

富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目

一阶段施工图设计

第一册 共一册



重庆交通大学工程设计研究院有限公司

Institute Of Engineering Design & Research Chongqing Jiaotong University

二〇二六年四月

工程项目名称：富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目

工程设计阶段：施工图设计

单位法定代表人：郑 罡 研究员

单位技术负责人：胡继龙 高级工程师

项目负责人：吴卓尔 日期：高级工程师

审 定 人：陈 伟 日期：正高级工程师

桥梁专业负责人：吴卓尔 日期：高级工程师

桥梁专业设计人：陈鑫灿 日期：工程师

工程设计资质等级：市政、公路及水运工程专业甲级 设计证书号：A150002266



重庆交通大学工程设计研究院有限公司

Institute Of Engineering Design & Research Chongqing Jiaotong University

二〇二六年四月

工程设计证书



企业名称：重庆交通大学工程设计研究院有限公司

经济性质：有限责任公司（国有控股）

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

工 程 设 计

资 质 证 书

证书编号：A150002266

有效期：至2028年12月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部

2024年09月03日

No.AZ 0111806

重庆交通大学工程设计研究院有限公司

富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目
施工图设计专家评审意见

2026年4月2日，重庆草街航运电力开发有限公司在公司会议室主持召开了富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目施工图专家评审会，设计单位重庆交通大学工程设计研究院有限公司对该项目施工图设计文件进行了汇报，与会专家（名单附后）审阅了施工图设计文件，经讨论形成以下评审意见：

一、设计单位提交的施工图设计文件内容较齐全，资料较完整，达到施工图设计文件深度，原则同意通过评审。

二、意见和建议

- 1、补充桥梁原设计、竣工资料等；
- 2、进一步分析桥梁病害形成原因及处治措施针对性；
- 3、进一步完善交通组织及施工安全相关措施；
- 4、进一步核实预算工程量、材料单价及定额套用。

专家组成员：孔伟 徐山 徐勇

2026年4月2日

富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目
施工图设计专家评审意见回复

1、补充桥梁原设计、竣工资料等；

回复：已补充，详见设计说明“2.3 原设计文件”。

2、进一步分析桥梁病害形成原因及处治措施针对性；

回复：已按专家意见核实修改，详见设计说明“五、主要病害原因分析”及“S1-03 病害处治示意图”、“S2-03 病害处治示意图”。

3、进一步完善交通组织及施工全相关措施；

回复：已补充，详见设计说明“十一、施工组织设计”。

4、进一步核实预算工程量、材料单价及定额套用。

回复：已核实修改，详见预算文件。

专家组：

徐勇

2026年4月15日

目 录

序号	图 表 名 称	图表编号	页 数	备注
1	施工图设计总说明	/	32	
2	厂房进水闸桥维修处治			
3	主要工程数量表	S1-01	1	
4	原桥病害分布图	S1-02	1	
5	病害处治示意图	S1-03	1	
6	表层缺陷病害处治示意图	S1-04	1	
7	无缝式伸缩缝大样图	S1-05	1	
8	桥铭牌设计图	S1-06	3	
9	护栏涂装大样图	S1-07	1	
10	桥面标线大样图	S1-08	1	
11	桥面排水构造图	S1-09	1	
12	引道铺装处治示意图	S1-10	1	
13	电缆沟检修盖板钢筋构造图	S1-11	1	
14	升降式限高架大样图	S1-12	1	
15				
16	大坝交通桥维修处治			
17	主要工程数量表	S2-01	1	
18	原桥病害分布图	S2-02	1	
19	病害处治示意图	S2-03	1	
20	裂缝修补示意图	S2-04	1	
21	表层缺陷病害处治示意图	S2-05	2	
22	桥铭牌设计图	S2-06	3	
23	无缝式伸缩缝大样图	S2-07	1	
24	桥面标线大样图	S2-08	1	
25	引道铺装处治示意图	S2-09	1	
26	桥面排水构造图	S2-10	1	
27	升降式限高架大样图	S2-11	1	
28	梁端缝处治大样图	S2-12	1	
29	支座更换大样图	S2-13	1	
30				
31				
32				
33				
34				

序号	图 表 名 称	图表编号	页 数	页 码
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				

施工图设计说明

一、桥梁概况

1.1 厂房进水闸桥

厂房进水闸桥位于重庆市合川区太和镇富金坝厂房区，建成于2006年，该桥与大坝相连，右侧为闸门，桥梁全长56.96m，桥面横向布置：0.50m（护栏）+4.50m（车行道）+0.50m（护栏）=5.50m。根据业主提供的资料，桥梁原设计荷载等级为公路-II级（04通规），现通行限载30t，限速20km/h，限高2.8m。厂房进水闸桥为 3×（2×6.21）m 钢筋混凝土预制空心板梁桥。上部结构单跨横向共计4片空心板，单块空心板宽1.24m，板高0.4m；下部结构桥台为重力式桥台，扩大基础。铺装为沥青混凝土，厚度2cm。桥面未设置伸缩装置；桥面未设置桥梁管养公示牌。



图1.1.1 厂房进水闸桥定位图



图1.1.2 厂房进水闸桥平面照



图1.1.3 厂房进水闸桥立面照

1.2 大坝交通桥

富金坝枢纽工程大坝位于重庆市合川区太和镇，横跨涪江，交通桥位于该大坝上左侧6m宽的位置，主要负责太和镇与富金坝村车辆和行人的通行。该桥建成于2006年，桥梁全长307m，桥面横向布置：0.5m（护栏）+4.7m（车行道）+0.5m（护栏）=5.7m。根据业主提供的资料，桥梁原设计荷载等级为汽车-20级、挂车-100，现通行限载30t，限速20km/h，限高2.8m。富金坝枢纽工程大坝交通桥为18×13.0m钢筋混凝土简T梁桥。上部结构横向共3片T梁，板宽均为1.6m，梁高1.1m；下部结构桥墩为重力式桥墩，桥台为重力式桥台，均为扩大基础。桥面铺装为沥青混凝土；桥面未设有桥梁信息管理牌。



图1.2.1 大坝交通桥定位图



图1.2.2 大坝交通桥平面照



图1.2.3大坝交通桥立面照

1.3 检测结论

根据重庆华盛检测技术有限公司2024年09月出具的《富金坝航电枢纽桥梁定期和特殊检查项目》得知，厂房进水闸桥技术状况评分Dr为86.22分，属于2类桥，轻微缺损，对桥梁使用功能无影响；大坝交通桥技术状况评分Dr为75.96分，属于3类桥，即有中等缺损，尚能维持正常使用功能。

二、设计依据及规范

2.1 依据

- 1、本项目设计合同；
- 2、《富金坝航电枢纽桥梁定期和特殊检查项目》（重庆华盛检测技术有限公司，2024年）；
- 3、业主提供的厂房进水闸桥和大坝交通桥原施工图设计文件。

2.2 采用规范

- 1、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- 2、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- 3、《公路圬工桥涵设计规范》（JTG 3361-2025）；
- 4、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；
- 5、《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；
- 6、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- 7、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）；
- 8、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）；
- 9、《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）；
- 10、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）；
- 11、《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）；
- 12、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）；
- 13、《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTGT J21-2011）；
- 14、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2004）；
- 15、《公路桥涵设计通用规范》（JTJ 021-1989）；
- 16、《公路桥涵设计通用规范》（JTJ 021-1989）；
- 17、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D 62-2004）；
- 18、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTJ 023-1985）；
- 19、其它相关现行技术标准和设计规范。

三、构件编号

3.1 厂房进水闸桥

为系统表述厂房进水闸桥状况，对全桥实行构件编号，各图、表所标注的桥梁主要构件编号及表示方法见图1.3-1。其他构件编号如下：

- (1)以沙金村至太和镇方向为正方向，以前进方向为正方向，两侧分别为左侧、右侧；
- (2)孔跨：1#跨、2#跨…6#跨；
- (3)主梁编号：从左往右，依次为X-1#板梁~X-4#板梁，X表示孔跨编号（X=1~6）；
- (4)铰缝编号：从左往右，依次为X-1#铰缝、X-2#铰缝、X-3#铰缝，X表示孔跨编号（X=1~6）；
- (5)支座依次编号为：X-Z-1#支座、X-Z-2#支座…X-Z-8#支座，X表示孔跨编号

(X=1~6)，Z 表示墩台编号 (Z=0~6)；

(6)墩台编号：沿前进方向依次编号为0#桥台、1#桥墩、2#桥墩、3#桥墩、4#桥墩、5#桥墩、6#桥台。

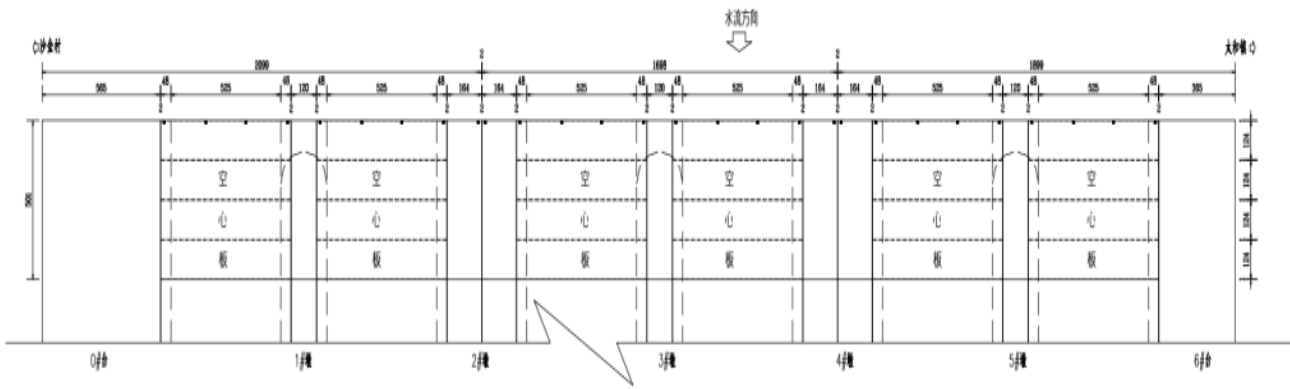


图3.1 检查编号平面示意简图(单位：cm)

3.2 大坝交通桥

为系统表述大坝交通桥状况，对全桥实行构件编号，各图、表所标注的桥梁主要构件编号及表示方法见图1.3-1。其他构件编号如下：

- (1)以沙金村至太和镇方向为正方向，以前进方向为正方向，两侧分别为左侧、右侧；
- (2)孔跨：1#跨、2#跨…18#跨；
- (3)主梁编号：从左往右，依次为X-1#T梁~X-3#T梁，X表示孔跨编号 (X=1~18)；
- (4)湿接缝编号：从左往右，依次为X-1#铰缝、X-2#铰缝，X表示孔跨编号 (X=1~18)；
- (5)支座依次编号为： X-Z-1#支座、X-Z-2#支座…X-Z-3#支座，X 表示孔跨编号 (X=1~18)，Z 表示墩台编号 (Z=0~18)；
- (6)墩台编号：沿前进方向依次编号为0#桥台、1#桥墩、2#桥墩…16#桥墩、17#桥墩、18#桥台。

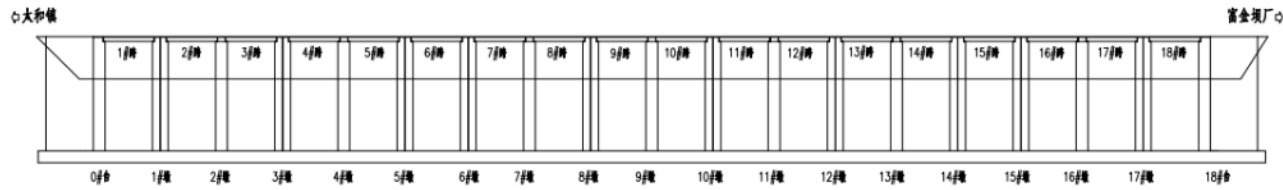


图3.2 检查编号平面示意简图(单位：cm)

四、桥梁存在的病害情况

4.1 厂房进水闸桥

4.1.1 上部结构外观检查结果

经检查，全桥上部结构以下病害：

- 1) 上部承重构件：1#跨和2#跨1#~3#板在铰缝处，共计存在16处破损，共计面积为0.32m²。
- 2) 上部一般构件：湿接缝共计3处泛碱，共计长度为5.35m。

表 4.1-1 上部承重构件检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-5)	照片编号
1	1-1#板梁~1-3#板梁	剥落、掉角	1#跨 1#~3#板在铰缝处，距 0#台 0.30m、5.70m 处，均存在 4 处破损，面积均为 0.20 × 0.10m ²	2	照片 4.1.1-1~2
2	2-1#板梁~2-3#板梁	剥落、掉角	2#跨 1#~3#板在铰缝交接处，距 0#台 0.30m、5.70m 处，均存在 4 处破损，面积均为 0.20 × 0.10m ²	2	照片 4.1.1-3~4
3	1#跨底板	/	现状	/	照片 4.1.1-5
4	2#跨底板	/	现状	/	照片 4.1.1-6
5	3#跨底板	/	现状	/	照片 4.1.1-7
6	4#跨底板	/	现状	/	照片 4.1.1-8
7	5#跨底板	/	现状	/	照片 4.1.1-9
8	6#跨底板	/	现状	/	照片 4.1.1-10



照片 4.1.1-1 1-1#板梁~1-3#板梁剥落、掉角



照片 4.1.1-2 1-1#板梁~1-3#板梁剥落、掉角



照片 4.1.1-3 2-1#板梁~2-3#板梁剥落、掉角



照片 4.1.1-4 2-1#板梁~2-3#板梁剥落、掉角



照片 4.1.1-5 1#跨底板现状



照片 4.1.1-6 2#跨底板现状



照片 4.1.1-7 3#跨底板现状



照片 4.1.1-8 4#跨底板现状



照片 4.1.1-9 5#跨底板现状



照片 4.1.1-10 6#跨底板现状

4.1.2 上部一般构件检查结果

上部一般构件检查结果见表 4.1-2

表 4.1-2 上部一般构件检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度 (1-5)	照片编号
1	3-3#铰缝	泛碱	距 3#墩 1.00m 处, 1 处铰缝泛碱, 长度为 1.00m	2	照片 4.1.2-1
2	5-3#铰缝	泛碱	距 4#墩 1.00m 处, 1 处铰缝泛碱, 长度为 2.35m	2	照片 4.1.2-2
3	6-3#铰缝	泛碱	距 5#墩 1.00m 处, 1 处铰缝泛碱, 长度为 2.00m	2	照片 4.1.2-3



照片 4.1.2-1 3-3#铰缝泛碱



照片 4.1.2-2 5-3#铰缝泛碱



照片 4.1.2-3 6-3#铰缝泛碱

4.1.3 下部结构外观检查结果

经检查，全桥下部结构存在以下病害：

（1）桥台：桥台存在1处剥落、露筋，面积为0.018m²；1处泛碱痕迹，面积为0.80m²；1处水渍污染痕迹，面积为4.00m²。

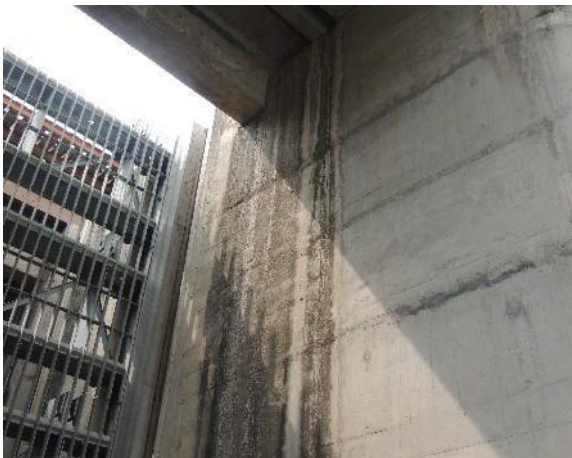
（2）桥墩：桥墩盖梁共存在2处剥落、露筋，累计面积为0.02m²；1#桥墩~5#桥墩大桩号侧面均存在水渍污染痕迹，总面积为25.00m²。

（3）河床：1#跨~6#跨河面上方存在大量垃圾堆积。

桥墩检查结果见表4.1-3。

表 4.1-3 桥墩检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度 (1-5)	照片编号
1	1#桥墩~5#桥墩	水渍污染痕迹	大桩号侧面均存在水渍污染痕迹，面积均为1.00×5.00m ²	/	照片 4.1.3-1~2
2	4#桥墩	剥落、露筋	盖梁左侧底面存在剥落、露筋，面积为0.10×0.10m ²	2	照片 4.1.3-3
3	5#桥墩	露筋	盖梁左侧底面存在露筋，面积为0.10×0.10m ²	2	照片 4.1.3-4



照片 4.1.3-1 1#桥墩~5#桥墩水渍污染



照片 4.1.3-2 1#桥墩~5#桥墩水渍污染



照片 4.1.3-3 4#桥墩剥落、露筋



照片 4.1.3-4 5#桥墩露筋

桥台检查结果见表4.1-4。

表 4.1-4 桥台检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度 (1-5)	照片编号
1	0#桥台	剥落、露筋	左侧墙，距0#桥台前墙6.20m，施工缝处距下端2.00m，1处剥落、露筋，面积为0.15×0.12m ²	2	照片 4.1.4-1
2	0#桥台	泛碱痕迹	前墙存在泛碱痕迹，面积为1.00×0.80m ²	/	照片 4.1.4-2~3
3	6#桥台	水渍污染痕迹	前墙存在水渍污染痕迹，面积为0.80×5.00m ²	2	照片 4.1.4-4



照片 4.1.4-1 0#桥台剥落、露筋



照片 4.1.4-2 0#桥台泛碱痕迹



照片 4.1.4-3 0#桥台泛碱痕迹



照片 4.1.4-4 6#桥台水渍污染痕迹

河床检查结果见表4.1-5。

表 4.1-5 河床检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-4)	照片编号
1	河床	/	1#跨~6#跨河面上方存在大量垃圾堆积	/	照片 4.1.5-1-2



照片 4.1.5-1 河面垃圾堆积



照片 4.1.5-2 河面垃圾堆积

4.1.4 桥面系外观检查结果

经检查，全桥桥面系存在以下病害：

- (1) 桥面铺装：全跨桥面铺装轻微松散、露骨，总面积为3.00m²。
- (2) 栏杆、护栏：护栏存在1处撞击痕迹，面积为0.02m²；多处锈蚀痕迹，总面积为0.10m²。
- (3) 排水系统：全跨范围内排水孔6处堵塞。
- (4) 照明、标志：限高装置存在轻微变形，根据业主要求，需更换为升降式限高架，限速限重标志牌可利用；根据现场调查，缺少桥梁信息牌。

桥面铺装检查结果见表4.1-6。

表 4.1-6 桥面铺装检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-4)	照片编号
1	桥面铺装	破损	全跨桥面铺装轻微松散、露骨，总面积为 2.00×1.50m ²	2	照片 4.1.6-1-2



照片 4.1.6-1 桥面铺装破损



照片 4.1.6-2 桥面铺装破损

栏杆、护栏检查结果见表4.1-7。

表 4.1-7 栏杆、护栏检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-4)	照片编号
1	左侧护栏	撞坏	6#台顶处，护栏 1 处撞击痕迹，面积为 0.10×0.20m ²	2	照片 4.1.7-1
2	右侧护栏	破损	在 6#跨处，护栏多处锈蚀痕迹，总面积为 0.50×0.20m ²	2	照片 4.1.7-2



照片 4.1.7-1 左侧护栏撞坏



照片 4.1.7-2 右侧护栏破损

排水系统检查结果见表4.1-8。

表 4.1-8 排水系统检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~4)	照片编号
1	排水系统	泄水管、引水槽缺陷	全跨范围内排水孔 6 处堵塞	3	照片 4.1.8-1~2



照片 4.1.8-1 排水系统泄水管、引水槽缺陷



照片 4.1.8-2 排水系统泄水管、引水槽缺陷

照明、标志检查结果见表4.1-9。

表 4.1-9 照明、标志检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~4)	照片编号
1	减速带	/	现状	/	照片 4.1.9-1
2	标志、标牌	变形	限高装置轻微变形	/	照片 4.1.9-2



照片 4.1.9-1 减速带现状



照片 4.1.9-2 限高装置轻微变形

4.1.5 其他

（1）根据现场调查及业主要求，桥梁上铺设有电缆沟，由于原设计未考虑盖板，导致检修困难，故需增设电缆沟盖板，具体位置由业主指定。



照片4.1.10 电缆沟现状

（1）根据现场调查，桥台两侧引道铺装出现病害，本次考虑铣刨后重新铺装。



照片4.1.11 引道铺装现状



照片4.1.12 引道铺装现状

4.2 大坝交通桥

4.2.1 上部结构外观检查结果

经检查，全桥上部结构以下病害：

（1）上部承重构件：T梁共存在310条竖向裂缝，共计长度为229.20m，最大缝宽为0.08mm；共存在4条斜向裂缝，共计长度为3.00m，最大缝宽为0.05mm；共存在2处剥落，

累计面积为0.085m²；共存在1处剥落、露筋，面积为0.20m²；共存在1处蜂窝麻面，面积为0.10m²；共存在6处露筋，累计面积为0.055m²；存在1处翼板水渍污染。

（2）上部一般构件：横隔板共计存在10处破损、露筋，累计面积为0.445m²，共计存在3处底部连接处施工粗糙、钢板外露，累计面积为0.12m²；湿接缝共计存在2处破损露筋，累计面积为0.08m²，1处湿接缝爆模，全桥湿接缝模版未拆除。

（3）支座：2-2-3#支座向左侧位移4.0cm，全桥支座被混凝土包裹，占90%。

上部承重构件检查结果见表4.2-1

表 4.2-1 上部承重构件检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-5)	照片编号
1	1-1#T 梁	剥落	右侧腹板底部，距 0#桥台 1.20m，存在 1 处剥落，面积为 0.40×0.20 m²	/	照片 4.2.1-1
2	1-1#T 梁	竖向裂缝	左右腹板，距 0#台 2.00m，各 1 条竖向裂缝，总长度为 1.40m，最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-2
3	1-1#T 梁	竖向裂缝	左右腹板在跨中位置 5.00~8.00m 范围内，共存在 8 条竖向裂缝，部分延伸至翼板根部，总长度为 4.80m，最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-3
4	1-2#T 梁	竖向裂缝	左右腹板在跨中位置 2.50~8.00m 范围内，共存在 5 条竖向裂缝，总长度为 3.20m，最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-4
5	1-3#T 梁	剥落、露筋	右侧翼板跨中处，存在 1 处剥落、露筋，面积为 0.50×0.40 m²	/	照片 4.2.1-5
6	1-3#T 梁	竖向裂缝	左右腹板在跨中位置 5.00~8.00m 范围内，共存在 8 条竖向裂缝，总长度为 4.80m，最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-6
7	2-2#T 梁	竖向裂缝	左腹板在跨中处，存在 1 条竖向裂缝，长度为 0.70m，缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-7
8	2-3#T 梁	竖向裂缝	右腹板在跨中位置 5.00~8.00m 范围内，共存在 6 条竖向裂缝，长度为 4.20m，最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-8
9	3-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.00~8.00m 范围内，共存在 2 条竖向裂缝，总长度为 1.60m，	2	照片 4.2.1-9

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~5)	照片编号
10	3-2#T 梁	竖向裂缝	最大缝宽为 0.08mm 右腹板在跨中位置 3.00~8.00m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 1.80m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-10
11	3-3#T 梁	斜向裂缝	左右侧腹板距 2#桥墩 2.00m, 均存在 1 条斜向裂缝, 总长度为 1.50m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-11
12	3-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中 5.00~8.00m 范围内, 共存在 2 条竖向裂缝, 总长度为 1.60m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-12
13	3-3#T 梁	斜向裂缝	左右侧腹板距 3#桥墩 2.00m, 均存在 1 条斜向裂缝, 总长度为 1.50m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-13
14	4-1#T 梁	竖向裂缝	右侧腹板在跨中 5.00~8.00m 范围内, 共存在 2 条竖向裂缝, 长度为 1.20m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-14
15	4-2#T 梁	竖向裂缝	右侧腹板跨中位置, 存在 1 条竖向裂缝, 长度为 0.80m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-15
16	4-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板距 3#墩 2~7m 范围内, 共存在 7 条竖向裂缝, 部分延伸至翼板, 总长度为 4.80m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-16
17	4-3#T 梁	剥落	底面距 3#桥墩 1.54m, 存在 1 处剥落, 面积为 0.10×0.05 m²	/	照片 4.2.1-17
18	5-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 2.70m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-18
19	5-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 2.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-19
20	5-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 4.00~7.00m 范围内, 共存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 3.00m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-20
21	6-1#T 梁	竖向裂缝	右侧腹板在跨中 5.00~8.00m 范围内, 共存在 2 条竖向裂缝,	2	照片 4.2.1-21

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~5)	照片编号
22	6-2#T 梁	竖向裂缝	长度为 1.30m, 最大缝宽为 0.05mm 左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 2.20m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-22
23	6-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.00~8.50m 范围内, 共存在 6 条竖向裂缝, 总长度为 4.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-23
24	6-3#T 梁	露筋	右侧翼板跨中位置, 存在 4 处露筋, 面积为 0.40×0.05 m²	/	照片 4.2.1-24
25	7-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 2.40m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-25
26	7-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 7.00~8.00m 范围内, 共存在 2 条竖向裂缝, 总长度为 1.40m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-26
27	7-3#T 梁	竖向裂缝	右侧腹板距 7#桥墩 4.50m, 共存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 2.80m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-27
28	7-3#T 梁	水渍污染	右侧翼板存在水渍污染	/	照片 4.2.1-28
29	8-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 2.00m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-29
30	8-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 7.00m 处, 各存在 1 条竖向裂缝, 总长度为 1.60m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-30
31	8-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 4.00~8.00m 范围内, 共存在 7 条竖向裂缝, 总长度为 5.00m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-31
32	8-3#T 梁	露筋	右侧翼板距 7#桥墩 1.07m, 存在 1 处露筋, 面积为 0.40×0.05 m²	/	照片 4.2.1-32
33	9-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 2.20m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-33

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-5)	照片编号
34	9-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 7.00m 处, 共存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 2.20m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-34
35	9-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 2.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-35
36	9-3#T 梁	竖向裂缝	距 8#墩 2.00m 处, 存在 1 条竖向裂缝, 长度为 0.60m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-36
37	10-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 4.00~8.00m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 2.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-37
38	10-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 4.00~8.00m 范围内, 共存在 6 条竖向裂缝, 总长度为 4.80m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-38
39	10-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 4.00~8.00m 范围内共, 共存在 8 条竖向裂缝, 总长度为 6.30m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-39
40	10-3#T 梁	竖向裂缝	右腹板距 9#墩 2.00m 处, 共存在 2 条竖向裂缝, 总长度为 1.70m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-40
41	11-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置, 各存在 1 条竖向裂缝, 总长度为 1.40m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-41
42	11-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 2.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-42
43	11-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.00m 范围内, 共存在 18 条竖向裂缝, 总长度为 15.80m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-43
44	12-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置, 共存在 2 条竖向裂缝, 总长度为 1.70m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-44
45	12-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置, 共存在 2 条竖向裂缝, 总长度为 1.60m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-45

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-5)	照片编号
46	12-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.00m 范围内, 共存在 13 条竖向裂缝, 总长度为 10.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-46
47	13-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 3 条竖向裂缝, 总长度为 2.30m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-47
48	13-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 5 条竖向裂缝, 总长度为 4.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-48
49	13-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.00m 范围内共, 共存在 16 条竖向裂缝, 总长度为 13.20m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-49
50	14-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 2 条竖向裂缝, 总长度为 1.60m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-50
51	14-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 5.50~7.50m 范围内, 共存在 4 条竖向裂缝, 总长度为 3.20m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-51
52	14-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.00m 范围内, 共存在 15 条竖向裂缝, 总长度为 12.30m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-52
53	15-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 4.00~8.00m 范围内, 共存在 6 条竖向裂缝, 总长度为 5.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-53
54	15-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 4.00~8.00m 范围内, 共存在 5 条竖向裂缝, 总长度为 4.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-54
55	15-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.50m 范围内, 共存在 15 条竖向裂缝, 总长度为 12.10m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-55
56	16-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置, 各存在 1 条竖向裂缝, 总长度为 1.60m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-56

