2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

施 工 图 设 计

第一册 共一册

江苏森尚设计有限公司

Jiangsu Senshang Design Co.,Ltd.

二〇二六年六月

2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

施 工 图 设 计

第一册　共一册

★ 第一册 施工图设计

项目负责人		总工程师	
所长		分管副院长	
专业总工		院长	
编制单位	江苏森尚设计有限公司		
证书编号	甲级 A132046456		
编制日期	二〇二六年六月		

江苏森尚设计有限公司 技术专用章

江苏省工程勘察设计出图专用章
江苏森尚设计有限公司
资质等级范围：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；风景园林工程专项甲级。
资质证书编号：A132046456 有效期至：2028年12月22日

--未盖文件专用章为非正式文件

企业名称	江苏森尚设计有限公司		
详细地址	无锡市新吴区菱湖大道99-2号中大院311室		
建立时间	2015年12月21日		
注册资本金	1000万元人民币		
统一社会信用代码（或营业执照注册号）	91320211MA1MD4WK8L		
经济性质	有限责任公司（自然人投资或控股）		
证书编号	A132046456-6/1		
有效期	至2028年12月22日		
法定代表人	裴亦锋	职务	总经理
单位负责人	裴亦锋	职务	总经理
技术负责人	林浩	职称或执业资格	高级工程师
备注：原发证日期：2017年12月25日 原企业名称：江苏森尚工程设计研究院有限公司			

业务范围
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；风景园林工程设计专项甲级。 ******

中华人民共和国住房和城乡建设部

发证机关：（章）

2024 年 11 月 19 日

No.AF 0529014

本 桥 图 纸 目 录

2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

序号	图纸名称	图号	页数	备注
1	桥涵工程			
2	设计说明	S-00-01	32	
3	工程数量汇总表	S-01-01	1	
4	板梁粘贴碳纤维布加固设计图	S-01-02	1	
5	墩台盖梁涂刷渗透结晶型材料示意图	S-01-03	1	
6	钢结构护栏出新设计图	S-01-04	1	
7	组合箱梁板式橡胶支座更换一览表	S-01-05	1	
8	组合箱梁千斤顶布置示意图	S-01-06	4	
9	组合箱梁板式橡胶支座安装构造图	S-01-07	2	
10	组合箱梁钢牛腿构造图	S-01-08	1	
11	先张法底板增设排水孔构造图	S-01-09	2	
12	挡块重做构造图	S-01-10	1	
13	伸缩装置病害处治	S-01-11	1	
14	伸缩缝锚固混凝土维修设计图	S-01-12	2	
15	混凝土缺陷处理示意图	S-01-13	1	
16	混凝土裂缝表面封闭处理示意图	S-01-14	1	
17	混凝土裂缝压力灌浆处理示意图	S-01-15	1	
18	常规病害统计表	S-01-16	4	
19	交通管制示意图	S-01-17	4	
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

序号	图纸名称	图号	页数	备注
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				

1 项目概况

根据 2025 年度及 2024 年度宁波市奉化区部分公路桥梁检测结果，本项目桥梁整体状态较好，存在轻微缺损。从修复养护和预防养护角度组织实施 2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程，旨在通过结合桥梁定期检查数据，采用有针对性的维修措施，解决混凝土桥梁结构已存在的病害，提高桥梁的整体使用性能，确保桥梁结构安全稳定，延长使用寿命，保障道路交通的畅通和安全。本项目共包含 7 座桥梁，均位于县道上。



图 4.1-1 桥梁分布图

表 1.1 维修加固桥梁一览表

序号	桥梁名称	路线编号	结构形式	跨径组成（m）	通车年份	设计荷载	设计时速	全桥技术状况
1	葛岙水库 1 号桥	X306	组合箱梁	2×(3×30)+4×32+2×(4×30)+3×(3×30)m	2020 年	公路-I级	60km/h	2 类
2	葛岙水库 2 号桥	X306	组合箱梁	2×(3×30)m	2020 年	公路-I级	60km/h	2 类
3	葛岙水库 3 号桥	X306	组合箱梁	2×(4×30)+4×(3×30)+2×(4×30)m	2020 年	公路-I级	60km/h	2 类
4	甬台温桥(上行)	X326	空心板梁	13×20+2×25+13×20m	2014 年	公路-I级	80km/h	2 类
5	甬金分离立交桥	X321	空心板梁+T梁	6×20+1×40+6×20m	2009 年	公路-I级	80km/h	2 类
6	东江桥	X326	空心板梁	6×20m	2014 年	公路-I级	80km/h	2 类
7	进南桥	X307	空心板梁	5×20m	/	公路-II级	60km/h	2 类

2 构件编号规则

为了便于表述及方便描述病害，现对桥梁构件统一编号，具体如下：

（1）桥梁前进方向：与检测报告一致，规定主线沿运营小桩号至运营大桩号方向为路线前进方向，

（2）桥幅编号：面向路线前进方向，自右往左分别为上行桥（右幅）、下行桥（左幅）。

（3）桥孔编号：面向桥梁前进方向，桥孔编号按升序排列，即 1#孔、…、N#孔；

（4）梁体编号：梁体编码沿前进方向由右向左编制，由小到大进行编号。如 2 孔 2#梁为 2#孔从右侧往左侧数第 2 号梁；

（5）桥梁墩台编号：根据桥梁前进方向，依次编为 0#台、1#墩、……、N-1#墩、N#台；

（6）支座编号：纵向孔编号+纵向墩编号+横向支座编号。如 3-3-2#支座为 3#孔 3#墩从右侧往左侧数第 2 个支座；

（7）伸缩缝编号：按照桥梁前进方向，依次增序排列。

3 审查意见及执行情况

宁波市奉化区交通运输局于 2026 年 6 月 26 日在奉化主持召开了 2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计审查会。会议纪要详见附件，会议意见及执行情况如下：

1、进一步细化桥梁病害调查情况及原因分析，完善病害处治设计。

执行情况：已组织检测单位对相关桥梁的病害进行全面复查，进一步细化桥梁病害原因分析，并完善相关处治设计。

2、补充葛岙水库 3 座桥护栏涂装施工过程中对水体的保护措施。

执行情况：已按照意见补充相关水库资源保护措施。

3、优化交通管制措施。

执行情况：已按照意见优化交通管制措施。

4、根据修改后的图纸完善施工图。

执行情况：已按照意见执行。

4 设计依据

4.1加固设计依据

1、本项目技术服务合同及其附件；

2、《2024 年度宁波市奉化区桥梁检测项目》（贵州省质安交通工程监控检测中心有限责任公司，2024.11）；

3、《2025 年度宁波市奉化区桥梁检测项目》（贵州省质安交通工程监控检测中心有限责任公司，2025.11）

4、部分桥梁原设计文件、竣工图文件及维修加固设计文件。

4.2采用的规范、技术标准

1）原设计主要规范标准

《公路工程技术标准》（JTJ 001-1997）

《公路桥涵设计通用规范》（JTJ 021-1989）

《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTJ 023-1985）

2）维修主要规范标准

《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）

《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）

《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）

《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）

《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021）

《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ 145-2013）

《水泥基渗透结晶型防水材料》(GB 18445-2025)

《城市桥梁桥面防水工程技术规程》（CJJ 139-2010）

《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JTT 695-2007）

《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JTT 722-2023）

《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1-2017）

《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220-2020）

3）参考规范标准

《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB 50550-2010）

《公路工程技术标准》(JTG B01-2014）

《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015）

《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）

《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）

《公路工程结构可靠性设计统一标准》（JTG 2120-2020）

其他相关技术规范标准。

5 技术标准

1、维修加固设计荷载标准：维持原设计荷载标准。

6 桥梁特征病害及处治方案

6.1X306 线 葛岙水库 1 号桥

6.1.1 桥梁概况

葛岙水库 1 号桥位于宁波市奉化区 X306 尚田-岭口，中心桩号 K7+652。2020 年建成通车，桥梁全长 820.97m，跨径组合 27×30m；桥梁全宽 9.5m，行车道宽 8.5m。设计荷载为公路-I 级。上部结构采用预应力混凝土连续箱梁。下部结构采用双柱式墩台，桩基础。桥面铺装：沥青混凝土。上部结构评定为 2 类，下部结构评定为 2 类，桥面系评定为 2 类，全桥评定为 2 类。



图 6.1-1 桥梁正面照



图 6.1-2 桥梁侧面照

6.1.2 主要病害

1、上部结构病害：预应力混凝土连续箱梁腹板存在 3 条纵向裂缝，总长 10.35m，宽度 0.08mm~0.12mm，宽度未超限；底板 1 条纵向裂缝，长 1m，宽度 0.12mm，宽度未超限。

2、下部结构病害：桥墩 6 处渗水；墩台基础有 3 处破损，总体积为 0.0021m³。

3、桥面系病害：全桥左右侧行车道护栏锈蚀。



图 6.1-3 小箱梁纵缝病害典型照



图 6.1-4 护栏锈蚀病害典型照

6.1.3 主要病害原因分析

钢护栏锈蚀病害考虑为桥梁所处高湿度、盐雾环境，干湿循环带来的电化学腐蚀和物理老化所致。钢护栏锈蚀会导致护栏承载能力下降：锈蚀导致截面减薄，立柱和横杆有效截面积减小，碰撞防护能力大幅下降，达不到原设计防撞等级。螺栓锈蚀松动、焊缝锈蚀开裂，护栏整体性丧失，碰撞时可能整体脱落而非有效阻挡。

6.1.4 处治方案

1、对缝宽＜0.15㎜的裂缝，采用环氧树脂封闭胶进行涂刷封闭处理；对于缝宽≥0.15㎜的裂缝，采用裂缝灌注胶或专用环氧树脂浆液进行灌缝处理。

2、对砼破损、露筋、钢筋锈胀、剥落、麻面等缺陷，充分凿除构件表面破损、松散混凝土至坚实基体，外露的钢筋应先进行除锈、阻锈处理，再用轻质树脂砂浆修补破损区域。

3、对全桥护栏整体涂装出新。

6.2X306 线 葛岙水库 2 号桥

6.2.1 桥梁概况

葛岙水库 2 号桥位于宁波市奉化区 X306 尚田-岭口，中心桩号 K8+576。2020 年建成通车，桥梁全长 192m，跨径组合 6×30m。桥梁全宽 15.1m，行车道宽 8.5m。设计荷载：公路-I 级。上部结构：预应力混凝土连续箱梁。下部结构：采用双柱式墩台，桩基础。桥面铺装：沥青混凝土。上部结构评定为 1 类，下部结构评定为 2 类，桥面系评定为 2 类，全桥评定为 2 类。



图 6.2-1 桥梁正面照



图 6.2-2 桥梁侧面照

6.2.2 主要病害

全桥左右侧行车道护栏锈蚀



图 6.2-3 左侧行车道护栏锈蚀病害典型照



图 6.2-4 右侧行车道护栏锈蚀病害典型照

6.2.3 主要病害原因分析

钢护栏锈蚀病害考考虑为桥梁所处高湿度、盐雾环境，干湿循环带来的电化学腐蚀和物理老化所致。钢护栏锈蚀会导致护栏承载能力下降：锈蚀导致截面减薄，立柱和横杆有效截面积减小，碰撞防护能力大幅下降，达不到原设计防撞等级。螺栓锈蚀松动、焊缝锈蚀开裂，护栏整体性丧失，碰撞时可能整体脱落而非有效阻挡。

6.2.4 处治方案

对全桥行车道护栏整体涂装出新。

6.3X306 线 葛岙水库 3 号桥

6.3.1 桥梁概况

葛岙水库 3 号桥位于宁波市奉化区 X306 尚田-岭口，中心桩号 K9+764。2020 年建成通车，桥梁全长 852m，跨径组合 28×30m；桥梁全宽 15.1m，行车道宽 8.5m。设计荷载：公路-I 级。上部结构：预应力混凝土连续箱梁。下部结构：采用双柱式墩台，桩基础。桥面铺装：沥青混凝土。上部结构评定为 2 类，下部结构评定为 2 类，桥面系评定为 2 类，全桥评定为 2 类



图 6.3-1 桥梁正面照



图 6.3-2 桥梁侧面照

6.3.2 主要病害

1、上部结构病害：预应力混凝土连续箱梁腹板纵向裂缝 2 条，总长 2.3m，宽度 0.1mm~0.15mm，宽度未超限；锈胀露筋 5 处，总长 1.6m；底板锈胀露筋 1 处，长 0.2m。横隔板竖向裂缝 27 条，总长 34m，宽度 0.1mm~0.15mm，宽度未超限。支座老化开裂 7 个，钢垫板锈蚀 2 个，脱空 1 个。

2、下部结构病害：桥墩存在 7 处渗水侵害；系梁锈胀露筋 4 处，总长 2m；盖梁顶部建筑垃圾堆积 2 处；盖梁网裂 2 处，总面积 2m²；盖梁竖向裂缝 19 条，总长 20.5m，宽度 0.08mm~0.12mm，宽度未超限；横向裂缝 3 条，总长 2.1m；宽度 0.08mm~0.12mm，宽度未超限；钢筋锈胀 6 处，总长 3m；立柱钢筋锈胀 1 处，长 0.1m；2 个台渗水侵害。

3、桥面系病害：全桥左右侧行车道护栏锈蚀。



图 6.3-3 小箱梁外观缺陷典型照



图 6.3-4 小箱梁腹板纵缝典型照



图 6.3-5 板式橡胶支座老化开裂典型病害照



图 6.3-6 板式橡胶支座脱空 30%典型病害



图 6.3-7 行车道护栏锈蚀病害典型照



图 6.3-8 行车道护栏锈蚀病害典型照

6.3.3 主要病害原因分析

1、钢护栏锈蚀病害考考虑为桥梁所处高湿度、盐雾环境，干湿循环带来的电化学腐蚀和物理老化所致。钢护栏锈蚀会导致护栏承载能力下降：锈蚀导致截面减薄，立柱和横杆有效截面积减小，碰撞防护能力大幅下降，达不到原设计防撞等级。螺栓锈蚀松动、焊缝锈蚀开裂，护栏整体性丧失，碰撞时可能整体脱落而非有效阻挡。

2、支座劣化，既有支座于 2020 年进入服役期，沿海地区频繁的干湿循环和强紫外线会加速橡胶老化、龟裂。一旦保护层开裂，核心部位暴露，支座的耐久性将呈断崖式下降。

6.3.4 处治方案

1、对缝宽＜0.15mm 的裂缝，采用环氧树脂封闭胶进行涂刷封闭处理；对于缝宽≥0.15mm 的裂缝，采用裂缝灌注胶或专用环氧树脂浆液进行灌缝处理。

2、对砼破损、露筋、钢筋锈胀、剥落、麻面等缺陷，充分凿除构件表面破损、松散混凝土至坚实基体，外露的钢筋应先进行除锈、阻锈处理，再用轻质树脂砂浆修补破损区域。

3、存在缺损支座的整排进行同步顶升更换。整理板式橡胶支座病害一览表如下

表 6-1 支座病害一览表

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述	病害标度	处治方案
1	4-4-6#支座	开裂	老化开裂	2	整排更换
2	4-4-8#支座	开裂	老化开裂	2	
3	4-4-10#支座	开裂	老化开裂	2	
4	15-14-3#、4#支座	锈蚀	钢垫板锈蚀	2	整排更换
5	15-14-9#支座	开裂	老化开裂	2	
6	15-14-10#支座	开裂	老化开裂	2	
7	26-25-9#支座	开裂	老化开裂	2	整排更换

对全桥病害严重的 3 排支座进行单墩整排更换。新支座参考原设计图纸和现场实际调查结果，依据《橡胶支座 第 4 部分:普通橡胶支座》（GB/T20688.4-2023）重新选型。板式橡胶支座均采用常温型氯丁橡胶（CR）型。

4、对全桥护栏整体涂装出新。

6.4X326 线 甬台温桥(上行)

6.4.1 桥梁概况

甬台温桥（上行）位于宁波市奉化区 X326 金海线，中心桩号 K1+065，桥梁全长 575m，跨径组合 13×20+2×25+13×20m；桥梁全宽 12.5m，行车道宽 11.5m。上部结构采用预应力混凝土空心板梁；下部结构采用多柱式桥台、多柱墩，桩基础。桥面铺装为沥青混凝土，护栏采用混凝土墙式护栏。根据 2024 年检测结果，本桥上部结构评定为 2 类，下部结构评定为 2 类（桥墩 3 类、桥台 3 类），桥面系评定为 2 类（伸缩装置 4 类），全桥评定为 2 类。



图 6.4-1 桥梁正面照



图 6.4-2 桥梁侧面照

6.4.2 主要病害

1、上部结构病害：梁底板存在 15 条纵向裂缝，总长约 131.8m，宽小于等于 0.15mm；

1 处麻面，面积约 4m2。腹板 41 处钢筋锈胀，总长约 9.4m。翼板 20 处钢筋锈胀，总长约 2m；存在部分勾缝脱落，总长约 453m；71 条勾缝存在渗水侵害。

2、下部结构病害：27 个桥墩存在不同程度渗水；共存在 112 处钢筋锈胀，总长约 19.39m；共存在 19 条裂缝，总长约 53.9m，宽小于等于 0.25mm；桥墩共存在 1 处混凝土剥落，面积约 0.0003m2；1 处破损露筋，面积约 0.03m2；2 个桥台重度渗水；0#台、28#台均存在桥头跳车，高差均为 1cm；



图 6.4-3 9#墩盖梁底面锈胀露筋病害典型照



图 6.4-4 11#墩盖梁侧面锈胀露筋病害典型照



图 6.4-5 11#墩盖梁纵向裂缝，W=0.2mm



图 6.4-6 12#盖梁渗水析白病害典型照



图 6.4-7 伸缩装置锚固区缺损典型病害



图 6.4-8 伸缩装置橡胶条破损典型病害照

6.4.3 主要病害成因分析

本桥桥墩裂缝宽度介于 0.2mm~0.25mm，存在超限裂缝。从裂缝位置、形态以及裂缝处混凝土浮浆较厚综合判断为非受力裂缝，判断端部水平裂缝为挡块后浇施工缝裂缝，盖梁大小桩号侧面水平裂缝为后抹水泥浆收缩裂缝或内部钢筋锈胀裂缝。受沿海地区频繁的干湿循环和盐雾影响，一旦保护层开裂，内部钢筋锈胀开始锈蚀，进一步致使混凝土涨裂，盖梁的承载能力将呈断崖式下降。

6.4.4 处治方案

1、对缝宽＜0.15mm 的裂缝，采用环氧树脂封闭胶进行涂刷封闭处理；对于缝宽≥0.15mm 的裂缝，采用裂缝灌注胶或专用环氧树脂浆液进行灌缝处理。

2、对砼破损、露筋、钢筋锈胀、剥落、麻面等缺陷，充分凿除构件表面破损、松散混凝土至坚实基体，外露的钢筋应先进行除锈、阻锈处理，再用轻质树脂砂浆修补破损区域。

3、本桥盖梁渗水较为普遍，且盖梁钢筋保护层厚度偏小，多处锈胀露筋情况，本次维修对全桥墩台盖梁涂刷水泥基渗透结晶型材料，阻断水分及腐蚀性介质侵入，增强耐久性。

4、对伸缩装置锚固区破损混凝土采用高性能快凝混凝土做修补处理，对破损橡胶条进行更换处理。

6.5X321 线 甬金分离立交桥

6.5.1 桥梁概况

甬金分离立交桥位于宁波市奉化区 X321 奉化-溪口，为双幅分离式立交桥，上行中心桩号 K7+595，下行中心桩号 K7+747。桥梁全长 281m，跨径组合 6×20+1×40+6×20m；单幅桥梁全宽 10m，行车道宽 9m，上下行一致。上部结构采用预应力混凝土空心板梁+T 梁，简支桥面连续；下部结构采用多柱式墩台，桩基础。桥面铺装为沥青混凝土，护栏采用墙式护栏。

根据 2024 年检测结果，本桥上部结构评定为 2 类，下部结构评定为 2 类（桥台 3 类），桥面系评定为 2 类（伸缩装置 3 类），全桥评定为 2 类。



图 6.5-1 桥梁正面照



图 6.5-2 桥梁侧面照

6.5.2 主要病害

1、上部结构空心板底板纵缝析白：上行方向共计 21 条底板纵缝析白，总长约 12.3m，最大缝宽约 0.1mm；下行方向共计 12 条底板纵缝析白，总长约 10.5m，最大缝宽约 0.12mm。

2、上部结构空心板底板熏黑：



图 6.5-3 上行方向 13#孔 8#梁底纵向裂缝析白病害典型照，L=0.3m，W=0.1mm



图 6.5-4 下行方向 5#孔 4#梁底纵向裂缝析白病害典型照，L=1m，W=0.1mm



图 6.5-5 空心板底板熏黑病害典型照



图 6.5-6 空心板底板熏黑病害典型照



图 6.5-7 伸缩装置堵塞、橡胶条破损典型病害照



图 6.5-8 伸缩装置堵塞、橡胶条破损典型病害照

6.5.3 病害成因分析

1、底板纵缝原因：早期的预应力混凝土空心板梁在预制施工时，梁体混凝土为一次性浇筑，其中底板混凝土从空腔气囊两侧下料、自然流淌形成底板混凝土构件。该区域是振捣盲区且钢筋网密集，骨料很难顺利进入底板，因此底板混凝土品质难以控制，是空心板底板混凝土浇筑质量的薄弱区域，若浇筑质量控制不严格很容易出现混凝土不密实、强度指标不足等缺陷。此外空心板梁采用多块板梁联成整体后，活载作用引起板横向弯曲效应，由此引起底板横向拉应力也不容忽视。

2、底板纵缝析白原因：从伸缩缝或桥面连续处渗漏下来的桥面积水顺着梁端缝隙进入空心板梁腔内，然后再从竖向贯穿底板裂缝上表面渗漏至底板裂缝下表面。在底板渗漏水路径上，如果存在钢绞线，则其将长时间遭受雨水侵蚀，易导致其锈蚀。

