	458	2.943	2.943										
101	12～15t光轮压路机	台班	461	2.943	2.943										
102	4000L以内沥青洒布车	台班	524	0.561	0.561										
103	150t/h以内电动沥青拌和设备	台班	534	2.06	2.06										
104	4.5m以内自找平沥青摊铺机	台班	539	3.027	3.027										
105	热熔路面标线设备	台班	546	1.358	1.358										
106	2.2kW以内手扶自行式标线机	台班	547	1.358	1.358										
107	250L以内强制及反转式搅拌机	台班	569	6.386	6.386										
108	4t以内载货汽车	台班	640	2.405	2.405										
109	6t以内载货汽车	台班	641	0.077	0.077										
110	4t以内自卸汽车	台班	647	28.032	28.032										
111	15t以内自卸汽车	台班	652	24.178	24.178										
112	6000L以内洒水汽车	台班	671	1.226	1.226										
113	1t以内机动翻斗车	台班	675	44.365	44.365										

编制:刘佳晖

复核：沈天骄

人工、主要材料、机械台班数量汇总表

建设工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

序号	规格名称	单位	代号	总数量	分项统计									场外运输损耗	
					桥涵工程								辅助生产	%	数量
114	30kVA以内交流电焊机	台班	866	1748.652	1748.652										
115	3m3/min以内机动空压机	台班	939	103.308	103.308										
116	2t/h以内工业锅炉	台班	948	4.289	4.289										
117	小型机具使用费	元	998	4462.781	4462.781										
118	半自动切割机	台班	9050	62.515	62.515										
119	SF1900型铣刨机	台班	9062	8.935	8.935										
120	混凝土路面破碎机	台班	9070	8.613	8.613										
121	2T以内养护工具车	台班	9086	1.358	1.358										
122	斗容量2.0m3轮胎式装载机（ZL40）	台班	8001047	2.119	2.119										
123	生产能力160t/h以内沥青混合料拌和设备（LB2000）	台班	8003051	0.793	0.793										
124	最大摊铺宽度9.0m以内沥青混合料摊铺机(带自动找平)（S1700）	台班	8003059	0.933	0.933										
125	机械自身质量15t以内双钢轮振动压路机（YZC-15）	台班	8003065	3.358	3.358										
126	机械自身质量16～20t轮胎式压路机（YL20）	台班	8003067	1.682	1.682										
127	凸起振动标线机	台班	8003075	2.01	2.01										
128	装载质量2t以内载货汽车	台班	8007001	30.556	30.556										
129	装载质量4t以内载货汽车（CA10B）	台班	8007003	4.498	4.498										
130	装载质量5t以内自卸汽车（CA340）	台班	8007012	0.816	0.816										
131	装载质量10t以内自卸汽车（QD361）	台班	8007015	1.16	1.16										
132	容量4000L以内洒水汽车	台班	8007040	0.132	0.132										
133	容量10000L以内洒水汽车（YGJ5170GSSJN）	台班	8007043	0.154	0.154										
134	提升质量25t以内汽车式起重机（QY25）	台班	8009030	0.462	0.462										
135	提升质量200kg以内液压千斤顶	台班	8009151	1335	1335										
136	同步顶升设备（24点同步）	台班	8009156	534	534										
137	电动手持冲击钻（3kW以内）	台班	8011086	135.367	135.367										
138	容量32kV·A以内交流电弧焊机（BX1-330）	台班	8015028	85.334	85.334										
139	功率50kW以内柴油发电机组（50GFY-2）	台班	8017004	178	178										
140	排气量0.3m3/min以内电动空气压缩机（Z-0.3/7）	台班	8017039	66.769	66.769										
141	排气量0.6m3/min以内电动空气压缩机（2V-0.6/7）	台班	8017040	41.481	41.481										
142	排气量3m3/min以内电动空气压缩机（W-3/7DY）	台班	8017042	110.737	110.737										
143	排气量3m3/min以内机动空气压缩机（CV-3/8-1）	台班	8017047	1.967	1.967										
144	生产率1200m2/h液压无气喷涂机（PT6900）	台班	8023018	73.752	73.752										
145	桥检车	台班	8026001	36	36										
146	小型机具使用费	元	8099001	77767.474	77767.474										