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-5)	照片编号
57	16-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 4.00~8.00m 范围内, 共存在 8 条竖向裂缝, 总长度为 6.30m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-57
58	16-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.50m 范围内, 共存在 20 条竖向裂缝, 总长度为 16.40m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-58
59	16-3#T 梁	露筋	右侧翼板在跨中位置, 存在 1 处露筋, 面积为 0.30×0.05 m²	/	照片 4.2.1-59
60	17-2#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置 4.00~8.00m 范围内, 共存在 5 条竖向裂缝, 总长度为 4.20m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-60
61	17-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.00m 范围内, 共存在 13 条竖向裂缝, 总长度为 10.40m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-61
62	18-1#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板在跨中位置, 共存 在 2 条竖向裂缝, 总长度为 1.40m, 最大缝宽为 0.05mm	2	照片 4.2.1-62
63	18-2#T 梁	蜂窝麻面	左腹板距 17#桥墩 4.20m, 存 在 1 处蜂窝麻面, 面积为 0.50×0.20 m²	2	照片 4.2.1-63
64	18-3#T 梁	竖向裂缝	左右侧腹板跨中位置 3.00~8.00m 范围内, 共存在 18 条竖向裂缝, 总长度为 14.70m, 最大缝宽为 0.08mm	2	照片 4.2.1-64



照片 4.2.1-1 1-1#T 梁剥落



照片 4.2.1-2 1-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-3 1-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-5 1-3#T 梁剥落、露筋



照片 4.2.1-7 2-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-4 1-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-6 1-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-8 2-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-9 3-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-10 3-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-15 4-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-16 4-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-11 3-3#T 梁斜向裂缝



照片 4.2.1-12 3-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-17 4-3#T 梁剥落



照片 4.2.1-18 5-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-13 3-3#T 梁斜向裂缝



照片 4.2.1-14 4-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-19 5-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-20 5-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-21 6-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-22 6-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-27 7-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-28 7-3#T 梁水渍污染



照片 4.2.1-23 6-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-24 6-3#T 梁露筋



照片 4.2.1-29 8-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-30 8-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-25 7-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-26 7-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-31 8-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-32 8-3#T 梁露筋



照片 4.2.1-33 9-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-34 9-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-39 10-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-40 10-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-35 9-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-36 9-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-41 11-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-42 11-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-37 10-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-38 10-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-43 11-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-44 12-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-45 12-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-46 12-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-51 14-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-52 14-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-47 13-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-48 13-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-53 15-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-54 15-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-49 13-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-50 14-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-55 15-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-56 16-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-57 16-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-58 16-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-59 16-3#T 梁露筋



照片 4.2.1-60 17-2#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-61 17-3#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-62 18-1#T 梁竖向裂缝



照片 4.2.1-63 18-2#T 梁蜂窝麻面
上部一般构件检查结果见表4.2-2。



照片 4.2.1-64 18-3#T 梁竖向裂缝

表 4.2-2 上部一般构件检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~5)	照片编号
1	2-2-3#支座	位移	向左侧位移 4.0cm	2	照片 4.2.2-1
2	全桥支座	/	全桥支座被混凝土包裹，占 90%	/	照片 4.2.2-2



照片 4.2.2-1 2-2-3#支座位移



照片 4.2.2-2 全桥支座被混凝土包裹，占 90%

4.2.2 下部结构外观检查结果

经检查，全桥下部结构存在以下病害：

（1）桥台：桥台存在1处剥落，面积为0.09m²；1处水渍污染痕迹，面积为2.60m²；1处台帽顶部垃圾堆积。

（2）桥墩：桥墩盖梁存在1条纵向裂缝泛碱泌死，长度为0.60m；存在2处施工缝开裂，共计长度为2.00m；存在5处破损、剥落、露筋，累计面积为0.53m²；各存在1处施工质量差、钢筋外露，1处植物生长，1处施工缝泛碱；1#~17#盖梁上方均存在大量施工垃圾堆积，1#~17#盖梁、墩身均存在水渍污染痕迹。

(3) 河床：10#跨河面上方存在水生植物生长。
桥墩检查结果见表4.2-3。

表 4.2-3 桥墩检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度 (1-5)	照片编号
1	1#桥墩	纵向裂缝	盖梁右侧面, 存在 1 条纵向裂缝泛碱泌死, 长度为 0.60m	/	照片 4.2.3-1
2	2#桥墩	破损、露筋	盖梁大里程侧, 存在 1 处破损、露筋, 面积为 0.20×0.80 m²	2	照片 4.2.3-2
3	5#桥墩	施工缝开裂	盖梁右侧面施工缝, 存在 1 处开裂, 长度为 1.00m	/	照片 4.2.3-3
4	5#桥墩	剥落	盖梁大里程侧顶部, 距右侧 4.00m, 存在 1 处剥落, 面积为 0.03×0.03 m²	2	照片 4.2.3-4
5	6#桥墩	破损、露筋	盖梁右侧面, 存在 1 处破损、露筋, 面积为 0.30×0.10 m²	2	照片 4.2.3-5
6	8#桥墩	剥落	盖梁右侧面顶部, 存在 1 处剥落, 1.05×0.30 m²	2	照片 4.2.3-6
7	8#桥墩	/	盖梁顶部存在植物生长	/	照片 4.2.3-7
8	10#桥墩	施工缝开裂	盖梁右侧面施工缝, 存在 1 处开裂, 长度为 1.00m	/	照片 4.2.3-8
9	12#桥墩	/	盖梁右侧面, 存在 1 处施工质量差, 钢筋外露	/	照片 4.2.3-9
10	14#桥墩	破损、露筋	盖梁右侧 1 处破损、露筋, 面积为 0.15×0.15 m²	2	照片 4.2.3-10
11	14#桥墩	/	盖梁右侧施工缝泛碱	/	照片 4.2.3-11
12	1#桥墩-17 桥墩	/	盖梁上方均存在大量施工垃圾堆积	/	照片 4.2.3-12
13	1#桥墩-17 桥墩	水渍污染	盖梁、墩身均存在水渍污染痕迹	/	照片 4.2.3-13



照片 4.2.3-1 1#桥墩纵向裂缝



照片 4.2.3-2 2#桥墩破损、露筋



照片 4.2.3-3 5#桥墩施工缝开裂



照片 4.2.3-4 5#桥墩剥落



照片 4.2.3-5 6#桥墩破损、露筋



照片 4.2.3-6 8#桥墩剥落



照片 4.2.3-7 8#桥墩盖梁顶部存在植物生长



照片 4.2.3-8 10#桥墩施工缝开裂



照片 4.2.3-13 1#桥墩~17 桥墩水渍污染



照片 4.2.3-9 12#桥墩盖梁右侧面, 存在 1 处施工质量差, 钢筋外露



照片 4.2.3-10 14#桥墩破损、露筋



照片 4.2.3-11 14#桥墩盖梁右侧施工缝泛碱



照片 4.2.3-12 1#桥墩~17 桥墩盖梁上方均存在大量施工垃圾堆积

桥台检查结果见表4.2-4。

表 4.2-4 桥台检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度 (1-5)	照片编号
1	0#桥台	/	右侧墙现状	/	照片 4.2.4-1
2	0#桥台	水渍污染	前墙右侧水渍污染痕迹, 面积为 $2.00 \times 1.30 \text{ m}^2$	2	照片 4.2.4-2
3	18#桥台	剥落	右侧墙距前墙 2.00m, 距顶部 2.50m, 1 处剥落, 面积为 $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$	2	照片 4.2.4-3
4	18#桥台	/	右侧墙现状	/	照片 4.2.4-4
5	18#桥台	/	台帽顶部垃圾堆积	/	照片 4.2.4-5



照片 4.2.4-1 0#桥台右侧墙现状



照片 4.2.4-2 0#桥台水渍污染



照片 4.2.4-3 18#桥台剥落



照片 4.2.4-4 18#桥台右侧墙现状

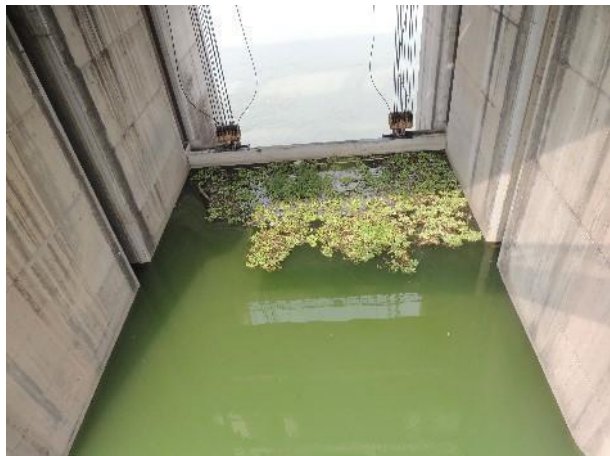


照片 4.2.4-5 18#桥台台帽垃圾堆积

河床检查结果见表4.2-5。

表 4.2-5 河床检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~4)	照片编号
1	河床	/	10#跨河面上方存在水生植物生长	/	照片 4.2.5-1



照片 4.2.5-1 10#跨河面上方存在水生植物生长

4.2.3 桥面系外观检查结果

经检查，全桥桥面系存在以下病害：

（1）桥面铺装：桥面铺装共计存在2条纵向裂缝，共计长度为10.50m，3处破损、开裂，累计面积为4.80m²；1~18跨桥面铺装主梁与墩连接处均横向开裂，长度均为4.70m，部分桥墩墩顶位置存在破损、沉陷；1#~18#跨桥面铺装轻微松散、露骨。

（2）伸缩缝装置：全桥伸缩缝被桥面铺装覆盖失效。

（3）排水系统：全跨范围内排水孔存在14处堵塞。

（4）照明、标志：限高装置完好，根据业主要求，需更换为升降式限高架，限速限重标志牌可利用；根据现场调查，缺少桥梁信息牌。

桥面铺装检查结果见表4.2-6。

表 4.2-6 桥面铺装检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~4)	照片编号
1	桥面铺装	破损、开裂	0#桥台台后桥面铺装 2 处破损,开裂,面积为 4.00×0.30 m²、1.60×1.00 m²	2	照片 4.2.6-1
2	桥面铺装	纵向裂缝	14 跨桥面距 14#桥墩 0m~4.50m, 距左侧 2.00m, 存在 1 条纵向裂缝, 长度为 4.50m	2	照片 4.2.6-2
3	桥面铺装	纵向裂缝	16 跨桥面距 16#桥墩 0m~6.00m, 距左侧 2.00m, 存在 1 条纵向裂缝, 长度为 6.00m	2	照片 4.2.6-3
4	桥面铺装	横向裂缝	18#桥台台后 18.00m, 1 条横向裂缝, 长度为 4.70m	2	照片 4.2.6-4
5	桥面铺装	破损、沉陷、开裂	18#桥台台后 1.00m, 距左侧 0.50m, 1 处破损、沉陷、开裂, 面积为 4.00×0.50 m²	2	照片 4.2.6-5
6	桥面铺装	横向开裂、破损、沉陷	1~18 跨桥面铺装主梁与墩连接处均横向开裂, 长度均为 4.70m, 部分桥墩墩顶位置存在破损、沉陷	2	照片 4.2.6-6~11
7	桥面铺装	松散、露骨	1#~18#跨桥面铺装轻微松散、露骨	/	照片 4.2.6-12



照片 4.2.6-1 桥面铺装破损、开裂



照片 4.2.6-2 桥面铺装纵向裂缝



照片 4.2.6-7 桥面铺装破损、沉陷、开裂



照片 4.2.6-8 桥面铺装横向开裂、破损、沉陷



照片 4.2.6-3 桥面铺装纵向裂缝



照片 4.2.6-4 桥面铺装横向裂缝



照片 4.2.6-9 桥面铺装破损、沉陷、开裂



照片 4.2.6-10 桥面铺装横向开裂、破损、沉陷



照片 4.2.6-5 桥面铺装破损、沉陷、开裂



照片 4.2.6-6 桥面铺装横向开裂、破损、沉陷



照片 4.2.6-11 桥面铺装破损、沉陷、开裂
伸缩缝装置检查结果见表4.2-7。



照片 4.2.6-12 桥面铺装松散、露骨

表 4.2-7 伸缩缝装置检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1-4)	照片编号
1	全桥伸缩缝	覆盖失效	该桥伸缩缝被桥面铺装覆盖失效	2	照片 4.2.7-1



照片 4.2.7-1 全桥伸缩缝覆盖失效
排水系统检查结果见表4.2-8。

表 4.2-8 排水系统检查结果表

序号	构件编号	病害种类	病害描述	评定标度(1~4)	照片编号
1	排水系统	泄水管、引水槽缺陷	全跨范围内排水孔存在14处堵塞	3	照片 4.2.8-1~2



照片 4.2.8-1 排水系统泄水管、引水槽缺陷



照片 4.2.8-2 排水系统泄水管、引水槽缺陷

4.2.4 其他

根据现场调查，桥台引道路面出现病害，且未设置泄水孔。



照片4.2.9 现状引道

五、主要病害原因分析

5.1 厂房进水闸桥

（1）上部结构

1) 本桥主梁混凝土表观缺陷主要为施工原因导致；由此容易导致梁体的再次剥落进而造成钢筋锈蚀与梁体剥落的恶性循环；主梁的纵向裂缝是由于早期养护不当、温差效应及混凝土收缩徐变等引起的非结构性受力裂缝。

2) 空心板桥铰缝渗水，是由于防水层失效，车辆荷载作用下铰缝局部脱落，导致出现轻微渗水。

（2）下部结构

1) 由于伸缩缝失效，雨水沿伸缩缝止水带破损处下渗至桥台，导致桥台前墙被水渍污染。

2) 桥墩盖梁混凝土破损、脱落主要原因包括施工不当、材料质量问题、环境因素和缺乏维护等。

（3）附属结构

1) 桥面铺装层集料本身的质量不够良好，在外荷载作用下导致桥面铺装破损、坑洞。

2) 车辆荷载的反复作用会使桥面铺装产生疲劳应力,当疲劳应力积累到一定程度时,桥面铺装就会出现裂缝。特别是超重车辆的频繁通行,会加速裂缝的产生和发展。

5.2 大坝交通桥

(1) 上部结构

1) 对于普通钢筋混凝土结构,带裂缝工作是此类结构的重要特征,在裂缝宽度限值范围内的裂缝均为正常裂缝。重车等原因造成的荷载效应大于梁的设计承载能力造成的裂缝。

2) 横隔板破损主要是由于施工质量不佳,振捣不密实所致。

(2) 下部结构

1) 由于伸缩缝失效,雨水沿伸缩缝止水带破损处下渗至桥台,导致桥台前墙被水渍污染。

2) 桥墩盖梁混凝土破损、脱落主要原因包括施工不当、材料质量问题、环境因素和缺乏维护等。

(3) 附属结构

1) 由于伸缩缝失效,温度作用下引起主梁位移,导致墩台处铺装出现破损。

2) 车辆荷载的反复作用会使桥面铺装产生疲劳应力,当疲劳应力积累到一定程度时,桥面铺装就会出现裂缝。特别是超重车辆的频繁通行,会加速裂缝的产生和发展。

六、桥梁维修处治设计原则、内容与要点

6.1 维修处治设计原则

- 1) 设计科学合理,经济环保,满足技术与使用安全的要求;
- 2) 桥梁处治后标高及平纵线形与处治前一致,保证处治后桥梁与前后道路的顺接;
- 3) 施工简便,快捷,维修处治施工过程中对交通影响减至最小;
- 4) 处治后桥梁行车道宽度不能小于处治前行车道宽度。

6.2 维修处治内容

2座桥梁主要工作内容如下:

(1) 厂房进水闸桥

- 1) 上部结构:破损处采用环氧砂浆修补。
- 2) 下部结构:①墩台破损露筋病害采用环氧砂浆修补;②清理水渍;③清理垃圾。
- 3) 桥面系:①增设泄水孔;②护栏钢结构除锈刷漆;更换护栏破损钢构件;③增设管养牌;④重画标线;⑤重做限高装置;⑥桥面铺装铣刨后重新铺装,增设防水层;⑦增设电缆沟盖板。
- 4) 桥头引道铣刨后重新铺装,桥头坑槽病害采用挖补修复路基、路面的方式处治。

(2) 大坝交通桥

1) 上部结构:①裂缝注浆封闭;②破损处采用环氧砂浆修补;③修复2-2-3#支座。

2) 下部结构:①桥墩锈胀露筋采用环氧砂浆修补;②清理水渍;③裂缝注浆封闭;④清理支座处混凝土。

3) 桥面系:①桥面铺装铣刨后重新铺装,增设防水层;②增设管养牌;③重画标线;

④增设泄水孔;⑤沉降缝处增设弹性体无缝式伸缩缝,梁端采用沥青木板填塞,铺装切缝;⑥护栏除锈刷漆。

4) 桥头引道铣刨后重新铺装,引道护栏增设泄水孔。

6.3 维修处治要点

(1) 混凝土表层缺陷病害处治

①、混凝土剥落、破损病害处治方案:清理修补面、采用C50环氧砂浆修补缺损部位。

②、混凝土破损+露筋病害处治方案:凿除松动混凝土、钢筋除锈及喷涂阻锈剂、采用C50环氧砂浆修补缺损部位。

(2) 主梁混凝土裂缝病害处治

①、裂缝(缝宽<0.15mm)病害处治方案:采用表面封闭法进行处治,表面封闭材料采用封闭胶。

②、裂缝(≥0.15mm)病害处治方案:采用压力灌注法进行处治,灌注材料采用环氧树脂浆液、表面封闭材料采用封闭胶。

(3) 铰缝脱落

对于空心板铰缝脱落病害,采用M20砂浆勾缝处治。

(4) 桥面铺装改造

对于铺装病害,本次采用铣刨原铺装后再重新铺装的方式处治。

(5) 混凝土蜂窝、麻面、风化、泛碱、泛白等

对混凝土蜂窝麻面、风化、泛白、泛碱等病害,首先清除松散的混凝土,然后用C50环氧砂浆修补处治。

(6) 排水设施

恢复堵塞的泄水孔,保证排水畅通。

(7) 沉降缝

对于沉降缝处的铺装病害,采用增设弹性体无缝式伸缩缝的方式处治。

(8) 垃圾清理

1) 清除长在桥梁上的树和草等植物。

2) 清理河床垃圾。

(9) 支座复位

对于大坝交通桥2-2-3#支座位移病害，采用支座复位并增设挡块的方式处治。

(10) 标志、标线

增设管养信息牌，重划标线。

(11) 护栏涂装

对于护栏锈蚀病害，钢结构部分采用除锈刷漆的方式处治。

七、主要材料

所有维修处治专用材料安全、性能指标均应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）的要求。

7.1、锚固用胶黏剂：

植筋及锚固用胶黏剂安全性能指标应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）第 4.6.6 条对 A 级胶的要求。

表 7-1 锚固用胶黏剂安全性能指标

性能项目			性能要求
			A 级胶
胶体性能	劈裂抗拉强度（MPa）		≥8.5
	抗压强度（MPa）		≥60
	抗弯强度（MPa）		≥50
粘结能力	钢—钢（钢套筒法）拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥16
	约束拉拔条件下带肋钢筋	C30 Φ25 L=150mm	≥11
	与砌体的粘结强度（MPa）	C60 Φ25 L=125mm	≥17
不挥发物含量（固体含量）（%）			≥99

注： 表中的性能指标除标有标准值外，均为平均值。

7.2、混凝土裂缝灌注胶：

裂缝封闭胶主要用于混凝土和圬工砌体构件裂缝压力灌注法修补，其安全性能指标除应满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）第 4.6.4 条和表 4.6.4 的规定，以及《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）第 4.7.1 条的规定外，还应满足下表要求。

表 7-2 裂缝修补用胶（注射剂）安全性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥25
	抗拉弹性模量（MPa）	≥1500
	抗压强度（MPa）	≥50
	抗弯强度（MPa）	≥30，且不得呈脆性破坏
钢—钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥15
不挥发物含量（固体含量）（%）		≥99
可灌注性		在产品说明书规定的压力下，能注入宽度为 0.1mm

7.3、环氧砂浆

修补用环氧砂浆的性能指标必须达到以下要求：

应采用符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）4.6.5 条规定的胶黏剂，按一定比例与干燥、洁净的细砂拌和而成，环氧砂浆配比：环氧树脂：水泥：细砂：固化剂：稀释剂=1:1.6:3.2:0.1:0.12。其性能指标应符合《环氧树脂砂浆技术规程》（DL/T 5193-2021）。

表7-3 环氧砂浆性能指标

名称		环氧修砂浆
性能指标	含气量	≤5.8%
	可用时间	1小时（20℃）
	空隙率	≤2.5%
	抗压强度	≥被修补混凝土的强度
	抗折强度	≥6.0 MPa
	粘结强度	≥2.5 MPa
	抗渗压力（7d）	≥1.5 MPa

7.4、交通标志

（1）标志立柱和横梁钢管采用一般常用热轧无缝钢管并符合 GB/T 8167-2008 的规定，其余钢构件除设计图中特殊说明外均采用 Q235 钢，且应符合 GB/T700-2006 的要求，详细尺寸见设计图纸。

（2）交通标志的标志板采用 3003 铝，滑动槽铝采用 2024 铝（或其他符合 GB5768-2009 标准）铝合金板材，并符合 GB/T 3880.3-2006 “一般工业用铝及铝合金板、带材”的规定。

（3）水泥混凝土基础材料混凝土强度应不小于 30Mpa，并符合《公路钢筋混凝土及预反应力

混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）的有关规定。

（4）反光标志膜采用IV类反光膜，反光膜颜色的角点坐标和标志色泽耐用期应满足 GB/T 18833-2012《公路交通标志防光膜》的要求。

7.5、交通标线

- （1）本次设计标线涂料均采用热熔型标线涂料，涂料中含 18%～25%的玻璃珠。
- （2）普通热熔型标线涂料的冷膜厚度为 1.8±0.2mm，振动标线热熔标线的突出部分冷膜厚度为 6.0±0.5mm。
- （3）为保证夜间视读性，施工时需撒布玻璃珠于热熔涂料上，撒布时要严格控制时间和用量，撒布要均匀、全面；玻璃珠的撒布量为 100 厘米×15 厘米的面积上撒布 20～30 克。
- （4）设置于路面的道路交通标线应使用抗滑材料，标线表面的抗滑性能一般不应低于所在路段路面的抗滑性能或 45BPN，防滑涂料应满足《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）相关要求。
- （5）连续设置的实线类标线，应每隔 15m 左右设置排水缝，其它标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽为 3cm～5cm。
- （6）热熔反光型涂料的性能应符合下表规定。

表 7-4 热熔反光型涂料的性能指标表

项目		反光型	突起型
密度, g/cm3		1.8~2.3	
软化点, ℃		90~125	≥100
涂膜外观		干燥后, 应无皱纹、斑点、起泡、脱落、粘胎现象, 涂膜的颜色和外观应与标准板差别不大	
不粘胎干燥时间, min		≤3	
色度性能 (45/0)	白色	涂料的色品坐标和亮度因数应符合 JT/T 280-2004 中表 6 和图 1 规定的范围	
	黄色		

抗压强度, MPa	≥12	23℃±1℃时, ≥12 50℃±2℃时, ≥2
耐磨性, mg (200 转/1000g 后减重)	≤80 (JM-100 橡胶砂轮)	——
耐水性	在水中浸 24h 应无异常现象	
耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液浸 24h 无异常现象	
玻璃珠含量, %	18~25	
流动度, s	35±10	——
涂层低温抗裂性	-10℃保持 4h, 室温放置 4h 为一个循环, 连续做三个循环后应无裂纹	
加热稳定性	200℃~220℃在搅拌状态下保持 4h, 应无明显泛黄、焦化、结块等现象	
人工加速耐候性	经人工加速耐候性试验后, 试板涂层不产生龟裂、剥落; 允许轻微粉化和变色, 但色品坐标和亮度因数应符合表 6 和图 1 规定的范围, 亮度因数变化范围不应大于原样板亮度因数的 20%。	

（7）在路面标线涂料划线以前，均匀混入玻璃珠。玻璃珠应为无色松散球状，清洁无明显杂物，显微镜或投影仪下，玻璃珠应为无色透明的球体，光洁圆整，玻璃珠内无明显气泡或杂质，玻璃珠粒径分布应符合表 4-2 中的相关规定；有缺陷的玻璃珠，如椭圆形珠、不圆的颗粒、失透的、熔融粘连的、有气泡的玻璃珠和杂质等质量应小于玻璃珠总质量的 20%，即玻璃珠成圆率不小于 80%；玻璃珠的密度应在 2.4～4.3g/cm³ 的范围内；玻璃珠的折射率为 1.7≤RI<1.9；在沸腾的水浴中加热后，玻璃珠表面不应呈现发霉现象，中和所用 0.01mol/L 盐酸应在 10ml 以下；玻璃珠中磁性颗粒的含量不得大于 0.1%；所有玻璃珠应通过漏斗而无停滞现象。

表 7-5 玻璃珠的粒径分布

玻璃珠粒径 S/ μ m	玻璃珠质量百分比/%
S>600	0
300<S≤600	50~90
150<S≤300	5~50
S≤150	0~5

7.5、钢结构刷漆

为增强栏杆使用寿命及景观效果，对人行道栏杆表面进行除锈刷漆处理。涂装应满足《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2023）的要求。涂装设计的基本要求是防腐蚀涂层的周期性维修主要针对面涂和中涂，也即最大限度保证其底涂层的可靠及完整性，涂层应确保在带棱角构件处良好的遮盖效果和结合力，同时具有良好的复涂性。

表 7-6 钢结构外露面防护涂层厚度表

涂层位置	配套涂料名称	道数	涂层厚度
底层	环氧富锌底漆	1	60 μ m
中间层	环氧(云铁)漆	2	140 μ m
面层	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2	80 μ m

7.6、伸缩缝 TST 弹性体

表 7-7 钢结构外露面防护涂层厚度表

项 目		要 求
硬度(IRHD)		65 ± 5
拉伸强度(MPa)		≥10
拉断伸长率(%)		≥650
撕裂强度(N/mm)		≥15
温度为 -20℃ ~40℃ 时,与表面经防锈处理钢板的黏结剥离强度(N/mm)		≥8
温度为 -20℃ ~40℃ 时,与混凝土的黏结拉伸强度(MPa)		≥1.5
脆性温度(℃)		≤ -50
人工气候老化(与未老化前数值相比发生最大变化)	硬度(IRHD)	±5
	拉伸强度变化率(%)	±20
	拉断伸长率(%)	±20

7.7、常规材料

(1) 混凝土

1)混凝土应采用高品质的 42.5 号硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥浇筑，所用砂、石料、水的技术质量必须符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)有关条文规定。混凝土细骨料应采用中粗砂，不得采用细砂，不宜采用机制砂。

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

3)混凝土的内在质量和外观品质严格控制。混凝土浇筑时应保证浇筑进度和振捣密实，所有工作缝应认真凿毛、洗净、吹干，确保新老混凝土的结合强度，并应注意混凝土的养生。所有外表均应达到平整、光洁。

(2) 钢材

设计采用 HPB300 级、HRB400 级钢筋。HPB300 级钢筋其性能应符合《钢筋混凝土用钢 第 1 部

分:热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1—2024 的规定；HRB400 级钢筋其性能应符合《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2-2024 的规定。普通钢筋的基本性能指标应符合行业标准《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)的相关规定。