6.5.4 处治方案

1、空心板底板纵向裂缝最大缝宽≤0.1mm，本次对其进行封闭处理。

2、为防止存在纵缝析白病害的空心板腔内积水进一步恶化，影响结构耐久性，及方便后期对空腔内情况进一步检查及处治，本次采用 25mm 左右的钻头，在板梁梁端 0.5m~1.0m 范围的位置，对析白板梁的每个空腔进行钻孔排水。开孔后内窥镜检查底板钢绞线情况，若出现钢绞线外露，施工过程中进行动态设计。

3、对缝宽＜0.15mm 的裂缝，采用环氧树脂封闭胶进行涂刷封闭处理；对于缝宽≥0.15mm 的裂缝，采用裂缝灌注胶或专用环氧树脂浆液进行灌缝处理。

4、对砼破损、露筋、钢筋锈胀、剥落、麻面等缺陷，充分凿除构件表面破损、松散混凝

土至坚实基体，外露的钢筋应先进行除锈、阻锈处理，再用轻质树脂砂浆修补破损区域。

6.6X326 线 东江桥

6.6.1 桥梁概况

东江桥位于奉化区 X326 金海线，为双幅桥，上行中心桩号 K1+986，下行中心桩号 K1+959。桥梁全长 121m，跨径组合 6×20m；单幅桥梁全宽 12.5m，行车道宽 11.5m，上下行一致。桥梁上部结构为预应力混凝土空心板梁，简支桥面连续；桥梁下部结构为多柱式墩台，桩基础。桥面铺装为沥青混凝土，墙式混凝土护栏。

根据 2024 年检测结果，本桥上部结构评定为 2 类，下部结构评定为 3 类（桥墩、桥台 3 类），桥面系评定为 3 类（伸缩装置、桥面铺装 3 类），全桥评定为 2 类。



图 6.6-1 桥梁正面照



图 6.6-2 桥梁侧面照

6.6.2 主要病害

1、上部结构空心板底板纵缝析白：上行方向共计存在 16 条梁底板纵向裂缝，总长 75.05m，宽小于等于 0.15mm；下行方向共计 20 条梁底板纵向裂缝，总长 105.2m，宽度 0.08mm~0.15mm，存在 2 条宽度超限裂缝。

2、下部结构墩台表观缺陷：上行方向墩盖梁 74 处钢筋锈蚀，总长 22.35m；39 条裂缝，总长 37.2m，宽小于等于 0.15mm。下行方向盖梁 10 处钢筋锈蚀，总长 3.8m；18 条竖向裂缝，总长 17.3m，宽度 0.10mm~0.12mm，宽度未超限；5 条横向裂缝，总长 8.5m，宽度 0.10mm~0.12mm，宽度未超限。



图 6.6-3 下行方向 2#孔 9#梁底纵向裂缝析白病害典型照，L=2.7m W=0.15mm

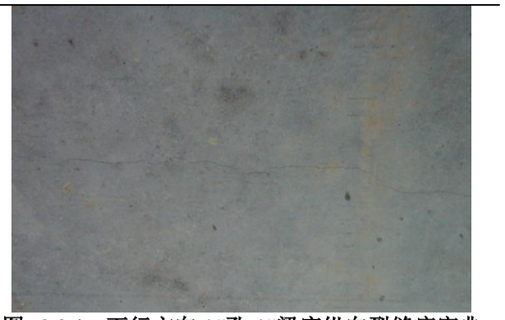


图 6.6-4 下行方向 1#孔 1#梁底纵向裂缝病害典型照，L=4.2m W=0.15mm



图 6.6-5 上行方向 5#墩盖梁钢筋锈蚀病害典型照



图 6.6-6 下行方向 5#墩盖梁钢筋锈蚀病害典型照



图 6.6-7 伸缩装置堵塞、橡胶条破损典型病害照



图 6.6-8 伸缩装置堵塞、橡胶条破损典型病害照

6.6.3 处治方案

1、2 片空心板存在缝宽≥0.15mm 的底板纵向裂缝，本次对该 2 片空心板进行粘贴碳布加固，以限制裂缝发展；缝宽＜0.15mm 底板纵缝做封闭处理。

2、为防止存在纵缝析白病害的空心板腔内积水进一步恶化，影响结构耐久性，及方便后期对空腔内情况进一步检查及处治，本次采用 25mm 左右的钻头，在板梁梁端 0.5m~1.0m 范围的位置，对析白板梁的每个空腔进行钻孔排水。开孔后内窥镜检查底板钢绞线情况，若出现钢绞线外露，施工过程中进行动态设计。

3、对缝宽＜0.15mm 的裂缝，采用环氧树脂封闭胶进行涂刷封闭处理；对于缝宽≥0.15mm 的裂缝，采用裂缝灌注胶或专用环氧树脂浆液进行灌缝处理。

4、对砼破损、露筋、钢筋锈胀、剥落、麻面等缺陷，充分凿除构件表面破损、松散混凝土至坚实基体，外露的钢筋应先进行除锈、阻锈处理，再用轻质树脂砂浆修补破损区域。

5、对伸缩装置破损橡胶条进行更换处理。

6.7X307 线 进南桥

6.7.1 桥梁概况

进南桥位于宁波市奉化区 X307 横路-张家垫，中心桩号 K2+365，桥梁全长 101m，跨径组合 5×20m；桥梁全宽 9.7m，行车道宽 8.7m。上部结构采用预应力混凝土空心梁板；下部结构采用双柱式桥台、双柱墩，桩基础。桥面铺装为水泥混凝土，护栏采用混凝土墙式护栏。

根据 2025 年检测结果，本桥上部结构评定为 2 类，下部结构评定为 3 类（桥墩、桥台 3 类），桥面系评定为 3 类（伸缩装置 3 类），全桥评定为 2 类。



图 6.7-1 桥梁正面照



图 6.7-2 桥梁侧面照

6.7.2 主要病害

2#墩左侧挡块、3#墩左侧挡块开裂破损。



图 6.7-3 2#墩挡块开裂破损典型病害照



图 6.7-4 3#墩挡块开裂破损病害照



图 6.7-5 伸缩装置堵塞、橡胶条破损典型病害照



图 6.7-6 伸缩装置堵塞、橡胶条破损典型病害照

6.7.3 处治方案

1、对于破损挡块，应首先予以切除（尽量保留竖向钢筋），再进行植筋并重新浇筑挡块混凝土。

2、对缝宽＜0.15mm 的裂缝，采用环氧树脂封闭胶进行涂刷封闭处理；对于缝宽≥0.15mm 的裂缝，采用裂缝灌注胶或专用环氧树脂浆液进行灌缝处理。

3、对砼破损、露筋、钢筋锈胀、剥落、麻面等缺陷，充分凿除构件表面破损、松散混凝土至坚实基体，外露的钢筋应先进行除锈、阻锈处理，再用轻质树脂砂浆修补破损区域。

4、对伸缩装置破损橡胶条进行更换处理。

7 施工工艺及注意事项

7.1裂缝封闭、裂缝灌注

对结构存在的所有可见裂缝进行封闭处理:裂缝宽度 fw<0.15mm 的裂缝采用环氧树脂胶表面涂刷进行封闭:裂缝宽度 fw≥0.15mm 的裂缝采用压力灌注法进行灌缝处理。

施工前应重新对现场裂缝的长度、宽度、数量等进行统计及记录，要求如下:

1、首先测量裂缝的位置、宽度、长度，并在施工图纸上标出，是否与设计符合。

2、由于结构内部连通的裂缝可能在混凝土构件表面分散分布，因此，需将主裂缝附近的细微裂缝标出，防止遗漏。

3、按裂缝宽度 fw<0.15mm 及 fw≥0.15mm 分类统计并经现场监理工程师检查或确认。

7.1.1 表面封闭法

裂缝宽度 fw<0.15mm 的裂缝采用环氧树脂胶表面涂刷进行封闭：

1、裂缝表面封闭施工工艺流程如下图所示

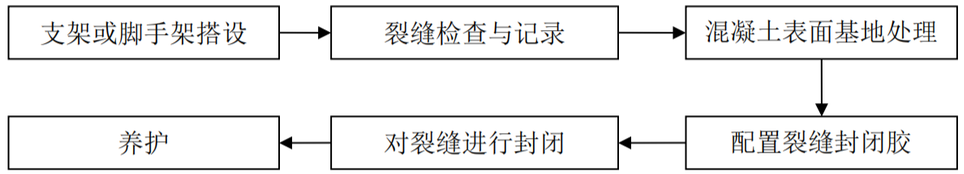


图 7.1-1 裂缝表面封闭施工工艺流程

2、施工方法及工艺要点

（1）根据现场实际情况选择采用以上符合安全技术性能的支架(脚手架)设计方案进行搭设脚手架。

（2）结构裂缝的现场测量与记录。

（3）用角磨机沿裂缝走向，打磨裂缝两侧一定范围（宽度不小于 5cm）的混凝土基体，对于蜂窝麻面等不良混凝土应凿除松散混凝土，打磨至露出结实的混凝土基面。

（4）用略潮湿的抹布清除表面的灰尘，并彻底晾干，用丙酮去除表面的油污，如缝内潮湿，要等其充分干燥，必要时用喷灯烘干。

（5）认真阅读裂缝封闭胶使用说明，按厂家要求的比例将封缝胶调配均匀，用多少配多少，不宜调配过多，以免因时间过长造成材料固化失效。

（6）裂缝封闭：采用环氧树脂胶直接进行表面涂刷封闭，涂层宽度不小于 50mm，涂层厚度不少于 2mm，刮抹胶泥时应防止产生小气孔和气泡，表面要均匀平整，封闭可靠，且保证裂缝处于封闭胶体带的正中间。

（7）裂缝封缝完毕后，应养护一昼夜，等待结构胶固化。根据季节及温度的不同，有时需要养护一昼夜以上。

7.1.2 压力灌注法

裂缝宽度 fw≥0.15mm 的裂缝采用压力灌注法进行灌缝处理。

1、压力灌浆施工工艺流程如下图所示

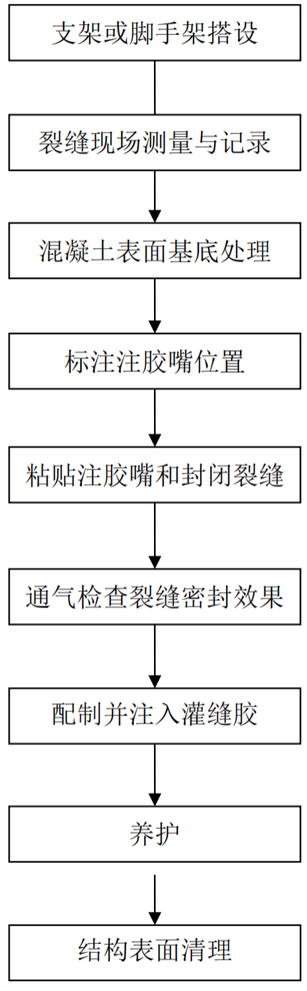


图 7.1-2 压力灌浆施工工艺流程

2、施工方法及工艺要点

（1）根据现场实际情况选择采用以上符合安全技术性能的支架(脚手架)设计方案进行搭设。

（2）结构裂缝的现场测量与记录。

（3）裂缝表面处理

1）用角磨机沿裂缝走向清理约 5cm 范围的表面混凝土，仔细清理混凝土表面，对于蜂窝麻面等不良混凝土应凿除松散混凝土，打磨至露出结实的混凝土面；

2）用略潮湿的抹布清除表面的灰尘，并彻底晾干，用丙酮去除表面的油污，如缝内潮湿，要等其充分干燥，必要时用喷灯烘干。

（4）标注注浆嘴位置

1）根据裂缝的宽度，确定注浆嘴底座的间距和位置，在裂缝端部、裂缝交叉处、裂缝较宽处以及裂缝转折点设置注浆嘴，对贯穿裂缝可只在一侧布置注浆嘴，另一侧完全封闭，并用粉笔在裂缝表面标记出注胶底座的位置；

2）注浆嘴的间距沿缝长依裂缝的宽窄而以相应的间距布置，一般以 20-40cm 为宜，原则上缝窄宜密，缝宽可稀，但每条裂缝至少有一个进浆孔和排气孔。

（5）灌缝前粘结注浆嘴并封闭裂缝

1）将粘结胶涂抹在注浆嘴下底面周圈，将注浆嘴按标注位置骑缝埋设、粘贴在裂缝表面，并适当用力下压，使底部粘结胶部分溢出，并包住注浆嘴边缘。注浆嘴必须对中粘贴，以保证导流畅通；

2）用封缝胶将注浆嘴之间的裂缝完全封闭，将每个注浆嘴相连接，使每道裂缝构成一个封闭空腔。涂抹宽度应控制在不小于 5cm，厚度大于 2mm，胶层应均匀无气泡、砂眼；涂抹封缝胶至注浆嘴处时，应检查底座是否粘接严密，若存在缝隙，用封缝胶对其进行周圈封闭。

3）密封完成后，让封缝胶自然固化，注意固化过程中防止其接触水。

（6）通气检查密封效果

待封缝胶硬化后，应进行压气试验,检查密闭效果。沿封闭带上及注浆嘴周围涂刷一层肥皂水，从低处的注浆嘴中通入气压为 0.1~0.4MPa 左右的压缩空气，检查裂缝的密封效果。如果发现封闭带上有气泡出现，说明该部位漏气，应对漏气部位应进行补封处理，如有不通气的注浆嘴，应重新埋设并缩短其间距。

（7）灌缝

1）将灌缝材料充分搅拌均匀，搅拌时间至少需 3 分钟。

2）根据裂缝状况估算在可使用时间内（90min/20℃、50mmin/30℃）可以用完。

3）灌胶过程应保持注胶压力 0.1~0.4MPa，施工中应缓慢升压，避免突然加压，并保持压力稳定。

4）竖向、斜向裂缝灌胶作业应按照从下到上的顺序进行，当上部注浆嘴有胶液流出时，应及时关闭上部注浆嘴，并维持压力 5min 以上。

5）对因封缝不好造成的灌注胶溢渗的情况，应及时处理。

（8）清洗工具

必须用丙酮反复清洗，除去残余的胶，然后用清水漂洗、晾干。

（9）灌注胶的固化

让灌注胶自行固化，可用手捏注入管以了解固化进程。

（10）保温措施

当施工温度在 10℃以下时，密封胶及注入胶应选用冬季用型号。

（11）修整饰平

灌浆材料固化后，应铲除注浆嘴并拆除灌浆器，并用封缝胶将注浆嘴位置封闭并装饰平整。

裂缝灌注结束后，应检查补强效果和质量。凡有不密实或重新开裂等外观不合格情况，应及时采取补灌等补救措施，确保工程质量。在裂缝灌注胶达到完全固化期（7 天）时，可用取芯法进行灌注质量检验。

裂缝封闭施工不得在雨天及空气潮湿条件下施工，施工时环境温度应在 5℃~35℃。

7.1.3 封灌缝材料

1、裂缝封闭胶须由厂家直接提供，不得自行配制。桥梁混凝土裂缝修补用注浆料的安全性能指标应符合下表的要求。

表 7-1 裂缝封闭用胶安全性能指标

检验项目			检验条件	鉴定合格指标
胶体性能	抗拉强度(MPa)		在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下，以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥30
	受拉弹性模量（MPa）			≥1500
	伸长率（%）			≥1.5
	抗弯强度（MPa）			≥40，且不得呈碎裂状破坏
	抗压强度（MPa）			≥70
粘结能力	钢对钢拉伸抗剪强度（MPa）	标准值	(23±2)℃、(50±5)%RH	≥10
		平均值	(60±2)℃、10min	≥12
			(-45±2)℃、30min	≥12
	钢对钢对接粘结抗拉强度（MPa）			≥32

检验项目		检验条件	鉴定合格指标
	钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）	在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下，按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	≤35
	钢对 C45 混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土内聚破坏
热变形温度（℃）		使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法	≥60
不挥发物含量（%）		(105±2)℃、(180±5)min	≥99

注：当修补目的仅为封闭裂缝，而不涉及补强、防渗要求时，可不做灌注性检验。

表 7-2 裂缝灌注用胶（注射剂）安全性能指标

检验项目		检验条件	鉴定合格指标
胶体性能	抗拉强度(MPa)	浇筑完毕养护 7d，到期立即在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下测试	≥25
	受拉弹性模量(MPa)		≥1.5×10³
	伸长率(%)		≥1.7
	抗弯强度(MPa)		≥30 且不得呈碎裂状破坏
	抗压强度(MPa)		≥50
	无约束线性收缩率(%)	浇筑完毕养护 7d，到期立即在(23±2)℃条件下测试	≤0.3
粘结能力	钢-钢拉伸抗剪强度（MPa）	粘合完毕养护 7d，到期立即在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下测试	≥15
	钢-钢对接粘结抗拉强度（MPa）		≥20
	钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）		≤35
	钢-干态混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土内聚破坏
	钢-湿态混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥1.8，且为混凝土内聚破坏
耐湿热老化性能		在 50℃、(95±3)%RH 环境中老化 90d，冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度降低率不大于 18%
不挥发物含量（%）		(105±2)℃、(180±5)min	≥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 的裂缝

2、检验要求:结构胶黏剂应按工程用量一次进场到位。必须在使用前做进场见证复验。结构用胶量小于 1 吨时，应取一组试样进行钢-钢拉伸抗剪强度标准值、钢与混凝土正拉黏结强度和 90d 湿热老化试验的复检;施工过程中，当用量大于 1 吨时，应每增加 1 吨增加一组试验。受检的结构胶应由独立试验室人员在不小于两个包装单位中随机抽取。

7.1.4 施工质量验收

裂缝处理的基本要求、实测项目、外观质量应满足《公路养护工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG5220-2020）的相关规定。

1、裂缝表面封闭

封闭后的表面应均匀、平整，当产生裂纹或脱落时必须进行整修处理。裂缝表面封闭质量应满足下表要求:

表 7-3 裂缝表面封闭实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	表面封闭宽度（mm）	≥50	钢尺（2 点/米，不足 1 米按 1 米计）
2	表面封闭厚度（mm）	≥2	游标卡尺（2 点/米，不足 1 米按 1 米计）
3	黏结强度（Mpa）	在合格标准内	按 JTG5220-2020 附录 N 检查

2、裂缝压力灌缝

裂缝灌缝：灌缝结束后，应检查补强效果和质量。

凡有不密实或重新开裂等外观不合格情况，应及时采取补灌等补救措施，确保工程质量。在裂缝灌注胶达到完全固化期（7 天）时，可用取芯法进行灌注质量检验。

芯样法：

随机钻取直径为 50~70mm 的芯样进行检测。钻芯前应先通过探测避开钢筋；钻芯取点宜于裂缝中部。钻芯后留下的空洞，应采用强度等级不低于 C30 级，且高于原构件混凝土一个强度等级的微膨胀细石混凝土或掺有石英砂的锚固胶填塞密实。

检验方法：观察，检查抗劈拉试验记录。当检验结果符合下列条件之一时为符合设计要求：沿裂缝方向施加的劈力，其破坏应发生在混凝土部分（即内聚破坏）；或破坏虽有部分发生在界面上，但其破坏面积不大于破坏面总面积的 15%。裂缝压力灌缝实测项目如下表所示：

表 7-4 裂缝压力灌缝实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	压浆嘴间距（mm）	200～400	钢尺：全数检查
2	持压时间	灌浆饱满后应维持压力 5min 以上	秒表：全数检查

7.2混凝土破损、露筋处理

7.2.1 混凝土破损、露筋处理工艺

1、修补材料

环氧树脂浆液、环氧砂浆及环氧混凝土的配合比根据所采购的材料配合比执行。

2、施工工艺流程

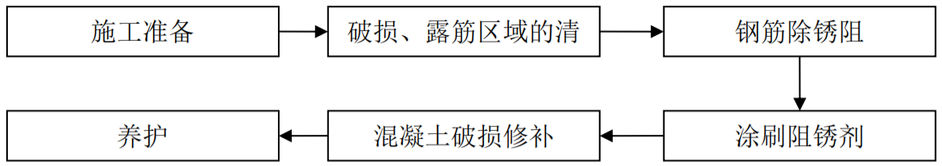


图 7.2-1 混凝土破损、露筋处理施工工艺流程

（1）破损、露筋、蜂窝、空洞区域的清理

1）混凝土破损、蜂窝、空洞及钢筋外露区域，应采用人工凿除或高速射水法将该处松散、污损的部分清除，使钢筋锈蚀段完全露出，并对该部位进行清理，保证该部位无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附着物等影响修补效果的污物。

2）清理时，如发现破损区域保护层厚度偏小或钢筋锈蚀严重，应及时报告业主并通知设计单位，会商研究处理对策。

（2）钢筋除锈处理

1）对外露钢筋表面进行打磨除锈，达到《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》(GB/T8923.1-2022)要求的 St3 级。

2)钢筋局部锈蚀严重，出现断裂等情况时应增加钢筋网片

（3）钢筋阻锈处理

1）对外露的钢筋涂刷钢筋保护剂，保护剂可以直接涂刷于钢筋表面，可以分层使用，每层厚度 1~2mm。

2）钢筋保护剂属化学产品，应注意在施工过程中采取必要的劳动防护措施。

3）钢筋保护剂的建议使用量:2~4kg/m2mm(厚)，60~120g/m。

（4）混凝土破损修补处理

1）对病害区域采用环氧砂浆进行修补，使该区域达到密实平整。

2）修补前要对新老混凝土界面进行人工凿毛处理，要求露出坚硬密实的部分（新老混凝土界面要求粗骨料露出 50%，凿毛凹凸差不小于 6mm），然后将混凝土表面清理干净，保证该部位干燥且无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附着物等影响修补效果的物质。

3）修补材料采用环氧砂浆（或环氧混凝土），修补前应在已处理的混凝土基面涂刷一层配套底涂，使旧混凝土表面充分浸润，底涂应薄而均匀，无流挂、无漏涂、无堆积。应在底涂初凝前进行环氧砂浆的涂覆，若底涂已初凝，应重新涂刷；若超过复涂时间，应对前道底涂打毛后重新涂刷。