编制:刘佳晖

复核：沈天骄

养护工程费计算表

建设工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

序号	工程名称	单位	工程量	直接工程费（元）							间接费（元）	计划利润(元) 费率 4.5%	税金(元)综合 税率 3.41%	养护工程费	
				直接费				其他直接费	现场经费	合计				合价（元）	单价（元）
				人工费	材料费	机械使用费	合计								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	裂缝注胶封闭	m	1450.4	47400.46	39271.03	1877.15	88548.65	6420	8678	103646	4032	4845.511	3837.053	116361	80.23
2	裂缝低压灌浆处理	m	1342.6	68558.53	92954.64	16551.3	178064.47	12910	17450	208424	8108	9743.948	7716.016	233992	174.28
3	砼表面修复面积（聚合物砂浆）	m2	394.2	5032.36	52645.41	1359.99	59037.76	4280	5786	69104	2688	3230.632	2558.266	77581	196.81
4	除锈、阻锈	m2	184.7	21220.92	15995.02		37215.94	253	1809	39278	868	1806.586	1430.595	43384	234.89
5	注胶管	套	1220	5060.16	9039.46	291.05	14390.67	796	981	16168	519	750.903	594.623	18032	14.78
6	测量管	套	1220	5060.16	9039.46	291.05	14390.67	796	981	16168	519	750.903	594.623	18032	14.78
7	聚氨酯发泡胶	m3	6.7		6700		6700			6700		301.5	238.751	7240	1080.63
4	铰缝灌浆	m3	125.3				100240			100240				100240	800.00
1	砂浆封缝	m3	1				3500			3500				3500	3500.00
8	一级300g碳纤维布	m2	4695.7	527518.69	1046712.38	42261.3	1616492.38	117196	158416	1892104	73603	88456.823	70046.993	2124211	452.37
9	Q235镀锌钢板	kg	6684.1	86264.16	102529.95	68045.89	256840	18621	25170	300631	11695	14054.66	11129.573	337510	50.49
10	M12型螺栓钻孔植入	套	1575	4825.55	5303.97	6761.19	16890.71	115	821	17827	394	819.931	649.285	19690	12.50
11	Q235镀锌钢板	kg	17987.1	232139.26	275910.96	183113.39	691163.61	50109	67734	809007	31470	37821.482	29949.991	908249	50.49
12	M12型螺栓钻孔植入	套	4216	12917.15	14197.8	18098.52	45213.48	307	2198	47719	1055	2194.813	1738.023	52706	12.50
13	混凝土凿除	m3	6.9	1171.54	52.66	699.66	1923.86	139	189	2252	88	105.277	83.366	2528	366.39
14	200mm*200mm*30mm橡胶缓冲块	块	64	980.43	3479.04		4459.47	323	437	5220	203	244.029	193.241	5860	91.56
15	C35砼挡块	m3	7	1108.09	3308.39	696.17	5112.65	371	501	5984	233	279.772	221.545	6718	959.78
16	Φ10	kg	327.1	288.13	1206.64	26.33	1521.09	10	74	1605	35	73.839	58.471	1773	5.42
17	D8带肋钢筋网片	kg	65.2	57.43	269.59	5.25	332.27	2	16	351	8	16.129	12.772	387	5.94
18	Φ22植筋（深度25cm）	kg	291	2117.5	3995.72	2306.2	8419.41	57	409	8886	196	408.706	323.645	9815	33.73
19	80型伸缩缝	m	247.3	33535.86	299131.85	42099.77	374767.48	27171	36727	438665	17064	20507.824	16239.69	492477	1991.42
20	160型降噪伸缩缝	m	88.8	12041.99	263699.68	15117.1	290858.77	21087	28504	340450	13244	15916.217	12603.698	382214	4304.21
21	凿除钢筋砼	m3	72.1	10332.87	365.55	10899.03	21597.44	1566	2117	25280	983	1181.843	935.876	28381	393.63
22	伸缩缝橡胶条	m	171.8	1720.83	13881.44	1465.78	17068.06	1237	1673	19978	777	933.989	739.605	22429	130.55
23	GYZF4 275x65	块	336	16560.13	158937.56	5260.53	180758.22	13105	17714	211578	8230	9891.354	7832.743	237532	706.94
24	GYZ 400X77	块	464	57315.81	203384.47		260700.28	18901	25549	305150	11870	14265.9	11296.849	342583	738.32
25	GJZF4 200x250x44	块	126	3538.74	33963.38	1124.12	38626.23	2800	3785	45212	1759	2113.684	1673.779	50758	402.84
26	GJZ 200x250x42	块	486	13028.98	46233.18		59262.16	4297	5808	69366	2698	3242.912	2567.99	77876	160.24
27	钢垫板	kg	39305.8	36051.18	191265.99	11013.6	238330.77	17279	23356	278966	10852	13041.808	10327.518	313187	7.97
28	桥梁顶升	墩	89	706700.23	285253.1	555043.71	1546997.04	112157	151606	1810760	70439	84653.937	67035.571	2032888	22841.44
1	顶升钢板	kg	2713				18991			18991				18991	7.00
1	钢扶手更换	m	9.6				2400			2400				2400	250.00
29	防眩板(暂按1m间隔放置)	个	1482	36892.46	69319.07	11014.02	117225.55	2172	6312	125709	2908	5787.788	4583.221	138989	93.78
30	防眩板基座支架	个	100	1582.98	12248.68	556.95	14388.62	98	700	15186	336	698.471	553.104	16773	167.73
31	防抛网	m	308	10757.76	74010.09	11384.43	96152.27	654	4675	101481	2243	4667.551	3696.13	112087	363.92
1	老防抛网拆除（上三高速）	m	108				2700			2700				2700	25.00
1	防洪标识牌	块	4				12000			12000				12000	3000.00
32	护栏涂装	m2	2665.8	54450.56	131157.36	2665.8	188273.72	13650	18451	220374	8573	10302.613	8158.41	247408	92.81