(3) 沥青

1) 基质沥青

面层 SBS 改性沥青的基质沥青采用 70 号 A 级道路石油沥青，其技术指标应达到下表所列的技术要求：

表7-8 道路石油沥青70号A级技术要求

试 验 项 目		70# A级	试验方法
针入度(25℃，100g，5s)	0.1mm	60~80	T0604
针入度指数 PI		-1.5~+1.0	T0604
延度(5cm/min，10℃)	cm	≥15	T0605
延度(5cm/min，15℃)	cm	≥100	T0605
软化点 (R&B)	℃	≥46	T0606
闪 点	℃	≥260	T0611
动力粘度 60℃	Pa.s	≥180	T0620
含 蜡 量(蒸馏法)	%	≤2.2	T0615
密 度 15℃	g/cm3	实测记录	T0603
溶 解 度	%	≥99.5	T0607
薄膜烘箱试验 163℃×5h	质量损失 %	≤±0.8	T0610
	针入度比 %	≥61	T0604

2) SBS 改性沥青

路面沥青加铺层的改性沥青应满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中表 4.6.2 中的技术要求：

表 7-9 SBS 改性沥青技术指标要求

试验项目		技术指标	试验方法	
针入度（25℃、100g、5s），不小于	（0.1mm）	50	JTJ T0604-2000	
针 入 度 指 数 PI		≥+0.0	T0604	
延度（5℃、5cm/min），不小于	（cm）	20	JTJ T0605-1993	
软化点（TR&B），不小于	（℃）	60	JTJ T0606-2000	
运动粘度（135℃），不大于	（Pa•s）	3	JTJ T0625-2000	
闪点，不小于	（℃）	230	JTJ T0611-1993	
溶解度，不小于	（%）	99	JTJ T0607-1993	
弹性恢复（25℃），不小于	（%）	90	JTJ T0662-2000	
离析，软化点差，不大于	（℃）	2.5	JTJ T0661-2000	
RTFOT 后残余物	质量损失，不大于	（%）	1.0	JTJ T0610-1993
	针入度比（25℃），不小 于	（%）	65	JTJ T0604-2000
	延度（5℃），不小于	（cm）	15	JTJ T0605-1993
SHRP：原样沥青				

试验项目		技术指标	试验方法
动态剪切 76 ℃ $G^*/\sin \delta$ ，最小	(kPa)	1.0	AASHTO M320-03 T315-04
RTFOT 试验后			AASHTO M320-03 T240-03
动态剪切 76℃ $G^*/\sin \delta$ ，最小	(kPa)	2.2	AASHTO M320-03 T315-04
压力老化后			AASHTO M320-03 R28-02
动态剪切 31℃ $G^*\sin \delta$ ，最大	(kPa)	5000	AASHTO M320-03 T315-04
蠕变劲度 -12 ℃，最大 m 值，最小	(MPa)	300	AASHTO M320-03 T313-04
		0.3	
路用性能分级		PG76-22	AASHTO M320-03

注：1. SHRP 指标作为代理商或供应商对每批次沥青结合料的质量承诺，其余常规指标作为施工质量控制。

3) 乳化沥青

表 7-10 道路用乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号			
			阳离子		阴离子	
			PC-2	PC-3	PA-2	PA-3
破乳速度			慢裂	快裂或中裂	慢裂	快裂或中裂
粒子电荷			阳离子（+）		阳离子（-）	
筛上残留物（1.18mm 筛），不大于		%	0.1	0.1	0.1	0.1
粘度	恩格拉粘度计 E25		1~6	1~6	1~6	1~6
蒸发残留物	残留物含量，不小于	%	50	50	50	50
	道路标准粘度计 C25.3	s	8~20	8~20	8~20	8~20
	溶解度，不小于	%	97.5	97.5	97.5	97.5
	针入度（25℃）	0.1mm	50~300	45~150	50~300	45~150
	延度（15℃），不小于	cm	40		40	
与粗集料的粘附性，裹附面积，不小于		—	2/3	2/3	2/3	2/3
常温储存稳定性：						
1d，不大于		%	1		1	
2d，不大于			5		5	

- 注：1. 粘度可选用恩格拉粘度计或沥青标准粘度计之一测定。
2. 表中的破乳速度与集料的粘附性、拌和试验的要求、所使用的石料品种有关，质量检验时应采用工程上实际的石料进行试验，仅进行乳化沥青产品质量评定时可不要求此三项指标。
3. 储存稳定性根据施工实际情况选用试验时间，通常采用 5d，乳液生产后能在当天使用时也可用 1d 的稳定性。
4. 当乳化沥青需要在低温冰冻条件下储存或使用时，尚需按 T 0656 进行 -5℃ 低温储存稳定性试验，要求没有粗颗粒、不结块。
5. 如果乳化沥青是将高浓度产品运到现场稀释后使用时，表中的蒸发残留物等各项指标指稀释前乳化

沥青的要求。

4) 改性乳化沥青

改性乳化沥青应按表下表进行选用。

表 7-11 改性乳化沥青的品种和使用范围

品种		代号	适用范围
改性乳化沥青	喷洒型改性乳化沥青	PCR	粘层、封层、桥面防水粘结层用
	拌合型乳化沥青	BCR	改性稀浆封层和微表处

改性乳化沥青质量应符合下表技术要求

表 7-12 改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号		试验方法
			PCR	BCR	
破乳速度		-	快裂或中裂	慢裂	T 0658
粒子电荷		-	阳离子（+）	阳离子（+）	T 0653
筛上剩余量（1.18mm），不大于		%	0.1	0.1	T 0652
粘度	恩格拉粘度 E25	-	1~10	3~30	T 0622
	沥青标准粘度 C25，3	s	8~25	12~60	T 0621
蒸发残留物	含量，不小于	%	50	60	T 0651
	针入度（100g，25℃，5s）	0.1mm	40~120	40~100	T 0604
	软化点，不小于	℃	50	53	T 0606
	延度（5℃），不小于	cm	20	20	T 0605
	溶解度（三氯乙烯），不小于	%	97.5	97.5	T 0607
与矿料的粘附性，裹覆面积，不小于		-	2/3	-	T 0654
贮存稳定性	1d，不大于	%	1	1	T 0655
	5d，不大于	%	5	5	T 0655

- 注：1. 破乳速度与集料粘附性、拌和试验、所使用的石料品种有关。工程上施工质量检验时应采用实际的石料试验，仅进行产品质量评定时可不对这些指标提出要求。
2. 当用于填补车辙时，BCR 蒸发残留物的软化点宜提高至不低于 55℃。
3. 贮存稳定性根据施工实际情况选择试验天数，通常采用 5d，乳液生产后能在第二天使用完时也可选用 1d。个别情况下改性乳化沥青 5d 的贮存稳定性难以满足要求，如果经搅拌后能够达到均匀一致并不影响正常使用，此时要求改性乳化沥青运至工地后存放在附有搅拌装置的贮存罐内，并不断地进行搅拌，否则不准使用。
4. 当改性乳化沥青或特种改性乳化沥青需要在低温冰冻条件下贮存或使用时，尚需按 T0656 进行 -5℃ 低温贮存稳定性试验，要求没有粗颗粒、不结块。

5) 粘层

路面面层采用双层式沥青混凝土结构，在两层沥青混凝土间喷洒粘层沥青。其用量参照下

表实施。

表 7-13 沥青路面粘层材料的规格和用量表

下卧层类型	乳化沥青	
	规格	用量（L/m2）
新建沥青层	PC-3 或 PA-3	0.3～0.6

6）粗集料

①集料的基本性质要求

为保证沥青加铺层表面的抗滑能力和混合料中骨料的嵌挤，根据项目所在地的实际情况，选用卵石破碎石料或其他优质石料作为表面层沥青混合料所用石料，石料应满足下表所示的技术要求。

表 7-14 集料技术要求

指 标		技术要求	试验方法	
		面层、下面层		
集料压碎值	不大于 %	30	T0316	
洛杉矶磨耗损失	不大于 %	35	T0317	
表观相对密度	不小于	2.45	T0304	
对沥青的粘附性	不小于	4 级	T0616	
吸水率	不大于 %	3.0	T0304	
针片状颗粒含量(混合料)	不大于 %	20	T0312	
其中粒径大于 9.5mm	不大于 %	—		
其中粒径小于 9.5mm	不大于 %	—		
水洗法<0.075mm 颗粒含量	不大于 %	1	T0310	
软石含量	不大于 %	5	T0320	
集料磨光值 PSV (面层石料)	不小于	42	T0321	
石料的破碎面积	不小于 %	一个面	80	T0346
		两个面	60	

注：其中磨光值对于底层可不作要求。

②集料的级配要求

特别强调粗集料的第二次破碎应采用反击式破碎机、锤击式破碎机或圆锥式破碎机破碎，但不能采用鄂式破碎机破碎(石料第一次破碎可采用鄂式破碎机破碎)。

在路面加铺工程中，拟采用两种规格要求的破碎集料：S9、S10；粗集料的级配组成应满足下表所列的技术要求。

表 7-15 沥青混凝土粗集料的级配要求

规格名称	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)				
		26.5	19.0	13.2	9.5	4.75
S9	10～20	100	90～100	—	0～15	0～5
S10	10～15	—	100	90～100	0～15	0～5

7）细集料

细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，起质量应符合下表所列的技术要求：

表 7-16 沥青混凝土用细集料的技术要求

项 目	单位	技术指标	试验方法
表观相对密度，不小于	-----	2.45	T0328
坚固性(>3mm 部分)，不小于	%	—	T0340
含泥量(<0.075mm 的含量)，不大于	%	5	T0333
砂当量 不小于	%	50	T0334
亚甲蓝值 不大于	g/kg	—	T0349
棱角性(流动时间)，不小于	s	—	T0345

细集料的级配应满足下表所列的级配要求。本工程不使用天然砂。

表 7-17 沥青混凝土用细集料(机制砂)的级配要求

规格	公称粒径 (mm)	水洗法通过各筛孔的质量百分率(%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S-15	0～5	100	90～100	60～90	40～75	20～55	7～40	2～20	0～10
S-16	0～3	—	100	80～100	50～80	25～60	8～45	0～25	0～15

8）填料

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经细磨得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，应符合下表要求。本工程不使用回收粉。

表 7-18 沥青混凝土用矿粉的质量要求

项 目		单位	质量要求	试验方法
表观密度， 不小于		g/cm3	2.45	T 0352
含水量， 不大于		%	1	T0103 烘干法
粒 径 范 围	<0.6mm	%	100	T 0351
	<0.15mm	%	90～100	T 0351
	<0.075mm	%	70～100	T 0351
外 观		-----	无团粒结块	-----
亲水系数		-----	<1	T 0353
塑性指数		%	<4	T 0354
加热安定性		-----	实测记录	T 0355

注：本项目采用粉煤灰做填料。

9）抗剥落剂

为保证沥青混合料中石料与沥青的粘附性，在面层集料与沥青的粘附达不到 5 级的条件下，需使用抗剥落剂来改善其间的粘附性。

应选用质量优良，长期抗剥落性能好的抗剥落剂；同时采取掺加一定量的消石灰代替矿粉

来提高石料与沥青的粘附能力。

10) 沥青混合料的级配

沥青混合料的级配范围如下表所示：

表 7-19 粗型和细型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率

混合料类型	公称最大粒径 (mm)	用以分类的关键性筛孔 (mm)	粗型密级配	
			名称	关键性筛孔通过率 (%)
AC-10	9.5	2.36	AC-10C	<45

表 7-20 密级配沥青混凝土料矿料级配范围混合

混合料类型	AC-13C
筛孔 (mm)	通过率 %
26.5	
19.0	
16.0	
13.2	100
9.5	90~100
4.75	45~75
2.36	30~58
1.18	20~44
0.6	13~32
0.3	9~23
0.15	6~16
0.075	4~8

沥青混凝土 AC-10C 的性能要求如下表所示：

表 7-21 沥青混合料性能要求

技术指标	AC-10C	试验方法
马歇尔稳定度 (KN)	≥8.0	T0709-2000
流值 (0.1mm)	2~4.0	T0709-2000
空隙率 VV %	3.0~6.0	T0705-2000
矿料间隙率 VMA %	≥15	T0705-2000
沥青饱和度 VFA %	70~85	T0705-2000
最佳油石比	5.0%~6.2%	T0709-2000
击实次数次	两面各 75	T0702-2000

八、主要维修处治施工工艺及要点

主要维修处治施工工艺及要点应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）及交通部部颁《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)的相关要求。

8.1 裂缝压力灌胶

对于宽度≥0.15mm 的混凝土裂缝，采用压力灌注裂缝灌注胶封闭裂缝的方法，将裂缝灌注胶

压注入结构物内部裂缝中去，以达到封闭裂缝，恢复并提高结构强度、耐久性和抗渗性的目的，使混凝土构件恢复整体性。

流 程：

裂缝检查及标注 → 清缝及裂缝表面处理 → 粘贴灌胶嘴及裂缝表面封闭 → 压气实验 → 灌注混凝土裂缝灌注胶 → 灌注完毕待灌注胶固化后拆除灌胶嘴 → 涂混凝土裂缝灌注胶封闭

工艺及要点：

1) 裂缝的检查及标注

参照桥梁检测报告中对裂缝分布的描述，在现场核实裂缝数量、长度及宽度，并在梁上进行标注，据此进行灌注胶、埋嘴等方面的具体计算和安排。

2) 钻孔

在裂缝表面进行骑缝钻孔，以此作为灌胶导向孔。沿裂缝走向钻孔，孔深 5 厘米，孔径 8 毫米，凡裂缝交叉处均应在交叉地方钻孔。

3) 清孔及裂缝表面处理

所有孔眼必须用高压空气吹洗干净，使其不让灰渣阻塞，之后沿裂缝从上而下将两边 3~5cm 范围内的灰尘、浮浆清理干净，将构件表面整平，凿除突出部分，然后擦洗干净，清除裂缝周围的油污，清洗时注意不要将裂缝堵塞。

4) 粘贴灌胶嘴及裂缝表面封闭

（1）粘贴灌胶嘴底盘的铁锈必须除净，并擦洗干净，然后将封缝胶均匀涂刮在底盘周围，厚度 1~2 毫米，与孔眼对准粘贴在裂缝上。灌注嘴的间距根据缝长及裂缝的宽窄以 30 厘米为宜，一般宽缝可稀，窄缝宜密，每一道裂缝至少必须各有一个进浆孔和排气孔。注意，灌胶孔眼必须对中保证导流通畅，灌胶嘴应粘贴牢靠，四周抹成鱼脊形进行封闭。

（2）裂缝表面封闭

为使混凝土裂隙完全充满液浆，并保持压力，同时又保证液浆不大量外渗，沿裂缝两边 3~5cm 范围内用灰刀压抹封缝胶进行封闭。

5) 压气实验

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

6) 灌胶操作

（1）灌注裂缝采用空气泵压注法，压浆罐与灌胶嘴用聚氯乙烯高压透明管相连接，连接

要严密，不能漏气。

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

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

（4）其他工作

对于已灌完的裂缝，待浆液固化后将灌胶嘴一一拆除，并将粘贴灌胶嘴处用封缝胶抹平，最后对每一道裂缝表面再涂一层聚合物水泥浆，确保封闭严密，并使其颜色与原混凝土结构表面尽量保持一致；灌胶工作完毕后，用压缩空气将压浆罐和注浆管中残液吹净，并吹洗管路及工具，以备下次使用。

8.2 表面修补工艺要点

（1）对于混凝土破损+露筋病害，采用凿除松动混凝土，外露骨料，钢筋除锈（混凝土钢筋阻锈方法还应符合《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）附录 E 的相关要求），用环氧砂浆修补，具体作法为：

- 1）人工凿除钢筋周围松散不密实的混凝土，直至露出新鲜混凝土骨料；
- 2）高压水清理混凝土表面，用钢丝刷对钢筋除锈；
- 3）混凝土表面和钢筋干燥后，对钢筋人工刷涂一层改性环氧基液；
- 4）用环氧砂浆填塞凿开区域，然后捣实、抹平；
- 5）如果填补体积较大，可在环氧砂浆中拌和一定比例的洁净碎石。

（2）对于混凝土剥落、破损病害，清理修补面、采用环氧砂浆修补缺损部位，其步骤为：

- 1）人工凿除钢筋周围松散不密实的混凝土，直至露出新鲜混凝土骨料；
- 2）用环氧砂浆填塞凿开区域，然后捣实、抹平；
- 3）如果填补体积较大，可在环氧砂浆中拌和一定比例的洁净碎石。

8.3 旧路面铣刨

大坝交通桥沥青路面铣刨用铣刨机进行。施工前先确定铣刨范围，在实地放出铣刨线样，再根据需铣刨工程数量确定使用铣刨机数量，在需铣刨路段的一端按顺序进行铣刨，铣刨尽量一次完成，中间除特殊原因外不得停顿，铣刨出的废料用机械集中统一运输至指定地点废弃，不得随意倾倒以免造成环境污染。

（1）按要求确定铣刨旧路面的位置、宽度、深度。

（2）铣刨机在起点沿着一侧就位，摆正位置，根据自卸汽车车厢高度调好出料口高度位置。自卸汽车停在铣刨机正前方等待接收铣刨料。

（3）启动铣刨机，由两位技术人员操作左右两边的铣刨深度控制仪，按要求调好深度。待深度调好后，由操作手进行铣刨操作。

（4）铣刨过程中，前方由专人指挥自卸汽车向前移动，以免铣刨机的出料传送带碰到自卸汽车后车厢，同时观察车厢是否装满，指挥铣刨机停止输出铣刨料。指挥下一辆自卸汽车就位接收铣刨料。同时指挥铣刨机的掉头或者倒车工作。

（5）铣刨过程中，两位技术人员要紧跟铣刨机，观察铣刨效果，如果出现铣刨深度不对或者铣刨不彻底的情况，及时调整铣刨深度；如果出现铣刨面不平整，出现深槽情况，及时检查铣刨刀头，是否损坏，及时更换，以免影响铣刨效果。

（6）铣刨过程中，水车要在附近随时待命，因为铣刨需要消耗大量的水，需要及时加水。

（7）铣刨以分段形式进行。要求一次铣刨成型，一次彻底将旧沥青混凝土路面铣刨干净，不得遗留边角，或者两次铣刨界面衔接不好的地方，出现遗漏旧沥青混凝土。

（8）铣刨料不得堆积在桥面上，要及时清运。

8.4 护栏刷漆

（1）施工准备

材料选择：选用耐候性、防腐性强的蓝色和白色油漆，如环氧富锌底漆和聚氨酯面漆。

工具准备：准备好喷枪、滚筒、刷子、砂纸、搅拌器、胶带、尺子等工具。

环境要求：施工温度应在 5℃-35℃之间，湿度低于 85%，避免雨雪、大风天气。

（2）表面处理

清洁：清除护栏表面的灰尘、油污等杂质。

除锈：使用砂纸或机械工具去除锈迹，确保表面光滑。

打磨：用砂纸打磨，增强油漆附着力。

（3）底漆施工

搅拌：充分搅拌底漆，确保均匀。

涂刷：均匀涂刷或喷涂底漆，避免漏涂和流挂。

干燥：底漆干燥后，检查并修补缺陷。

（4）面漆施工

测量和标记：根据设计要求，测量并标记出黄黑相间的区域，使用胶带进行分界。

搅拌：充分搅拌黄色和黑色面漆，确保均匀。

涂刷：

先涂刷黄色油漆，按照标记区域均匀涂刷或喷涂，避免漏涂和流挂。

等待黄色油漆干燥后，使用胶带覆盖黄色区域，再涂刷黑色油漆。

确保两种颜色之间的分界线清晰、整齐。

干燥：面漆干燥后，检查并修补缺陷。

（5）质量检查

外观：检查涂层是否均匀、光滑，无气泡、裂纹等缺陷，黄黑相间的分界线是否清晰。

附着力：进行附着力测试，确保涂层牢固。

厚度：使用测厚仪检查涂层厚度，符合设计要求。

（6）安全措施

防护：施工人员佩戴防护装备，如口罩、手套、护目镜。

通风：确保施工区域通风良好，避免有害气体积聚。

防火：施工现场严禁明火，配备灭火器材。

（7）环境保护

废弃物处理：妥善处理油漆桶、砂纸等废弃物，避免污染环境。

防污染：采取措施防止油漆滴落污染地面或水体。

（8）维护保养

定期检查：定期检查涂层状况，及时修补损坏部分。

清洁：定期清洁护栏表面，保持涂层美观和防护效果。。

8.5 更换伸缩缝

1、更换型钢伸缩缝

1) 伸缩装置更换前的准备工作

a、开工前对机具进行全面的检验，合格后方可投入使用。

b、砼土先做配比试验合格后再待施工时使用。

c、对更换伸缩缝处进一步仔细测量复测数据。

2) 伸缩装置安装施工步骤及要点

伸缩缝更换应按：测量 → 拆除原伸缩缝 → 清槽 → 放线、切割 → 植 U 型锚筋、打毛 → 穿水平筋 → 焊接 → 涂刷界面胶、浇注混凝土 → 养护观察等工序

a、测量复测数据

按照更换伸缩装置图纸的安装要求，测量预留槽的尺寸，若预留槽的尺寸不能满足新缝的安装要求，应重新找出预留槽的中心线。

b、拆除旧伸缩缝

按新的安装要求放线，确定预留槽的边线，再用砼切割设备沿边线切割，安全取出已损坏伸缩缝。

c、清槽处理

将切割后的预留槽混凝土表面清理干净。

d、放线、切割

对预留槽进行复测，依据施工要求放线后，把安装面切割整齐，确保槽宽位置准确，深度符合伸缩缝的安装要求。

e、穿置水平锚固筋、打毛

伸缩装置吊装就位前，应将预留槽内混凝土打毛，清扫干净。然后在预留槽中，按图纸要求布置 U 型锚筋，锚固筋的安装应先钻孔，后用植筋胶固定牢固，且间距与伸缩装置上锚固相吻合。

f、焊接

调整伸缩装置的中心线与桥梁中心线相重合，应对称放置在伸缩缝的间隙上，并使其顶面标高与路面标高相吻合，与穿放好的横向水平筋焊接牢固。

g、浇注预留槽混凝土

先在混凝土结合面涂刷界面胶，再按要求将调配好的超早强钢纤维修补料均匀地浇注在槽缝间，用振动棒振捣密实，再用木抹子找平，铁抹子压光，最后用毛刷拉毛。

h、养护观察

用地膜覆盖，洒水养生，并及时观察伸缩缝周围情况，待混凝土强度达到设计要求后，即可通车。

3) 更换伸缩缝的注意事项

a、伸缩装置吊装就位前，预留槽内混凝土打毛时，一定要严格按照放线范围进行，需将原混凝土凿出新鲜骨后，方可进行下步施工工序。

b、伸缩装置就位后，焊接锚固钢筋时，应采用间隔焊接，随焊接随调整标高，焊接时应按自中间向两端的方式对称进行，确保焊接后的标高与路面标高相符。

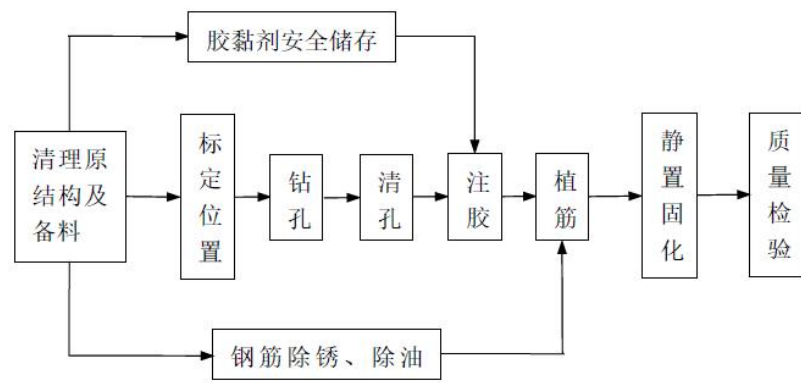
c、伸缩装置稳定牢固后，尽快拆除临时连接卡具，再将未焊的锚固筋及水平筋焊接牢固，保证安装牢固可靠。

d、伸缩装置焊接稳固后，用气枪或高压水枪将槽内杂物清理干净，并用苯板填塞缝口及梁端

间隙，以防止灰浆流入梁端间隙，影响桥梁伸缩。伸缩装置施工的工作人员要熟悉桥梁的图纸和公路伸缩装置的安装操作规程。

2、伸缩缝植钢筋

种植钢筋应按照《公路桥梁加固施工技术规范》附录 A 植筋施工方法 进行施工。



植筋施工工艺流程框图

1) 定位

按设计要求标出植筋钻孔位置、型号，根据现场情况可对钻孔位置作适当调整，但调整范围不得超过±10cm。

2) 钻孔

钻孔深度与锚筋埋设深度相同，钻孔直径应满足《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）表 A.2.1-1 的要求，孔道应顺直。

3) 清孔

孔道先用硬毛刷往返旋转清刷，再以高压干燥空气吹去孔底灰尘、碎片和水分，并采用丙酮或工业酒精擦拭孔壁及孔底，孔内应保持干燥。

4) 注胶

采用专用灌注器或注射器将植筋用胶黏剂由孔底灌注至孔深 2/3 处，并保证在植入钢筋后有少许胶黏剂溢出。

5) 植筋

6) 钢筋植入前应对要植入钢筋上的锈迹、油污进行除锈和清理，注入胶黏剂后应立即单向旋转插入钢筋，直至达到设计深度，并保证植入钢筋与空壁间的间隙基本均匀，校正钢筋的位置和垂直度，孔口多余的胶黏剂应清除。

7) 静置固化

胶黏剂完全固化前，不得触动或振动已植钢筋，以免影响其黏结性能，且孔位附近不应有明

水。

8) 施工注意事项

- (1) 植筋钻完孔后，应立即清理干净，并予以植埋，避免成片植筋孔长时间空待。
- (2) 植筋过程中严禁采用将胶黏剂直接涂刮在钢筋上植入孔中的植筋方式。
- (3) 对施工的废孔，应采用高于构件混凝土一个强度等级的水泥砂浆、聚合物砂浆或锚固胶黏剂进行填实，必要时应插入钢筋。
- (4) 钻孔施工遇到钢筋或预埋件时应立即停钻，并适当移动钻孔孔位；若移动值太大，应及时通知施工单位。
- (5) 施工场所应保持良好的通风，施工操作人员宜戴上防护面罩及防护手套。
- (6) 对植筋的焊接施工应采取以下措施：
 - a、植筋的焊点离胶面距离不小于 10cm，当植筋构造尺寸不满足 10cm 要求时，采用绑扎替代焊接；
 - b、采取降温措施，如焊接施工时用冰水浸透棉纱布包裹植筋胶面根部钢筋；
 - c、严禁对一根植筋连续焊接，应采用循环焊接施工的方法，即对一批焊接钢筋逐点、逐根焊接。

8.6 交安设施施工

- 1、交通标志的安装形式及外观必须满足《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）、《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3-2009）要求。
- 2、立柱必须在基础混凝土强度达到设计强度的 80%以上时才能安装。标志基础的地基承载力应满足设计文件的规定。设计文件中未规定时，地基承载力不得小于 150kPa。基础的施工应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的规定，浇筑混凝土时，应注意准确设置地脚螺栓和底座法兰盘。

8.7 顶升法更换支座施工

顶升工序开始前应提前做好桥面系的准备工作，采用切割机对墩顶桥面连续处横向切割深 5mm，宽 10mm，解除桥面连续对顶升工序造成影响的约束。本桥顶升时采用单个墩台同步顶升方式完成，顶升系统要求采用同步液压顶升控制系统，并设置顶升监控系统。顶升千斤顶选择顶升力量程有 2.0 的安全系数；顶升设备使用前须标定和保压试验，顶升系统必须有自锁装置；安装顶升千斤顶时，应在上、下接触面根据局部承压验算配置钢垫板；顶升设备和安全监控系统等安装调试正常后方可进行预顶升。