4）缺陷深度较小时（≤5cm）可直接涂抹环氧砂浆进行修补，应分层涂抹：平面涂抹时应均匀，每层厚度不应超过 15mm，底层厚度应在 5~10mm；斜、立面涂抹时，每层涂抹厚度不应超过 10mm；仰面涂抹时应采用黏度较大的底涂进行基面处理，涂刷应均匀，防止底涂往下坠落，环氧砂浆每层厚度应控制不超过 5mm。环氧砂浆的涂覆宜按先顶面、再侧面、后底面，先上后下的顺序进行，分层涂覆时施工步骤如下：涂刷底涂（环氧基）→修补第一层环氧修补砂浆→待第一层修补砂浆凝固→涂刷底涂一修补下一层修补砂浆，当为多层时，应照此顺序依次进行。

5）缺陷深度超过 5cm 时可采用环氧混凝土立模浇筑，采用环氧混凝土时其粗骨料粒径不宜大于 15mm，立模浇筑环氧混凝土的工艺要求与浇筑普通混凝土基本相同,模板需覆盖整体缺陷部位，紧贴梁体，低点注浆高点出浆，待出浆管持续有浓浆溢出 15s 后停止注浆，关闭注浆管阀门。注意应防止扰动已涂刷的底涂，浇筑时应充分振捣密实；缺陷面积大于 10cm×10cm，底模和侧模应设置竖向支撑，待混凝土终凝后拆除。如缺陷深度过深（超过主筋），立模浇筑前植入剪力销钉，增强新老混凝土粘结力。

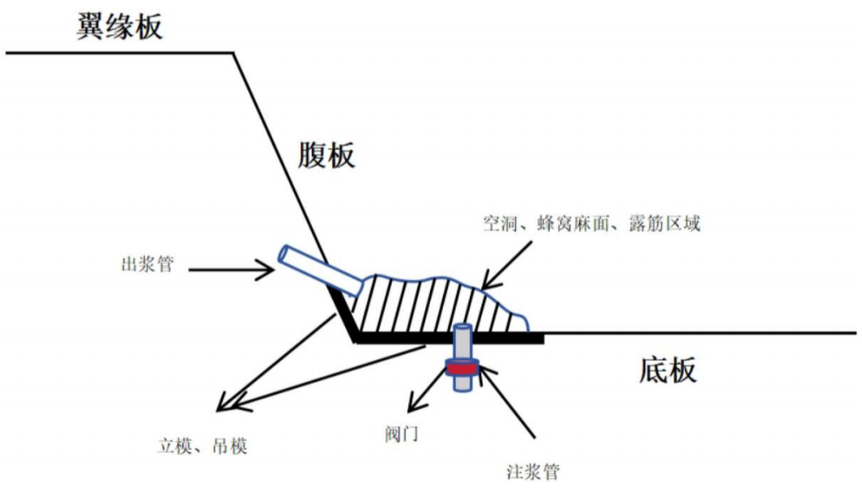


图 7.2-2 倒角立模修复示意图

6）缺陷面积较大时应分块凿除修复，单次凿除修复区域纵横向尺寸均不超过 1m。

7）修补应保证密实、表面平整。

8）环氧砂浆终凝前，应采取保护措施，避免表面受雨水、风及阳光直射、撞击等影响,环氧砂浆(混凝土)应按照厂家的提供的技术要求进行养护。

（5）注意事项

1）采用应存放在干燥、通风的库房内，温度宜在 10℃~40℃范围内，存储过程中应防止日光直射，并远离热源、火源。

2）材料进场后，宜进行现场工艺性试验，以验证材料的工艺性能是否满足施工条件要求，尤其是有立面或底面施工的情况。

3）环氧砂浆施工宜在 5℃~35℃、相对湿度小于 85%的环境条件下进行，不应在下雨或高温阳光直射下露天施工。

4）基层温度高于露点温度至少 3℃，露点温度对照表应符合《环氧树脂砂浆技术规程》（DL/T5193-2021）附录 T 的规定。

7.2.2 混凝土修补和钢筋阻锈处理材料

1、采用聚合物修补砂浆进行混凝土修补，聚合物修补砂浆和配套底涂性能指标不得低于下表的要求。

表 7-5 聚合物修补砂浆基本性能指标

检验项目			检验条件	指标
浆体性能	劈裂抗拉强度（MPa）		浆体成型后，不拆模，湿养护 3d；然后拆侧模，仅留底模再湿养护 25d，到期立即在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下进行测试	≥7
	抗折强度（MPa）			≥12
	抗压强度	7d		≥40
		28d		≥60
	抗渗压力（MPa）	28d	按现行《建筑砂浆基本性能试验方法标准》（JGJ/T70）规定的方法进行检测	≥2.5
	收缩率（%）	28d	按现行《水泥胶砂干燥收缩试验方法》（JC/T603）规定的方法进行检测	≤0.1
粘结能力	与钢筋握裹强度（MPa）	28d	采用 φ20mm 光面钢筋，埋入浆体长度为 200mm，按现行《水工混凝土试验规程》（DL/T5150）规定的方法进行检测	≥5.0
	与混凝土正拉粘结强度		黏结工序完成后，静置湿养护 28d，到期立即在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下进行测试	≥2.5，且为混凝土内聚破坏

表 7-6 聚合物修补砂浆长期使用性能鉴定标准

检验项目 检验项目（二级）		检验条件	合格指标
耐环境作用能力	耐湿热老化能力（%）	在 50℃、RH 为 98%环境中，老化 90d 后，其室温下钢筋与浆体握裹强度降低率	≤10
	耐冻融性能（%）	在-25℃～35℃冻融循环温度下，经受 50 次循环（每次循环 8h）后，其室温下钢筋与浆体握裹强度降低率	≤5
	耐水性能（MPa）	在自来水浸泡 30d 后，拭去浮水进行测试，其室温下钢标准块与基材的正拉粘结强度（MPa）	≥1.5，且为基材内聚破坏

表 7-7 界面剂基本性能指标（聚合物修补砂浆）

性能项目			性能要求（I级型）	试验方法标准
拉伸粘结强度/(MPa)	未处理		≥0.6	JC/T907-2018
	处理后	浸水	≥0.5	
		耐热		
		冻融循环		
		耐碱		
横向变形°/mm			≥62.5	

2、烷氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂的质量和性能指标应符合下表的规定。

表 7-8 喷涂型阻锈剂质量要求

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℃时）	1.13g/mL
pH 值	10～11	pH 值	10～12
黏度（20℃）	0.95MPa·s	黏度（20℃时）	25MPa·s
烷氧基复合物含量	≥98.9%	氨基复合物含量	>15%
硅氧烷含量	≤0.3%	氯离子\(\text{Cl}^{-}\)	无
挥发性有机物含量	<400g/L	挥发性有机物含量	<200g/L

表 7-9 喷涂型阻锈剂性能指标要求

检验项目	合格指标	检验方法标准
氯离子含量降低率	≥90%	JTS153-2015
盐水浸渍试验	无锈蚀，且电位为 0～-250mV	YB/T9231-2009
干湿冷热循环试验	60 次，无锈蚀	YB/T9231-2009
电化学试验	电流应小于 150μA，且破样检查无锈蚀	GB50205-2020
现场锈蚀电流检测	喷涂 150d 后现场测定的电流降低率≥80%	GB50550-2010

7.2.3 施工质量验收

桥梁缺陷修补的基本要求、实测项目、外观质量应满足《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）的相关规定。

1、桥梁缺陷修补后表面应平整，无裂缝、脱层、起鼓、脱落等，修补处表面与原结构表面色泽应基本一致。平整度、空鼓率等应满足下表：

表 7-10 混凝土破损修补技术要求

序号	项目	技术要求
1	平整度（mm）	5
2	阴阳角（°）	5

3	空鼓率	≤5%
4	砂浆或混凝土强度	满足设计要求
5	保护层厚度（mm）	+8，-5

7.3粘贴碳纤维布

7.3.1 粘贴碳纤维布施工工艺

碳纤维布材料采用 CFS-I-300-500 型，卷材长度为 50~100m。

1、粘结材料

粘结材料的性能是保证碳纤维布与混凝土共同工作的关键，也是两者之间传递途径中的薄弱环节。因此粘结材料应有足够的刚度与强度保证碳纤维布与混凝土间剪力的传递同时应有足够的韧性，不会因混凝土开裂导致脆性粘结破坏。此外，由于旧桥加固均在野外，所以粘结材料应能在一般气候条件下固化，且固化时间一般保证在 3 小时左右，对水分含量不敏感，具有适宜的流动性和粘度，固化收缩率小。粘结材料包括三类材料:底层涂料、找平材料和浸渍树脂。

（1）底层涂料（底胶）

在处理好的混凝土表面上涂一层很薄的底层胶，既可以浸入混凝土增强混凝土表面强度，又可以改进胶结性能，从而使得混凝土与碳纤维结粘结性得以提高。因此要求底胶必须具有很低的粘度，以及与混凝土良好的粘结性能，以便于涂刷在混凝土表面后，粘结剂能渗入混凝土结构中。

（2）找平材料（修补胶）

碳纤维布只有与所加固补强的混凝土表面紧密接触，才能产生良好的补强效果。但是混凝土表面的锐利突起物、错位和转角部位等都可能使碳纤维布产生损伤，混凝土表面小的模板错位及混凝土气孔很难通过基底处理一道工序彻底清理。因此在涂敷的底层涂料指触干燥后，必须用找平胶进行找平。同时将矩形断面直角打磨后补成圆弧状，要求圆弧半径大于等于 2cm。

（3）浸渍树脂（粘结主胶）

浸渍树脂在粘结材料中起着至关重要的作用，它连接底胶与碳纤维布，它的粘度应控制在一定范围，有利于浸渍树脂顺利的将碳纤维布粘附于混凝土表面，经过碾压，使浸渍树脂很容易浸透碳纤维布，形成一个复合整体，共同抵抗外力作用。最后一层碳纤维布粘贴后，再在表面涂刷一层浸渍树脂。

（4）注意事项

粘贴碳纤维布施工过程中，胶是一层一层叠加上去复合而成的，与混凝土直接接触的只有底胶，因此不同胶黏剂之间的相容性、粘结性问题应予以充分考虑。一般来讲，同一类型胶黏剂的粘结性较好，不同类型胶黏剂的粘结相容性需做预先的实验加以论证。

2、粘贴碳纤维布施工工艺

碳纤维布粘贴施工宜在 5℃~35℃环境温度条件下进行，尽量避免在过高或过低的温度下进行施工，并应符合配套胶黏剂的施工使用温度。施工时还应考虑环境湿度对胶黏剂固化的不利影响。若混凝土表面含水率>4%，必须烘干构件表面或采用专门的胶黏剂配方。

施工工艺流程：

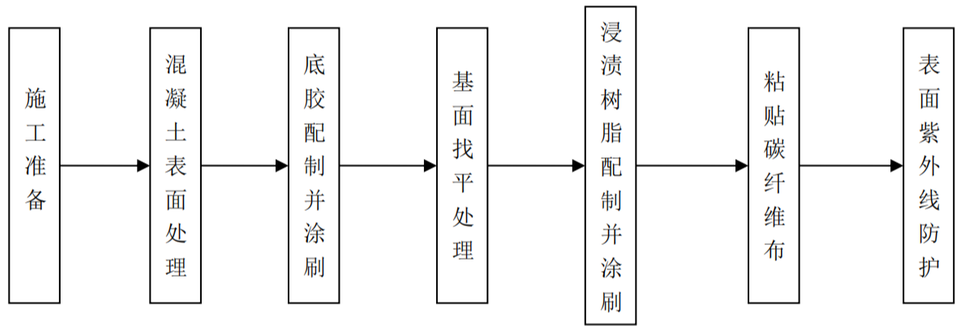


图 7.3-1 粘贴碳纤维布施工工艺流程

（1）混凝土基面的处理

① 用钢丝轮角磨机清除混凝土表面的劣化层（剥离、蜂窝、浮浆、由于腐蚀或风化产生的水泥翻沫、脱模胶层、松散的混凝土碎屑、沥青等），并用吹风机吹净，露出干净、坚实的基面；

② 对于胀裂、松散、钢筋锈蚀的现象，先凿除松散部分，对锈蚀钢筋除锈阻锈处理，并用环氧修补砂浆找平。在填补环氧修补砂浆前，先在破伤口处涂刷一遍环氧胶作为粘合剂，以确保新老混凝土粘合良好，并且不会产生裂缝，对蜂窝、麻面的大孔径孔洞，采用环氧修补砂浆填充整平，并保证混凝土保护层厚度不小于 15mm，且平整度应达到 5mm/m；

③ 修补表面若有裂缝,应先对裂缝进行修补,对宽度<0.15mm 的裂缝，只作表面封闭，用专用裂缝封闭胶在其表面进行反复涂抹，使胶体渗进裂缝内，达到对裂缝的封闭修补。对宽度>0.15mm 的裂缝，应采用恒定低压压注裂缝灌注胶对裂缝进行灌注，以达到对裂缝的修

补，具体施工工艺见裂缝修补施工方案；

④ 对基面经过剔凿、处理锈蚀露筋可能有出现急剧凹陷或构件缺损的部位，用环氧修补砂浆或碳纤维布找平材料填补修复平整或圆滑顺畅过渡，以确保平整美观;

⑤ 对基面尖锐凸起的部位(混凝土构件交接部位、模板段差等)用混凝土片角磨机磨平凸起的转角或可能存在的混凝土模板接头处的阶梯状错位，用混凝土磨片角磨机进行倒角处理，打磨至圆滑（半径 R>2cm）;

⑥ 清理掉打磨后基面上的粉尘、松散浮渣，并且吹净，确保粘贴基面干净、无油污并充分干燥。

（2）涂底胶

① 根据标准用量，算出所涂布面积的底层胶体用量，视现场气温等实际情况，确保在适用期内一次用完，按规定的比例把底胶按规定混合搅拌均匀；

② 用滚筒刷或毛刷均匀、无遗漏地将底胶涂在需补强的混凝土表面，底胶涂布边界应不小于所粘贴的碳纤维布大小；

③ 等底胶凝固至指触干燥（视施工现场气温情况，一般需 1 小时左右）后，如发现表面有突起毛刺，应用砂布打磨光顺，注意不能将底胶层打磨穿。如有打穿的应重复前述操作步骤。

（3）找平处理

① 按产品生产商提供的工艺规定配制找平材料，找平材料的调制和使用注意事项与底胶相同；

② 底胶干燥后若发则表面上有缺损、坑洼凹陷拐角、高度差等情况，应用找平材料进行刮填修补，保证无明显高度差，缺损、坑洼平缓顶畅，转角处填补成 R>2cm 的光滑圆角；

③ 等找平材料固化至指触干燥后，如发现整平部位表面有突起毛刺，应用砂布打磨光顺。

（4）涂刷浸渍树脂

① 根据粘结胶的标准用量，计算出所涂布面积的需用量，视现场气温等实际情况，确保在适用期内一次用完，按粘结胶使用说明规定的比例把粘结胶主剂和固化剂置于配胶容器中，用电动搅拌器搅拌均匀；

② 用滚刷或毛刷均匀、无遗漏地将粘结胶涂在选定的混凝土表面，粘结胶涂布面应不小于所粘贴的碳纤维布大小。

（5）粘贴碳纤维布

① 按设计要求的尺寸裁剪碳纤维布，注意不要在幅宽方向进行裁剪；

② 在已涂好粘结胶的混凝土表面铺覆碳纤维布，碳纤维布的铺覆方向符合设计要求，一层中各张碳纤维布之间的搭接应在纤维方向进行；

③ 碳纤维布沿纤维受力方向的搭接长度不应小于 100mm；搭接位置宜避开主要受力区。当采用多条或多层加固时，其搭接位置应相互错开；

④ 粘贴立面碳纤维布时应按照由上到下的顺序进行。用胶辊在碳纤维布上沿纤维方向施加压力并反复碾压，使树脂胶液充分浸渍碳纤维布，消除气泡和除去多余树脂，使碳纤维布和底层充分粘结。

（6）粘贴施工完工后

经自然养护至粘结胶完全固化后，对碳纤维布粘贴面仔细检查，如果碳纤维布贴层有空鼓或气泡，可以用刀片将碳纤维布布划开（注意不要划断得太长），然后采用注射器针管将调制好的粘结胶注入空鼓或气泡内填充至密实。应保证密实粘贴面积大于 95%。

（7）碳纤维布表面防护处理

粘贴施工完成后，并检验合格后，对碳纤维布进行保护涂装，涂刷保护涂料。

① 进行涂装前应将基层清理干净，确保无污物、河草、霉菌、油污、脂肪、蜡状物等影响粘接力的物质；

② 施工应在混凝土破损修补以及裂缝整治完成后进行；

③ 在正常的气候条件下，干燥时间大约为 2 小时，选择天气好且湿度小的条件施工，绝对不能在雨天施工，必须保证涂层获得充分的干燥；

④ 使用了石油溶剂油或洗涤液的工具要进行清洗；

⑤ 产品易燃，因此施工现场禁止吸烟，远离火焰或热源，应在通风良好情况下使用，不要吸入该产品的蒸汽，并采取足够的呼吸防护措施。

（8）养护要求

每道工序过程中及完工后，均应采取适当措施保证不受污染或雨水侵袭。粘贴施工完成后，自然养护 24 小时内应确保不受外力冲击等干扰。若施工过程中平均气温一般都高于 15℃，自然养护至达到设计要求需要 5 天左右。

7.3.2 粘贴碳纤维布材料性能指标

1、粘贴碳纤维布采用的高强 I 级碳纤维布，其性能指标要求应符合下表的规定。

表 7-11 碳纤维布力学性能要求

检验项目	技术指标 高强I级单向织物	试验方法标准
抗拉强度(MPa)标准值	≥3400	GB/T3354
受拉弹性模量（MPa）	≥2.3×10⁵	GB/T3354
极限应变（伸长率）（%）	≥1.6	GB/T3354
弯曲强度（MPa）	≥700	GB/T3356
层间剪切强度（MPa）	≥45	GB 50728-2011 附录 D
纤维复合材与混凝土正拉粘结强度(MPa)	≥2.5，且为基材(混凝土)内聚破坏	GB50728

2、桥梁承重结构（构件）加固用浸渍、粘贴纤维复合材料的胶黏剂必须采用专门配制的改性环氧树脂胶，其安全性能指标必须符合下表的要求。且不得使用不饱和聚酯树酯、醇酸树脂等作为浸渍、粘结胶黏剂。

表 7-12 碳纤维粘结用胶黏剂安全性能指标

检验项目			I类 A 级胶鉴定合格指标	检验条件
胶体性能	抗拉强度(MPa)		≥38	在(23±2)℃(50 ± 5)%RH 条件下，以 2mm/min 加荷速度进行测试
	受拉弹性模量(MPa)		≥2.4×10³	
	伸长率(%)		≥1.5	
	抗弯强度(MPa)		≥50 且不得呈碎裂状破坏	
	抗压强度(MPa)		≥70	
粘结能力	钢对钢拉伸抗剪强度(MPa)	标准值	≥14	(23±2)℃(50 ± 5)%RH
		平均值	≥16	(60±2)℃、10min
			≥16	(-45±2)℃、30min
	钢对钢粘结抗拉强度（MPa）		≥40	在(23±2)℃(50 ± 5)%RH 条件下，按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试
	钢对钢 T 冲击剥离长度(mm)		≤20	
	钢对 C45 混凝土正拉粘结强度(MPa)		≥2.5，且为混凝土内聚破坏	
热变形温度(℃)			≥65	使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法测定
不挥发物含量（%）			≥99	(10±2)℃、(180±5)min

注：1、表中的胶黏剂性能指标，应根据置信水平 C=0.90、保证率为 95%的要求确定；2、表中的性能指标除标有标准值外，余均为平均值。

3、底胶及修补胶应与浸渍、粘贴胶相适配，安全性能指标如下表所示。

表 7-13 底胶及修补胶性能指标

检验项目		检验条件	指标
底胶	钢对钢拉伸抗剪强度(MPa)	1、试件的黏合面应经喷砂处理； 2、试件应先涂刷底胶，待表干时再涂刷配套胶黏剂，黏合后固化养护 7d，到期立即测试； 3、测试条件：(23±2)℃、(50 ± 5)%RH	≥20，且为结构胶的胶层内聚破坏
	钢对混凝土正拉粘结强度(MPa)		≥2.5，且为混凝土内聚破坏
	钢对钢 T 冲击剥离强度(MPa)		≤25
	耐湿热老化性能	1、采用钢对钢拉伸抗剪试件，涂胶要求同上； 2、试件固化后，置于(50±2)℃、(95~98)%RH 环境中老化 90d，到期在室温下测试其抗剪强度	与对照组相比，其强度降低率不大于 12%
修补胶	胶体抗拉强度(MPa)	>14	GB/T 2568
	胶体抗弯强度(MPa)	>40，且不得呈脆性破坏	GB/T 2570
	混凝土正拉粘结强度(MPa)	>2.5，且为混凝土内聚破坏	GB 50367-2006 附录 F

注：表中的性能指标除标有标准值者外，其余均为平均值

4、碳纤维表面防护涂料采用氟碳面漆，其性能指标满足下表要求，

表 7-14 氟碳面漆技术指标

序号	项目		技术指标
1	在容器中状态		搅拌混合后，无硬块，呈均匀状态
2	基料中氟含量[a] (%)		≥24
3	不挥发物含量 (%)		≥60
4	细度 (μm)		≤30
5	弯曲试验 (mm)		2
6	干燥时间 (h)	表干	≤2
	干燥时间 (h)	实干	≤24
7	铅笔硬度（擦伤）		≥F
8	附着力（拉开法）（MPa）		≥5
9	耐冲击性 (cm)		50
10	耐磨性 (CS-10, 500r/500g) (g)		≤0.05
11	柔韧性		≤2
12	耐水性, 24h		漆膜无失光、变色、起泡等现象
13	VOC 含量 (g/L)		≤420
14	耐酸性, 10% H_2SO_4, 240h		白色漆膜无失光、变色、起泡等现象。其他颜色漆膜无起泡、开裂、明显变色和失光现场
15	耐碱性, 10% NaOH, 240h		漆膜无变化
16	生产氟碳涂料所用的 FEVE 氟碳树脂的含量优等品不小于 25，一等品不小于 23		