编制:刘佳晖

复 核：沈天骄

其他直接费、现场经费及间接费综合费率计算表

建设项目名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

第1页 共1页

04表

[illegible]

编制:刘佳晖

复核：沈天骄

养护工程其他费用计算表

养护工程名称:2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围:2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

第 1 页共 1 页

05表

序号	费用名称	说明及计算式	金额(元)	备注
1	第三部分公路养护工程其他费用		1200650	
2	养护工程管理费		123747	
3	养护工程管理经费	公路养护工程总费用*1%	123747	12374657.45*1%
4	养护工程监理费	第一部分公路养护工程费养护工程监理费[第一部分公路养护工程费]*第一部分公路养护工程费	282444	0.03*11297754.01
5	交竣工质量检测费（含加固后评定检测费）	160000	160000	160000
6	养护工程前期工作费		484460	
7	公路养护工程设计费	209000+(第一部分公路养护工程费-5000000)*(38.8-20.9)/500	434460	209000+(11297754.01-5000000)*(38.8-20.9)/500
8	勘察测量费	50000	50000	50000
9	左右幅桥梁病害、技术状况专项检测费（加固前）	150000	150000	150000
10	第一、二、三部分费用合计	第一部分公路养护工程费+第二部分设备购置费用+第三部分公路养护工程其他费用	12498404	11297754.01+0+1200650.01
11	公路养护工程总费用	第一部分公路养护工程费+第二部分设备购置费用+第三部分公路养护工程其他费用+第四部分预留费用	12498404	11297754.01+0+1200650.01+0