1) 顶升法更换支座工艺流程：

(1) 按从小桩号到大桩号的顺序进行顶升更换支座，先打开油泵，将其所控制的千斤顶顶升 3mm，到位后立即对讲机联系油泵操作手关闭节油阀，停止加压。

(2) 如 1 步骤没有问题，系统检查位移，桥梁变形，确定是否进行下一轮的顶升。

(3) 如果桥梁未发生异常情况，则进行下轮顶升，继续将油泵控制的千斤顶同步顶升 3mm，到位后立即对讲机联系油泵操作手关闭节油阀，停止加压。

(4) 如上述 1、2、3 步骤轮番循环顶升，直至顶升上升 10-15mm 后，支座与梁体之间留出足够工作间隙，将钢垫块塞紧。桥梁荷载转换至钢垫块上后，即可更换支座；支座更换完成后，开始落梁，落梁同样分级完成。

(5) 顶升注意事项

①顶升关系到主体机构的安全，各方要密切配合；

②整体顶升过程中，认真做好记录工作；

③顶升过程中，加强巡视工作，指定专人观察整体各系统的工作情况，若有异常，直接通知指挥控制中心；

④结构顶升空间内不得有障碍物；

⑤在施工过程中，要密切观察结构的变形情况；

⑥顶升过程中，未经许可不得擅自进入施工现场。

2) 更换支座工艺流程：

(1) 支座拆除

用钢钎将支座撬活动后，人工抽出即可。一般支座与梁体或者垫石的粘接很牢固，不易拆除，作业时备足扁铲、电镐、手锤、撬棍，用敲击、撬动的方法拆除。

(2) 支座安装

在支座拆除后，将桥顶支座位置找平、清理干净、吹干、按原位置铺设环氧砂浆，将支座安放就位即可。顶升到位后，利用盖梁顶纵横线标出原有支座位置并画十字中心线，框出矩形框，确保新支座放入原有位置。测量原有梁底钢板四角至盖梁的垂直距离，以原有支座上钢板为基准减去新支座厚度后，用环氧砂浆抹平支座底面，根据计算的厚度确定环氧砂浆的厚度，然后放入新支座、落梁。

(3) 卸载落顶

如需环氧砟处理，则须待环氧砟达到一定强度后，进行分级落顶卸载，卸载过程中，要做到同步、慢放，同时设置观察员，对梁体变化随时观测，一旦梁体出现变形等异常现象，应立即停止卸载，查明原因、消除危险后再进行卸载工作。

(4) 观测新支座工作情况

全部卸载完毕后，观测新支座工作情况，如发现个别支座变形、移位等不利情况时，应重新顶升安装。

①顶升前在支座对应的位置做标记；

②顶升后支座摆放位置与标记相符；

③落顶后立即用水准仪观测桥面上部相对支座位置的标高变化情况，支座摆放位置肉眼观测 30 分钟内不发生变化即可。

3) 顶升监测方案：

本方案的监测指顶升过程中为保证桥梁的整体姿态所进行的监测，包括结构的平动、转动和倾斜。监测贯穿于顶升全过程中。

(1) 监测目的

桥梁顶升过程是一个动态过程，随着梁的提升，梁的纵向偏差、立柱倾斜率、伸缩缝处的板梁间隙等会发生变化。

(2) 监测部位及监测内容

①桥面标高观测：桥面高程观测点用来推算每个断面的实际顶升高度。设置桥面标高观测点使每个桥的实际顶升高度确定有依据，使顶升到位后桥面标高得到有效控制；

②伸缩缝间隙观测；

③立柱偏移观测。

4) 应急措施：

在桥梁的顶升施工中，首先制定安全可靠、技术可行的施工方案，确保桥梁的结构安全及施工的顺利进行，避免异常情况的发生。但桥梁同步顶升技术含量高，有一定的风险，顶升过程中有一定的不确定性。因此针对顶升过程中的关键环节，假定某种意外情况的发生并制定相应的应对措施，方能在紧急情况下有的放矢，及时正确的处理问题。

液压设备故障处理措施

(1) 泵站由于断电等原因不能正常提供动力：千斤顶具有自锁功能，关闭截止阀可由千斤顶内部的压力来支撑系统应用。

(2) 千斤顶不能正常提供压力：事先多预备千斤顶和垫块，可先用垫块支撑，然后由液压工程师维修或者更换千斤顶。

(3) 千斤顶压力异常处理：部署专人看管液压系统压力部分，发现问题立即报告主控人员，由主控操作人员决定是否关闭截止阀，如果问题严重，应停止整个系统，解决具体事宜后，再行

开机调试。

九、安全文明施工与环境保护

1、安全施工

- (1) 凡进入工地人员必须戴安全帽，严禁喝酒上班，或带其它非工地工作人员进入工地。
- (2) 使用梯子不能缺挡，不可垫高使用，梯脚要有防滑措施，超过二米以上梯子要有监护人，严禁二人以上同在梯子上作业，人字梯中间要有绳子扣牢。
- (3) 使用移动电动工具者必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套，金属外壳必须接地保护或接零保护。

高空作业时要扎安全带、戴安全帽、脚手架外挂安全网封闭施工。

- (4) 现场临时用电，电箱要保持完好无损，损伤的电气元器件必须及时更换。
- (5) 照明动力要分开，并有二级保护，用电设备一机一闸，严禁乱接乱拖，一闸多机。
- (6) 拆除的材料不得乱扔，作业下方派人监护。
- (7) 现场临时电源线应采用橡皮电缆线，禁止使用塑料花线，禁止使用电线直接插入插座内。
- (8) 设备的防护装置要完好，尤其是砂轮切割机，设备外壳要有完好的接地或接零保护。
- (9) 施工设备要加强现场的维护保养，保持完好率，禁止带病运转和超负荷作业。
- (10) 施工现场材料设备堆放整齐，不得存放在主要通道上。
- (11) 施工现场动用电火焊，在作业区周围清除易燃物品，作业后要检查，杜绝火种，以免留下后患。
- (12) 服从工地的安全管理，遵守工地的安全管理的规章制度。
- (13) 特殊工种需持证上岗。
- (14) 高空作业安全保证措施

1) 搭设脚手架应严格筛选所用材料，材料的质量均符合规范要求，严重锈蚀、薄壁严重弯曲及有裂缝的钢管不得采用，凡枯脆、破损、散边的竹篱笆不得使用。

2) 须由经过专项安全教育、持证的架子工搭设脚手架。安全帽、安全带等设备齐全，恶劣天气不准搭脚手架，施工期间遇有雷击或阴云密布并有大雨时，钢脚手架上的人员立即离开。

3) 现场输电线路无可靠措施时不准通过脚手架，钢管脚手架有防电避雷措施。

4) 安装人员的工具、螺栓等放入随身佩带的工具袋内，不得高空抛掷工具和材料，防止落物伤人。

5) 从高空向地面运输物料时，要捆扎好方能吊下，不得在捆扎好的物料上放置或悬挂物料，零星材料和工具必须用专用的吊篮才能吊运。

6) 构件绑扎必须牢固，起吊点必须通过构件的中心位置，严禁倾斜起吊，起吊时保持构件的

平稳，避免震荡和摆动，在构件未落地前，不得解开吊装绳索，以免构件散落伤人

7) 按规定张挂水平和垂直安全网。

2、文明施工

- (1) 现场材料设备施工机具在指定地点堆放整齐。
- (2) 保持现场周边环境的卫生，进出材料后现场清理干净。
- (3) 做好现场监护工作，在施工作业区谢绝与本工程无关人员入内。
- (4) 工具间内零星材料堆放整齐。
- (5) 施工现场做到文明施工，活完场地清，每天工作结束后作业面内亦要清理整理好。
- (6) 做好现场成品、半成品的保护工作，自身的产品要保护好，其它工种的产品亦要保护好，只有互相保护好才能确保整个工程的完好质量。
- (7) 服从和执行现场综合管理措施。

3、环境保护

(1) 承包单位编制的施工组织方案中应当包括防尘组织计划内容，按规程提出防治扬尘污染的具体防治目标和防治方法，并将防治尘污染的费用单列入项目报价中。签订的施工承包合同中应当明确承包单位防治扬尘污染的责任。未制定防尘组织计划的，不得批准其施工。

(2) 承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门的有关规定。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应注意保护，并应保证业主避免由于施工污染而承担的索赔或罚款。

(3) 承包人生产、生活设施应符合环保要求，并接受当地政府及有关部门的监督。

(4) 承包人应在施工期间加强环保意识、保持工地清洁、控制扬尘、杜绝漏洒材料。为此，承包人应使施工场地砂石化或保持经常洒水，使得施工场地旁的农田作物绿叶无扬尘污染。施工桥面必须保持整洁，在整个桥面内无积水、杂物、污物和大面积可见浮尘。

(5) 为防止清扫过程中产生扬尘，清扫车集尘槽内应当配备喷水装置。喷淋及喷水装置应当定期维护保养，喷淋装置或喷水装置损坏的清扫车辆，不得进行清扫作业。

(6) 桥面面结构开挖宜采用产生扬尘少的设备进行施工，施工中应当采取洒水、喷淋等防尘措施。桥面结构开挖产生的弃渣应当集中堆放，禁止弃倒在公路路肩或边坡上，并及时组织运输至指定地点或垃圾处理场。

(7) 路面、桥面清扫后的垃圾不得随意倾倒，应当运至指定地点或垃圾处理场。

(8) 施工现场堆放易产生扬尘污染物料时，应当分类集中堆放，堆放高度应当在 0.7 米以下，其周围应当设置封闭围挡，并用彩条布或其它遮挡材料进行覆盖。在桥面上堆放散体材料时，应当采取铺设彩条布等隔离措施，禁止将散体材料直接堆放在桥面上。

（9）混合料应集中场站搅拌，搅拌场站必须设在离开居民区、学校等环境敏感点 300 米以外的下风向处，且不能采用开敞式或半封闭式沥青加热融化作业。

（10）承包人应通过有效的技术手段和管理措施将施工噪声控制到最低程度。当施工工地距居民住宅区距离小于 150 米，承包人不得在夜间安排噪声很大(55dB 以上)的机械施工。

（11）承包人应及时处理施工及生活中产生的废弃物，运至监理工程师及当地环保部门同意的指定地点弃置，应注意避免阻塞河流和污染水源。如无法及时处理或运走，则必须设法防止散失。

（12）承包人应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合《污水综合排放标准》DB31/199-2009 规定，才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水域、或灌溉系统中。承包人的排水不得增加河流或水域中的悬浮物，或造成河道冲刷、水质污染。

（13）承包人在施工过程中，由于扬尘、排污、噪声、材料漏失等对周围居民和环境造成的损失应承担全部经济及社会责任。

（14）承包人应将施工中挖除的桥面材料及软土集中堆放到弃土场，并对弃土场进行必要的绿化和防护，做好弃土场的排水设施。

十、耐久性设计

结构耐久性设计主要从以下几个方面考虑：

水泥：水泥应选用低水化热和含碱量偏低的水泥，避免使用早强水泥和高 C3A 含量的水泥。水灰比不得大于 0.50，水泥用量不得小于 350Kg/m³，氯离子含量小于 0.06%，碱含量小于 1.8Kg/m³。

骨料：细骨料应选用级配合理，质地均匀坚固、空隙率小的洁净天然中粗河砂，不得使用海砂。粗骨料应选用级配合理、质地均匀坚固、粒形良好的洁净碎石。

添加剂：掺入适当的混凝土添加剂，可以防止混凝土的早期收缩裂缝与徐变，避免过多的气孔产生。采用高效缓凝剂使混凝土初凝时间比箱梁浇筑时间更长，可以避免混凝土浇筑过程中的初凝开裂。合适的减水剂可降低水化热，使混凝土内部温度有所降低，延缓温度高峰的出现。

十一、施工组织设计

（1）施工组织设计应由施工单位组织专业技术人员经研究、讨论后编制，结合施工现场实际情况制定切实可行、针对性强的施工方法，统筹兼顾施工工期与工程质量；编制过程中应充分辨识施工全过程各类安全隐患，制定有效可行的预防措施并安排专人负责安全管理工作，同时遵循施工安全优先、保证工程质量、节约造价、缩短工期及保护环境、避免污染与破坏的原则。施工组织设计完成后须报本工程监理批准，并交业主备案后方可组织施工。

（2）施工进场之前应做好充分的前期准备，联系好所需的建筑材料，准备好施工所需要的机械，安排好各个岗位所需要的人员。确保施工顺利进行，缩短工期、降低工程造价。

（3）施工进场之前核实桥位处的交通、电力、通讯、供水、医疗等施工条件，开始施工之前应完善各种施工辅助条件，保证后续施工顺利进行。

（4）交通组织措施：本项目工程涉及桥面系施工，整个桥梁桥面系病害整治施工过程中可能临时中断交通，采取短暂封闭施工、间歇开放交通方式组织通行。其余病害处治施工过程中，可不中断交通。非施工封闭时段，仅允许行人及三轮车单向缓慢通行，禁止机动车、非机动车（除三轮车外）及重载车辆通行。施工期间应做好交通导流、安全警示及现场围挡，确保通行及施工安全。施工单位进场后，应在两桥头应设置明显的施工告示和限载（5t）、限速（5km/h）标志牌（两桥头分别设置），两桥头 50 米范围均设置锥形桶导流，并在桥头安排专人执勤疏导指挥交通，以确保过往通行车辆顺利通过。详细交通组织方案由施工单位编制并经监理、业主等批准后，严格执行。

十二、计划工期

本项目计划工期约 4 个月。

十三、问题与建议

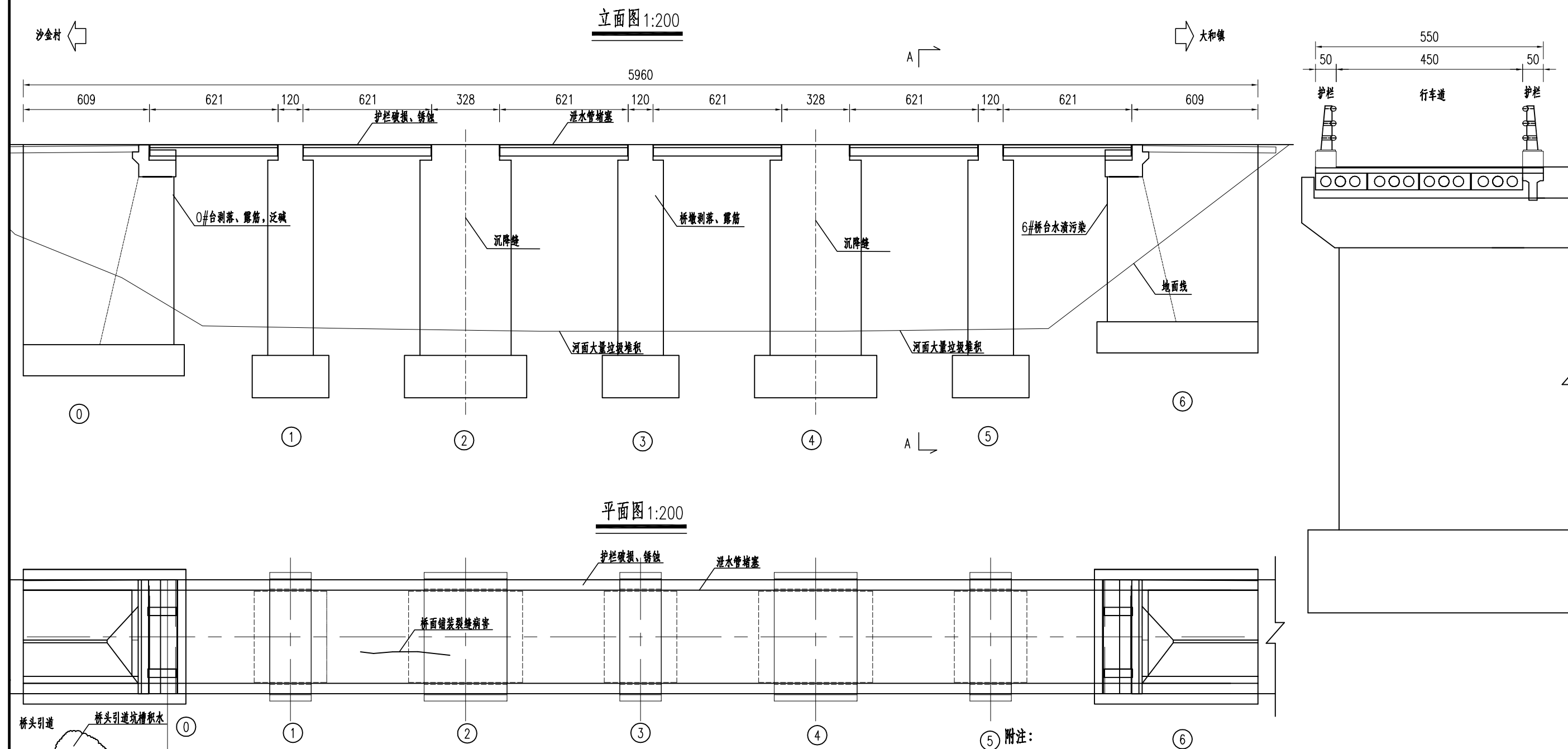
- 1、施工前必须复核原桥尺寸，若发现与图纸不符之处请及时通知业主及设计单位。
- 2、在桥梁维修处治过程中，应加强观测与检查，及时反馈信息指导施工。
- 3、维修处治所用材料必须经过严格检测，满足《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）和《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）的要求后方可使用。
- 4、工程验收参照《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）和《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB50550-2010）。
- 5、浇注各部位砼前，表面要清理干净并凿毛，以便砼与结构能够良好的结合。
- 6、施工用水符合一般饮用水即可，遇有可疑水源时，应进行试验鉴定。
- 7、浇筑砼时，砼必须振捣密实，钢筋保护层厚度满足设计要求。
- 8、砼浇筑完成后，要注意对砼洒水养护，养护天数不应少于 7 天。
- 9、施工前必须做好施工组织，做好安全防护，施工人员应佩戴安全帽，必要时是佩戴安全带和设置安全防护网。施工路段前后均要设置警示标志，以确保施工人员和设备的安全。发现设计与现场实际情况不符合时，应立即与设计单位联系，以便及时解决。
- 10、施工单位进场后，应补充对原桥其病害的复查，和检测资料做比对，如有新增病害需及时通知相关单位。
- 11、其他未尽事宜应严格按照相关标准、规范执行。

01 厂房进水闸桥

桥梁主要工程数量表

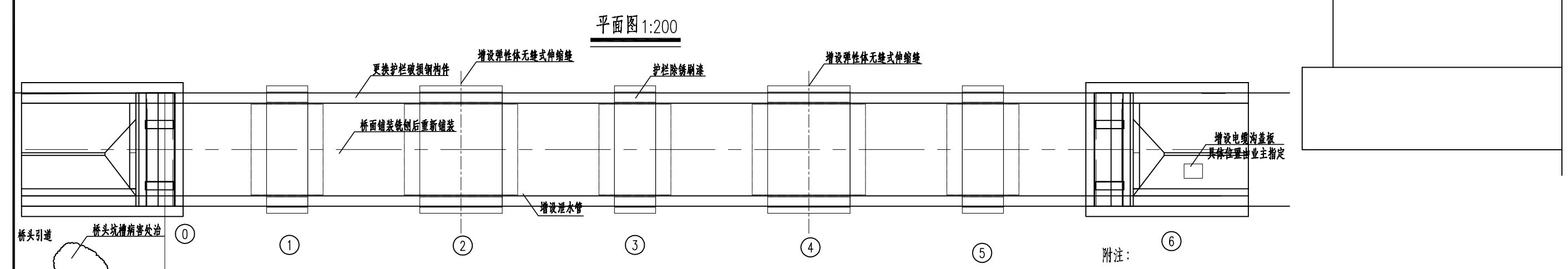
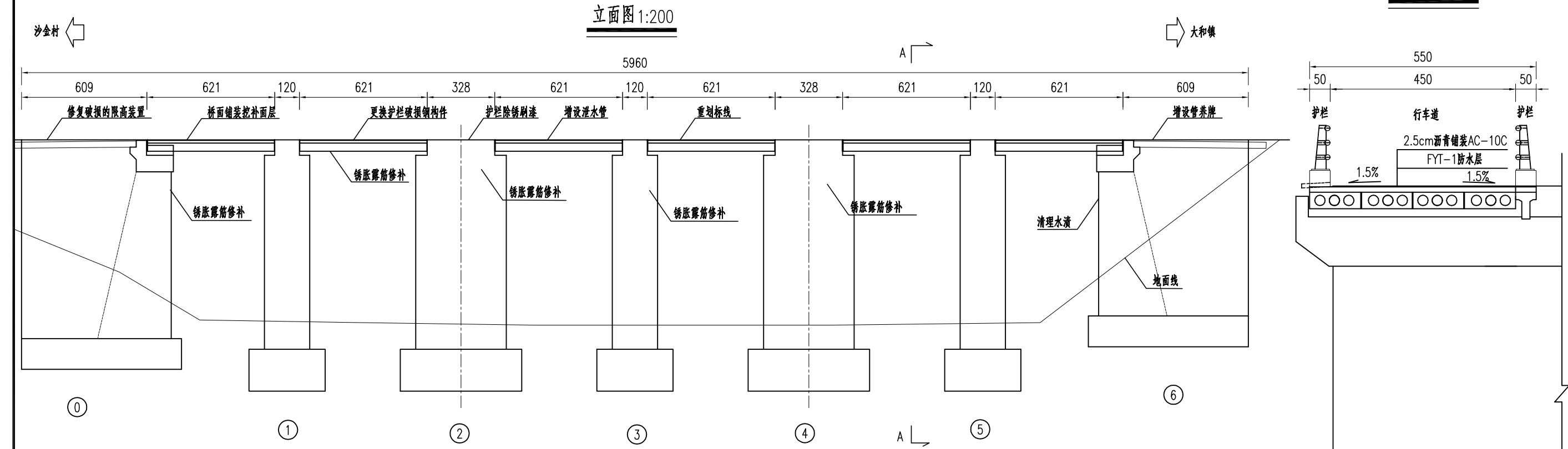
序号	项 目 名 称	单 位	工 程 量	备 注
1	厂房进水闸桥			
1.1	破损露筋表面修补	m²	0.91	
1.2	清理水渍	m²	31.00	
1.3	2.5cm沥青铣刨后重新铺装AC-10C	m³	8.96	
1.4	桥面增设FYT-1防水层	m²	358.20	
1.5	增设泄水管	个	23.80	
1.6	增设桥梁铭牌	个	1.00	
1.7	重画标线（热熔型标线1.8mm厚）	m²	17.10	
1.8	护栏钢构件除锈刷漆	m²	180.86	
1.9	更换护栏钢构件（m）	m	6.00	
1.10	桥检车	台班	2.00	
1.11	清理杂物、垃圾	m³	10.00	
1.12	增设弹性体无缝式伸缩缝	m	9.00	
1.13	引道铣刨后重新铺装（5cm AC-13C细粒式沥青砼）	m³	24.00	
1.14	引道挖补修复路基、路面	m²	10.00	
1.15	更换减速带	m	24.50	
1.16	C30砼电缆沟检修盖板	m³	0.36	
1.17	电缆沟检修盖板钢筋	kg	146.44	
1.18	升降式限高架	套	1.00	暂估，采购成品
1.19	限高架基础	个	2.00	

A-A 1:100



IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	原桥总体布置示意图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	审定 Approved	陈伟	图号 Drawing No.	S1-02	日期 Date	2026.04

A-A 1:100

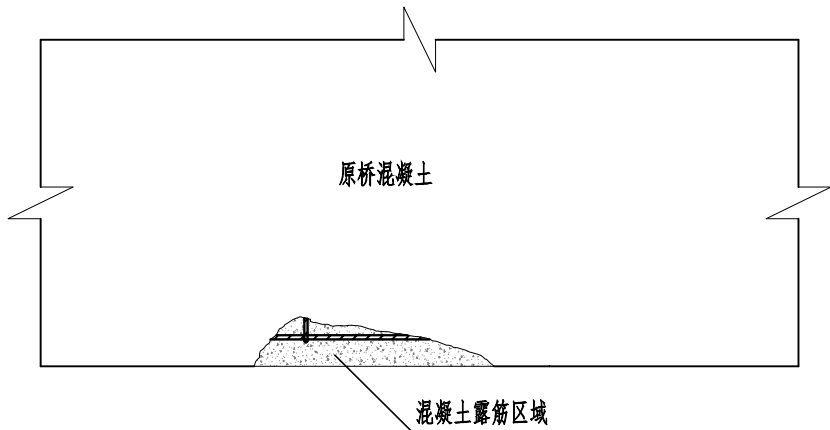


- 附注：
- 1.本图尺寸除特别说明外，其它均以厘米计。
 - 2.处治方案：
 - 1) 上部结构：破损处采用环氧砂浆修补。
 - 2) 下部结构：①墩台破损露筋病害采用环氧砂浆修补；②清理水渍；③清理垃圾。
 - 3) 桥面系：①增设泄水孔；②护栏钢结构除锈刷漆；更换护栏破损钢构件；③增设管养牌；④重画标线；⑤重做限高装置；⑥桥面铺装铣刨后重新铺装，增设防水层；⑦增设电缆沟盖板。
 - 4) 桥头引道铣刨后重新铺装，桥头坑槽病害采用挖补修复路基、路面的方式处治。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	病害处治示意图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	张玲	审定 Approved	陈伟	陈伟	图号 Drawing No.	S1-03	日期 Date	2026.04

露筋、钢筋锈蚀病害处治图

混凝土露筋示意图



材料数量汇总表

序号	工 程 项 目	单 位	数 量
1	C50环氧砂浆	m³	0.05
2	阻锈剂	m²	1.0
3	凿除混凝土	m³	0.05

注：

- 1、本图适用于混凝土露筋、钢筋锈蚀。
- 2、露筋、钢筋锈蚀病害处治流程：

（1）用小号的气动冲击锤清除不密实混凝土，钢筋下面混凝土至少清除2cm；

（2）高压水清除混凝土表面，用钢丝刷对钢筋除锈，再在其结构表面涂刷阻锈剂；

（3）混凝土表面和钢筋干燥后，对钢筋人工用毛刷涂刷一层C50改性环氧基液；

（4）用环氧砂浆填塞凿开区域，然后捣实、抹平；

（5）如果填补体积较大，可在环氧砂浆中拌和一定比例的洁净碎石。

3、砼破损区域处理前应先周围约5cm范围混凝土表面清理干净，以免影响封闭效果。

4、露筋、钢筋锈位置详见《设计说明》，如与实际情况不同时，以现场实际情况为准。

5、清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是主筋）。

6、严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。
-
1. 用小号的气动冲击锤清除锈蚀钢筋周围混凝土
-
2. 将锈蚀钢筋下面混凝土至少清除2cm
-
3. 高压水清除混凝土表面，进行钢筋除锈、阻锈处理
-
4. 用环氧砂浆对凿开的混凝土区域进行手工修补
- | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------|--------------|--------------|------------------------------|-----------------|-----|--------------------------|-----|-----|--------------------|-------|----------------------------|---------|
| IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司
INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY | 工程名称
Project | 富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目 | 设计
Design | 陈鑫灿 | 专业负责
Speciality in Charge | 吴卓尔 | 吴卓尔 | 项目负责人
Project Manager | 吴卓尔 | 吴卓尔 | 阶 段
Stage | 施工图 | 专 业
Specialized subject | 桥梁工程 |
| | 图 名
Drawing Name | 表层缺陷病害处治示意图 | | 校 核
Check | 赖 殷 | 审 核
Examiner | 张 玲 | 审 定
Approved | 陈 伟 | 陈 伟 | 图 号
Drawing No. | S1-04 | 日 期
Date | 2026.04 |