7.3.3 粘贴碳纤维布

1、碳纤维复合材料施工质量检验及验收标准应满足《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）的要求，其施工质量现场检验方法和试验要求应符合《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）的相关规定。

1）在完成粘贴碳纤维布经 24 小时固化后，可用小锤锤击或其它有效探测法进行检查，按检查结果推定的有效粘贴面积不应小于设计粘贴面积的 95%。

2）当采用锤击法检查时，应将粘贴的碳纤维布区，逐区测定空鼓面积。若单个空鼓面积不大于 10000mm^2，可采用钻孔注射法充胶修复；若单个空鼓面积大于 10000mm^2，应割除修复，重新粘贴等量碳纤维布，且各边搭接长度不小于 100mm，并重新检查验收。

3）碳纤维布与基材混凝土的正拉黏结强度，必须进行见证抽样检验，其检验结果应符合以下数据要求，若不合格，应揭去重贴，并重新检查验收。

表 7.15 现场检验加固材料与混凝土正拉黏结强度的合格指标

检验项目	原构件实测混凝土强度等级	检验合格指标		检验方法
正拉黏结强度及其破坏形式	C15～C25	≥1.5MPa	且为混凝土内聚力破坏	《建筑结构加固工程施工质量验收规范》
	≥C30	≥2.0MPa		

2、碳纤维表面保护涂装时，应无漏喷、流挂、针孔、气泡、色泽不均等异常情况。涂装表面应均匀平整。桥梁混凝土表面涂装应符合《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）7.4.7 条之规定。

7.4挡块重做

7.4.1 挡块重做施工工艺

挡块维修时,应首先切除既有挡块,再进行植筋及挡块混凝土浇筑，其植筋工艺流程如下图。

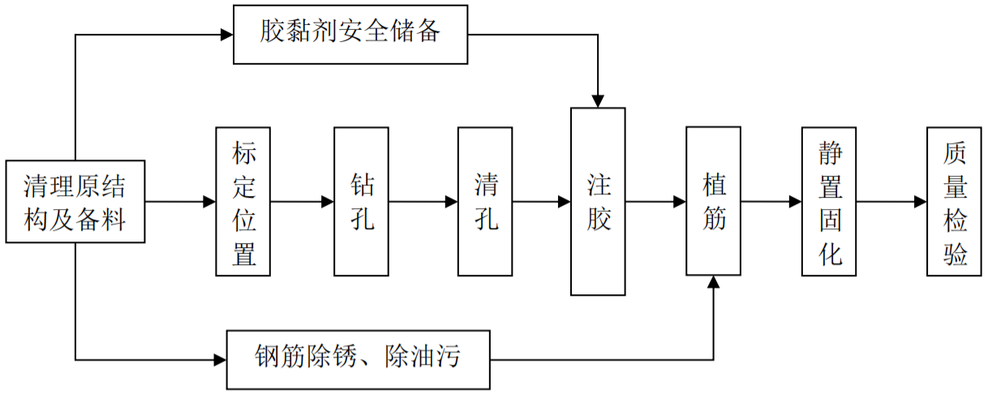


图 7.4-1 植筋施工工艺流程

1、标定位置

（1）对照原桥竣工图，参照原结构钢筋分布情况，在构件上精确放样植筋点位，用记号笔标作出记号;

（2）钻孔前用钢筋探测仪探测构件植筋部位钢筋位置，若植筋孔位处存在钢筋，则应适当调整钻孔位置，避免损伤钢筋。

2、钻孔

（1）钻孔前用相应的标尺标出钻孔深度，尽量采用专用电锤或振动小的施工工艺，以保证不损伤原结构，钻孔施工应垂直于植筋部位的结构表面;

（2）用冲击钻钻孔，初钻时要慢，待钻头定位稳定后，再全速钻进;

（3）钻孔施工时，如遇到钢筋或预埋件时应立即停钻，并适当移动钻孔孔位，改孔后植筋实际施工位置应与设计位置偏差不大于 3cm，若孔位调整太大，应及时通知设计单位子以确认。

3、清洁孔壁、钢筋

（1）成孔后，首先检查钻孔深度和直径，并用需要植入的钢筋试插；

（2）当确认植筋孔深满足设计要求后，再用压缩空气吹出孔内积灰，用毛刷擦刷孔壁，然后再用压缩空气吹灰，如此反复刷孔、吹孔至少三次，确保孔中清洁、干燥；

（3）禁止用水清洗孔洞；

（4）对植入钢筋上的锈迹、油污进行除锈与清理。

4、注胶

（1）注胶前，须详细阅读植筋胶使用说明书，掌握其正确的使用方法，查看胶的有效

期若产品过期或存在异常则严禁使用；

（2）在环境条件(温度、湿度)不满足施工要求时，不得施工；

（3）检查植筋孔是否清洁、干燥；

（4）当施工条件满足后，把植筋胶放入胶枪中，接上混合管(必要时接上延长管)。每支胶最先挤出的胶体颜色不均匀部分(约 10cm)应弃之，见到颜色一致的胶体后再将混合管插入孔底，从孔底向外注入胶体，注满孔洞深度的 2/3，并应保证在植入钢筋后有少许胶体溢出。

5、植筋

（1）注入胶体后应立即单向旋转插入钢筋直至到达设计深度，钢筋插入要缓慢，防止胶体在钢筋的快速挤压下喷出，造成钢筋与混凝土不能完全紧密结合;

（2）钢筋插到孔底后，校正钢筋的位置和垂直度，调整好外露部分位置，用绑丝或其他方法固定好钢筋;

（3）插好并固定后的钢筋不可再扰动，待植筋胶养生期结束后再进行后续工作，养生期参照植筋胶固化时间。

6、静置固化

严格按照产品要求进行养护，在植筋胶完全固化前应避免扰动。

7.4.2 挡块重做材料性能指标

1、钢筋

常用钢筋为 HPB300 钢筋和 HRB400 钢筋，HPB300 钢筋的力学性能必须符合国家标准《钢筋混凝土用钢第 1 部分:热轧光圆钢筋》(GB/T1499.1-2024)中的相应要求；HRB400 钢筋的力学性能必须符合国家标准《钢筋混凝土用钢第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2-2024)中的相应要求。

凡需焊接的钢筋均应满足可焊要求。钢筋应具有出厂质量证明书，并应在使用前进行抽检。钢筋的加工、焊接、安装的质量标准均按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)的有关条文执行。

2、灌浆料

对挡块凿除后重新浇筑，挡块浇筑材料采用 IV 类灌浆料。灌浆料应采用厂家预拌好的材料，现场按产品说明加水拌匀即可，其性能指标不得低于下表的要求。

表 7.16 水泥基灌浆料主要性能指标

项目		指标（IV 类）
最大骨料粒径（mm）		＞4.75 且≤25
截锥流动度(mm)	初始值	≥650
	30min	≥550
竖向膨胀率（%）	3h	0.1-3.5
	24h 与 3h 的膨胀值之差	0.02-0.5
抗压强度(MPa)	1d	≥30
	28d	≥50
抗折强度(MPa)	1d	≥6
弹性模量(MPa)	28d	≥30
氯离子含量（%）		<0.1
泌水率(%)		0

3、锚固用胶黏剂

1、混凝土桥梁结构锚固用的胶黏剂，必须采用专门配制的改性环氧胶黏剂或改性乙烯基酯胶黏剂，严禁采用不饱和聚酯树脂和醇酸树脂作为胶黏剂，其安全性能指标必须符合下表的要求；其填料必须在工厂制胶时添加，严禁在施工现场掺入。不得使用以水泥和微膨胀剂为主要成份配制的锚固剂作为粘结材料。

表 7.17 锚固用胶粘剂安全性能指标

性能项目			性能要求	试验方法标准
胶体性能	劈裂抗拉强度（MPa）		≥8.5	GB50367-2013 附录 G
	抗弯强度（MPa）		≥50 且不得呈脆性（碎裂状）破坏	GB/T2570
	抗压强度（MPa）		≥60	GB/T2569
	无约束线性收缩率（%）	改性环氧树脂类	≤0.3	GB/T37127-2018 附录 B
		改性乙烯基酯类	≤0.5	
粘结性能	(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下拉伸抗剪强度标准值	改性环氧树脂类	≥10，钢-钢（钢片法）	GB/T7124
		改性乙烯基酯类	≥16，钢-钢（钢套筒法）	GB/T37127-2018 附录 C
	(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下，钢对钢 T 冲击剥离长度(mm)		≤25	GB50728-2011 附录 F
	约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度（MPa）	C30,Φ25,l=150mm	≥11.0	GB50367-2013 附录 K
		C60,Φ25,l=125mm	≥17.0	
热变形温度（℃）			≥65.0	

2、施工质量的检验和验收

（1）施工开始前应有监理及业主确认结构胶的品种、级别、包装、中文标志必须完整；

（2）材料进场时施工单位应会同监理人员对产品合格证、产品安全性能鉴定报告，出厂日期、保质期、产品质量检验报告，老化报告等进行检查。各项性能应满足上表要求；

（3）材料性能抽样检验。结构胶应按工程量一次进场到位。必须在使用前做进场见证复检，当工程的结构胶用量小于 1 吨时，应做一组试样检测，以下为主检项目:钢-钢(钢套筒法)拉伸抗剪强度标准值、约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度的复检等。施工过程中，用量大于 1 吨时，应每增加 1 吨增加 1 组试验。受检的结构胶应由独立的试验室人员在不小于两个完整的包装单位中随机抽取。

7.4.3 植筋施工质量检验及验收

1、植筋外观质量应符合下列规定

（1）锚孔内胶黏剂应饱满。

（2）钢筋表面应无颗粒状或片状老锈及损伤，焊接不得松脱、开焊。

（3）植筋后的部位无混凝土破碎、裂缝等现象，植筋孔填充饱满，无松动的空洞和缝隙等现象。

2、植筋锚固质量的非破损检验

本项目植筋为非结构连接作用植筋，在满足设计要求胶体、植入深度以及植筋的工艺要求情况下，可不进行拉拔试验。

（1）对重要结构构件，应按其检验批植筋总数的 3%，且不少于 5 件进行随机抽样

（2）对一般结构构件，应按 1%，且不少于 3 件进行随机抽样。

表 7.18 植筋实测项目

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法
1	钻孔直径(mmm)	+3, 0	尺量:抽查 10%，且不少于 5 根
2	钻孔深度（mm）	+10, 0	尺量：抽查 10%，且不少于 5 根
3	钻孔倾斜（°）	≤5	测角仪：抽查 10%，且不少于 5 根
4	孔中心偏位（mm）	±30	尺量：抽查 10%，且不少于 5 根
5	拉拔力（KN）	在合格标准内	抽查 2%~3%，且不少于 5 根

7.4.4 挡块重做施工质量检验及验收

1、新浇筑挡块强度满足设计要求

2、新浇筑挡块表面应平整密实、无空洞、蜂窝、露筋、无裂缝。

3、新旧混凝土结合面不得出现裂缝，无明显施工接缝。

4、实测项目详见下表：

表 7.19 新增混凝土横向挡块实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）	在合格标准内	按 JTG 5220-2020 附录 D 检查
2	平面位置（mm）	≤10	全站仪：抽查 50%，测中心线 2 端
3	断面尺寸及高度（mm）	±10	尺量：抽查 50%，每块测 1 个断面尺寸、2 处高度
4	与梁体间隙（mm）	±5	尺量：每块两侧各 1 处

7.5空心板增设排水孔

7.5.1 空心板增设排水孔施工工艺

空心板桥增设排水孔施工主要要点如下：

1、施工前应仔细熟悉设计图纸，采用钢筋探测设备探明底板钢束、钢筋位置，进行定位

2、采用直径为 2.5cm 的钻头缓慢进行钻孔，如钻进过程受阻，应停止钻进探明情况后再复钻，避免损伤钢筋与钢绞线。

3、钻孔完成后，应测量底板厚度并根据底板厚度将 2.3cm 外径的 PVC 排水管裁剪成适宜长度（PVC 排水管长度=实测底板厚度+2cm）。

4、PVC 管外壁与孔壁之间应填充环氧胶，防止渗水。

5、PVC 管外露长度为 2~4cm。

7.5.2 空心板增设排水孔验收

增设排水管位置以及排水管外露长度符合设计要求。

7.6钢护栏涂装出新

7.6.1 钢护栏涂装施工工艺

对钢护栏涂装采用 S02（JTT 722-2023）体系，涂装应按照“施工准备→表面处理→底漆施工→中漆施工→面漆施工”的顺序进行。

考虑钢结构均位于外表面，属于室外环境，同时，施工过程中应保证干燥环境，禁止用水对钢结构表面冲洗或除尘。钢结构防腐体系如下所示。

表 7-20 钢结构涂装防护体系

表面处理及涂层	名称	道数	干膜厚度（μm）
表面处理	手工打磨 St3.0 级	-	-

表面处理及涂层	名称	道数	干膜厚度（μm）
底漆层	环氧富锌底漆	1	80
中间漆层	环氧云铁中间漆	2	150
面漆层	氟碳面漆	2	70
总干膜厚度		5	300

1、涂装要求

（1）环境要求

施工环境温度 5℃～38℃，空气相对湿度不大于 85%，并且钢材表面温度大于露点 3℃；在有雨、雾、雪、大风和较大灰尘的条件下，禁止户外施工。施工环境温度-5℃～5℃，应采用低温固化产品或采用其它措施。

（2）涂料配制和使用时间

涂料应充分搅拌均匀后方可施工，推荐采用电动或气动搅拌装置。对于双组分或多组分涂料应先将各组分分别搅拌均匀，再按比例配制并搅拌均匀。混合好的涂料按照产品说明书的规定熟化。涂料的使用时间按产品说明书规定的适用期执行。-5～5℃施工时，涂料本身的温度需符合产品说明书的规定。

2、涂覆工艺

（1）涂覆方法

施工单位根据现场涂覆面积，按如下原则采取相应的涂覆方法

a) 大面积喷涂应采用高压无气喷涂施工；

b) 细长、小面积以及复杂形状构件可采用空气喷涂或刷涂施工；

c) 不易喷涂到的部位应采用刷涂法进行预涂装或第一道底漆后补涂。

油漆刷涂时，应自上而下、从左至右、先里后外、先斜后直、先难后易、纵横涂刷。油漆喷涂时，喷枪应距离钢板表面 30cm～40cm；喷涂时应先水平移动，再垂直移动；每层涂装的间隔时间应＜24h，且下一道喷漆作业在前一道喷漆作业上应搭接 30%左右；

（2）涂覆间隔

按照涂层体系设计进行底漆、中涂和面涂施工。每道涂层的间隔时间应符合材料供应商有关技术要求。超过最大重涂间隔时间，应进行拉毛处理后再涂装。现场末道面漆涂装前，应对涂装过程中破损处进行修复处理，应采用淡水对待涂表面进行清洗并干燥。

3、注意事项：

1）桥梁周边为葛岙水库，施工过程需注意对周边水体的保护。

2）施工建议采用防尘布/密目网进行封闭，较少灰尘和油漆飞散。

3）打磨过程可同步采用吸尘设备对灰尘及时进行收集。

4）涂装方式优先采用刷涂/滚涂，减少漆雾飞散；如需喷涂，采用无气喷涂（雾化少、附着力高）

7.6.2 钢护栏涂装材料性能指标

防腐材料性能指标要求应符合下列各表规定

表 7-21 环氧富锌底漆性能指标

序号	项目		技术指标	试验方法
1	容器中状态		搅拌均匀后无硬块，呈均匀状态；粉料呈微小均匀粉末状体	目测
2	不挥发物中的金属锌含量（%）		≥75	HG/T3668
3	耐热性（℃）		250℃，1h 漆膜完整，允许变色	GB/T1735
4	不挥发物含量（%）		≥80	GB/T1725
5	干燥时间	表干（h）	≤1	GB/T1728
		实干（h）	≤12	GB/T1728
6	附着力，拉开法（MPa）		≥5	GB/T5210-2021
7	耐冲击性（cm）		50	GB/T1732
8	VOC 含量（g/L）		≤420（溶剂型）	GB/T23985-2009

表 7-22 环氧中间漆性能指标

序号	项目		技术指标	试验方法
1	容器中状态		搅拌后无硬块，呈均匀状态	目测
2	不挥发物含量（%）		≥80	GB/T1725
3	干燥时间	表干（h）	≤4	GB/T1728
		实干（h）	≤24	GB/T1728
4	弯曲试验（mm）		≤2	GB/T6742
5	耐冲击性（cm）		50	GB/T1732
6	附着力，拉开法（MPa）		≥5	GB/T5210-2021
7	VOC 含量（g/L）		≤250	GB/T23985-2009

表 7-23 面漆性能指标

序号	项目		技术指标
			氟碳面漆
1	在容器中状态		搅拌后无硬块，呈均匀状态
2	不挥发物含量（%）		≥60
3	细度（μm）		≤30
4	基料中氟含量（%）		≥24
5	干燥时间	表干（h）	≤2
		实干（h）	≤24
6	弯曲试验（mm）		2
7	耐冲击性（cm）		50
8	耐磨性 500r/500g（g）		≤0.05
9	铅笔硬度（擦伤）		≥F
10	附着力（拉开法）（MPa）		≥5
11	VOC 含量（g/L）		≤420

7.6.3 钢护栏涂装质量检验及验收

1、外观

涂料涂层表面应平整，均匀一致，无漏涂、起泡、裂纹、气孔和返锈等现象，允许轻微桔皮和局部轻微流挂。

金属涂层表面均匀一致，不允许有漏涂、起皮、鼓泡、大熔滴、松散粒子、裂纹和掉块等，允许轻微结疤和起皱。

2、厚度

施工中随时检查湿膜厚度以保证干膜厚度满足设计要求，采用“90-10”原则判定。即允许有 10%的读数低于规定值，但每一单独读数不得低于规定值的 90%。涂层厚度达不到设计要求时，应增加涂装道数，直至合格为止。

3、涂料涂层附着力

锌涂层的附着力应符合《热喷涂金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》(GB/T9793-2021)中的相关规定。

4、除以上要求外，还应满足《公路养护工程质量检验评定标准第一册土建工程》(JTG5220-2020)的有关规定。

7.7涂刷水泥基渗透结晶型材料

7.7.1 水泥基渗透结晶型防水材料施工工艺

施工工艺流程：

基层处理→基面湿润→制浆→涂刷灰浆→检验→养护→验收。

1、基层处理

检查混凝土基面有无病害或缺陷，有无钢筋头、有机物、油漆等其它粘结物等，对存在的部位进行认真清理，对混凝土出现裂缝的部位用钢丝刷进行重点打毛，如：裂缝大于 0.4mm 的则需要开 U 型槽 15×20mm，用钢丝刷、凿子或高压水枪打毛混凝土基面，清理处理过的混凝土基面，不准残存任何的悬浮物质。

2、基面湿润

用水充分湿润处理过的待施工的施工基面，保持混凝土结构得到充分的湿润、润透，但不宜有明水。

3、制浆

（1）粉料与干净的水调和（水内要求无盐、无有害成分），混合时可用手电钻装上有叶片的搅拌棒或戴上胶皮手套用手及抹子搅拌；

（2）粉料与水的调和比:按照容积比，涂刷时用 5 份料 2.5 份水调和；

（3）灰浆的调制：将计量过的粉料与水倒入容器内，用搅拌物充分搅拌 3-5 分钟，使料拌和均匀；一次调料不宜过多（调成后不准再加水及粉料，一次成型），要在 20 分钟内用完。

4、涂刷

（1）涂刷时要用专用半硬的尼龙刷；

（2）涂刷时要注意来回用力，确保凹凸处满涂，并厚薄均匀；

（3）在平面或台阶处进行施工时必须注意将涂刷均匀，阴阳角处要涂刷均匀，不能有过厚的沉积，防止在过厚处出现开裂；

（4）裂缝大于 0.4mm 时应先开槽，后湿润、在涂刷浓缩剂浆料，1.5 小时厚用浓缩剂半干料团夯实，继续用浓缩剂浆料涂刷，用量不变；

（5）一般要求涂刷 2 道，即在第 1 层涂料达到初步固化（约 1~2h）后，进行第 2 道涂料涂刷。当第 1 道涂料干燥过快时，应浇水湿润后再进行第 2 道涂料涂刷。**总用量控制在 1.0~1.5Kg/m²，刷一遍用量控制在 0.4~0.6Kg/m²。**