编制:刘佳晖

复核：沈天骅

人工、材料、机械台班单价汇总表

养护工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程
编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注	序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注
1	人工	工日	1	77.05			6×37，绳径14.1～15.5mm				
2	机械工	工日	3	77.05		40	8～12号铁丝镀锌铁丝	kg	2001021	6.7	
3	人工	工日	1001001	127.66		41	20～22号铁丝镀锌铁丝	kg	2001022	6.7	
4	机械工	工日	1051001	127.66		42	钢板网网眼尺寸25mm×76mm	m2	2001025	35	
5	I、Ⅱ级钢筋	t	15	3565		43	型钢工字钢,角钢	t	2003004	3545	
6	电焊条3.2、4mm	kg	42	6.9		44	钢板Q235，δ＝5～40mm	t	2003005	3699	
7	膨胀螺栓φ10mm包括套管、螺母、平垫及弹簧	套	45	4		45	钢管无缝钢管	t	2003008	4131	
8	橡胶条	m	178	80		46	镀锌钢管外径15mm～20mm，壁厚2.7mm～4.5mm	t	2003009	4547.01	
9	反光玻璃珠	kg	194	3.45		47	镀锌钢板 δ＝1mm，δ＝1.5mm，δ＝3mm	t	2003012	5074	
10	环氧树脂	kg	198	20		48	钢管立柱	t	2003015	6100	
11	32.5号水泥	t	243	320		49	型钢立柱镀锌(包括斜撑)	t	2003016	6100	
12	42.5号水泥	t	244	370		50	波形钢板镀锌(包括端头板、撑架)	t	2003017	6000	
13	石油沥青	t	260	5519		51	钢模板各类定型大块钢模板	t	2003025	6000	
14	重油	kg	263	4.2		52	钢钎Φ＝22～25mm，32mm	kg	2009002	8.1	
15	汽油	kg	264	11.61		53	电焊条结422(502、506、507)3.2/4.0/5.0	kg	2009011	7	
16	柴油	kg	265	9.67		54	螺栓混合格格	kg	2009013	7.35	
17	煤	t	266	619		55	镀锌螺栓混合格格	kg	2009014	11.88	
18	电	kw·h	267	0.7		56	膨胀螺栓混合格格	套	2009015	4.79	
19	水	m3	268	5.2		57	镀锌膨胀螺栓混合格格	套	2009016	5.47	
20	中(粗)砂混凝土、砂浆用，堆方	m3	286	195		58	铁件铁件	kg	2009028	6.7	
21	矿粉粒径<0.0074cm，重量比>70%	t	315	250		59	铸铁管	kg	2009033	7.7	
22	碎石(2cm)最大粒径2cm，堆方	m3	320	170		60	钢管脚手及扣件	kg	2009186	4.5	
23	石屑粒径≤0.8cm，堆方	m3	326	140		61	石油沥青	t	3001001	5519	
24	路面用碎石(1.5cm)最大粒径1.5cm，堆方	m3	327	180		62	改性沥青SBS、SBR、SR复合	t	3001002	6644	
25	路面用碎石(2.5cm)最大粒径2.5cm，堆方	m3	328	180		63	重油	kg	3003001	4.2	
26	其他材料费	元	391	1		64	汽油92号	kg	3003002	11.61	
27	底油热熔标线用	kg	1083	6.5		65	柴油0号，－10号，－20号	kg	3003003	9.67	
28	热熔漆	kg	1085	4.4		66	电	kW·h	3005002	0.7	
29	钢纤维	kg	1141	5.5		67	水	m3	3005004	5.56	
30	改性沥青	t	1150	6644		68	锯材中板 δ＝19～35mm,中方混合格格	m3	4003002	1720	
31	Q235镀锌钢板5号 δ 11－13mm	t	32002	4850		69	竹脚手板	m2	4006001	40	
32	80型钢伸缩缝	m	1021001	980		70	浸渍胶	kg	5001057	42.74	
33	160型降噪伸缩缝	m	1021002	2740		71	封缝胶	kg	5001060	60	
34	移植费	株	1122001	150		72	灌缝胶	kg	5001439	43.58	
35	普C35-42.5-2(商)普C35-42.5-2(商)	m3	1511012	413		73	底胶	kg	5001446	55.53	
36	HPB300钢筋	t	2001001	3565		74	找平胶	kg	5001447	51.24	
37	HRB400钢筋	t	2001002	3534		75	植筋胶	kg	5001839	55.82	
38	冷轧带肋钢筋网	t	2001003	4000		76	纤维稳定剂木质素纤维、矿物纤维等	t	5003001	19000	
39	钢丝绳股丝6-7×19，绳径7.1～9mm；股丝	t	2001019	5700		77	钢筋阻锈剂	kg	5004009	17.2	