沉降缝改造施工步骤:

1、切缝与开槽

按设计宽度沿桥面划线进行切割，确保切缝顺直且深度穿透沥青层，使用风镐开槽，深度5cm，清除槽内沥青混凝土、松散水泥块及杂物，冲洗干净，并对槽口进行烘干处理。

2、硅酮灌封胶施工

①清理伸缩缝

使用钢丝刷、高压水枪彻底清除缝内灰尘、油污及松散颗粒，必要时用鼓风机烘干缝内水分。确保缝壁及底部干燥、无油污，以提高灌封胶与混凝土的粘结强度。

②预处理与底涂

裂缝修复：对缝壁破损处用环氧树脂修补，保证表面平整。

涂刷底涂剂：使用铁锈转化剂涂刷生锈型钢侧壁并静置40分钟以上，在缝壁两侧均匀涂刷专用底涂剂，增强硅酮胶与混凝土的附着力。

③安装背衬材料

根据缝宽选择闭孔泡沫条或聚乙烯棒作为背衬，避免灌封胶下渗并控制胶体厚度，预留约15mm深度注胶。

④注胶施工

分层灌注：将硅酮胶装入注胶枪，从一端匀速注胶至另一端，避免气泡产生；若缝深较大，可分2~3层灌注，每层间隔30分钟。

刮平处理：用刮刀将表面刮平，确保胶体与桥面齐平，边缘顺直。

⑤固化与养护

自然固化时间通常为4~8小时（具体取决于环境温湿度），固化期间避免踩踏或水浸。养护完成后，清理多余胶体并检查密封效果，确保无漏胶、开裂或脱落。

⑥质量控制要点

材料性能验证：硅酮胶需通过耐候性、弹性恢复率（≥90%）及抗拉强度测试，适应桥梁伸缩变形（±50mm）。

施工细节把控：注胶前确保缝内无明水、油污，环境温度宜在5℃~35℃之间，避免雨雪天气施工。注胶厚度需均匀，与缝壁粘结紧密，无空鼓或断层

3、涂粘合剂与放置隔离层

槽口底部及侧壁均匀涂刷TST专用粘合剂，确保无遗漏。在梁端间隙顶部覆盖6mm厚钢板，防止碎石掉落影响伸缩功能24。钢板采用SUS304不锈钢，钢板厚度6mm，宽度120mm，钢板与伸缩缝型钢单侧焊接，采取塞孔焊连接，开孔直径15mm，间距200mm。钢板与现状伸缩缝型钢需完全贴合，若不贴合需进行打磨处理。

4、主层施工（碎石填充与TST溶胶灌注）

选用压碎值≤30%、针片状含量<15%的石灰岩碎石，清洗后加热至100–150℃。将加热碎石铺入槽内，立即灌注TST溶胶，使其充分填充碎石间隙并粘结成整体。

5、表层施工与压实

表层石料与TST溶胶混合加热后铺设于主层上，采用小型压路机及时压实，确保与桥面平顺。表层边缘刮涂TST溶胶增强粘结，控制与原路面高差（根据季节调整）。

6、修整与开放交通

根据实际采用材料的厂家要求进行养护，养护完成清理现场后即可开放交通，建议最短养护时间一般不小于12小时。

7、质量控制要点

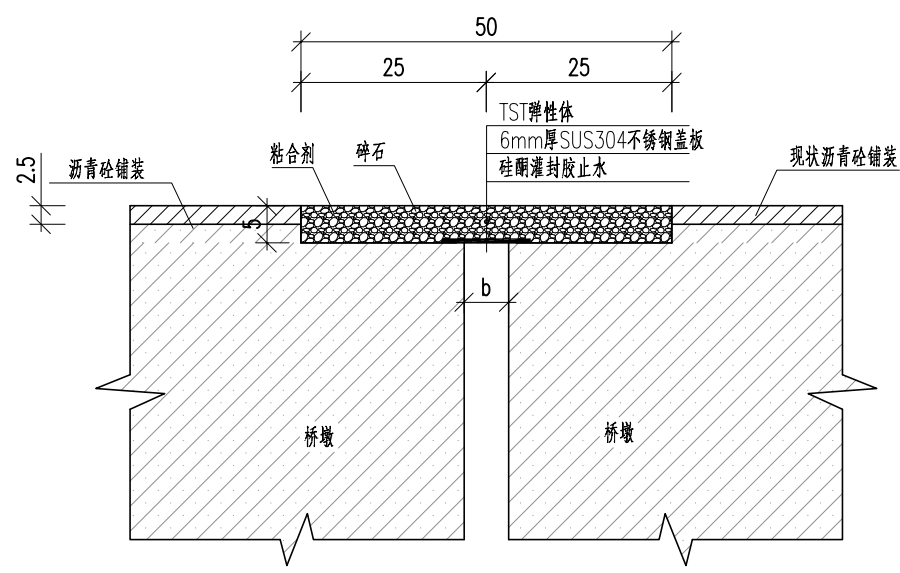
材料要求：TST溶胶需具备高弹性（适应±50mm伸缩量）、耐温性（-40℃~80℃稳定）及强粘接力（抗拉应力≥0.2MPa）。

工艺控制：切缝线偏差≤3mm，伸缩装置定位误差±2mm，焊接采用分段点焊避免型钢变形。

环境适应性：低温环境需延长烘干时间，高温时缩短溶胶灌注间隔，防止流动性下降。

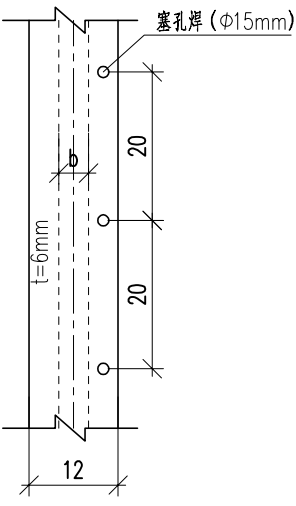
沉降缝TST无缝式伸缩缝大样图

单位：cm



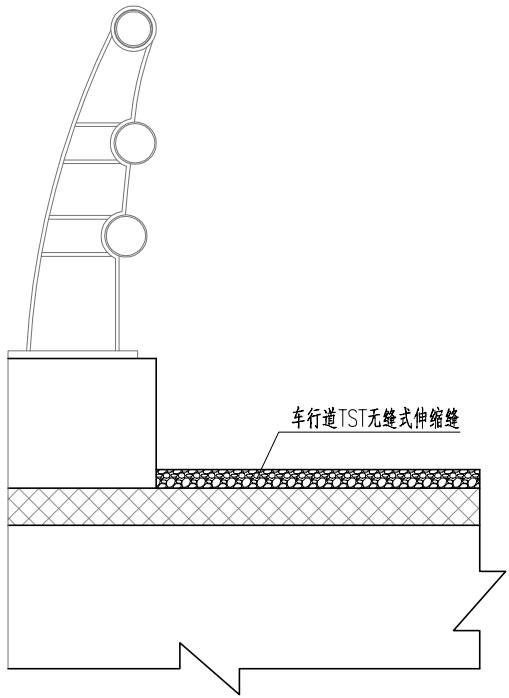
钢盖板大样

单位：cm

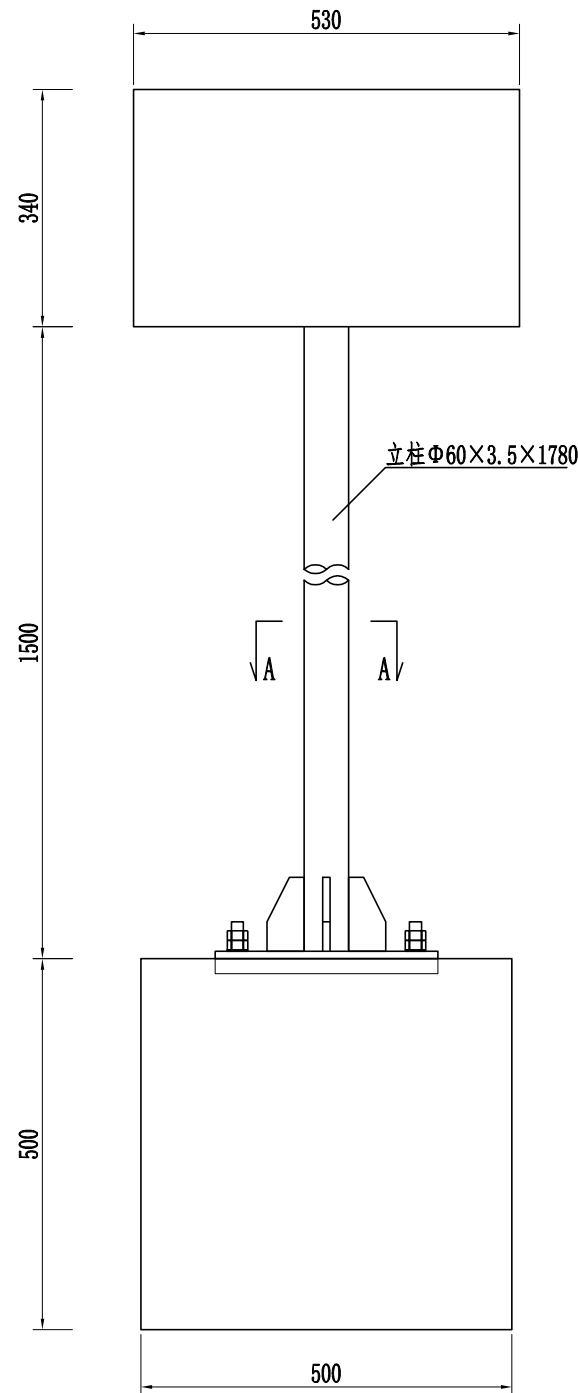


立面布置图

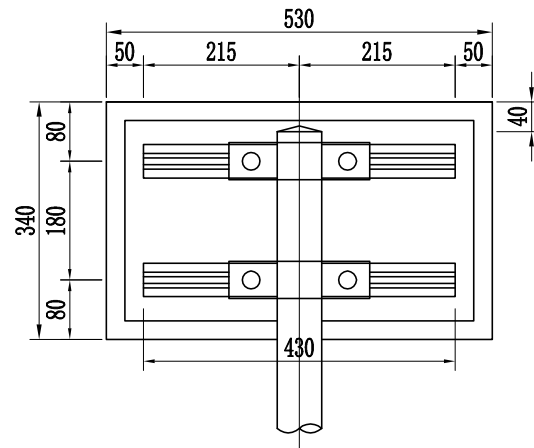
单位：cm



IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	无缝式伸缩缝大样图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	张玲	审定 Approved	陈伟	陈伟	图号 Drawing No.	S1-05	日期 Date	2026.04



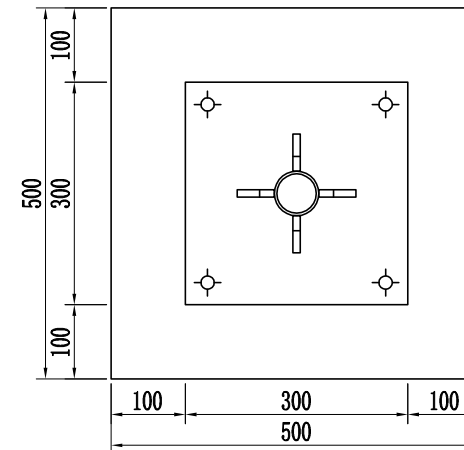
标志立面图
1:10



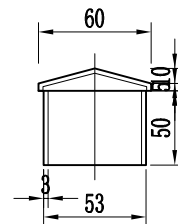
标志板背面连接图
1:10



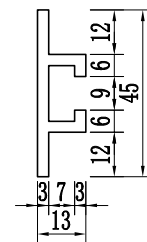
侧面图
1:10



A-A剖面
1:10



柱帽大样图
1:5

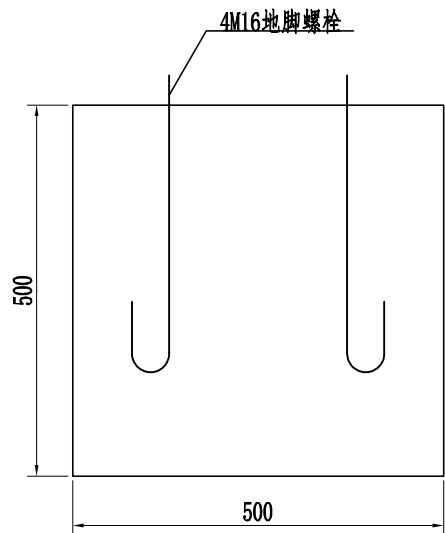


滑动槽大样图
1:2

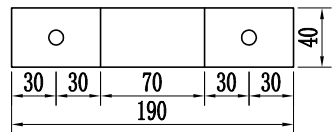
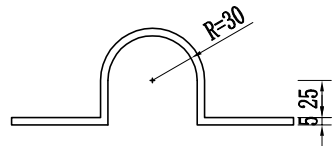
标志材料数量表

材料名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数(件)	重量(kg)	备注
标志板	530×340×3	1.46	1	1.46	3003铝
钢管立柱	Φ60×3.5×1800	8.91	1	8.91	Q235
滑动槽铝	45×13×3×430	0.248	2	0.496	2024铝
铆钉	5×16	0.004	16	0.056	Q235
抱箍	287.1×40×5	0.454	2	0.907	Q235
抱箍衬底	190.1×40×5	0.30	2	0.60	Q235
滑动螺栓	M8×30	0.015	4	0.062	Q235
螺母	M8	0.008	4	0.031	
垫圈	M8×2	0.002	4	0.006	
加劲肋	50×100×10	0.324	4	1.296	Q235
加劲法兰盘	300×300×10	7.11	1	7.11	Q235
立柱帽	Φ53×3×50	0.391	1	0.391	Q235
定位法兰盘	300×300×10	7.11	1	7.11	Q235
地脚螺栓	M16×549	0.871	4	3.485	Q235
螺母	M16	0.05	8	0.404	
垫圈	M16×2	0.006	8	0.049	
反光膜	IV类			0.18m ²	
混凝土	500×500×500	0.125m ³	1	0.125m ³	C30

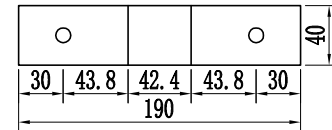
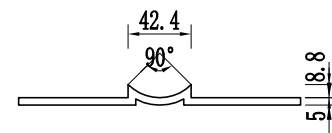
附注：
1、本图尺寸除特殊说明外，均以mm为单位。
2、本图适用于桥梁信息牌。



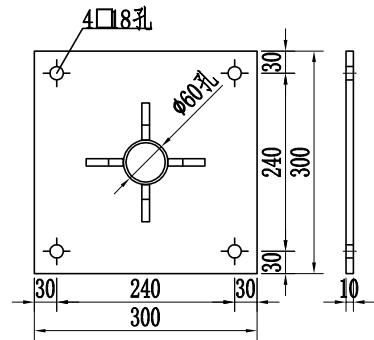
单柱式标志基础
1:10



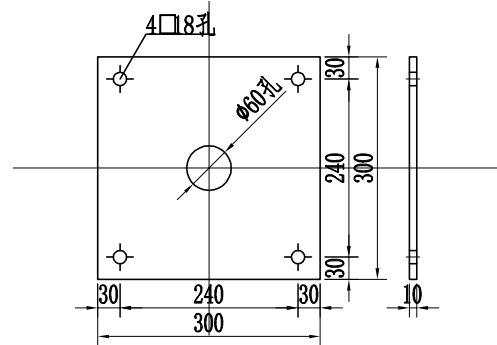
Φ60立柱抱箍大样图
1:15



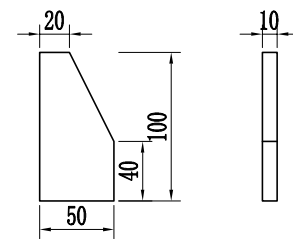
Φ60立柱衬底大样图
1:10



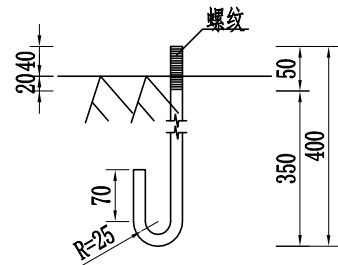
加劲法兰盘
1:10



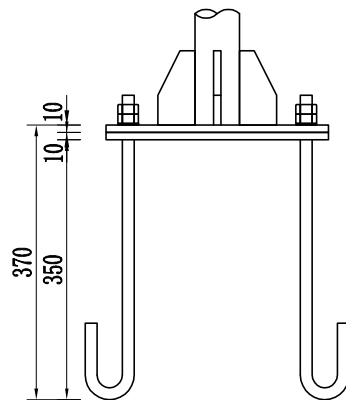
定位法兰盘
1:10



底座加劲肋
1:5



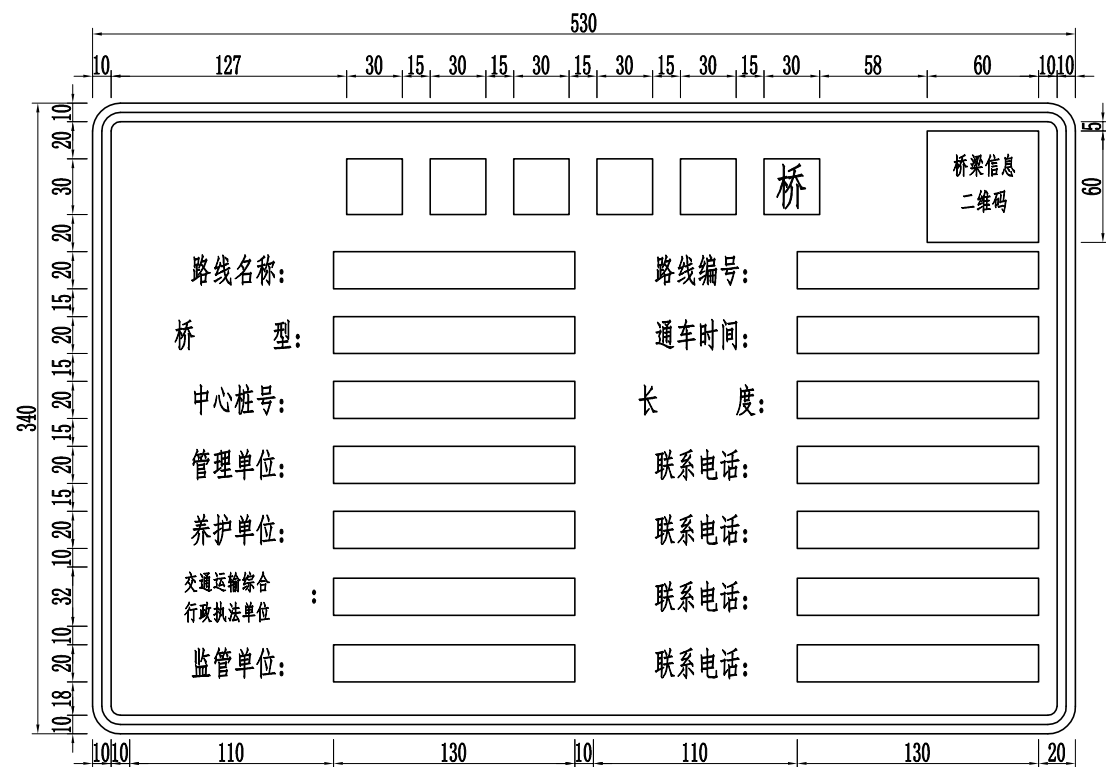
地脚大样图
(L=549mm)
1:10



底座连接大样图
1:10

附注:

- 1、本图尺寸除特殊说明外，均以mm为单位。
- 2、标志板采用3mm厚的3003铝板制作，滑动槽和角铝采用2024铝制作。
- 3、标志板和滑动槽铝采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉应打磨平滑。
- 4、标志板边缘应做角铝加固处理。
- 5、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理，紧固件的镀锌量为350克/平方米，其它钢构件的镀锌量为600克/平方米。
- 6、所有钢构件除特殊说明外，均采用Q235钢制作。
- 7、为防止雨水渗入，立柱顶部应加柱帽。
- 8、标志板与立柱采用抱箍连接。
- 9、基础采用明挖法施工，基底先进行整平夯实，且控制标高，施工完毕后应对基坑回填、夯实。
- 10、在施工中注意对外露地脚螺栓外露螺纹部分进行妥善保护。
- 11、桥梁养护信息公开牌设置于桥梁两端靠近桥头的行车方向右侧适当位置。
- 12、其余未尽事宜按国标GB5768-2009严格执行。
- 13、本图适用于桥梁信息牌基础。

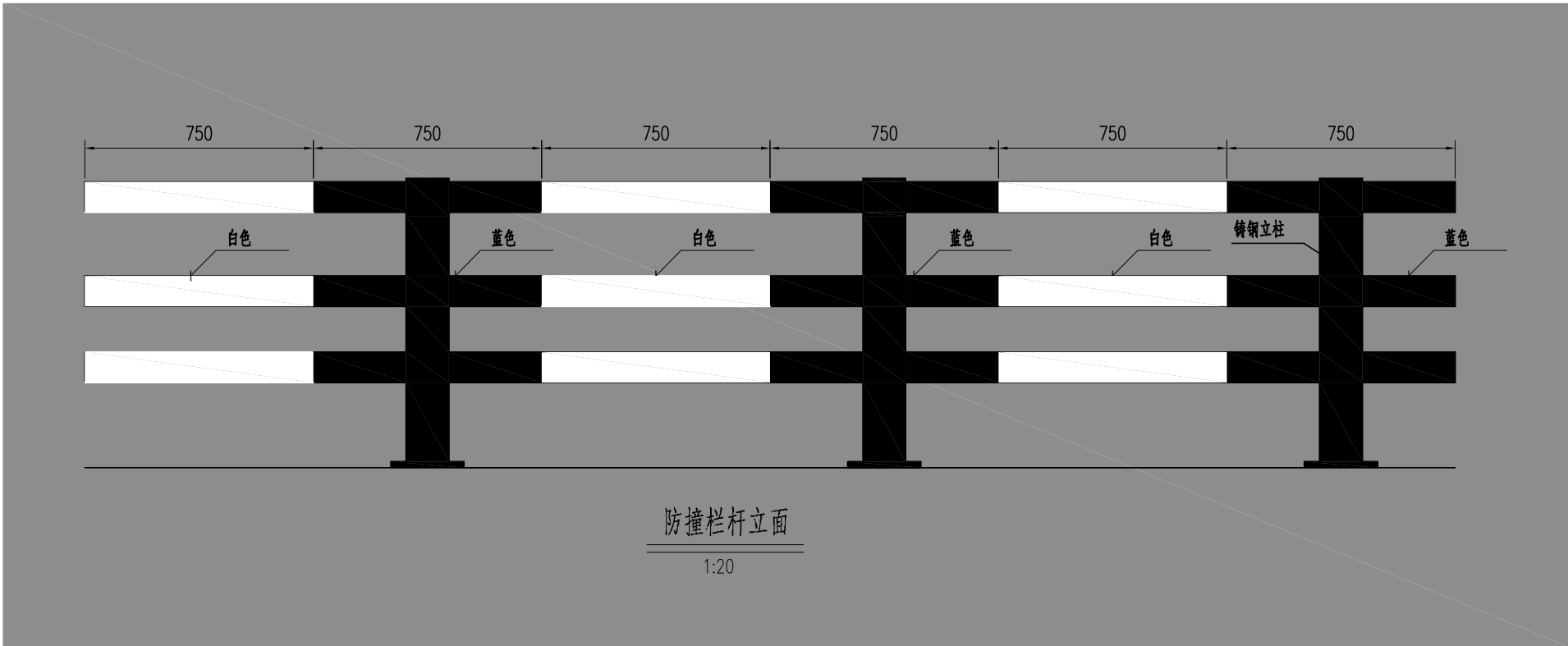


桥铭牌版面布置

附注:

- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、桥铭牌颜色为白底、黑字、黑边框。字体应采用交通标志专用字体，厚度3mm，材质为3003铝。
- 3、公示信息、二维码的生成及维护由桥梁管理单位确定。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图 名 Drawing Name	桥铭牌设计图	校 核 Check	赖 殷	审 核 Examiner	张 玲	审 定 Approved	陈 伟	图 号 Drawing No.	S1-06	日 期 Date	2026. 04



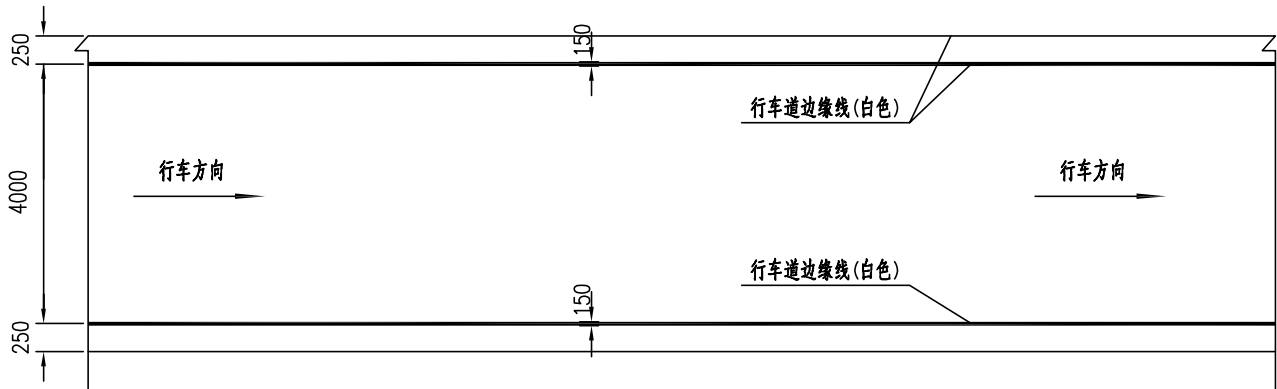
涂装方案

层别	油漆名称	总干膜最小厚度
底涂层	环氧富锌底漆（1遍）	60um
中间涂层	环氧(云铁)漆（2遍）	140um
面涂层	丙烯酸脂防族聚氨酯面漆（2遍）	80um

附注：

- 1.本图尺寸单位：毫米。
- 2.栏杆油漆颜色蓝白相间，蓝色漆色卡标准为293C，白色漆色卡标准为特白。
- 3.上漆前必须试配其颜色配比，试配确定后，才能按试配确定颜色进行上漆，上漆完成后的颜色必须整体一致，不得出现花斑及断截。