5、检验

（1）涂层施工完毕后，须检查涂层是否均匀，如有不均匀处，须进行修补；

（2）涂层施工完毕后，须检查涂层是否有暴皮现象，如有，暴皮部位需要清除，并进行基面再处理后，再次用涂刷；

（3）涂层的返工处理：返工部位的基面，均需潮湿，如发现有干燥现象，则需喷洒水后再进行涂层的施工，但不能够有明水出现。

6、养护

（1）终凝后 3-4 小时或根据现场湿度而定，采用喷雾式撒水养护，每天喷水养护 3-5 次，连续 2-3 天，室外施工时要注意避免雨水冲坏涂层；

（2）施工过程中 48 小时内避免雨淋、霜冻、日晒、沙尘暴、污水及 4℃的低温；

（3）对新泾桥必须经过 72 小时的养护之后，再放置 12 天才能拆除施工围堰灌水。

7、验收

（1）用观察法检查：涂层要涂刷均匀，不许有漏涂和漏底；

（2）按规定做好养护，保证养护时间、次数及使用雾水，同时养护期间不得有磕碰；

（3）涂层不得有起皮、剥落、裂纹等现象。

8、质量标准

（1）配合比及土层施工操作应符合工艺规定要求；

（2）涂层厚薄均匀，不允许露涂和漏底，不符合要求的应修正重刷；

（3）浆料的调制用量应符合规定要求（1.5-2kg/m²）,并在规定的时间内用完；

（4）涂层在施工养护期间不得损坏，否则需进行修补；

（5）进场材料应有合格证和检验报告，经现场复验合格后方能使用。

9、劳动力组织

小面积施工时，可单人操作。施工面积较大时，可设 1 人配料运输，5-8 人涂刷，每班每人施工面积 100-200m²。

10、安全措施

（1）采用机械施工时，搅拌机喷洒机具应严格按操作规程作业，用电设备均单独设漏电保护器；

（2）需搭设脚手架时，应按方案搭设和使用。

10、保温措施

环境温度 4℃下时，不宜施工，当施工温度在 5～15℃时，密封胶及注入胶应选用冬季用型号。

7.7.2 水泥基渗透结晶型防水材料性能指标

水泥基渗透结晶型防水涂料性能指标如下：

表 7-24 水泥基渗透结晶型防水涂料性能指标

检测项目		检测依据	合格指标
外观		GB 18445-2025	均匀、无结块
含水率，%		JC/T 475-2004	≤1.5
细度（0.63mm 筛余），%		GB 18445-2025	≤5
施工性	加水搅拌后	GB 18445-2025	刮涂无障碍
	20min	GB 18445-2025	刮涂无障碍
抗折强度（28d），Mpa		GB/T 17671-1999	≥2.8
抗压强度（28d），Mpa		GB/T 17671-1999	≥15
湿基面粘结强度（28d），Mpa		GB 18445-2025	≥1.0
氯离子含量，%		GB/T 176-2017	≤0.1
砂浆抗渗性能	抗渗压力比（带涂层）（28d），%	GB 18445-2025	≥250

	抗渗压力比（去除涂层）（28d），%	GB 18445-2025	≥175
混凝土抗渗性能	抗渗压力比（带涂层）（28d），%	GB 18445-2025	≥250
	抗渗压力比（去除涂层）（28d），%	GB 18445-2025	≥175
	带涂层混凝土的第二次抗渗压力（56d），Mpa	GB 18445-2025	≥0.8

除上表所述指标外，涂料还应符合《水泥基渗透结晶型防水材料》（GB 18445-2025）相关规定。

7.7.3 涂刷水泥基渗透结晶型防水材料质量检验及验收

试验方法：按照 GB 18445-2025 中规定的试验方法进行。

判断规则：产品经检验，各项性能经符合本标准技术要求，则判定该批产品为合格品；若有一项性能指标不符合标准要求，允许在同一批量中重新取样检验。若检验结构符合标准要求，则判该批产品合格；否则，判该批产品为不合格品。

7.8支座更换

7.8.1 施工准备

1）施工平台

施工前应按施工组织设计文件要求搭设施工平台，用于结构检查、支座更换施工以及施工监控。本次采用桥检车作为施工平台施工平台应按照相关规范要求搭设，具有足够的安全性和稳定性。操作平台周围应按规范要求安装护栏，保证操作人员安全。

2）现场复核确认

（1）对照检测报告及设计图纸，调查现场环境，对原支座型号、原支座病害及其对应位置进行现场复核确认，对梁底与盖梁顶面间净空、平面空间、垫石尺寸等进行测量。对于盆式支座，应复核并详细记录各原支座方向及布置情况，若与图纸不一致应及时联系设计单位。

（2）墩台顶面及梁体底面顶升部位的混凝土应平整密实，不得存在孔洞、蜂窝、松散等缺陷。若存在缺陷，应提前按“混凝土缺陷处理”要求进行修补处理。

（3）施工前应对照检测报告仔细核查原结构（梁体、盖梁等）混凝土裂缝及缺陷情况，对既有病害详细记录、标记，若存在已修补的裂缝，也应检查修补处是否完好，是否存在修补开裂。施工过程和结束后进行检查，对比施工前的状况，以判断支座更换施工是否对结构造成新的损伤。

（4）检查顶升对应的桥墩墩顶处桥面铺装是否存在横向开裂，并对既有裂缝或开裂病害进行详细记录、标记。施工过程和结束后进行检查，对比施工前的状况，以判断支座更换施工是否对桥面铺装造成新的损伤。对相邻过渡墩墩顶或桥台处伸缩缝进行检查，保证伸缩缝内的清洁，防止顶升过程中伸缩缝橡胶条破损。

3）解除相关约束

（1）顶升前应先解除影响顶升的相关约束。

（2）检查过渡墩或桥台处梁缝是否存在垃圾堵塞现象，若有应彻底清理。

（3）检查梁端与高低盖梁或桥台间是否存在抵死现象，若存在，应及时报告业主并通知设计单位，会商研究处理对策。

7.8.2 梁体顶升

1）设备要求

顶升设备应使用对多路顶升位移或顶升力具有同时控制功能的可编程液压系统（PLC 同步液压顶升控制系统），严格控制顶升位移的同步性。要求进行同步顶升及回落，对千斤顶及配套油泵等要求如下：

（1）顶升千斤顶应选用同型号规格的千斤顶，从而可达到顶升时千斤顶顶出量、回落量基本一致，有效控制顶升不同步现象；

（2）千斤顶的平面尺寸及高度应符合桥梁顶升空间尺寸的要求；

（3）千斤顶顶升力不应小于图纸要求，千斤顶活塞的最大行程不应小于 1.25 倍桥梁顶升设计高度；

（4）千斤顶应具有锁定保险装置，防止漏油时突然回落；

（5）顶升用的千斤顶及油压表或压力传感器应配套标定和使用，并不得超过标定期限和使用次数。在使用前必须逐个进行标定和保压试验，其示值误差不得超过 2%；油压表应采用 0.4 级标准油压表，分辨率不得低于 0.1MPa；保压试验的试验压力应维持在千斤顶公称量程的 70%，保压时间不低于 120 秒；

（6）与千斤顶配套的顶升控制系统应具有计算机同步顶升的控制功能，油压源的供油储量应满足顶升供油需要。与千斤顶配套连接的油管和分配阀不应有漏油现象。

（7）配套油泵应采用同步顶升电动油泵，采用数字控制系统，油路能够自动平衡，精确控制各个千斤顶的顶升量，从而保证千斤顶同步控制，同步顶升及回落位移控制精度≤±0.5mm，压力传感器控制精度 0.2%；

（8）梁体顶升施工应配备顶升监控系统，顶升监控系统用的位移传感器应在每次使用前全数进行计量标定，其示值误差不得超过 2%，分辨率应不低于 0.05mm，其最大量程应满足顶升高度要求。

（9）应检查所有千斤顶是否正常工作和控制阀及油管接头是否漏油，千斤顶顶升的同步性和分级落梁的平稳性。

2）顶升作业

（1）布设千斤顶及临时支撑

按图纸要求进行千斤顶及临时支撑的放样和布设，在千斤顶及临时支撑布设位置，采用结构胶对梁体底面及墩台顶面做好找平处理，控制平整度在±0.5mm 以内。若需变更顶升位置，应提前经过设计单位确认后，方可实施。千斤顶及临时支撑布设时轴线必须竖直，上下接触面应按设计要求设置钢垫板，千斤顶及临时支撑中心线应与钢垫板中心线重合。

（2）试顶升

顶升设备和安全监控系统等安装调试正常后方可进行试顶升，**试顶分两步进行：**

第一步以顶升力控制为主，顶到支座计算反力的 50%左右，持荷 5-10 分钟检查顶升设备的安全性，无任何异常后千斤顶回落到原位；

第二步以顶升位移控制为主，宜将梁体顶升至脱离原支座 1-2mm，检查结构是否异常，以及所有支座脱开情况，同时测定梁体总重及各支座反力；测试后应迅速将千斤顶回落到原来位置，此阶段停放时间应不大于 5 分钟。

顶升速度应缓慢平稳，顶升速度不得大于 1mm/3 分钟。试顶升阶段应仔细检查顶升设备、监控系统工作是否正常、钢牛腿等临时结构是否稳定，确保一切正常方可实施正式顶升。

（2）顶升量控制

顶升量以能满足支座更换操作为原则，且不超过 5mm。顶升过程中，严格控制横向顶升高差在 0.3mm 之内，**控制起梁速度不超过 1mm/3min**，同时观察梁体起顶高度和千斤顶的起顶力，**采用顶升量与顶升力双控，以顶升量控制为主。**以理论顶升力作为实际顶升力的初始控制参考，逐级顶升方式缓慢顶升，测量得到各墩处顶升点的实际顶升力。

（3）同步顶升

依据千斤顶标定结果，确定初顶力后，再进行同步顶升。**采用顶升量与顶升力双控，以顶升量控制为主。**采用油压表读数控制顶升力，位移计读数复核，确保顶升同步性，在顶升过程中应及时检查千斤顶周边结构状况，查看结构是否异常，做到边顶升、边监测。

梁体顶升应分级进行，每级顶升量为 1mm，横桥向顶升高差控制不超过 0.3mm。每级顶升时应详细记录各点顶升高度及高差，发现异常情况应立即停止，排除问题后方可继续。

4）设置临时支撑

每级顶升到位后应立即调整临时支撑高度（临时支撑尽量采用整体式，避免堆叠层数过多），保证临时支撑与梁体密贴，在千斤顶整体出现漏油、防止液压系统整体失效及其他不利情况下确保桥梁结构安全。

7.8.3 板式支座更换

1、原支座拆除

顶升到位并确认支座脱空后，将原支座及钢垫板取出。原支座拆除时不得损伤其他部位，不得扰动千斤顶及临时支撑。

2、预埋钢板除锈

对梁底预埋钢板进行打磨除锈，打磨去除表面浮锈并露出金属光泽。

3、垫石处理

测量各支座处实际支承高度（梁底至盖梁顶面高度），根据新支座厚度、梁底调平结构胶厚度、调平钢板厚度等计算垫石厚度（保证支座更换前后实际支承高度不变），**原则上尽**

量利用既有垫石，垫石施工时不得扰动千斤顶及临时支撑。按需采用高强无收缩灌浆料浇筑调整既有垫石，浇筑前应根据垫石厚度按图纸要求设置钢筋网片。

4、新支座安装

按照图纸要求将新支座应准确就位、安装，对于滑板支座，应将四氟滑板面朝上放置，四氟滑板凹槽内注满硅脂。

5、梁底调平

① 普通板式橡胶支座更换时，梁底采用支座结构胶及 304 不锈钢板（不做镜面处理）进行调平。

② 滑板橡胶支座更换时，梁底采用支座结构胶及 304 不锈钢板（底面做镜面处理）进行调平。

7.8.4 落梁

新支座就位、安装完毕，且支座垫石抗压强度不小于 30MPa，可进行落梁。落梁过程采用顶升力和位移双控，以位移控制为主，采取分级同步回油落梁。落梁前，先拆除临时支撑，再进行千斤顶回油。落梁过程中，严格控制同一墩台横桥向同步回落（横向高差不超过 0.3mm），落梁过程的施工要求、安全控制指标与顶升过程相同。

由于单排支座数量较多，二次落梁实施困难。可在梁底结构胶调平时，在支座与调平钢板之间塞垫薄钢板将结构胶挤密（薄钢板厚度=顶升高度-支座压缩量），待梁底支座结构胶完全固化后进行落梁，落梁前千斤顶同步顶起梁体约 0.5mm，将薄钢板全部抽出，然后进行一次落梁。

7.8.5 注意事项

1、顶升施工应选择气温相对稳定的时间进行，支座安装应尽量选择在接近年平均气温时进行。避免在大风，大雨等不良天气条件下施工。

2、应选择性能良好，并经过校正的顶升设备，顶升前必须进行调试检查，确保顶升时不漏油。

3、千斤顶应对位准确，轴线保证竖直，顶升期间应加强观测，发现主体结构及顶升设备出现异常应及时停止，分析原因并处理，确保正常后，方可继续顶升。

4、装、拆千斤顶油管时，应做好防护工作，避免油污对桥梁造成污染。

5、顶升过程中应统一指挥，按照预定的顶升方案进行。

6、顶升用的钢牛腿拆除后，钢螺杆尽量予以保留，采用 PVC 套管加以防护，并在套管内填充黄油（若外露的钢螺杆影响桥下道路通行安全，则应将钢螺杆外露部分进行割除，割除面应低于混凝土表面 2cm，采用改性环氧砂浆填补平整）。

7.8.6 支座更换材料性能指标

1、板式橡胶支座

板式橡胶支座需满足《橡胶支座 第 4 部分:普通橡胶支座》（GB T20688.4-2023）的要求。本次所更换的板式支座全部采用天然橡胶支座。

检验方法：检查支座的质量合格证明文件（型式检验报告、出厂合格证和质保书）、中文标志，进场后，板式支座以一个订货合同为一批，每批抽取不少于 3 块进行抗压刚度、抗剪弹性模量、极限抗压强度、抗剪粘接性检验。

2、钢板

1、普通支座上部调平钢板采用 Q235 镀锌钢板，镀锌钢板应采用热浸镀锌工艺，镀锌层平均厚度≥85μm，钢板平整度要求≤0.1 度。支座上下钢板需与不锈钢焊接时，钢板强度不宜低于 Q235C，材质应满足 GB/T700 的有关要求。滑板支座的不锈钢板与支座上钢板应焊接可靠。焊接质量应符合 JB/T5943 的规定。钢板性能指标需满足下表要求：

表 7-25 Q235 镀锌钢板性能指标表

名称		Q235
性能指标	容许轴向应力(MPa)	140
	屈服强度(Mpa)	235
	容许弯曲应力(MPa)	145
	容许剪应力(MPa)	85
	弹性模量(MPa)	210000
	剪切模量(MPa)	81000
	线膨胀系数	1.0e-5
	容重(kN/m³)	78.5

2、四氟滑板支座调平钢板采用 06Cr17Ni12Mo2 不锈钢板，不锈钢板与支座接触面应做

镜面抛光处理，其技术条件应符合 GB/T 3280 的规定，不锈钢板的性能应满足下表要求：

表 7-26　不锈钢板性能指标表

名称		性能指标
性能指标	表面粗糙度 Ra	<0.8μm
	表面硬度	HV150～HV200
	表面平整度	≤0.0003d(直径)

3、支座垫石材料

支座垫石采用水泥基灌浆料浇筑。灌浆料应采用厂家预拌好的材料，现场按产品说明加水拌匀即可，其性能指标不得低于下表的要求。支座垫石强度应达到 30MPa 方可受力，其主要性指标如下:

表 7-27　支座垫石用灌浆料物理性能指标

项目		指标（I类）	指标（II类）
最大骨料粒径（mm）		≤4.75	
截锥流动度(mm)	初始值	—	≥340
	30min	—	≥310
流锥流动度(s)	初始值	≤35	—
	30min	≤50	—
竖向膨胀率（%）	3h	0.1-3.5	
	24h 与 3h 的膨胀值之差	0.02-0.50	
抗压强度(MPa)	1d	≥15	≥30
	3d	≥30	≥40
	28d	≥50	≥60
氯离子含量（%）		<0.1	
泌水率(%)		0	

注：1、灌浆料性能指标必须满足上表所示内容。

2、通常选用II类水泥基灌浆料，为了方便施工和提高密实度，在条件允许的情况下建议采用流动度更好的I类水泥基灌浆料。

3、材料进场前必须提供经国家认定的检测机构出具的检验检测报告等各项证明。

4、支座调平用结构胶

板式支座调平钢板采用的结构胶应满足以下性能指标：

表 7-28　支座专用结构胶安全性能指标

性能项目		性能要求（A 级胶）	试验方法标准
		支座专用结构胶	
胶体性能	抗拉强度(MPa）	≥30	GB/T2567
	受拉弹性模量(MPa）	≥3.2×10³	
	伸长率(%）	≥1.2	
	抗弯强度(MPa）	≥45 且不得呈脆性（碎裂状）破坏	
	抗压强度(MPa）	≥65	
粘结能力	(23+2)℃、(50 ± 5)%RH 条件下,钢-钢拉伸抗剪强度标准值(MPa)	≥15	GB/T7124
	(60+2)℃、10min，钢-钢拉伸抗剪强度平均值(MPa)	≥17	
	(45+2)℃、30min，钢-钢拉伸抗剪强度平均值(MPa)	≥17	
	钢-钢 T 冲击剥离长度（mm）	≤25	GB50728-2011 附录 F
	钢-钢对接黏结抗拉强度(MPa）	≥33	GB/T6329
	钢对 C45 混凝土的正拉黏结强度(MPa）	≥2.5，且为混凝土内聚破坏	GB50728-2011 附录 G
热变形温度（℃）		≥65	GB1634.2
不挥发物含量(固体含量）(%）		≥99	GB50728-2011 附录 H

注：表中各项性能指标，除标有标准值外，均为平均值。

支座专用结构胶送检项目为：抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、钢-钢拉伸抗剪强度、钢对 C45 混凝土的正拉黏结强度。

7.8.7 支座更换质量检验及验收

根据《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）及《公路工程质量检验评定标准 第一册土建工程》（JTG F80/1-2017）有关规定，具体如下：

1、基本要求

1）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。

2）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。

3）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。

4）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。

2、更换支座的位置偏差应符合下表规定。

表 7.29 支座安装实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率
1	支座中心横桥向偏位（mm）	±2		钢尺：每支座
2	支座顺桥向偏位（mm）	±5		钢尺：每支座
3	支座高程（mm）	满足设计要求，设计未要求时±5		水准仪：每支座
4	支座四角高差（mm）	承压力≤5000kN	±1	水准仪：每支座
		承压力＞5000kN	±2	

3、外观鉴定

支座表面应保持清洁，支座附近的杂物及灰尘应清除。

7.9伸缩装置橡胶条更换

7.9.1 施工工艺

本项目中部分桥梁存在伸缩装置橡胶止水带破损现象。同时伸缩装置、锚固区等状态良好。基于此，仅对该部分伸缩装置进行橡胶止水带更换处治，总体施工流程如下图所示。

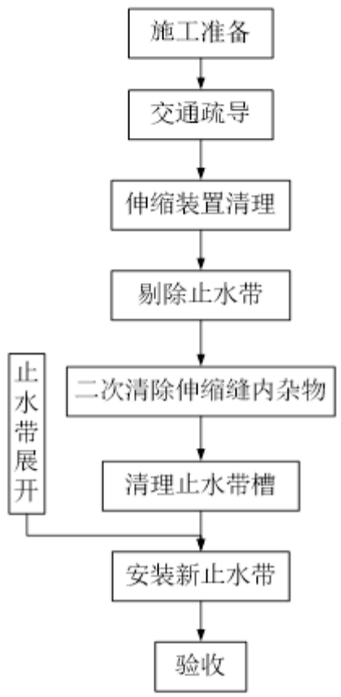


图 7.9-1 伸缩装置橡胶条更换工艺流程图

伸缩装置橡胶止水带可采用半幅封闭更换的方式。施工前应根据现场实际条件进行交通管制。

首先利用高压空气清理伸缩装置内垃圾、杂物等。利用刀具将伸缩装置由中间剖开。采用适当的夹具夹紧橡胶止水带后，将其从型钢卡槽内取出。

采用撬杆或钢筋钩将伸缩缝止水带槽中的杂物清理干净，避免塞入止水带时出现阻塞、脱槽等现象。利用压缩空气清理止水带槽。同时应清除梁缝内堆积的杂物及垃圾等。

新橡胶止水带展开并塞入伸缩缝内，用铁弯钩将其钩至止水带槽位置，再用撬杆沿一侧将新止水带塞入槽中，然后将另一侧止水带塞入。确保新止水带表面无损伤、平整美观。

7.9.2 材料指标

伸缩缝锚固区混凝土修复推荐方案采用高性能快凝混凝土浇筑，施工完成后可在 3 小时内开发交通，同时具备耐磨性能高、抗力性能和耐久性好等特点。技术参数如下表：

表 7.30 伸缩缝锚固混凝土技术参数表

区域		技术参数
抗压强度（MPa）	1 小时	30
	1 天	50
	28 天	60
抗弯强度（MPa）	1 小时	5
	2 小时	6
	1 天	10
	28 天	15
流动性（mm）		140
凝结时间（min）	初凝	15
	终凝	20
收缩率（%）空气中	1 天	0.04
	3 天	0.05
	28 天	0.06

对伸缩缝预留槽混凝土存在局部破损的，凿除松散混凝土后采用高性能快凝混凝土浇筑，在到达设计强度前不得开放交通。

橡胶密封条（带）物理机械性能应符合下表。

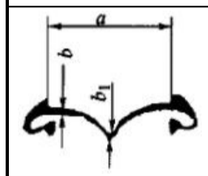
表 7.31 橡胶密封条（带）物理机械性能要求

项目		氯丁橡胶（适用于-25℃~60℃地区）
硬度（IRHD）		55±5
拉伸强度（MPa）		≥15
拉断伸长率（%）		≥400
脆性温度（℃）		≤-40
恒定压缩永久变形（室温×24h）（%）		0~20
耐臭氧老化（试验条件：20%伸长，40℃×96h）		臭氧浓度 50×10^{-8} 无龟裂
热空气老化试验（与未老化前数值相比发生最大变化）	试验条件（℃×h）	70℃×96h
	拉伸强度变化率（%）	-15~+15
	拉断伸长率（%）	-25~+25
	硬度变化（IRHD）	0~+10
耐盐水性（23℃×14d，浓度 4%）	体积变化（%）	0~+10
	硬度变化（IRHD）	0~+10
耐油污性（1 号标准油，23℃×168h）	体积变化（%）	-5~+10
	硬度变化（IRHD）	-10~+5