编制：刘佳晖

复核：沈天骄

人工、材料、机械台班单价汇总表

养护工程名称：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

编制范围：2026年嵊州市G104京岚线禹溪分离立交桥维修加固工程

第 2 页 共 2 页

06

序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注	序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注
78	钢筋保护剂	kg	5004010	18.6		117	小型机具使用费	元	998	1	
79	底油	kg	5009007	6.5		118	半自动切割机	台班	9050	80.36	
80	聚合物砂浆	m3	5009020	6000		119	SF1900型铣刨机	台班	9062	3917.92	
81	环氧富锌底漆	kg	5009024	35		120	混凝土路面破碎机	台班	9070	202.33	
82	碳纤维布	m2	5009433	118		121	2T以内养护工具车	台班	9086	571.24	
83	丙烯酸聚氨酯	kg	5010015	60		122	斗容量2.0m3轮胎式装载机ZL40	台班	8001047	1214	
84	路面用机制砂	m3	5503006	160		123	生产能力160t/h以内沥青混合料拌和设备LB2000	台班	8003051	36287.69	
85	矿粉粒经<0.0074cm,重量比>70%	t	5503013	250		124	最大摊铺宽度9.0m以内沥青混合料摊铺机(带自动找平)S1700	台班	8003059	2928.65	
86	腻子粉	kg	5504001	3		125	机械自身质量15t以内双钢轮振动压路机YZC-15	台班	8003065	1862.89	
87	玄武岩碎石堆方	m3	5505024	295		126	机械自身质量16~20t轮胎式压路机YL20	台班	8003067	881.45	
88	四氟板式橡胶组合支座GJZF4系列、GYZF4系列	dm3	6001002	75		127	凸起振动标线机	台班	8003075	730.91	
89	板式橡胶支座GJZ系列、GYZ系列	dm3	6001003	45		128	装载质量2t以内载货汽车	台班	8007001	430.36	
90	反光玻璃珠JT/T280--1995 1、2号(A类)	kg	6007003	3.45		129	装载质量4t以内载货汽车CA10B	台班	8007003	551.15	
91	震动标线涂料	kg	6007010	8.12		130	装载质量5t以内自卸汽车CA340	台班	8007012	734.77	
92	玻璃钢防眩板	块	6007018	45		131	装载质量10t以内自卸汽车QD361	台班	8007015	903.93	
93	灌胶座	个	6010002	8.55		132	容量4000L以内洒水汽车	台班	8007040	746.96	
94	裸铝（铜）线35mm2铜芯铝绞成	m	7001005	3.42		133	容量10000L以内洒水汽车YGJ5170GSSJN	台班	8007043	1244	
95	其他材料费	元	7801001	1		134	提升质量25t以内汽车式起重机QY25	台班	8009030	1489.59	
96	设备摊销费	元	7901001	1		135	提升质量200kg以内液压千斤顶	台班	8009151	6.6	
97	葱兰（64丛/平米，8芽以上/丛）	m2	4013002001	20		136	同步顶升设备24点同步	台班	8009156	767.76	
98	聚氨酯面漆	kg	5009026001	50		137	电动手持冲击钻3kW以内	台班	8011086	148.27	
99	2m3以内轮胎式装载机	台班	438	1178.46		138	容量32kV·A以内交流电弧焊机BX1-330	台班	8015028	192.76	
100	6~8t光轮压路机	台班	458	367.93		139	功率50kW以内柴油发电机组50GFY-2	台班	8017004	707.39	
101	12~15t光轮压路机	台班	461	525.24		140	排气量0.3m3/min以内电动空气压缩机Z-0.3/7	台班	8017039	26.97	
102	4000L以内沥青洒布车	台班	524	644.74		141	排气量0.6m3/min以内电动空气压缩机2V-0.6/7	台班	8017040	41.06	
103	150t/h以内电动沥青拌和设备	台班	534	31785.76		142	排气量3m3/min以内电动空气压缩机W-	台班	8017042	170.04	
104	4.5m以内自找平沥青摊铺机	台班	539	1480.64		143	排气量3m3/min以内机动空气压缩机CV-3/8-1	台班	8017047	351.02	
105	热熔路面标线设备	台班	546	333.79		144	生产率1200m2/h液压无气喷涂机PT6900	台班	8023018	278.87	
106	2.2kW以内手扶自行式标线机	台班	547	154.64		145	桥检车	台班	8026001	4830.3	
107	250L以内强制及反转式搅拌机	台班	569	151.94		146	小型机具使用费	元	8099001	1	
108	4t以内载货汽车	台班	640	604.85		147	定额基价	元	999	1	
109	6t以内载货汽车	台班	641	627.32							
110	4t以内自卸汽车	台班	647	637.13							
111	15t以内自卸汽车	台班	652	1178.57							
112	6000L以内洒水汽车	台班	671	729.47							
113	1t以内机动翻斗车	台班	675	212.85							
114	30kVA以内交流电焊机	台班	866	147.87							
115	3m3/min以内机动空压机	台班	939	395.42							
116	2t/h以内工业锅炉	台班	948	1848.53							

编制：刘佳晖

复核：沈天骄