标准段标线、凸起路标平面布置图



道路标线工程数量表

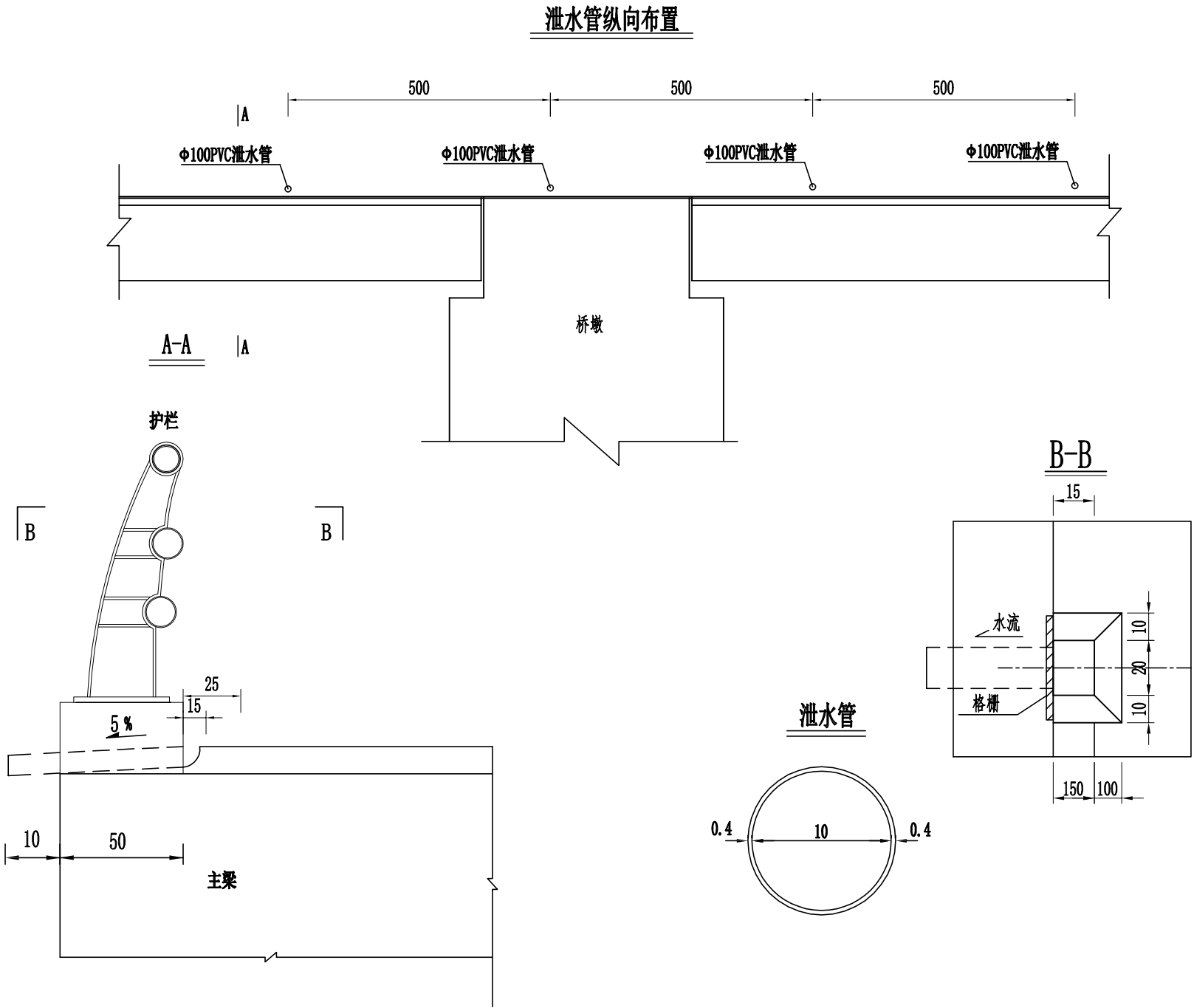
内 容	单 位	数 量
交通标线	m ²	17.1

标准段标线横断面布置图



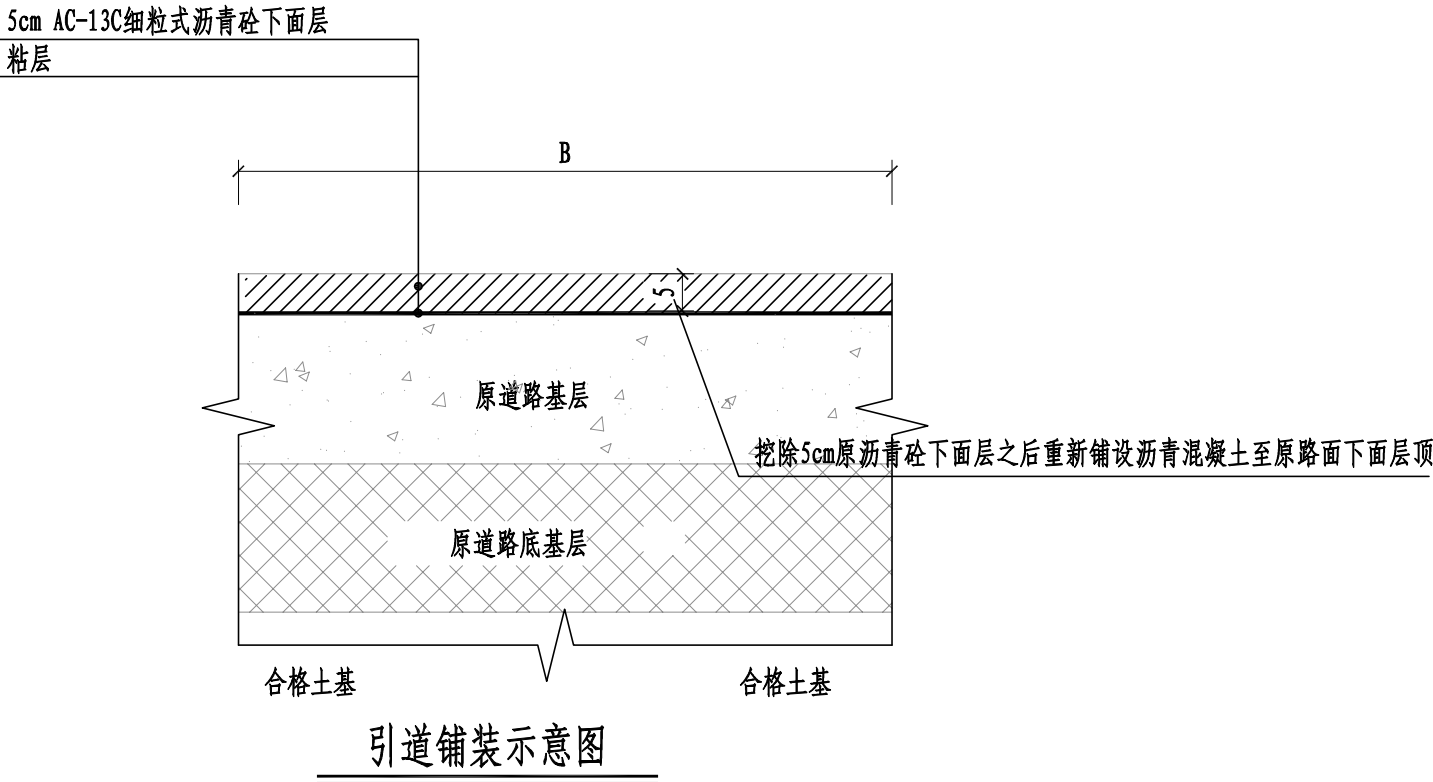
注：

- 1.本图尺寸单位均以mm计。
- 2.车道边缘线宽150mm。
- 3.标线均为热熔标线，标线厚度1.8mm。
- 4.热熔标线施工前需将原标线清理干净。



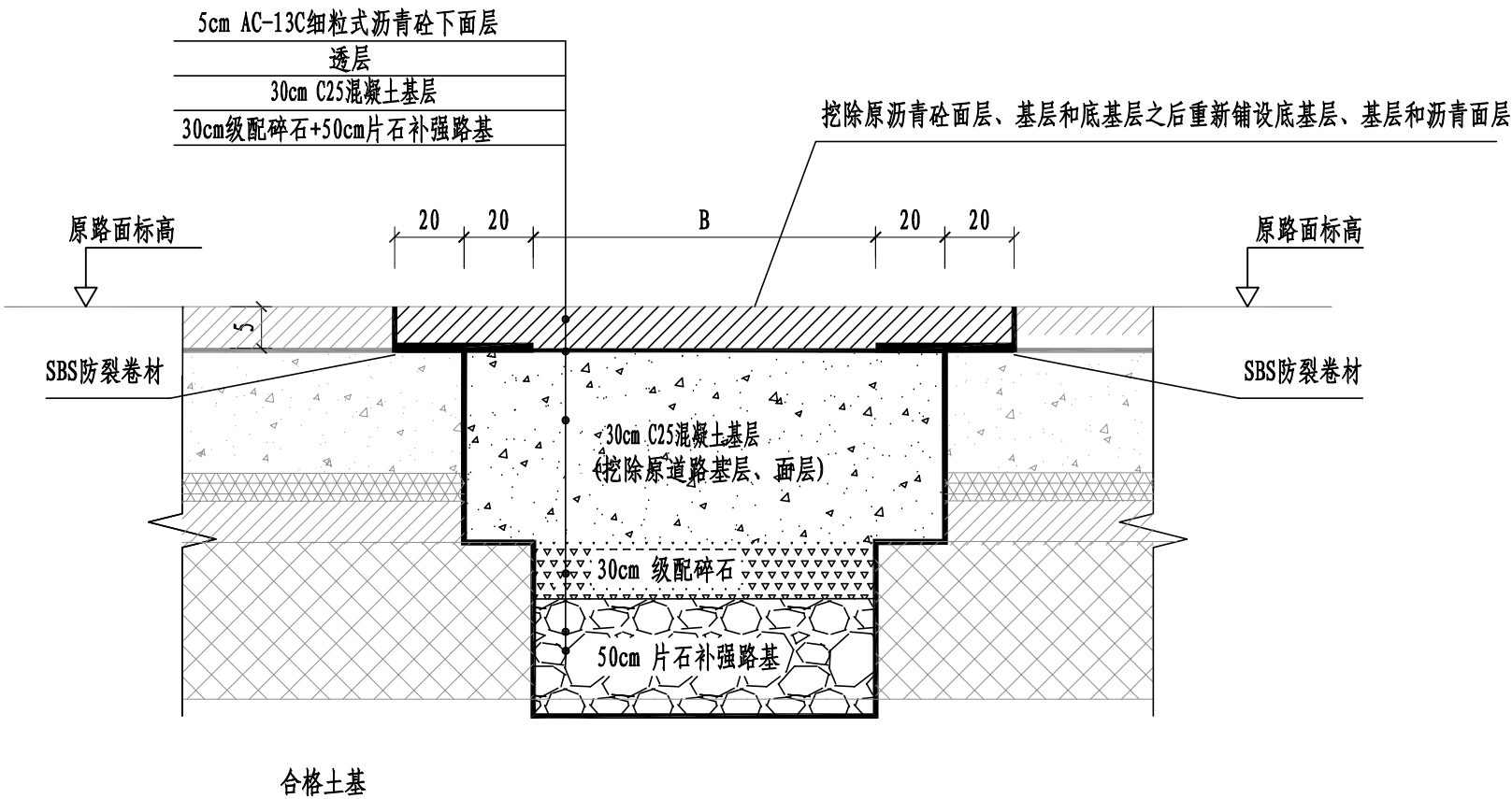
- 注：
1. 本图尺寸除注明者外，余均以厘米为单位。
 2. 泄水孔在桥梁护栏靠近水面的一侧设置。
 3. 泄水管按照 5% 的纵坡布置。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	桥面排水构造图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	审定 Approved	陈伟	图号 Drawing No.	S1-09	日期 Date	2026. 04



- 说明:
1. 本图尺寸以厘米计,适用于桥头引道沥青混凝土一般路段, B为桥面宽度。
 2. 处治措施: 挖除原有沥青砼下面层(5cm), 然后再铺筑透层+5cm AC-13C细粒式沥青砼下面层至原路下面层顶标高。
 3. 施工前需局部铣刨原路面, 进一步核实原沥青铺装厚度, 如与设计不符, 及时与设计联系。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	引道铺装处治示意图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	审定 Approved	陈伟	图号 Drawing No.	S1-10	日期 Date	2026. 04



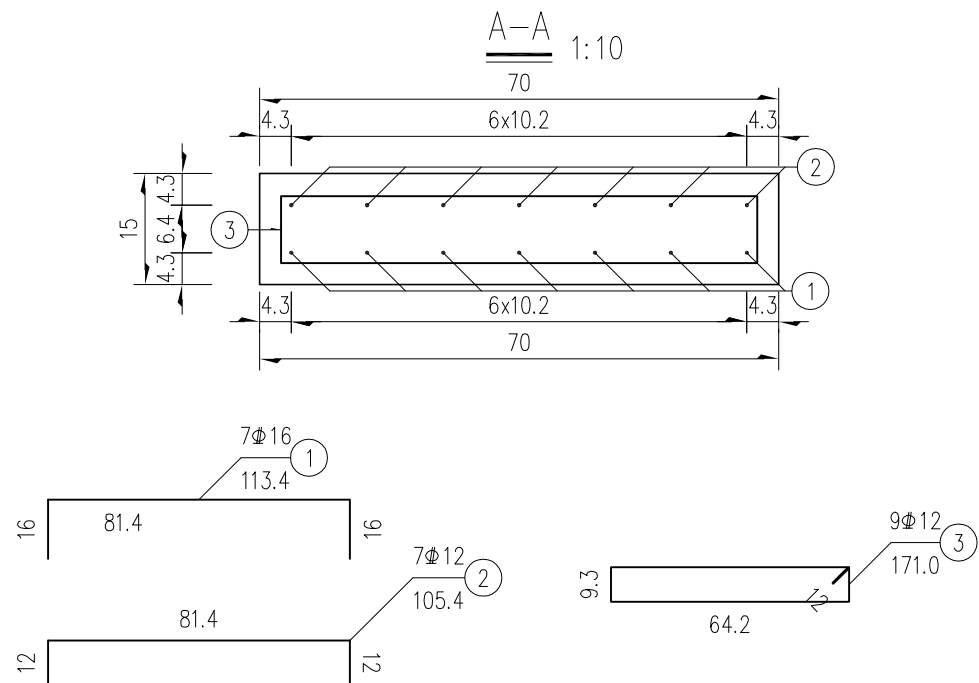
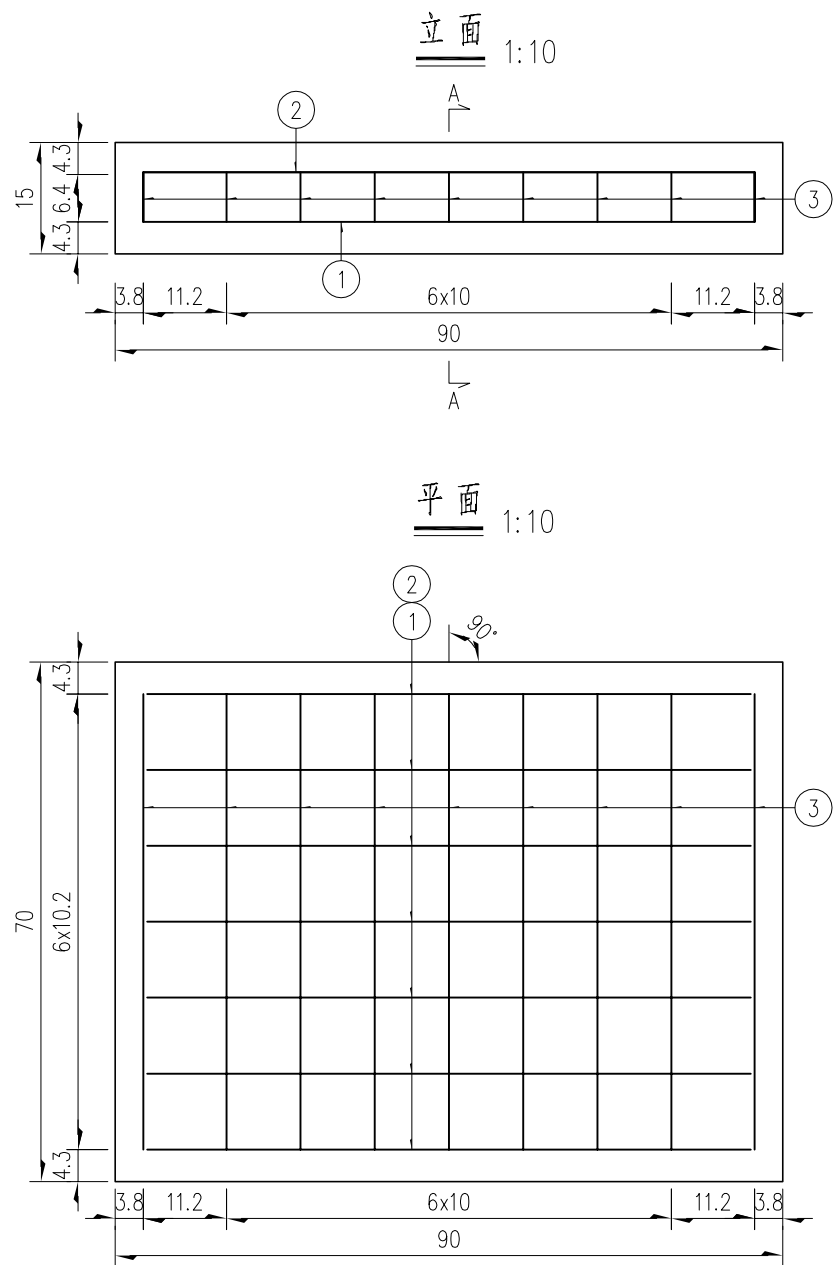
病害处理示意图

适用于重度沉陷

说明:

1. 本图尺寸以厘米计，B为病害宽度。
2. 本项目全线铣刨4cm原沥青混凝土上面层厚再对路面病害进行处理。
2. 病害处理示意图适用于重度沉陷的情况。处理措施：先将路面病害路段沥青砼面层、基层和底基层铲除后再挖除80cm土基，然后采用30cm级配碎石+50cm片石对路基进行补强, 然后再铺筑20cm水泥稳定碎石/贫混凝土底基层+30cm水泥稳定碎石/贫混凝土基层和透层+6cm AC-20C沥青砼下面层至原沥青混凝土下面层顶标高。
3. 防裂卷材铺贴于新旧沥青层或新旧沥青和水稳层接缝处。
4. 基层、底基层的修复材料视病害面积大小而定，当病害面积破坏面积 $\geq 60m^2$ 或单边宽度 $\geq 3m$ 采用水泥稳定碎石；当病害面积破坏面积 $< 60m^2$ 或单边宽度 $< 3m$ 采用C20贫混凝土。
5. 采用挖补修复路面时，其修复后应略高于原面层的顶面高程。
6. 本图适用于桥头引道坑槽病害处治。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	引道铺装处治示意图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	审定 Approved	陈伟	图号 Drawing No.	S1-10	日期 Date	2026. 04

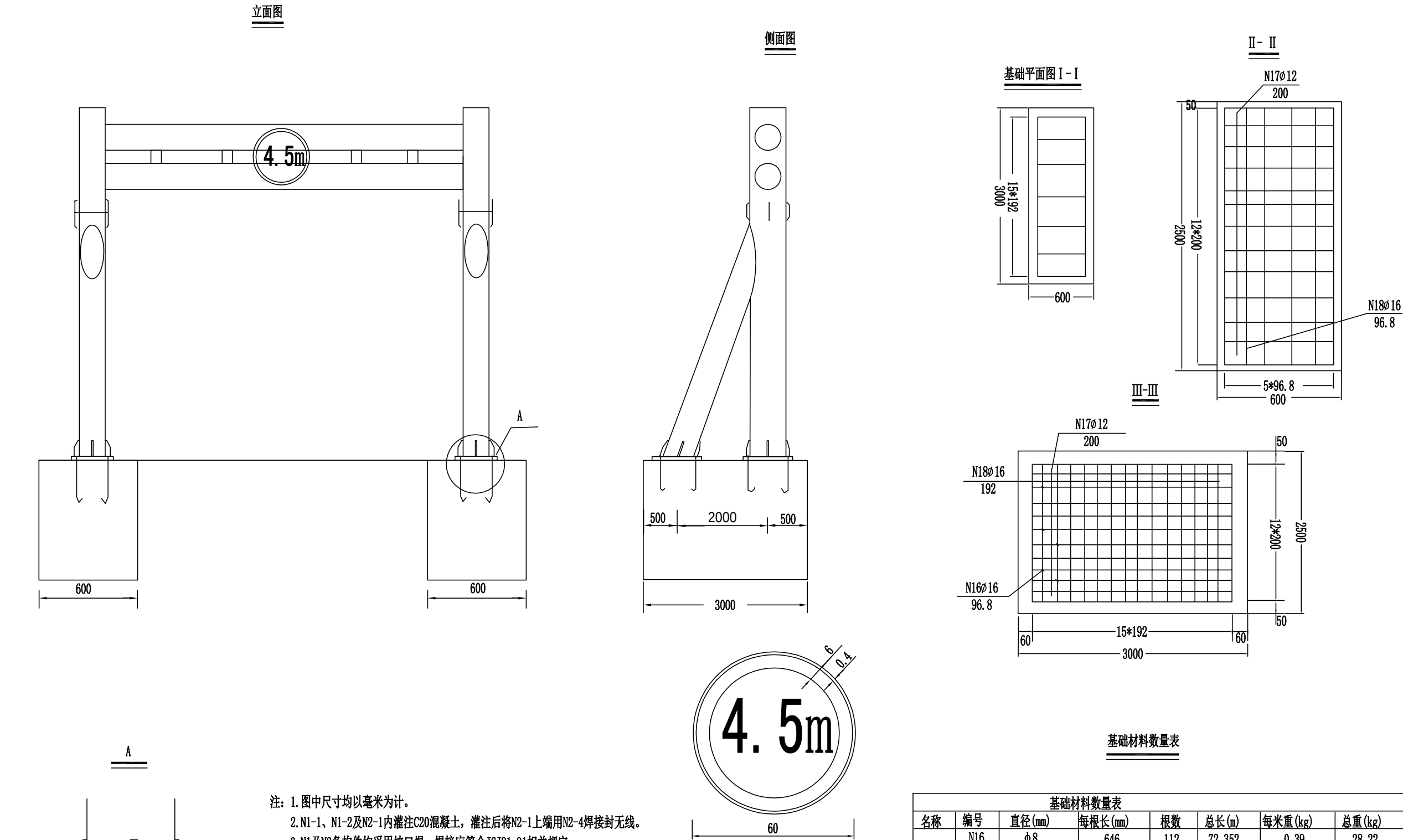


一块预制盖板材料数量表

编 号	直 径 (mm)	单根长 (cm)	根 数	总 长 (m)	单位重 (kg/m)	总 重 (kg)	合 计 (kg)
1	Φ16	113.40	7	7.94	1.580	12.54	Φ12:20.22 Φ16:12.54
2	Φ12	105.40	7	7.38	0.888	6.55	
3	Φ12	171.00	9	15.39	0.888	13.67	
C40砼 (m³)		0.09					

附注：

- 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
- 本图适用于桥头电缆沟盖板，施工前需对现场电缆沟尺寸进行核实，如与设计不符，以现场实际为准。

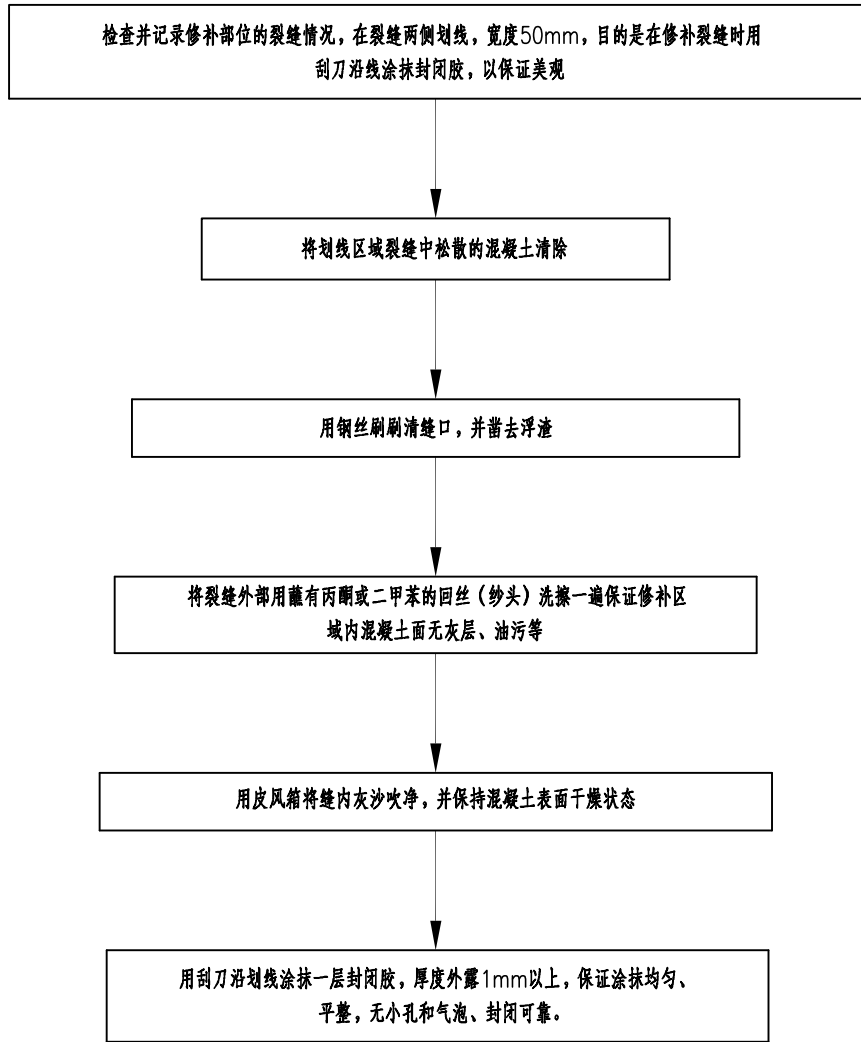


02 大坝交通桥

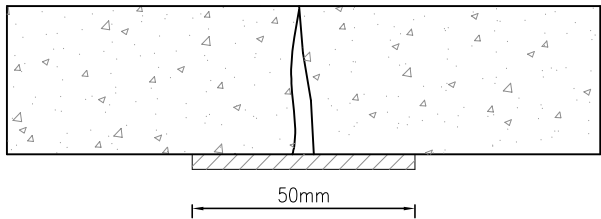
桥梁主要工程数量表

序号	项 目 名 称	单 位	工 程 量	备 注
2	大坝交通桥			
2.1	破损露筋表面修补	m²	2.72	
2.2	砼裂缝封闭处理	m	324.52	
2.3	环氧砂浆修补	m²	6.50	
2.4	清理水渍	m²	44.16	
2.5	增设弹性体无缝式伸缩缝	m	47.00	
2.6	增设泄水孔	m	88.20	
2.7	增设桥梁铭牌	个	1.00	
2.8	重画标线（热熔型标线1.8mm厚）	m²	17.10	
2.9	更换支座	个	3.00	
2.10	清理支座处混凝土	m³	11.40	
2.11	2cm厚沥青木板	m	159.80	
2.12	桥检车	台班	40.00	
2.13	2.5cm沥青铣刨后重新铺装AC-10C	m³	36.07	
2.14	桥面增设FYT-1防水层	m²	1442.90	
2.15	引道铣刨后重新铺装(5cm AC-13C细粒式沥青砼)	m³	95.10	
2.16	护栏除锈刷漆	m²	694.07	
2.17	更换减速带	m	16.00	
2.18	升降式限高架	套	1.00	暂估，采购成品
2.19	限高架基础	个	2.00	