橡胶物理性能试验应按 JT/T 4-2019 规定的方法进行。橡胶耐水性、耐油污性试验应按 GB/T 1690-2010 规定的方法进行。当从橡胶密封条（带）成品取样、制成标准试片、按规定方法进行试验时，测定的拉伸强度和拉断伸长率，与上表相比，拉伸强度下降应不大于 20%，拉断伸长率下降不应大于 35%。

在自然状态下，伸缩装置中使用的单元密封橡胶条尺寸（不包括锚固部分）的公差应满足下表的要求。

表 7.32 伸缩装置橡胶条尺寸公差

图示	宽度范围	偏差	厚度范围	偏差
	a≥80	+3.0	b≥7	0，+1.0
			b1≥4	0，+0.3
	a＜80	+2.0	b≥6	0，+0.5
			b1≥3	0，+0.2

7.9.3 质量验收

伸缩装置应无渗漏、异常变形、破损、开裂。伸缩缝内及伸缩装置中应干净，无积土、垃圾等杂物。

8 交通组织措施

（1）总体方案

本项目施工分项较多，各施工分项对交通的影响程度不尽相同，其对交通的影响程度详见下表。而且一些分项必须按前后次序施工。因此，总体施工方案必须与临时交通组织统一设计，以确保本次维修加固的施工质量。同时，将施工对交通的影响降到最低。本设计仅对总体施工方案及临时交通组织做原则性总体设计，实际施工时，可由施工单位结合自身的施工能力依此进行详细的施工组织设计。

表 8-1 施工分项对交通的影响

项次	施工分项	对交通的影响
1	护栏改造	需交通管制，控制重车通行
2	需使用桥检车	需交通管制，借用半幅车道施工
3	伸缩缝维修	需交通管制，借用半幅车道施工
4	其他常规维修	对交通无影响

（2）交通组织措施

1、桥梁加固施工期间，应设置交通管制点，安排专人负责交通疏导和维护秩序。施工

区域安装安全监控设备，及时掌握交通状况，由业主、交警部分、施工单位成立联合办公室，出现交通拥堵或交通事故时应及时采取措施。

2、施工前期，施工单位应与业主、交警、路政等部门进行沟通，在相关部门进行施工备案。

3、交通管制期间，应在醒目地段设置标识、标牌，对通行车辆及行人进行疏导、分流。施工沿线应设置稳定可靠的安全防护设施。

4、施工期间施工单位应根据《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）及地方公路施工相关要求，在施工区段前后设置醒目标志对交通进行疏导分流、限速。

9 工期计划

本次维修加固工程实施总工期计划约 60 天，工期详见下表。具体工期安排以施工单位施工组织设计为准

表 9.1 工期安排表

工作内容	5 天	10 天	15 天	20 天	25 天	30 天	35 天	40 天	45 天	50 天	55 天	60 天
施工准备												
X306 葛岙水库 1												
X306 葛岙水库 2												
X306 葛岙水库 3												
X326 甬台温桥												
X321 甬金分离												
X326 东江桥												
X307 进南桥												
竣（交）工材料												
竣工验收												

10 水库水资源保护措施

本次护栏防腐涂装施工位于水库上方，为防止碎屑及油漆掉落水库污染水源，推荐采取如下措施：

1、制作“L”型遮板安装固定于护栏外侧，“L”型遮板底部铺设土工布防止漆膜碎屑坠入河中；

2、打磨下来的漆膜碎屑及时采用吸尘器清理；

3、护栏涂刷采用人工涂刷，防止油漆污染。

11 施工期间注意事项

施工前，应对照实桥和维修设计图，认真测量放样。如发现实际构造与原设计有出入以及有新的病害产生时，应及时通知维修设计人员；

同时应与航道管理部门沟通确认后，根据现场实际情况再进行施工，严禁不经现场勘查和沟通直接制作安装。

施工时注意安全，尽量减小对施工荷载；

对于现场施工中发现本次设计中未被列入但在处理常规病害时，可参照本维修图纸进行处理。

在施工前，应根据已有资料再次确认杆线及管线准确位置，不能盲目施工而对周围的管线造成破坏，若发现有干扰时，应及时会同相关部门协商解决。

施工中应加强施工旁站监理；

其它未尽事宜，严格按照中华人民共和国交通部颁标准《公路桥涵施工技术规范》(JTGT 3650-2020）和《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）的要求执行。有关施工质量的检验标准应严格按照《公路工程质量检验评定标准（第一册 土建工程）》(JTG F80/1-2017）和《公路养护工程质量检验评定标准（第一册 土建工程）》（JTG 5220-2020）中的有关规定执行。

12 危大工程内容及相关措施

12.1主要风险源

施工应按《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）的要求梳理本工程危险性较大的分部分项工程，并按相关要求进行管控。

施工风险源及危害（包含但不限于）如下表：

序号	风险源	主要表现
1	汽车通行影响	车辆碰撞、通行需求等
2	高空作业吊篮	吊绳断裂物体打击、高空坠落等
3	水上施工	坠落溺亡、淹没冲毁、船舶撞击等
4	支架施工	支架倒塌、高空坠落等

12.2相关措施意见

（1）高空作业吊架平台须采取措施保证吊篮平台的强度、刚度及稳定性，吊篮临时悬吊系统需保证足够的安全系数，临时锚固措施须安全可靠。在吊架平台上进行高处施工作业时，要注意防止高处坠落，注意人身安全。

（2）进行水上施工，水中吊装、围护等施工方案应征得相关管理部门的同意；配备施工期间的水上安全警示标志，确保通航安全。

（3）桥面施工时，需采取有效措施，保证施工作业面施工人员及设施安全，并满足车辆行人的防护安全及通行需求。

（4）在搭建支架时，要注意搭建的科学性，合理性和规范性，防止支架坍塌，造成人身和器械的伤害。在支架顶安装模板、钢筋、浇筑混凝土时进行高处作业，要注意防止高处坠落，注意人身安全。

（5）其余保障工程周边环境安全及工程施工安全的措施应按住建部、交通运输部及浙江省相关文件精神执行。

13 附件

2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程
施工图设计审查专家组意见

2026 年 6 月 26 日，宁波市奉化区交通运输局主持召开了 2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计审查会。参加会议的有宁波市公路与运输管理中心、宁波市公安局交通管理支队奉化大队、交通执法中队(二、四、五、六、八中队)、奉化区葛岙水库指挥部、江苏森尚设计有限公司等单位的代表和特邀专家，并成立了专家组(名单见附件)。与会单位和专家听取了设计单位对施工图设计文件的介绍，认真审阅了设计文件，经充分讨论后形成专家组审查意见如下：

一、总体评价

设计单位编制的施工图设计基本符合浙江省交通厅有关规定的要求，设计文件和基础资料较齐全，图表规范，表述清晰，达到了规定的设计深度要求，经修改完善后可作为施工依据。

二、意见与建议

1、进一步细化桥梁病害调查情况及原因分析，完善病害处治设计；

2、补充葛岙水库 3 座桥护栏涂装施工过程中对水体的保护措施；

3、优化交通管制措施；

4、根据修改后的图纸完善施工图预算。

专家组：方晓庆 何立文 袁家星

2026 年 6 月 26 日

2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程
施工图审查会专家签到表

序号	姓名	工作单位	职称	签名	联系电话
1	方晓庆	宁波市交通规划设计研究院有限公司	正高	方晓庆	15058266238
2	袁家星	宁波市交建工程监理咨询有限公司	高工	袁家星	18868698370
3	何立文	宁波市江北交通工程有限公司	高工	何立文	13858262666

工程数量汇总表

编号	项目材料		规格	单位	X306葛岙水库1号桥	X306葛岙水库2号桥	X306葛岙水库3号桥	X326甬台温桥(上行)	X321甬金分离立交桥	X326东江桥	X307进南桥	合计
1	粘贴碳纤维布	300g/m2，高强Ⅰ级		m2						27.44		27.44
2	涂刷渗透结晶型材料	基面处理		m2				1342.3				1342.3
3		水泥基渗透结晶型防水材料		m2				1342.3				1342.3
4	钢结构护栏出新	表面打磨除锈，人工		m2	2973.5	654.3	3053.4					6681.2
5		钢结构护栏防腐涂装，S02		m2	2973.5	654.3	3053.4					6681.2
6		水库水资源保护措施		项	1	1	1					3
7	板式橡胶支座更换	板式橡胶支座	YBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-450×84(NR)	个			10					10
8			YHBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-350×76(NR)	个			20					20
9		梁底调平镀锌钢板	550x500x6	块/kg			10/129.53					10/129.53
10		镜面不锈钢板	500x400x6	块/kg			10/94.2					10/94.2
11		支座上部调平用结构胶	/	m3			0.102					0.102
12		垫石调整	Ⅱ类灌浆料	m3			1.14					1.14
13		更换断面-中间墩	/	处			1					1
14		更换断面-过渡墩	/	处			2					2
15		钢牛腿	/	套			4					4
16	空心板增设排水孔	钻孔		个					54	10		64
17		D=23mm、L=12cmPVC排水管		m					6.48	1.2		7.68
18		内窥镜检查		项					1	1		2
19	挡块重做	C50灌浆料		m3							0.3	0.3
20		挡块切除		m2							0.16	0.16
21		Φ16		kg							47.78	47.78
22		Φ10		kg							9.85	9.85
23		植筋		根							48	48
24		钢筋探测		项							1	1
25	伸缩装置病害处治	伸缩缝锚固混凝土维修	凿除原伸缩缝混凝土	m3				0.6				0.6
26			浇筑锚固混凝土	m3				0.6				0.6
27			HRB400钢筋	kg				70.8				70.8
28			HRB400钢筋	kg				29.6				29.6
29			植筋（Φ16）	个				64				64
30		伸缩装置橡胶条更换		m				208	65	52	20	345
31	混凝土裂缝处理	表面封闭（W<0.15mm）		m	18.02		68.72	174.42	32.40	302.06	9.45	605.07
32		压力灌注（W≥0.15mm）		m	0.00		1.76	65.48	0.00	38.75	0.95	106.92
33	混凝土表面缺陷修复	钢筋除锈阻锈		m	0.00		9.32	41.16	3.24	89.98	11.48	155.17
34		缺陷修补		m3	0.009		0.000	0.041	0.005	0.019	0.004	0.079
35	施工措施	脚手架(陆地)		m2						40		40
36		挂篮		处							2	2
37		桥检车		台班	1		8	5	1	1		16
38		交通管制		台班	1	1	1	1	1	1	1	7
39		现场防护		项	1	1	1					3

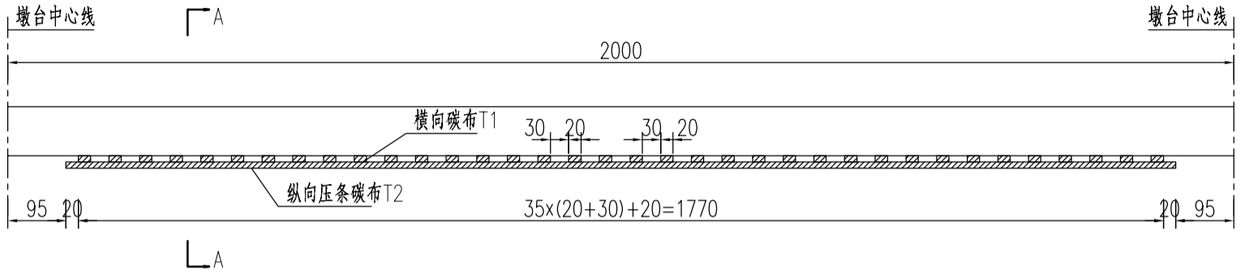
注：

1.部分施工项目临近水体，施工时应注意采取环境保护措施。

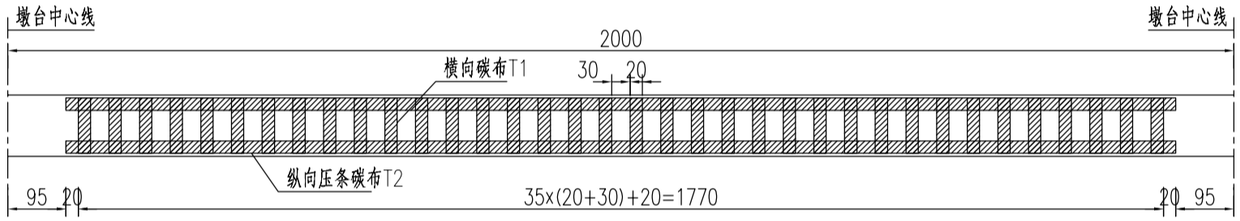
2.最终工程数量以现场实际发生并经监理及业主认可为准。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	工程数量汇总表	设计	复核	审核	日期	图表号	第1页 共1页
			郭旭凤	姜海峰		2026.06	S-01-01	

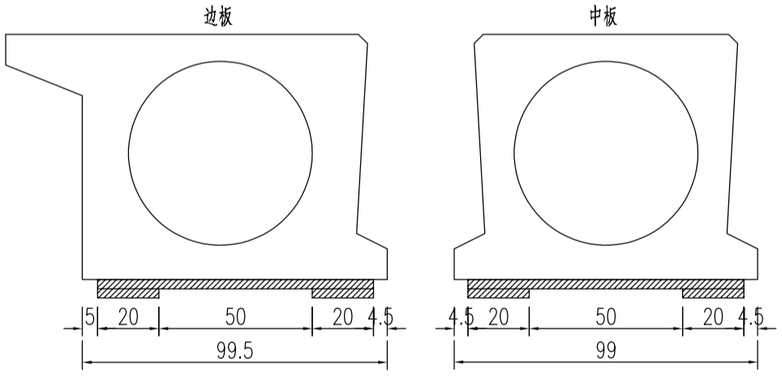
底板粘贴碳纤维布立面布置图



底板粘贴碳纤维布平面布置图



A-A



板梁粘贴碳纤维布材料数量表

序号	桥名	梁编号	跨径 (m)	碳布编号	长度 (cm)	宽度 (cm)	个数	面积 (m2)
1	X326线东江桥	下行1-1#梁	20	T1	90	20	36	6.48
2				T2	1810	20	2	7.24
3		下行2-9#梁	20	T1	90	20	36	6.48
4				T2	1810	20	2	7.24
5		全桥合计						27.44

注：

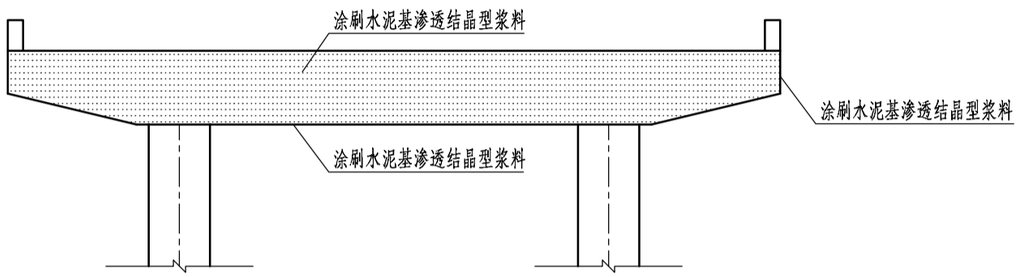
1.本图尺寸除注明外，其余均以cm计。

2.粘贴碳纤维布施工工艺及材料要求见设计说明。

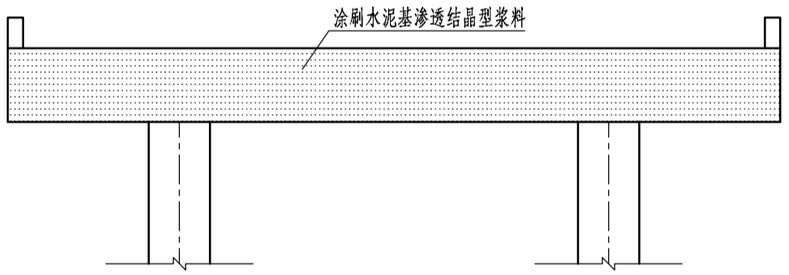
3.粘贴碳纤维区域若存在裂缝或混凝土缺陷时，应先进行封缝灌缝处理及缺陷修补后，最后粘贴碳布。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	板梁粘贴碳纤维布加固设计图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 1 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-02	

桥墩盖梁立面



桥台盖梁立面



涂刷水泥基渗透结晶型浆料工程数量表

桥名	墩台编号	涂刷面	单个面积 m2	个数	共计 m2	全桥合计 m2
X326线甬台温桥（上行）	1~27号桥墩	底面、侧面、端面	48.56	27	1311.1	1342.3
	0号、28号台	侧面	15.6	2	31.2	

附注：

1、涂刷水泥基渗透结晶型浆料前，应先对涂刷区域内混凝土表面缺陷进行修补，并对宽度大于0.15mm的裂缝做灌缝处理，宽度小于0.15mm的裂缝可不做处理。

2、水泥基渗透结晶型浆料材料要求及施工工艺详见设计说明。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计	墩台盖梁涂刷渗透结晶型材料示意图	设计	复核	审核	日期	图表号	第1页 共1页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-03	

钢结构护栏病害一览表

桥名	位置	病害类型	病害情况描述	病害标度	处理方案
X306葛岙水库1号桥	左侧护栏	锈蚀	锈蚀	2	涂装出新，S02
	右侧护栏	锈蚀	锈蚀	2	涂装出新，S02
X306葛岙水库2号桥	机动车道左侧护栏	锈蚀	锈蚀	2	涂装出新，S02
	机动车道右侧护栏	锈蚀	锈蚀	2	涂装出新，S02
X306葛岙水库3号桥	行车道左侧护栏	锈蚀	锈蚀	2	涂装出新，S02
	行车道右侧护栏	锈蚀	锈蚀	2	涂装出新，S02

钢构件防腐涂装配套体系

腐蚀环境	涂层	涂料品种	道数/最低干膜厚um
JC4 （工业区和中等盐度的沿海区）	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
	中间涂层	环氧（云铁）漆	2/150
	面涂层	氯碳面漆	2/70
	总干膜厚度		300

钢结构护栏防腐涂装工程数量表

序号	桥名	位置	涂装出新面积（m2）	小计（m2）	合计（m2）
1	X306葛岙水库1号桥	左侧护栏	1486.8	2973.5	6681.2
2		右侧护栏	1486.8		
3	X306葛岙水库2号桥	机动车道左侧护栏	327.2	654.3	
4		机动车道右侧护栏	327.2		
5	X306葛岙水库3号桥	行车道左侧护栏	1526.7	3053.4	
6		行车道右侧护栏	1526.7		

注：

1、钢护栏涂装位置为防撞横梁、立柱、法兰盘等钢构件。

2、钢构件防腐涂装工程量为估算，具体以现场实际发生为准。

3、该项目毗邻葛岙水库，施工时应注意采取环境保护措施。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	钢结构护栏出新设计图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 1 页
			郭雅凤	姜海峰	李丽莲	2026.06	S-01-04	

板式橡胶支座更换一览表

序号	桥名	更换支座位置	原支座型号	原支座承载力（kN）	新更换支座	新更换支座承载力（kN）	数量（个）
1	X306线 葛岙水库3号桥	4#孔4#墩	GYZF4 350×76	908	YHBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-350×76(NR)	855	10
2	X306线 葛岙水库3号桥	15#孔14#墩	GYZF4 350×76	908	YHBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-350×76(NR)	855	10
3	X306线 葛岙水库3号桥	26#孔25#墩	GYZ 450×84	1521	YBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-450×84(NR)	1451	10

支座更换工程数量表

序号	更换项目	规格	单位	数量
1	板式橡胶支座	YBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-450×84(NR)	块	10
2		YHBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-350×76(NR)	块	20
3	更换断面	中间墩	处	1
4		过渡墩	处	2

注：

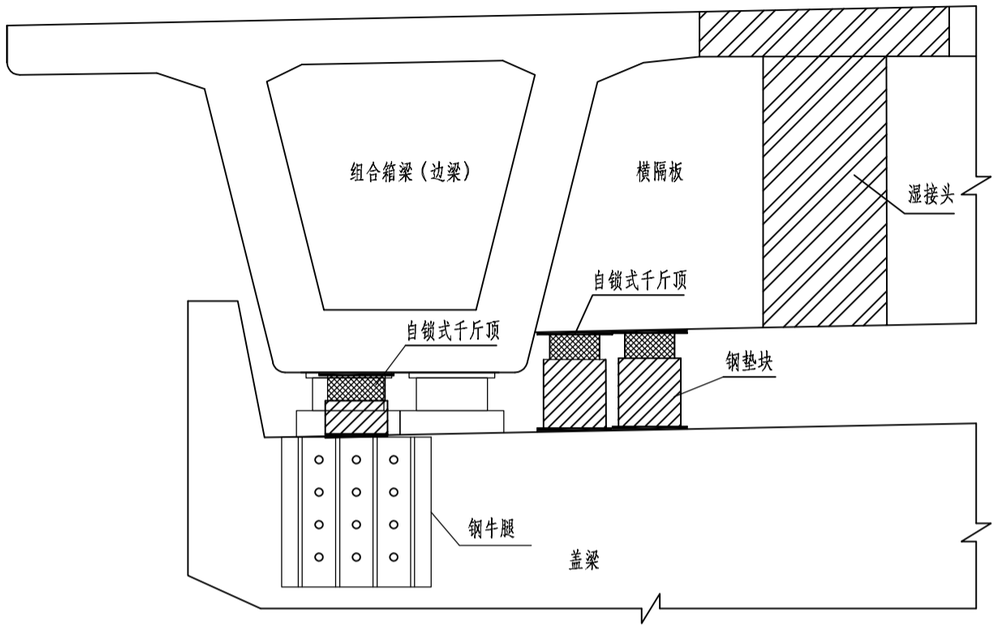
1.更换支座前应对支座重新检查，核对支座型号及劣化情况，若有差异需及时与设计和监理单位联系。

2.更换支座须严格按照设计说明及相关规程执行。

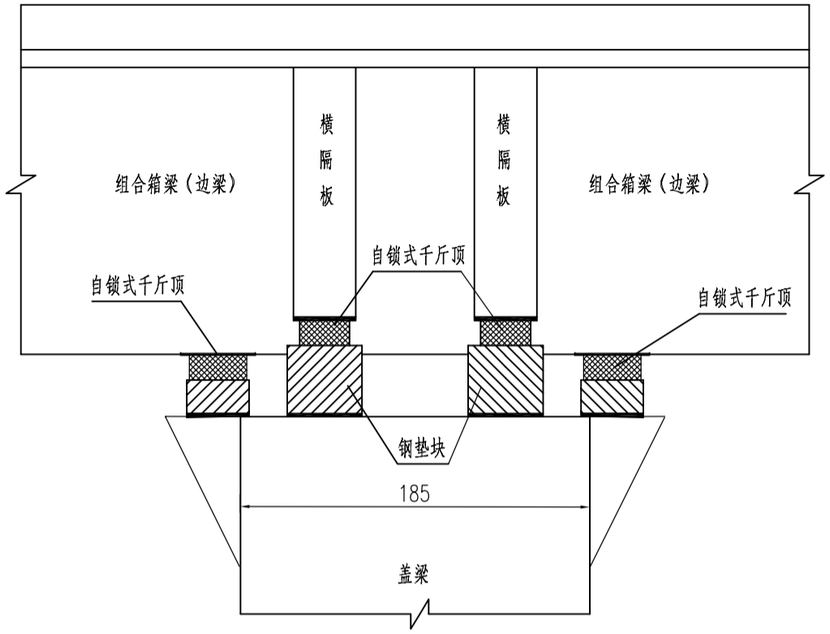
3.新更换的支座须符合《橡胶支座 第4部分:普通橡胶支座》（GB T20688.4-2023）标准的规定。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　板式橡胶支座更换一览表	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 1 页　共 1 页
			郭雁凤	姜海峰	李[illegible]	2026.06	S-01-05	

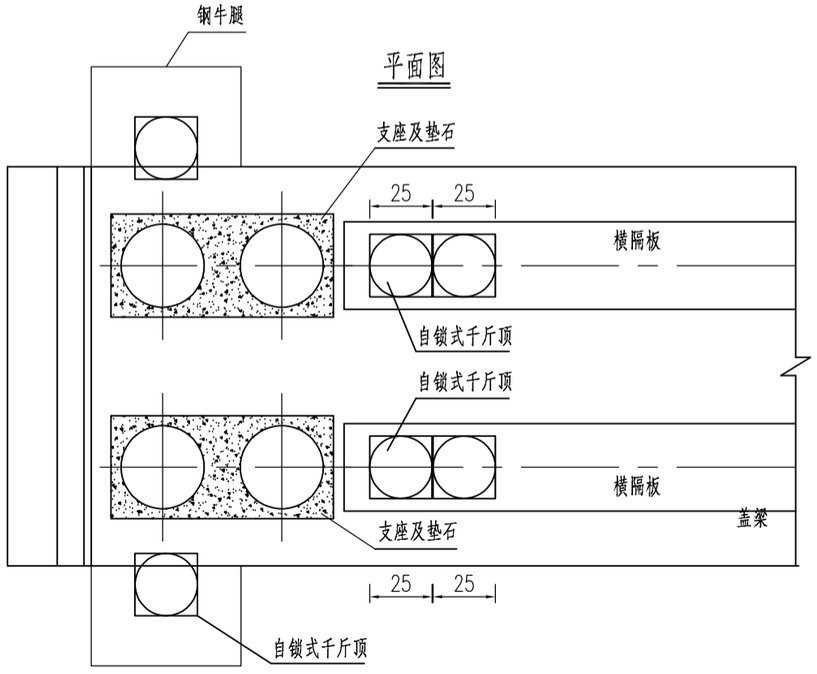
立面图



侧面图



平面图



注

1.本图尺寸以cm计。

2.本图适用于组合箱梁桥过渡墩边梁的同步顶升千斤顶及临时支撑布置。

3.千斤顶一律使用自锁式千斤顶，单个千斤顶顶升力不小于150t，油缸外径最大值按23cm计算，千斤顶本体高度不大于10cm。

4.钢板尺寸为250mm×250mm×20mm。

5.各工况顶升现场顶升高度不得超过5mm，横向位移差不得超过0.3mm。

6.千斤顶及临时支撑的顶底面均采用钢板挤压结构胶找平。

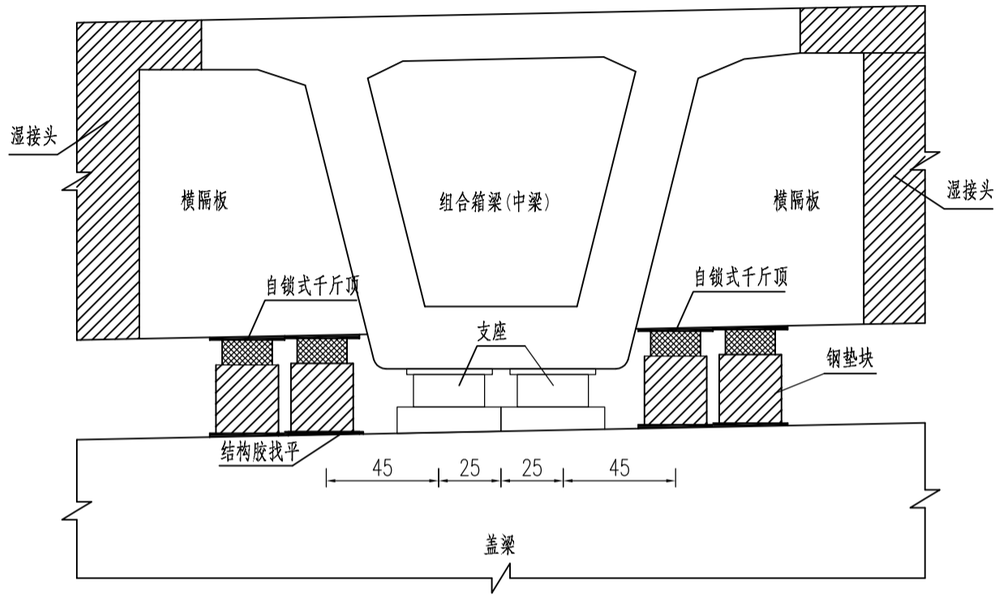
7.可考虑采用钢板、钢垫块和螺杆式千斤顶组合后作为临时支撑。钢板及钢垫块均应采用机械加工，误差在±0.2mm以内，螺杆式千斤顶须经过荷载试验检验，应能承受相应的支反力。

8.盖梁支座垫石如果影响千斤顶布置，可先凿除适当支座垫石，再布置千斤顶。

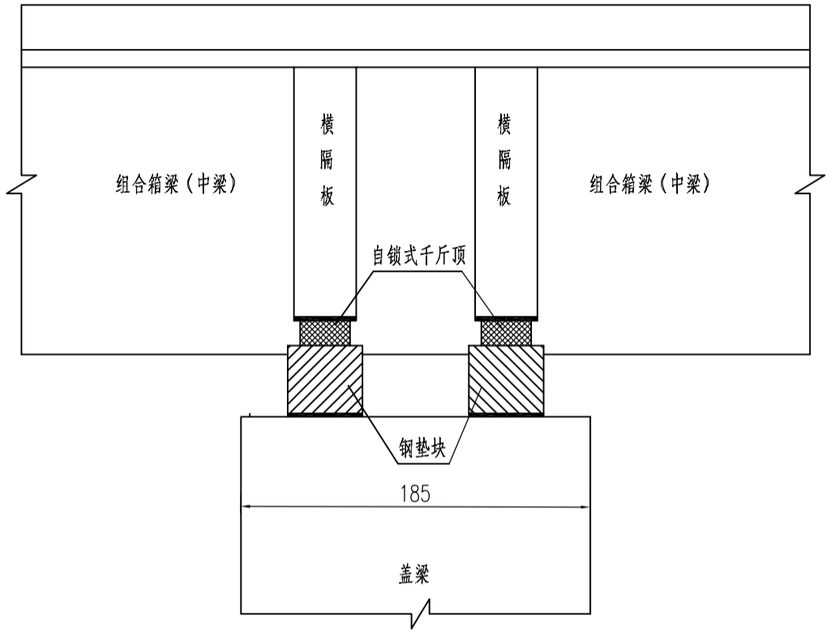
9.当作业空间满足支座更换条件时，可根据实际情况免设钢牛腿，以优化施工工序。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　千斤顶布置示意图	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 1 页　共 4 页
			郭旭风	姜海峰	李[illegible]	2026.06	S-01-06	

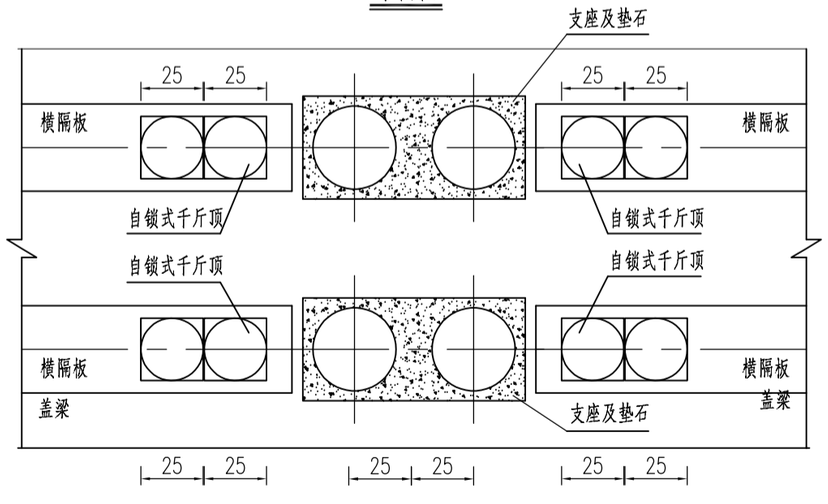
立面图



侧面图



平面图



注

1.本图尺寸以cm计。

2.本图适用于组合箱梁桥过渡墩中梁的同步顶升更换支座施工。

3.千斤顶一律使用自锁式千斤顶，单个千斤顶顶升力不小于150t，油缸外径最大值按23cm计算，千斤顶本体高度不大于10cm。

4.钢板尺寸为250mm×250mm×20mm。

5.各工况顶升现场顶升高度不得超过5mm，横向位移差不得超过0.3mm。

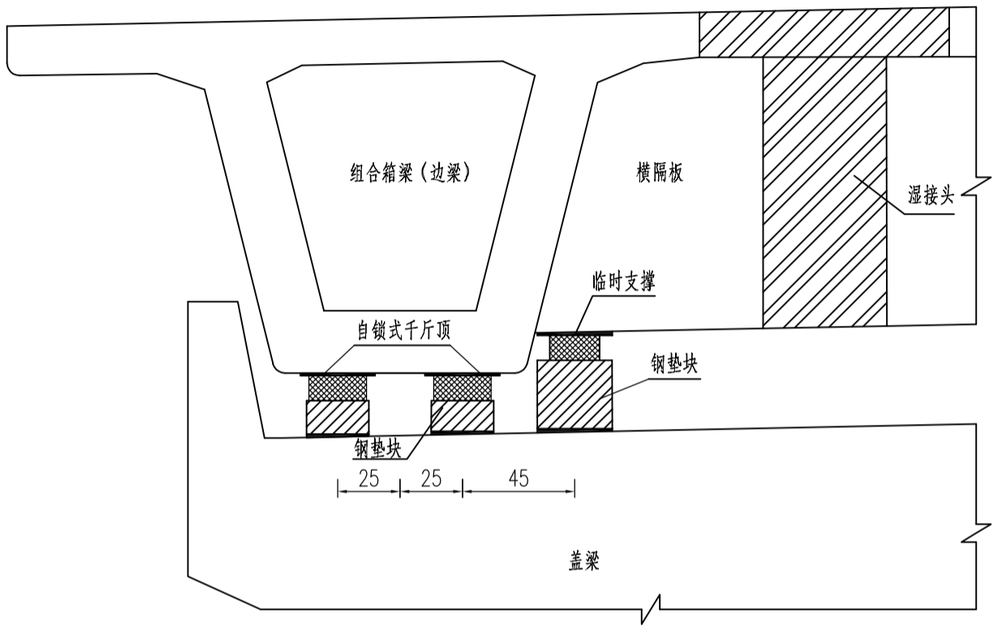
6.千斤顶及临时支撑的顶底面均采用钢板挤压结构胶找平。

7.可考虑采用钢板、钢垫块和螺杆式千斤顶组合后作为临时支撑。钢板及钢垫块均应采用机械加工，误差在±0.2mm以内，螺杆式千斤顶须经过荷载试验检验，应能承受相应的支反力。

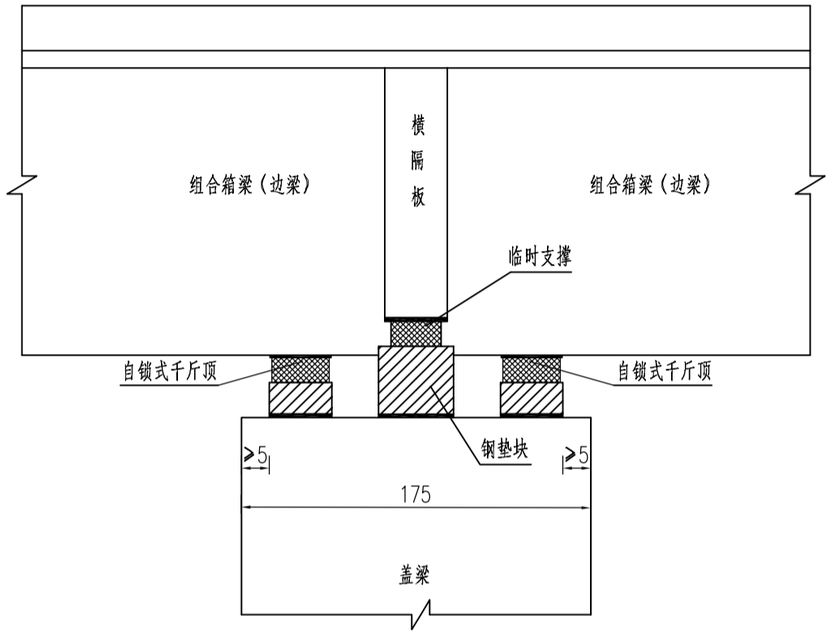
8.盖梁支座垫石如果影响千斤顶布置，可先凿除适当支座垫石，再布置千斤顶。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　千斤顶布置示意图	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 2 页　共 4 页
			郭旭风	姜海峰	李国建	2026.06	S-01-06	

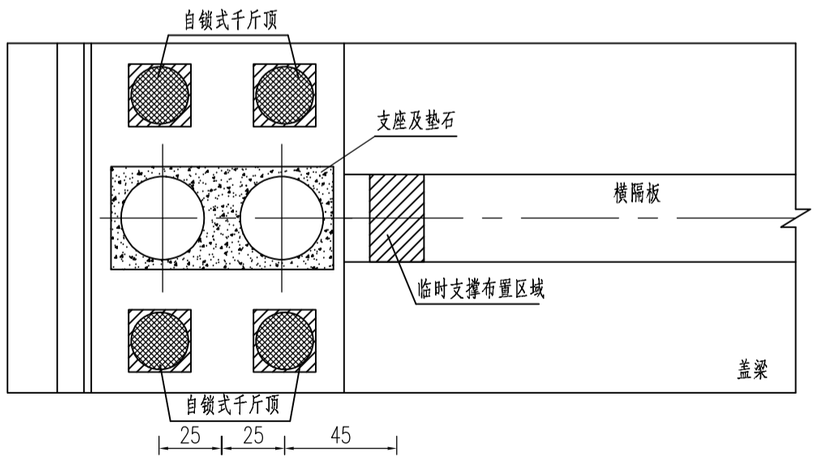
立面图



侧面图



平面图



注

1.本图尺寸以cm计。

2.本图适用于组合箱梁桥中间墩边梁的同步顶升千斤顶及临时支撑布置。

3.千斤顶一律使用自锁式千斤顶，单个千斤顶顶升力不小于150t，油缸外径最大值按23cm计算，千斤顶本体高度不大于10cm。

4.钢板尺寸为250mm×250mm×20mm。

5.各工况顶升现场顶升高度不得超过5mm，横向位移差不得超过0.3mm。

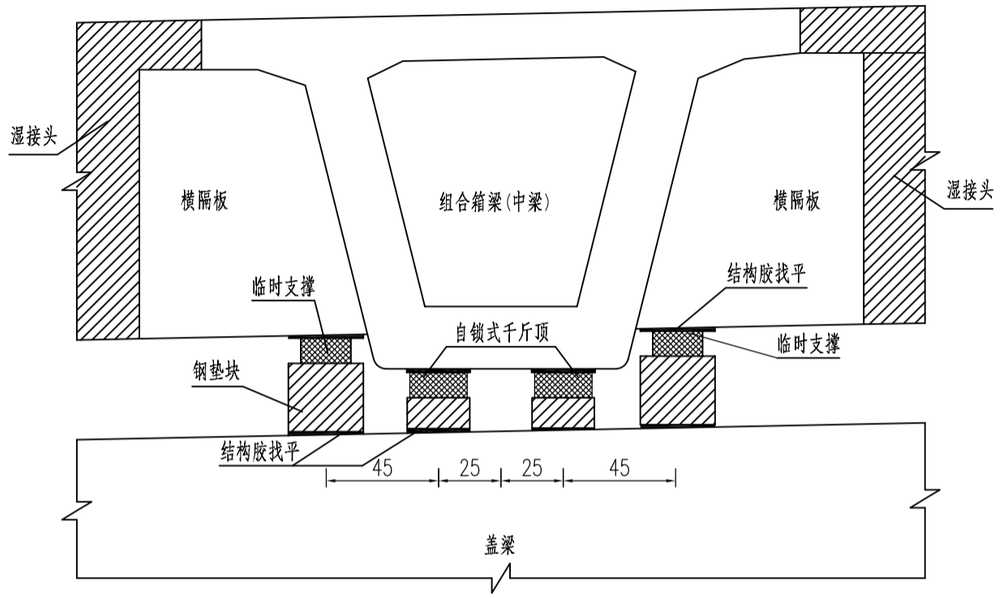
6.千斤顶及临时支撑的顶底面均采用钢板挤压结构胶找平。

7.可考虑采用钢板、钢垫块和螺杆式千斤顶组合后作为临时支撑。钢板及钢垫块均应采用机械加工，误差在±0.2mm以内，螺杆式千斤顶须经过荷载试验检验，应能承受相应的支反力。

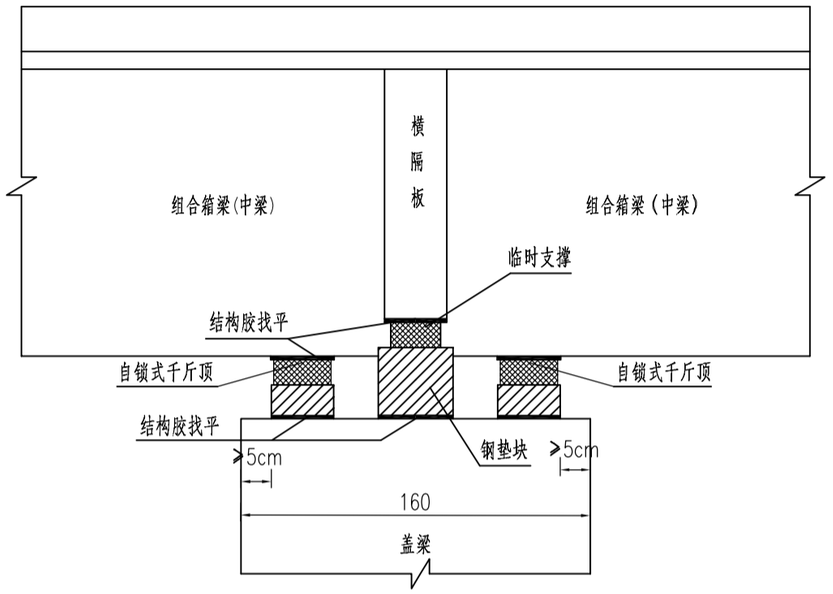
8.盖梁支座垫石如果影响千斤顶布置，可先凿除适当支座垫石，再布置千斤顶。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　千斤顶布置示意图	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 3 页　共 4 页
			郭雁风	姜海峰	李[illegible]	2026.06	S-01-06	