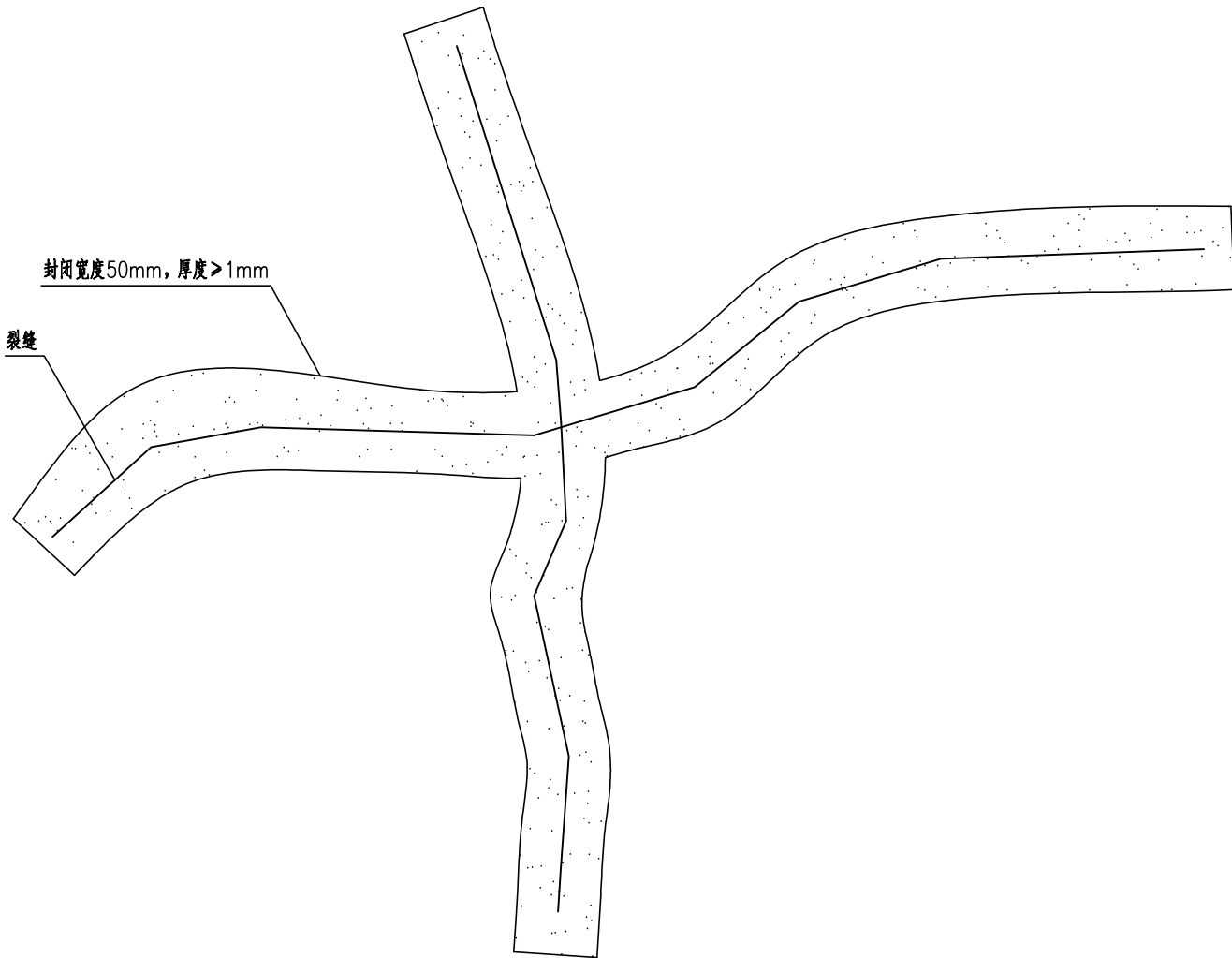
裂缝（缝宽<0.15mm）修补施工工序示意



裂缝封闭涂刷示意图



裂缝（缝宽<0.15mm）封闭示意图



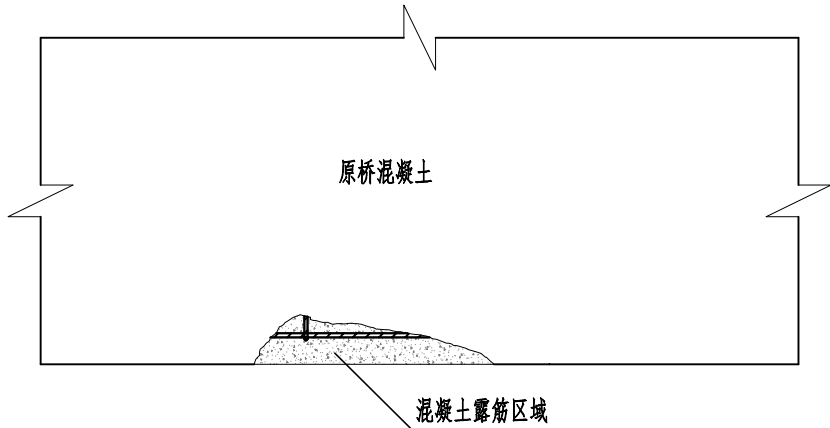
说明：

- 1.本图尺寸除标明外，均以mm为单位。
- 2.裂缝宽度<0.15mm的裂缝仅需进行表面封闭，如本图所示。
- 3.本次处治设计，裂缝病害数量多于检测报告可见裂缝描述的数量（按检测报告数量计量），施工时应仔细检查裂缝，对于病害位置表中所列裂缝均按裂缝处治措施进行处理，新增裂缝工程量均需现场监理或业主代表签字确认。增加裂缝数量主要是考虑到以下原因：
 - a、施工时复查裂缝等工作是在照明非常好和搭设施工平台的条件下进行，较采用桥检车移动观测裂缝等具有很大的优势（包括视觉和时间两方面），使得难以肉眼观测的裂缝得以辨识。
 - b、施工时会原结构表面做打磨除尘工作，原来被掩盖的裂缝在该项工作完成后会表露出来，同样需要进行处理。
- 4.表面封闭施工工艺为用小铲刀将封缝胶刮抹到裂缝上，厚度1mm以上，宽度50mm，抹胶时应防止产生小孔和气泡，保证平整可靠，表面封闭后要考虑梁体表面的美观。
- 5.涂抹封闭胶时应顺一个方向尽量一次完成，避免反复涂抹。
- 6.结构在养护期间应避免受振或受潮，以保证修补质量。
- 7.由于裂缝封闭胶对人体具有一定的副作用，在施工时应采取必要的防护措施。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	裂缝修补示意图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	审定 Approved	陈伟	图号 Drawing No.	S2-04	日期 Date	2026. 04

露筋、钢筋锈蚀病害处治图

混凝土露筋示意图



材料数量汇总表

序号	工 程 项 目	单位	数量
1	C50环氧砂浆	m³	0.05
2	阻锈剂	m²	1.0
3	凿除混凝土	m³	0.05

注：

- 1、本图适用于混凝土露筋、钢筋锈蚀。
- 2、露筋、钢筋锈蚀病害处治流程：

(1) 用小号的气动冲击锤清除不密实混凝土，钢筋下面混凝土至少清除2cm；

(2) 高压水清除混凝土表面，用钢丝刷对钢筋除锈，再在其结构表面涂刷阻锈剂；

(3) 混凝土表面和钢筋干燥后，对钢筋人工用毛刷涂刷一层C50改性环氧基液；

(4) 用环氧砂浆填塞凿开区域，然后捣实、抹平；

(5) 如果填补体积较大，可在环氧砂浆中拌和一定比例的洁净碎石。

3、砼破损区域处理前应先周围约5cm范围混凝土表面清理干净，以免影响封闭效果。

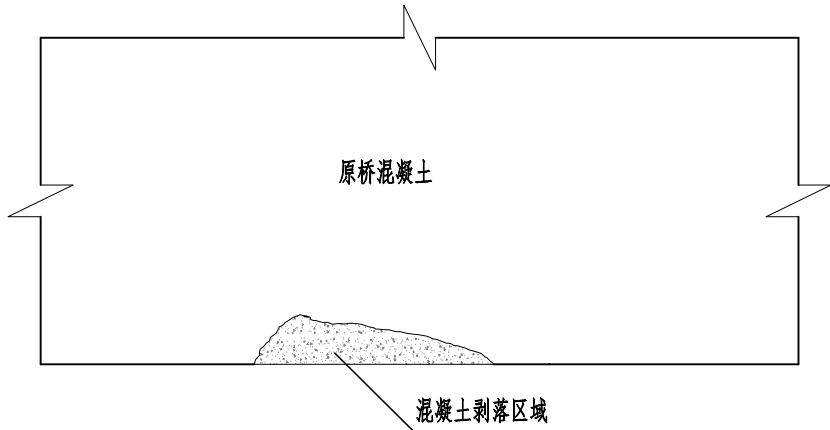
4、露筋、钢筋锈位置详见《检查报告》，如与实际情况不同时，以现场实际情况为准。

5、清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是主筋）。

6、严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。
-
1. 用小号的气动冲击锤清除锈蚀钢筋周围混凝土
-
2. 将锈蚀钢筋下面混凝土至少清除2cm
-
3. 高压水清除混凝土表面，进行钢筋除锈、阻锈处理
-
4. 用环氧砂浆对凿开的混凝土区域进行手工修补
- | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------|--------------|--------------|------------------------------|-----------------|-----|--------------------------|-----|-----|--------------------|-------|----------------------------|---------|
| IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司
INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY | 工程名称
Project | 富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目 | 设计
Design | 陈鑫灿 | 专业负责
Speciality in Charge | 吴卓尔 | 吴卓尔 | 项目负责人
Project Manager | 吴卓尔 | 吴卓尔 | 阶 段
Stage | 施工图 | 专 业
Specialized subject | 桥梁工程 |
| | 图 名
Drawing Name | 表层缺陷病害处治示意图 | | 校 核
Check | 赖 殷 | 审 核
Examiner | 张 玲 | 审 定
Approved | 陈 伟 | 陈 伟 | 图 号
Drawing No. | S2-05 | 日 期
Date | 2026.04 |

露筋、钢筋锈蚀病害处治图

混凝土露筋示意图



材料数量汇总表

序号	工 程 项 目	单 位	数 量
1	C50环氧砂浆	m³	0.03
2	凿除混凝土	m³	0.03

注：

- 1、本图适用于梁体、桥台混凝土破损修补处治。
- 2、表层混凝土破损病害处治流程：

(1) 用小号的气动冲击锤清除不密实混凝土，钢筋下面混凝土至少清除2cm；

(2) 用环氧砂浆填塞凿开区域，然后捣实、抹平；

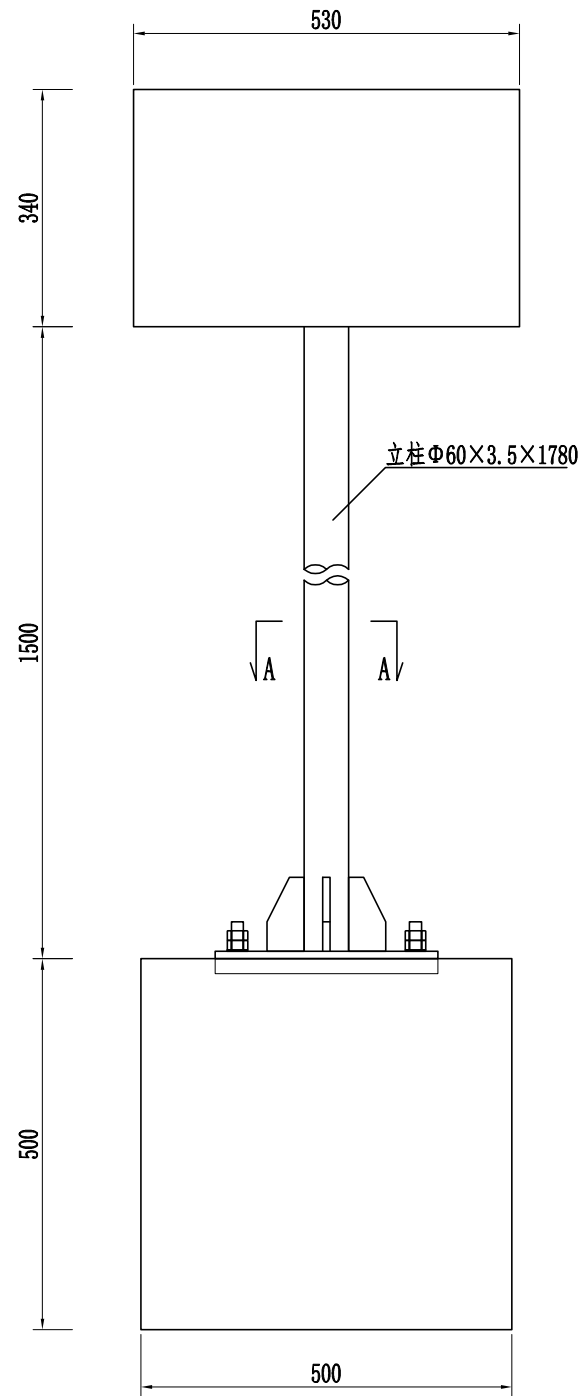
(3) 如果填补体积较大，可在环氧砂浆中拌和一定比例的洁净碎石。

3、砼破损区域处理前应将周围约5cm范围混凝土表面清理干净，以免影响封闭效果。

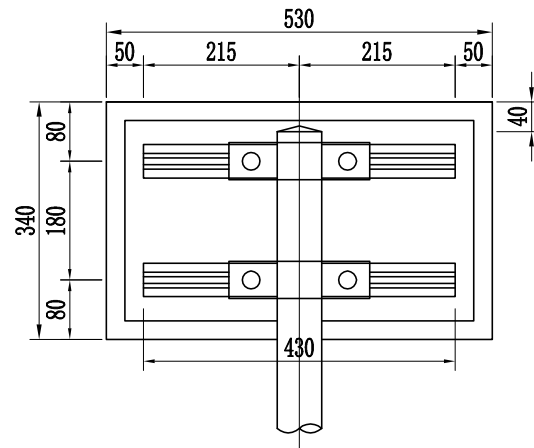
4、混凝土破损位置详见《检查报告》，如与实际情况不同时，以现场实际情况为准。

5、清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是主筋）。

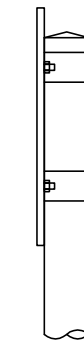
6、严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。
-
1. 用小号的气动冲击锤混凝土剥落周围混凝土
-
2. 用环氧砂浆对凿开的混凝土区域进行手工修补
- | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------|---------------|-----|------------------------------|-----|-------------------------|-----|--------------------|-------|----------------------------|----------|
| IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司
INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY | 工程名称
Project | 富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目 | 设 计
Design | 陈鑫灿 | 专业负责
Speciality in Charge | 吴卓尔 | 项目负责
Project Manager | 吴卓尔 | 阶 段
Stage | 施工图 | 专 业
Specialized subject | 桥梁工程 |
| | 图 名
Drawing Name | 表层缺陷病害处治示意图 | 校 核
Check | 赖 殷 | 审 核
Examiner | 张 玲 | 审 定
Approved | 陈 伟 | 图 号
Drawing No. | S2-05 | 日 期
Date | 2026. 04 |



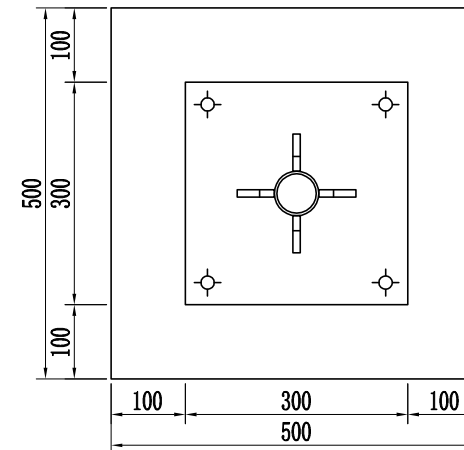
标志立面图
1:10



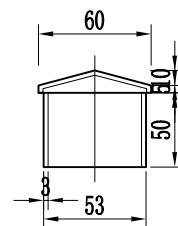
标志板背面连接图
1:10



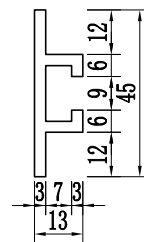
侧面图
1:10



A-A剖面
1:10



柱帽大样图
1:5

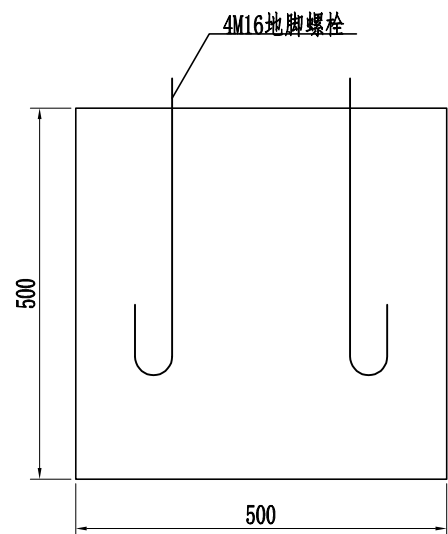


滑动槽大样图
1:2

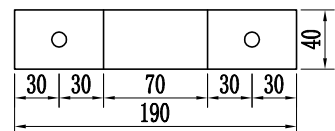
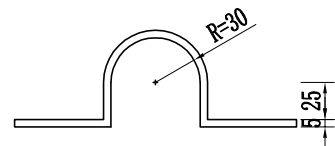
标志材料数量表

材料名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数(件)	重量(kg)	备注
标志板	530×340×3	1.46	1	1.46	3003铝
钢管立柱	Φ60×3.5×1800	8.91	1	8.91	Q235
滑动槽铝	45×13×3×430	0.248	2	0.496	2024铝
铆钉	5×16	0.004	16	0.056	Q235
抱箍	287.1×40×5	0.454	2	0.907	Q235
抱箍衬底	190.1×40×5	0.30	2	0.60	Q235
滑动螺栓	M8×30	0.015	4	0.062	Q235
螺母	M8	0.008	4	0.031	
垫圈	M8×2	0.002	4	0.006	
加劲肋	50×100×10	0.324	4	1.296	Q235
加劲法兰盘	300×300×10	7.11	1	7.11	Q235
立柱帽	Φ53×3×50	0.391	1	0.391	Q235
定位法兰盘	300×300×10	7.11	1	7.11	Q235
地脚螺栓	M16×549	0.871	4	3.485	Q235
螺母	M16	0.05	8	0.404	
垫圈	M16×2	0.006	8	0.049	
反光膜	IV类			0.18m ²	
混凝土	500×500×500	0.125m ³	1	0.125m ³	C30

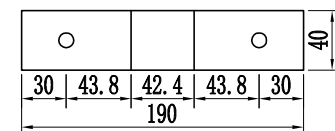
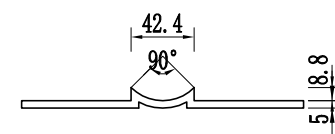
附注：
1、本图尺寸除特殊说明外，均以mm为单位。
2、本图适用于桥梁信息牌。



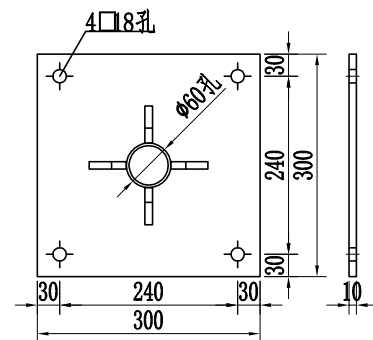
单柱式标志基础
1:10



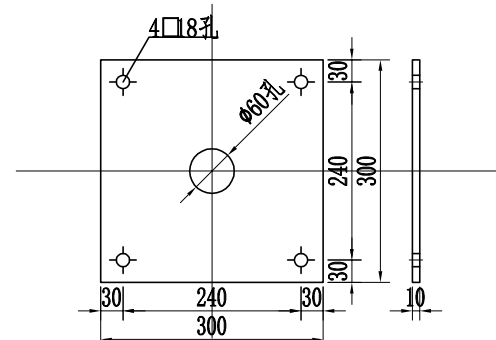
Φ60立柱抱箍大样图
1:15



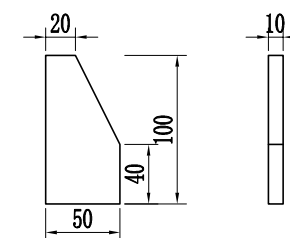
Φ60立柱衬底大样图
1:10



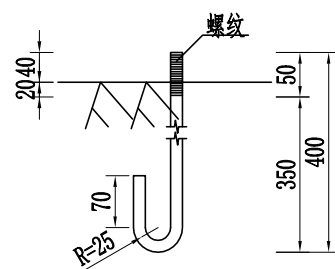
加劲法兰盘
1:10



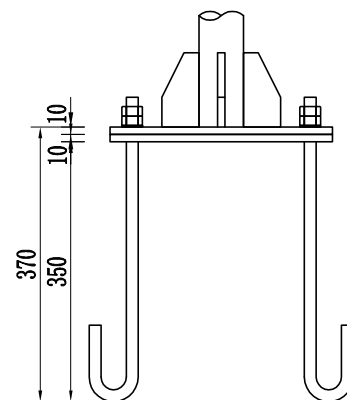
定位法兰盘
1:10



底座加劲肋
1:5



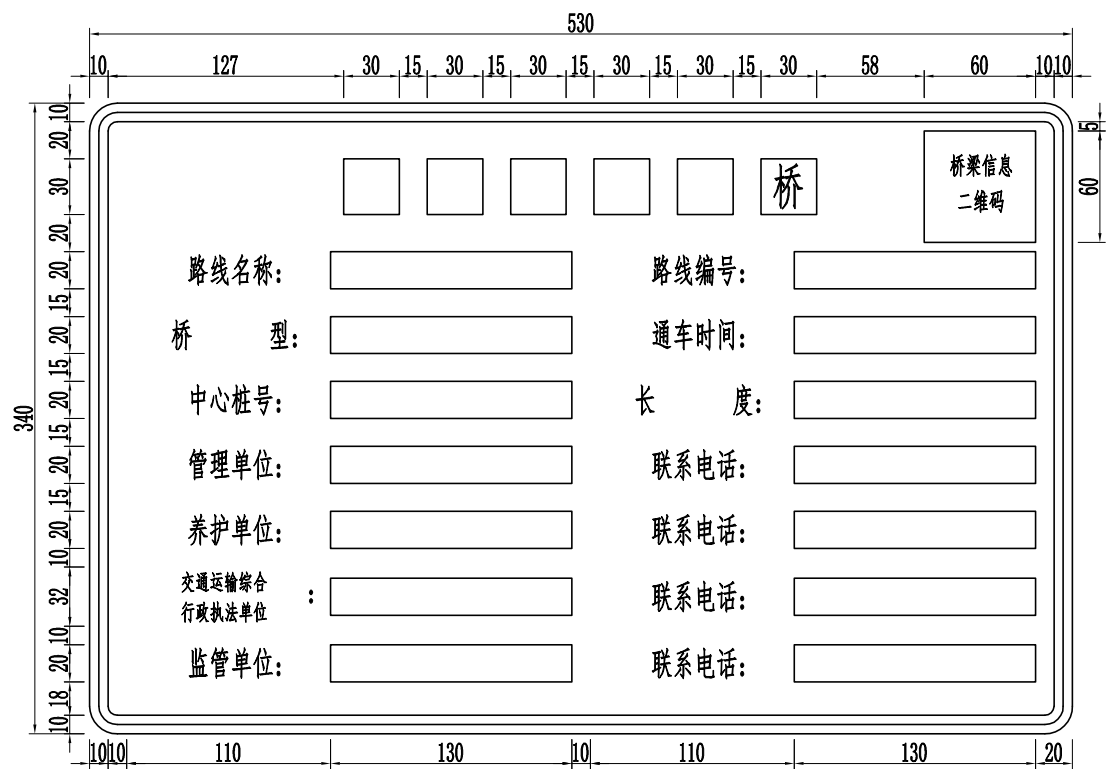
地脚大样图
(L=549mm)
1:10



底座连接大样图
1:10

附注:

- 1、本图尺寸除特殊说明外，均以mm为单位。
- 2、标志板采用3mm厚的3003铝板制作，滑动槽和角铝采用2024铝制作。
- 3、标志板和滑动槽铝采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉应打磨平滑。
- 4、标志板边缘应做角铝加固处理。
- 5、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理，紧固件的镀锌量为350克/平方米，其它钢构件的镀锌量为600克/平方米。
- 6、所有钢构件除特殊说明外，均采用Q235钢制作。
- 7、为防止雨水渗入，立柱顶部应加柱帽。
- 8、标志板与立柱采用抱箍连接。
- 9、基础采用明挖法施工，基底先进行整平夯实，且控制标高，施工完毕后应对基坑回填、夯实。
- 10、在施工中注意对外露地脚螺栓外露螺纹部分进行妥善保护。
- 11、桥梁养护信息公开牌设置于桥梁两端靠近桥头的行车方向右侧适当位置。
- 12、其余未尽事宜按国标GB5768-2009严格执行。
- 13、本图适用于桥梁信息牌基础。



桥铭牌版面布置

- 附注:
- 1、本图尺寸均以mm为单位。
 - 2、桥铭牌颜色为白底、黑字、黑边框。字体应采用交通标志专用字体，厚度3mm，材质为3003铝。
 - 3、公示信息、二维码的生成及维护由桥梁管理单位确定。

沉降缝改造施工步骤:

1、切缝与开槽

按设计宽度沿桥面划线进行切割，确保切缝顺直且深度穿透沥青层，使用风镐开槽，深度5cm，清除槽内沥青混凝土、松散水泥块及杂物，冲洗干净，并对槽口进行烘干处理。

2、硅酮灌封胶施工

①清理伸缩缝

使用钢丝刷、高压水枪彻底清除缝内灰尘、油污及松散颗粒，必要时用鼓风机烘干缝内水分。确保缝壁及底部干燥、无油污，以提高灌封胶与混凝土的粘结强度。

②预处理与底涂

裂缝修复：对缝壁破损处用环氧树脂修补，保证表面平整。

涂刷底涂剂：使用铁锈转化剂涂刷生锈型钢侧壁并静置40分钟以上，在缝壁两侧均匀涂刷专用底涂剂，增强硅酮胶与混凝土的附着力。

③安装背衬材料

根据缝宽选择闭孔泡沫条或聚乙烯棒作为背衬，避免灌封胶下渗并控制胶体厚度，预留约15mm深度注胶。

④注胶施工

分层灌注：将硅酮胶装入注胶枪，从一端匀速注胶至另一端，避免气泡产生；若缝深较大，可分2~3层灌注，每层间隔30分钟。

刮平处理：用刮刀将表面刮平，确保胶体与桥面齐平，边缘顺直。

⑤固化与养护

自然固化时间通常为4~8小时（具体取决于环境温湿度），固化期间避免踩踏或水浸。养护完成后，清理多余胶体并检查密封效果，确保无漏胶、开裂或脱落。

⑥质量控制要点

材料性能验证：硅酮胶需通过耐候性、弹性恢复率（≥90%）及抗拉强度测试，适应桥梁伸缩变形（±50mm）。

施工细节把控：注胶前确保缝内无明水、油污，环境温度宜在5℃~35℃之间，避免雨雪天气施工。注胶厚度需均匀，与缝壁粘结紧密，无空鼓或断层

3、涂粘合剂与放置隔离层

槽口底部及侧壁均匀涂刷TST专用粘合剂，确保无遗漏。在梁端间隙顶部覆盖6mm厚钢板，防止碎石掉落影响伸缩功能24。钢板采用SUS304不锈钢，钢板厚度6mm，宽度120mm，钢板与伸缩缝型钢单侧焊接，采取塞孔焊连接，开孔直径15mm，间距200mm。钢板与现状伸缩缝型钢需完全贴合，若不贴合需进行打磨处理。

4、主层施工（碎石填充与TST溶胶灌注）

选用压碎值≤30%、针片状含量<15%的石灰岩碎石，清洗后加热至100–150℃。将加热碎石铺入槽内，立即灌注TST溶胶，使其充分填充碎石间隙并粘结成整体。

5、表层施工与压实

表层石料与TST溶胶混合加热后铺设于主层上，采用小型压路机及时压实，确保与桥面平顺。表层边缘刮涂TST溶胶增强粘结，控制与原路面高差（根据季节调整）。

6、修整与开放交通

根据实际采用材料的厂家要求进行养护，养护完成清理现场后即可开放交通，建议最短养护时间一般不小于12小时。

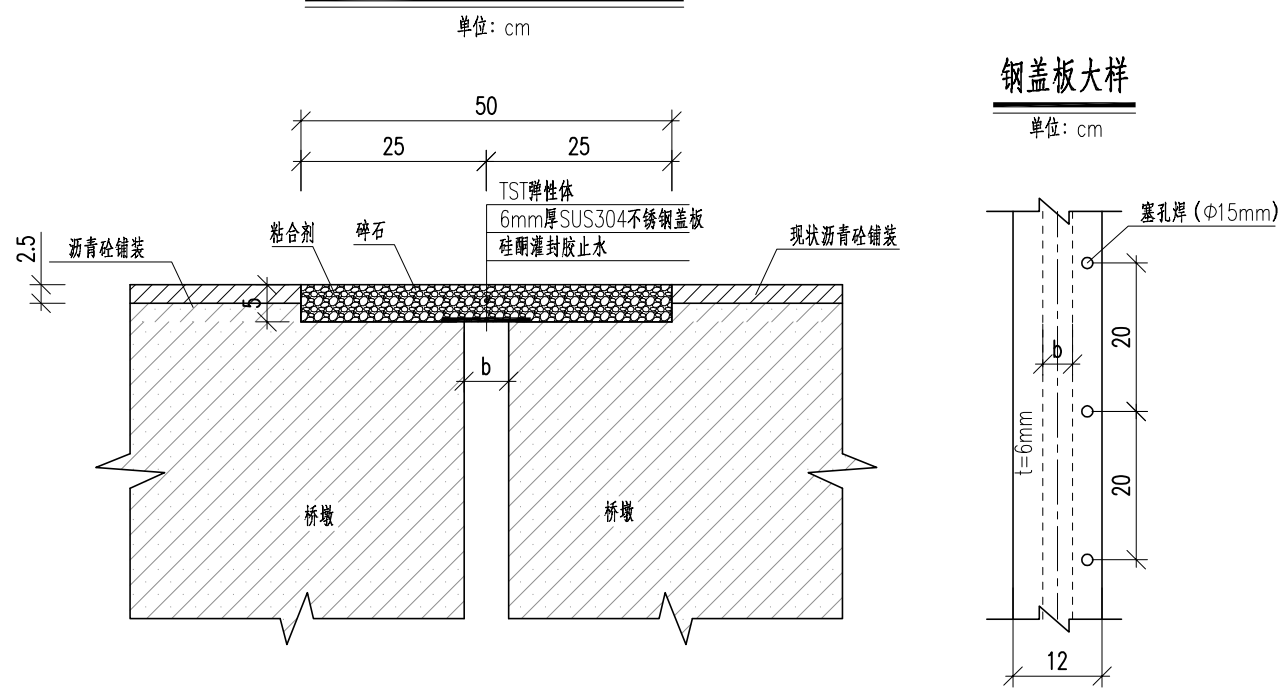
7、质量控制要点

材料要求：TST溶胶需具备高弹性（适应±50mm伸缩量）、耐温性（-40℃~80℃稳定）及强粘接力（抗拉应力≥0.2MPa）。

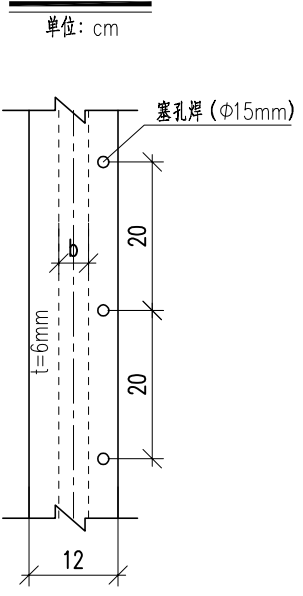
工艺控制：切缝线偏差≤3mm，伸缩装置定位误差±2mm，焊接采用分段点焊避免型钢变形。

环境适应性：低温环境需延长烘干时间，高温时缩短溶胶灌注间隔，防止流动性下降。

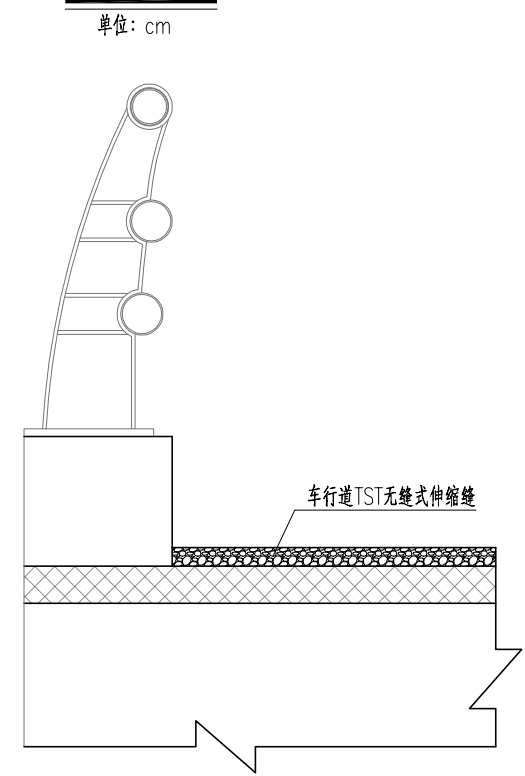
沉降缝TST无缝式伸缩缝大样图



钢盖板大样

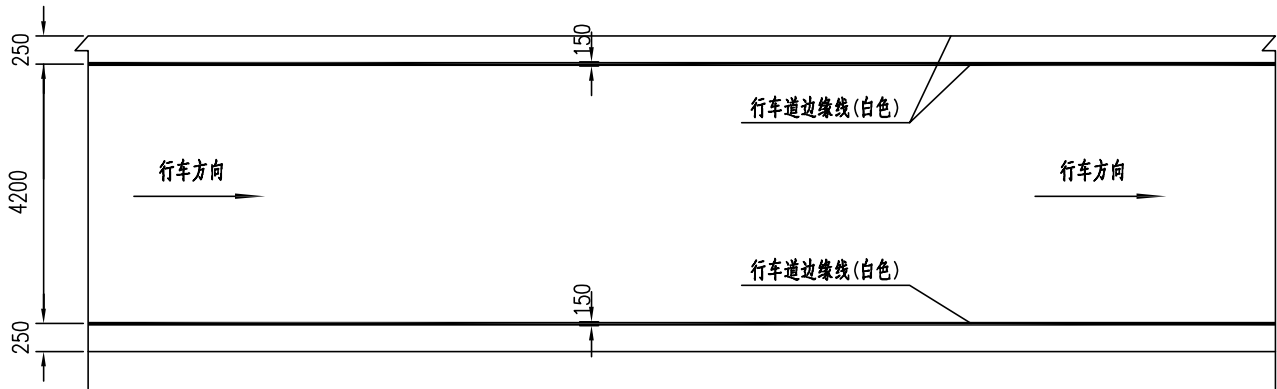


立面布置图



IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	无缝式伸缩缝大样图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	张玲	审定 Approved	陈伟	陈伟	图号 Drawing No.	S2-07	日期 Date	2026.04

标准段标线、凸起路标平面布置图



道路标线工程数量表

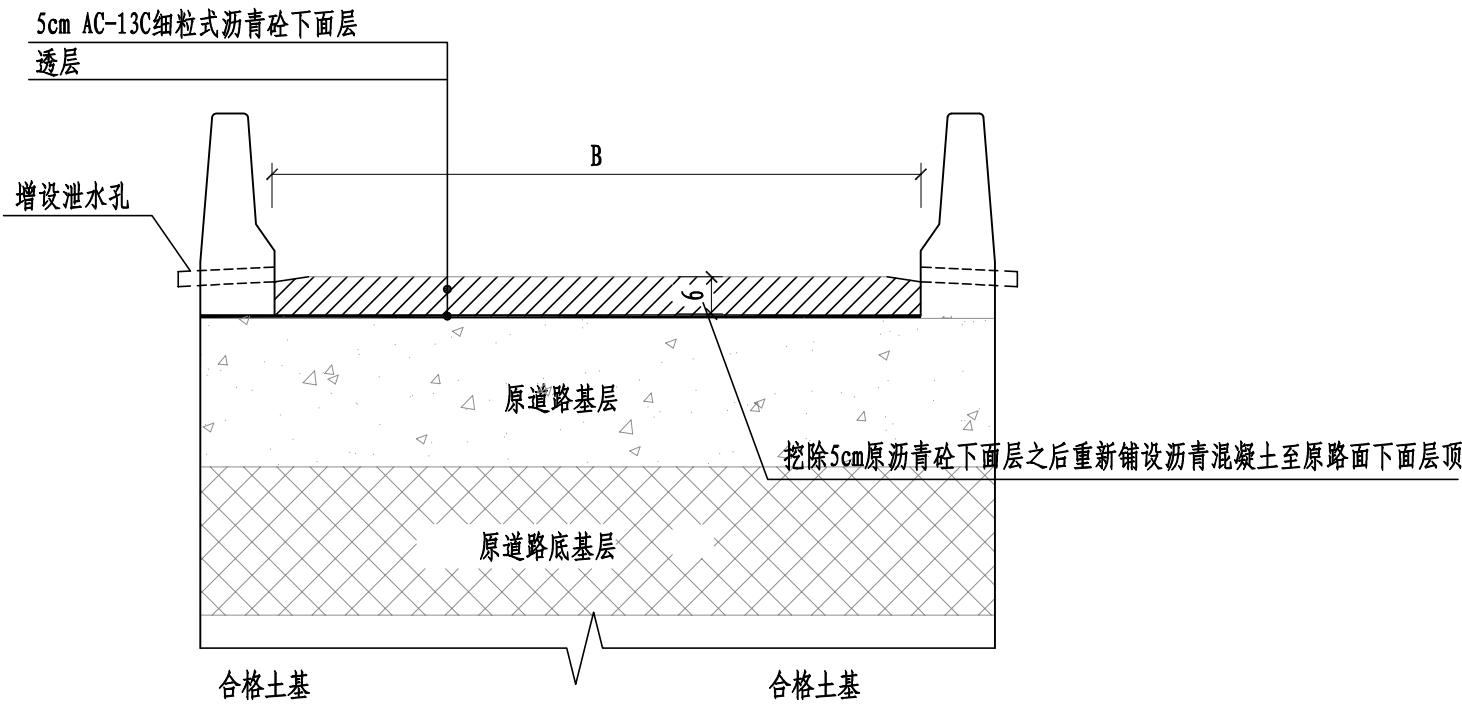
内 容	单 位	数 量
交通标线	m ²	92.1

标准段标线横断面布置图



注：

- 1.本图尺寸单位均以mm计。
- 2.车道边缘线宽150mm。
- 3.标线均为热熔标线，标线厚度1.8mm。
- 4.热熔标线施工前需将原标线清理干净。

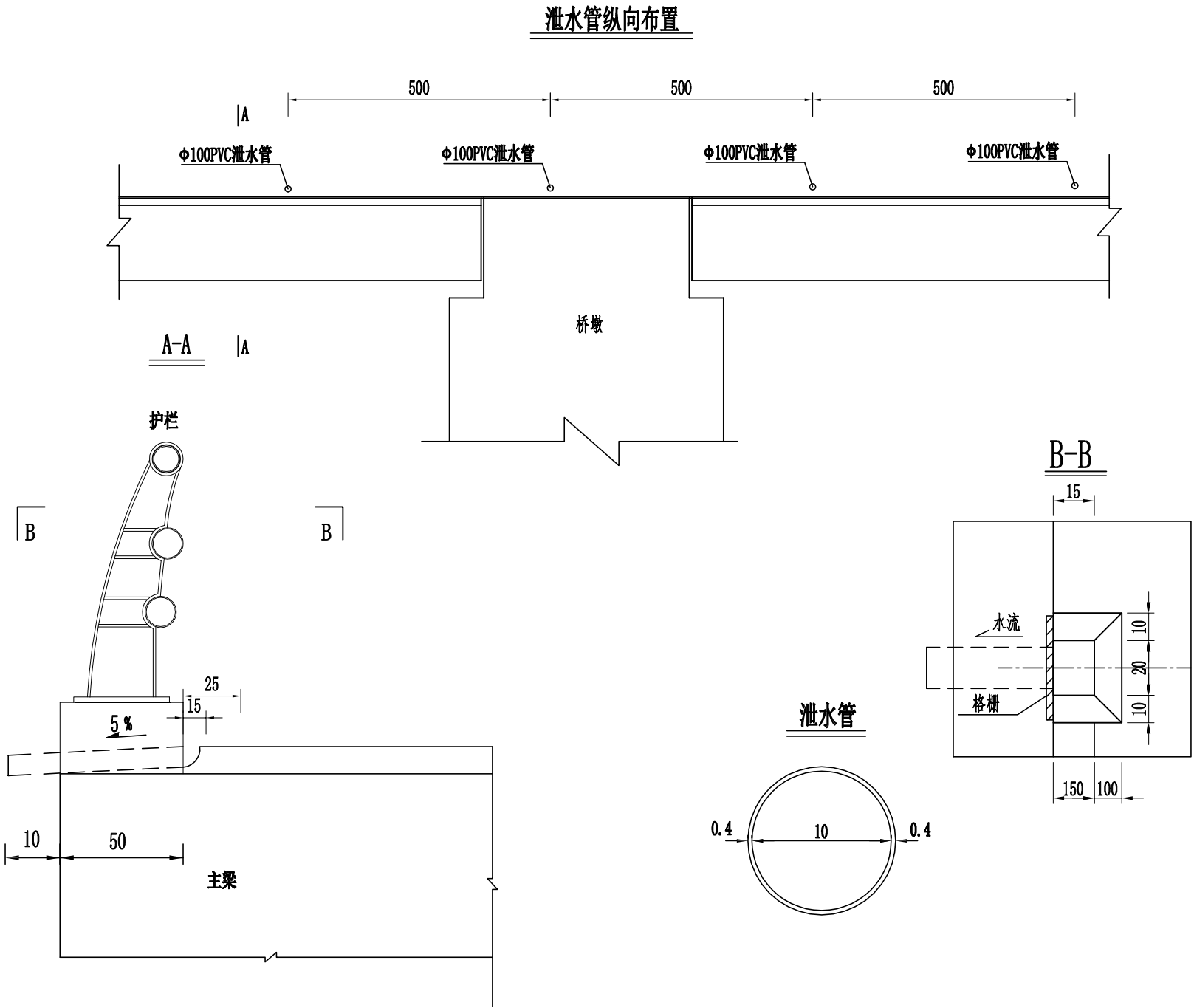


引道铺装示意图

说明:

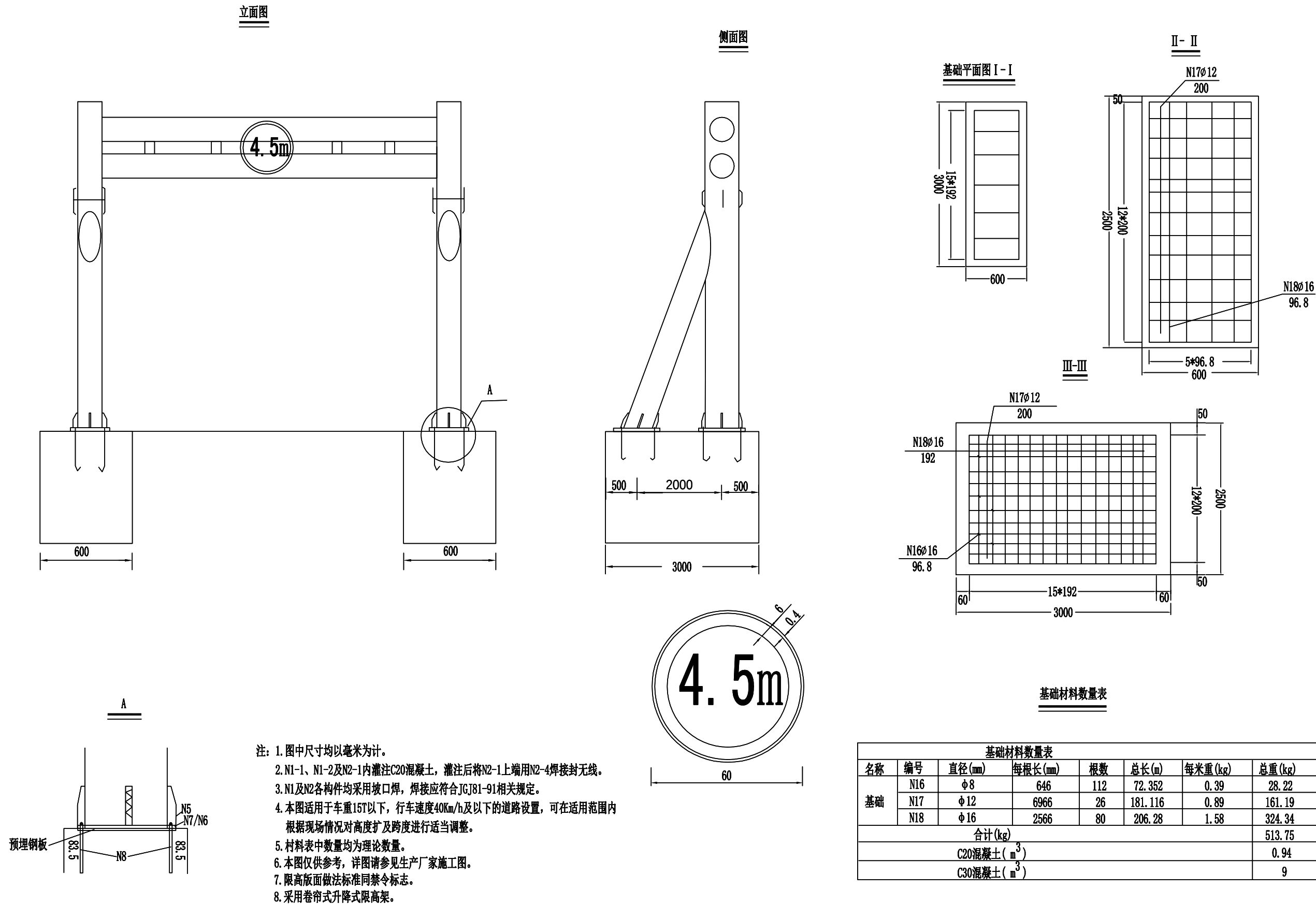
1. 本图尺寸以厘米计,适用于桥头引道沥青混凝土一般路段, B为桥面宽度。
2. 处治措施: 挖除原有沥青砼下面层(5cm), 然后再铺筑透层+5cm AC-13C细粒式沥青砼下面层至原路下面层顶标高。
3. 施工前需局部铣刨原路面, 进一步核实原沥青铺装厚度, 如与设计不符, 及时与设计联系。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	引道铺装示意图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	审定 Approved	陈伟	图号 Drawing No.	S2-09	日期 Date	2026. 04

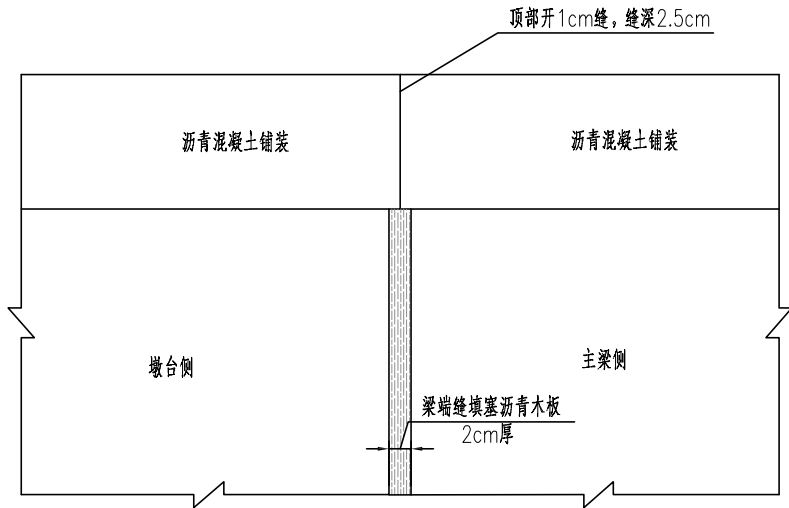


- 注:
1. 本图尺寸除注明者外, 余均以厘米为单位。
 2. 泄水孔在桥梁护栏靠近水面的一侧设置。
 3. 泄水管按照 5% 的纵坡布置。

IEDR·重庆交通大学工程设计研究院有限公司 INSTITUTE OF ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CHONGQING JIAOTONG UNIVERSITY	工程名称 Project	富金坝航电枢纽桥梁缺陷整治专项设计项目	设计 Design	陈鑫灿	专业负责 Speciality in Charge	吴卓尔	项目负责 Project Manager	吴卓尔	阶段 Stage	施工图	专业 Specialized subject	桥梁工程
	图名 Drawing Name	桥面排水构造图	校核 Check	赖殷	审核 Examiner	张玲	审定 Approved	陈伟	图号 Drawing No.	S2-10	日期 Date	2026. 04



梁端缝处治大样图



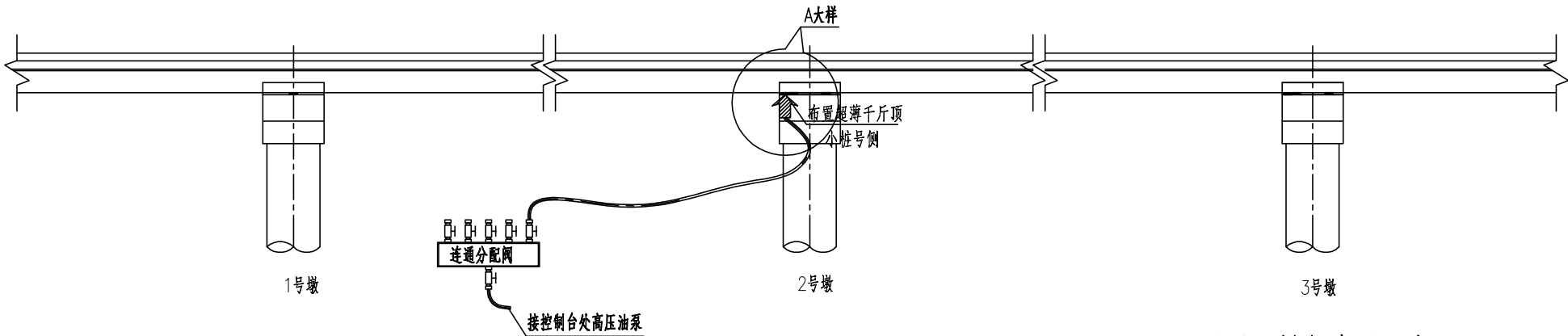
全桥梁端缝处治工程数量表

名称	单位	数量
2cm厚沥青木板	m	159.8

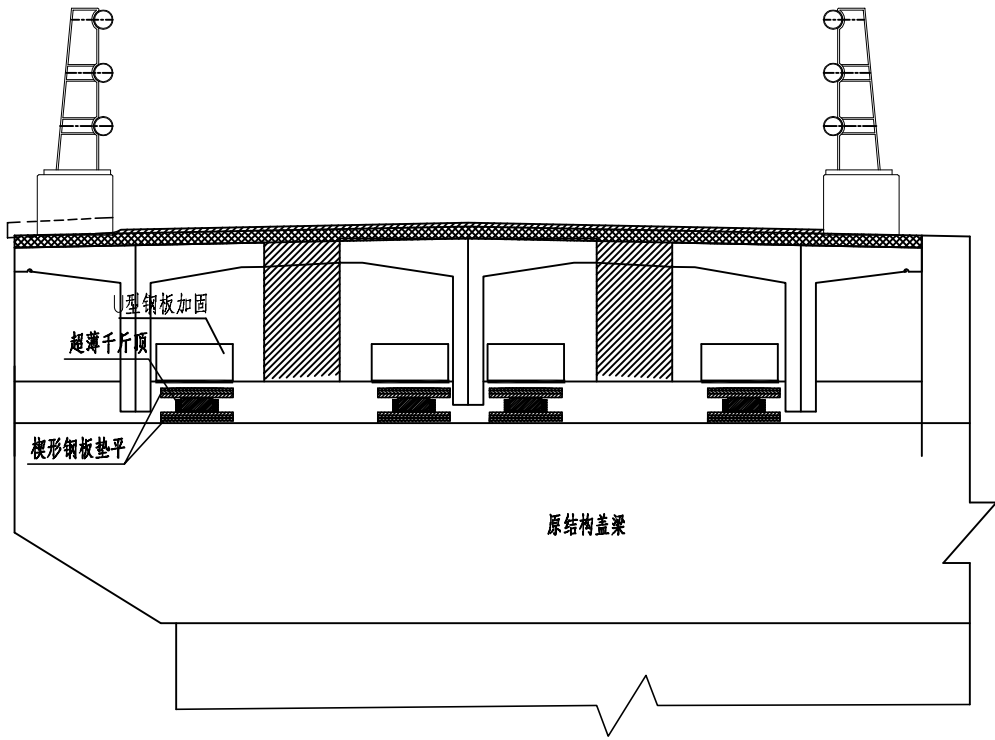
注：

- 1、梁端伸缩缝内应采用沥青浸渍木板填塞，板材应饱满密实、紧贴缝壁，不得松动、空鼓。
- 2、沥青木板顶面应低于桥面铺装底面 5~10mm，不得凸出梁顶。
- 3、缝壁混凝土应清理干净、干燥坚实，木板外侧采用热沥青或密封胶封闭，与桥面防水层有效搭接。
- 4、施工中严禁振捣机具直接撞击木板，防止移位破损；未安装伸缩装置前应做好成品保护。
- 5、严禁使用普通木板替代，材料性能应符合相关规范要求。

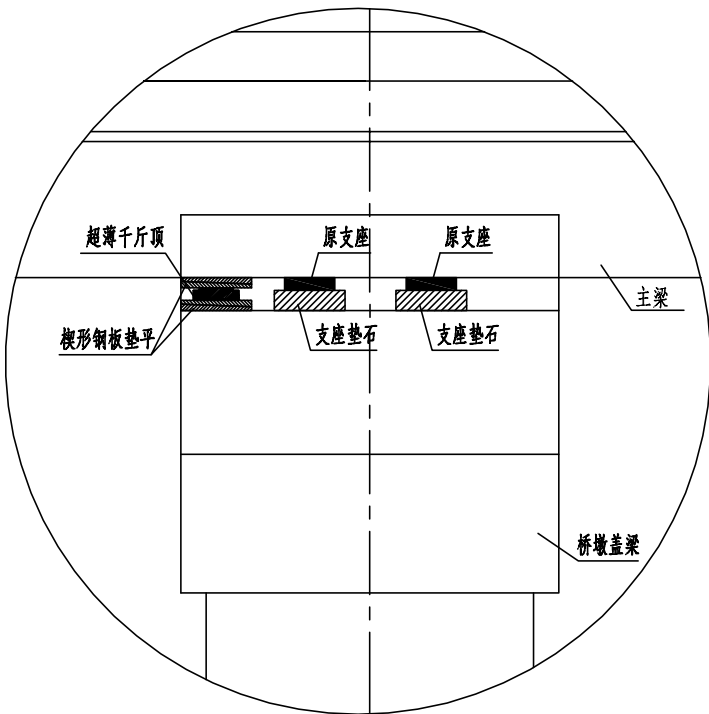
千斤顶立面布置示意 1:100



千斤顶横断布置示意 1:100
(未示原结构支座)



A大样 1: 50



加固工程数量表

顶升桥墩 数量 (座)	更换数量 (个)	更换支座型号
1	3	氯丁橡胶支座 GYZ 200x42mm

注:

- 1.本图为更换支座上部结构整体顶升示意图,对顶升系统不做具体要求,但必须采用同步顶升系统。对于多跨桥梁要求采用多墩同时等比例顶升,以免对结构产生不利的损伤。
- 2.施工前应对桥面线形进行测量,以便更换支座的高程控制需要。
- 3.千斤顶出力端与梁体接触面间应加垫楔形钢板找平,并扩大接触面,以免梁体因局部压力过大而损坏。
- 4.如果支座垫石存在缺陷,应采用环氧砂浆修补或拆除重新浇注,保证支座垫石的平整、清洁。
- 5.顶升时,应观测梁体位移和千斤顶的顶力,实行双控。