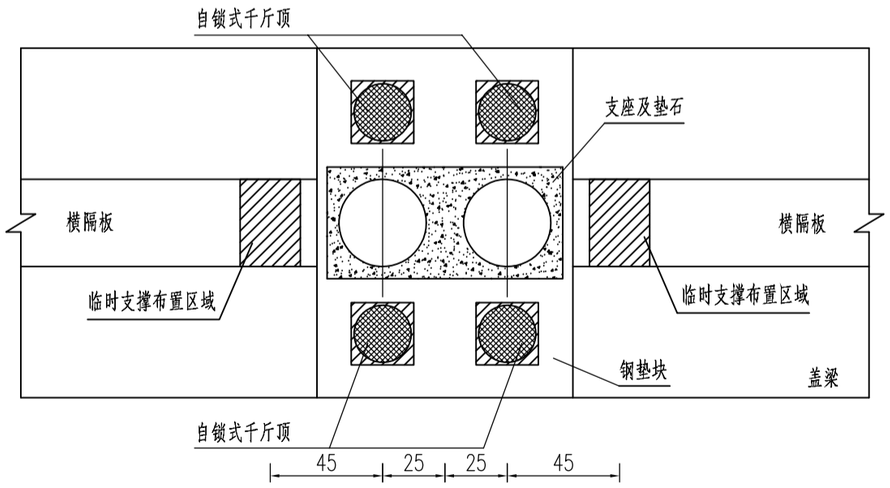
立面图



侧面图



平面图



注

1.本图尺寸以cm计。

2.本图适用组合箱梁桥中间墩中梁的同步顶升更换支座施工。

3.千斤顶一律使用自锁式千斤顶，单个千斤顶顶升力不小于150t，油缸外径最大值按23cm计算，千斤顶本体高度不大于10cm。

4.钢板尺寸为250mm×250mm×20mm。

5.各工况顶升现场顶升高度不得超过5mm，横向位移差不得超过0.3mm。

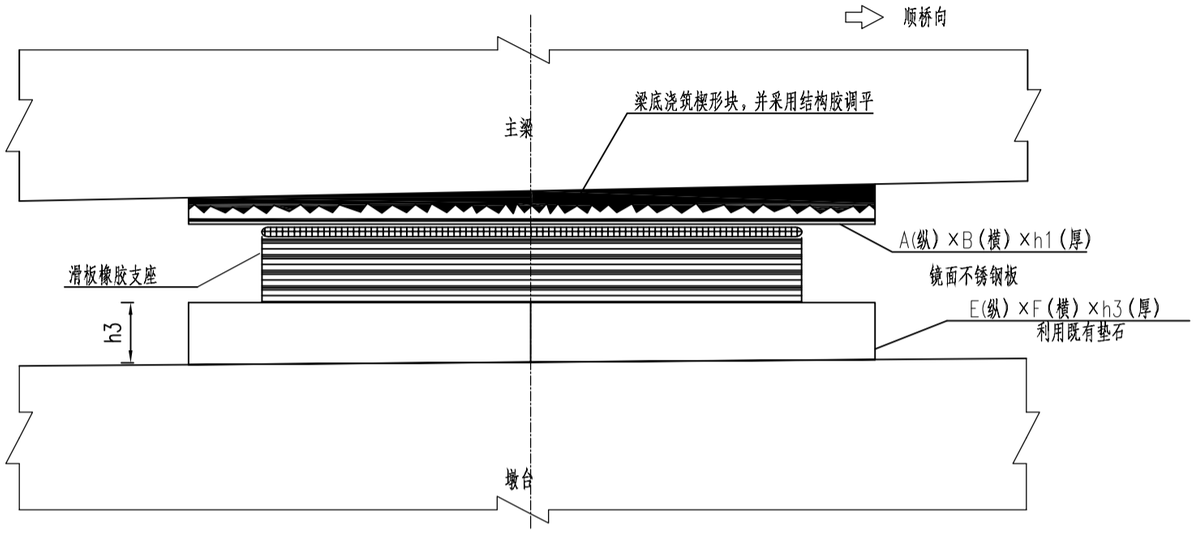
6.千斤顶及临时支撑的顶底面均采用钢板挤压结构胶找平。

7.可考虑采用钢板、钢垫块和螺杆式千斤顶组合后作为临时支撑。钢板及钢垫块均应采用机械加工，误差在±0.2mm以内，螺杆式千斤顶须经过荷载试验检验，应能承受相应的支反力。

8.盖梁支座垫石如果影响千斤顶布置，可先凿除适当支座垫石，再布置千斤顶。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　千斤顶布置示意图	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 4 页　共 4 页
			郭旭风	姜海峰	李国生	2026.06	S-01-06	

滑板橡胶支座安装图



支座型号及安装尺寸表

序号	支座型号	桥梁类型	镜面不锈钢板	支座垫石
1	YHBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-350×76(NR)	组合箱梁	A=500 B=400 h1=6mm	E=1500 F=1000

单个支座梁底调平工程材料数量表

序号	支座型号	结构胶用量m3	镜面不锈钢板kg	垫石浇筑调整m3
1	YHBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-350×76(NR)	0.003	9.42	0.038（按实际需要计量）

注：

1.本图适用于滑板橡胶支座的安装。

2.梁底净空，可根据每座桥现场实际情况而定。

3.拆除梁底原有支座，对梁底预埋钢板除锈处理后，采用钢板作为底模，在新支座正上方，用结构胶在梁底浇筑楔形块，应确保新做梁底楔形块底面水平。

4.原则上尽量利用既有垫石，当需要用高强灌浆料调整垫石时，其养生时间以厂家指导为准，灌浆料强度达到30Mpa时方可停止养生。

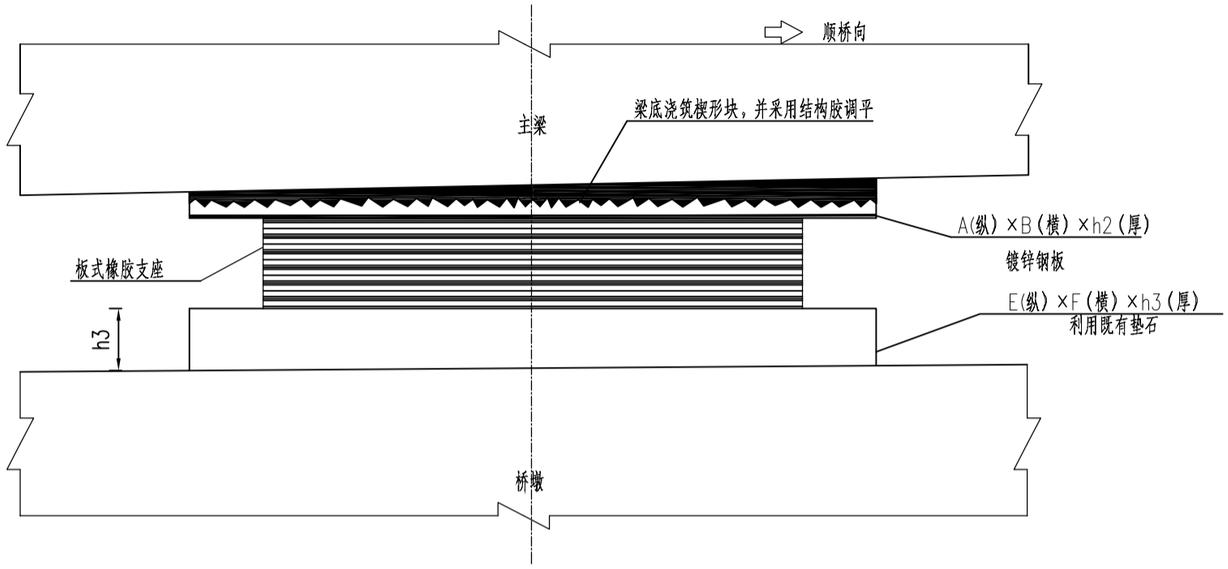
5.计算楔形块结构胶用量时，平面尺寸与调平钢板相同，厚度以15mm计。

6.本桥支座垫石为联合垫石，其尺寸依据竣工图纸，垫石高度h3结合梁底净空、支座厚度及楔形块厚度综合确定调整，垫石工程量以100mm计。

7.支座安装施工要点见施工图设计说明。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　板式橡胶支座安装构造图	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 1 页　共 2 页
			郭旭风	姜海峰		2026.06	S-01-07	

板式橡胶支座安装图



支座型号及安装尺寸表

序号	支座型号	桥梁类型	镀锌钢板	支座垫石
1	YBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-450×84(NR)	组合箱梁	A=550 B=500 h2=6mm	E=750 F=1000

单个支座梁底调平工程材料数量表

序号	支座型号	结构胶用量m3	镀锌钢板kg	垫石浇筑及凿除m3
1	YBZ(Ⅰ) GB/T 20688.4-450×84(NR)	0.0042	12.95	0.038

注:

1.本图适用于板式橡胶支座的安装。

2.梁底净空，可根据每座桥现场实际情况而定。

3.拆除梁底原有支座，对梁底预埋钢板除锈处理后，采用钢板作为底模，在新支座正上方，用结构胶在梁底浇筑楔形块，应确保新做梁底楔形块底面水平。

4.原则上尽量利用既有垫石，当需要用高强灌浆料调整垫石时，其养生时间以厂家指导为准，灌浆料强度达到30Mpa时方可停止养生。

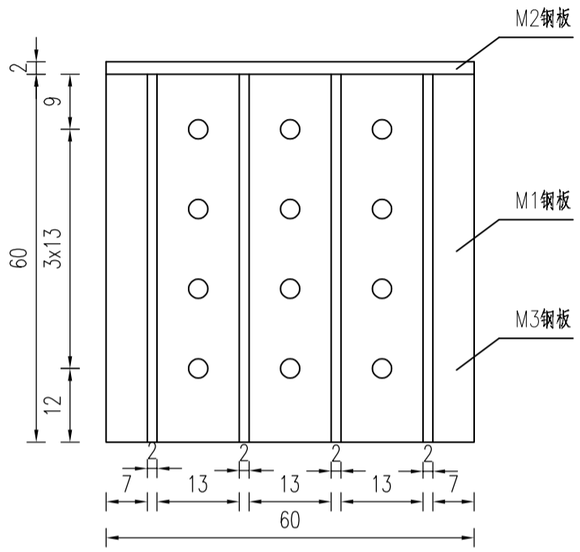
5.计算楔形块结构胶用量时，平面尺寸与调平钢板相同，厚度以15mm计。

6.本桥支座垫石为联合垫石，其尺寸依据竣工图纸，垫石高度h3结合梁底净空、支座厚度及楔形块厚度综合确定调整，垫石工程量以100mm计。

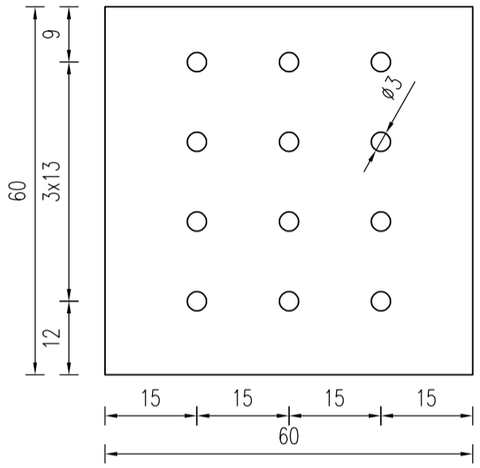
7.支座安装施工要点见施工图设计说明。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　板式橡胶支座安装构造图	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 2 页　共 2 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-07	

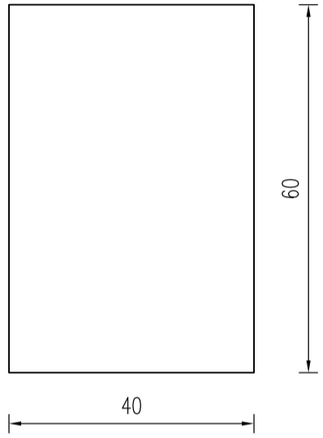
钢牛腿托架大样



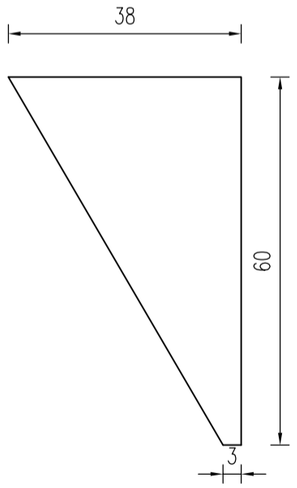
M1钢板



M2钢板



M3钢板



材料工程数量表

序号	材料	材料等级	数量	重量（kg）
1	25mm钢螺杆	8.8级	12	/
2	60×60×2钢板	Q355b	1	56.52
3	60×40×2钢板	Q355b	1	37.68
4	60×38×20钢板	Q355b	4	143.18

注

1、本图尺寸均以cm计。

2、本图为组合箱梁过渡墩更换支座施工千斤顶及临时支撑安装示意图，具体位置可根据桥梁实际情况进行适当调整。

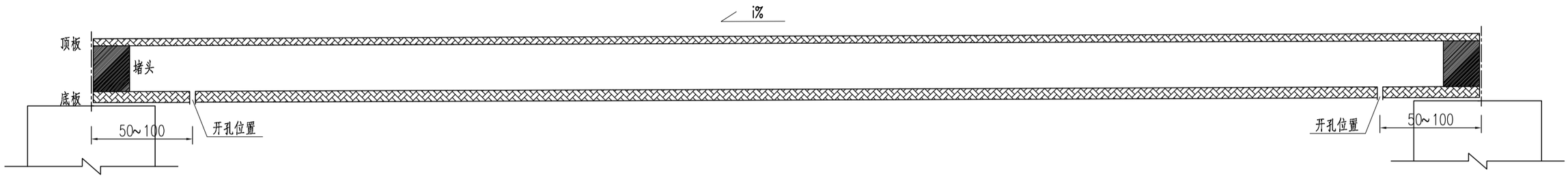
3、钢牛腿植筋深度不小于25cm，植筋拉拔力不小于176.7kN。

4、钢牛腿托架安装时需确保顶面水平，千斤顶底部及顶部承压钢板采用结构胶调平。

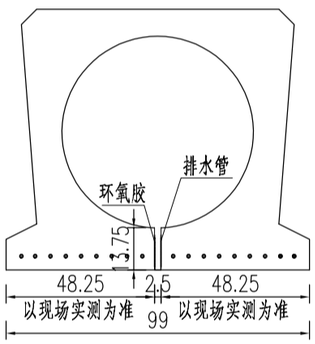
5、更换支座需单幅横向整体同步顶升，避免梁间横向连接破坏。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	组合箱梁　钢牛腿构造图	设　计	复　核	审　核	日　期	图表号	第 1 页　共 1 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-08	

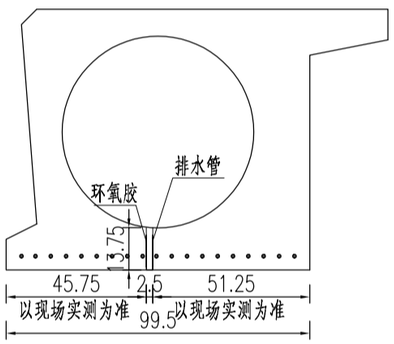
板梁钻孔纵向位置立面图



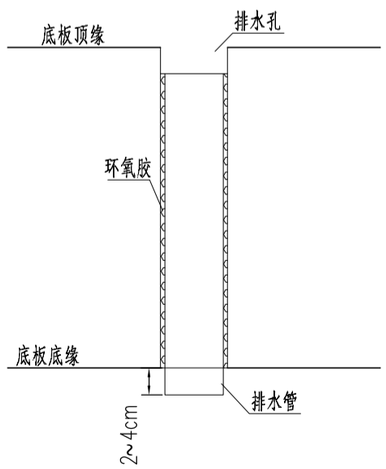
20m中板断面



20m边板断面



排水管大样图



工程数量汇总表（一片板）

结构类型	跨径	单片板		
		钻孔（个）	D=23mm、L=12cmPVC排水管	内窥镜检查（项）
PC空心板	20	2	2个，0.24m/板	1

注：

1、本图尺寸均以cm计。

2、钻头直径宜采用2.5cm，钻孔时钻头必须钻穿底板,并测试底板厚度做好记录，与设计值偏差大于3cm或腔内存在钢束钢筋外露锈蚀，需及时通知设计单位。钻孔前应结合设计图纸及钢筋探测仪确定预应力筋及钢筋位置，为避免伤及钢筋及钢绞线，钻孔可适当调。

3、钻孔纵向位置：纵向2个孔/板，板梁端部50cm~100cm处。

4、为便于排水，钻孔完成后用结构胶粘贴外径2.3cm,长12cm的PVC管。PCV排水管应低于底板上缘，并外露出底板下缘2~4cm，防止排出的积水渗流到底板。

5、钻孔后，施工单位应同步用内窥镜进行检查，若发现底板厚度不足、腔内露筋、堵头破损、腔内水损等病害，需及时将腔内检查结果反馈给设计单位。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	先张法底板增设排水孔构造图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 2 页
			郭雅凤	姜海峰		2026.06	S-01-09	

底板纵缝析白一览表

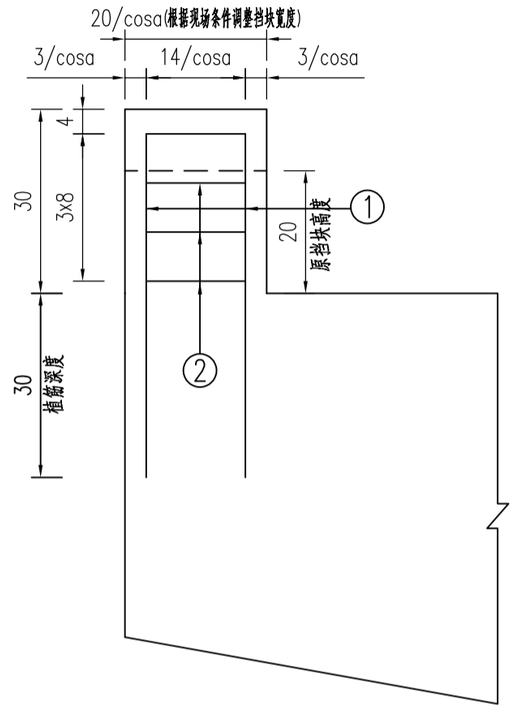
序号	桥名	分幅	病害位置	病害类型	病害情况描述	方案
1	X321线 甬金分离立交桥	上行	1-1#梁	裂缝析白	距0#台0.5m，1条竖向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm	增设排水孔
2	X321线 甬金分离立交桥	上行	1-3#梁	裂缝析白	距0#台0.5m，1条竖向裂缝析白，L=1m，W=0.1mm	增设排水孔
3	X321线 甬金分离立交桥	上行	1-5#梁	裂缝析白	距0#台0.5m，1条竖向裂缝析白，L=2m，W=0.1mm	增设排水孔
4	X321线 甬金分离立交桥	上行	2-2#梁	裂缝析白	距1#墩5m，2条竖向裂缝析白，均L=0.8m，W=0.1mm	增设排水孔
5	X321线 甬金分离立交桥	上行	8-7#梁	裂缝析白	距7#墩4~10m，2条纵向裂缝析白，均L=0.3m，W=0.12mm	增设排水孔
6	X321线 甬金分离立交桥	上行	9-7#梁	裂缝析白	距9#墩10m，1条纵向裂缝析白，L=0.6m，W=0.1mm	增设排水孔
7	X321线 甬金分离立交桥	上行	10-1#梁	裂缝析白	距9#墩4m，1条纵向裂缝析白，L=1m，W=0.1mm	增设排水孔
8	X321线 甬金分离立交桥	上行	10-3#梁	裂缝析白	距10#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=1m，W=0.12mm	增设排水孔
9	X321线 甬金分离立交桥	上行	10-4#梁	裂缝析白	距10#墩6.5m，2条纵向裂缝析白，L=0.3m，W=0.1mm	增设排水孔
10	X321线 甬金分离立交桥	上行	11-4#梁	裂缝析白	距10#墩4m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm	增设排水孔
11	X321线 甬金分离立交桥	上行	11-8#梁	裂缝析白	距11#墩8m，1条纵向裂缝析白，L=0.6m，W=0.12mm	增设排水孔
12	X321线 甬金分离立交桥	上行	13-2#梁	裂缝析白	距13#台3.5m，2条纵向裂缝析白，均L=0.3m，W=0.1mm	增设排水孔
13	X321线 甬金分离立交桥	上行	13-7#梁	裂缝析白	距13#台0m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm	增设排水孔
14	X321线 甬金分离立交桥	上行	13-8#梁	裂缝析白	距13#台0~6.5m，4条纵向裂缝析白，L=0.3m，W=0.1mm	增设排水孔
15	X321线 甬金分离立交桥	下行	1-4#梁	裂缝析白	底板距0#台5m，1条纵向裂缝析白，L=3.5m，W=0.1mm	增设排水孔
16	X321线 甬金分离立交桥	下行	3-8#梁	裂缝析白	底板距3#墩9m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm	增设排水孔
17	X321线 甬金分离立交桥	下行	5-1#梁	裂缝析白	底板距5#墩5m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm	增设排水孔
18	X321线 甬金分离立交桥	下行	5-2#梁	裂缝析白	底板距5#墩4m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm	增设排水孔
19	X321线 甬金分离立交桥	下行	5-4#梁	裂缝析白	底板距5#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=1m，W=0.1mm	增设排水孔
20	X321线 甬金分离立交桥	下行	5-6#梁	裂缝析白	底板距4#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm	增设排水孔
21	X321线 甬金分离立交桥	下行	9-4#梁	裂缝析白	底板距8#墩10m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.12mm	增设排水孔
22	X321线 甬金分离立交桥	下行	10-2#梁	裂缝析白	底板距9#墩4~10m，2条纵向裂缝析白，均L=0.8m，W=0.1mm	增设排水孔
23	X321线 甬金分离立交桥	下行	10-6#梁	裂缝析白	底板距10#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=0.6m，W=0.1mm	增设排水孔
24	X321线 甬金分离立交桥	下行	11-7#梁	裂缝析白	底板距10#墩5m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm	增设排水孔
25	X321线 甬金分离立交桥	下行	12-4#梁	裂缝析白	底板距12#墩7m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm	增设排水孔
26	X321线 甬金分离立交桥	下行	13-1#梁	裂缝析白	底板距13#台7.5m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm	增设排水孔
27	X321线 甬金分离立交桥	下行	13-5#梁	裂缝析白	底板距13#台7.5m，1条纵向裂缝析白，L=0.3m，W=0.1mm	增设排水孔
28	X326线 东江桥	上行	6-1#梁底板	裂缝	距5#墩1m，1条纵向裂缝，析白，L=5.5m W=0.1mm	增设排水孔
29	X326线 东江桥	上行	4-12#梁底板	裂缝	距4#墩1m，1条纵向裂缝，L=5m W=0.1mm，渗水析白	增设排水孔
30	X326线 东江桥	上行	1-12梁底板	裂缝	距1#墩1m，1条纵向裂缝，L=15m W=0.1mm，渗水析白	增设排水孔
31	X326线 东江桥	下行	2-9#梁底板	裂缝	距1#墩1.5m处，一条纵向裂缝，析白，L=2.7m W=0.15mm	增设排水孔
32	X326线 东江桥	下行	1-1#梁底板	裂缝	距1#墩8m处，一条纵向裂缝，L=4.2m W=0.15mm	增设排水孔

底板纵缝析白一览表

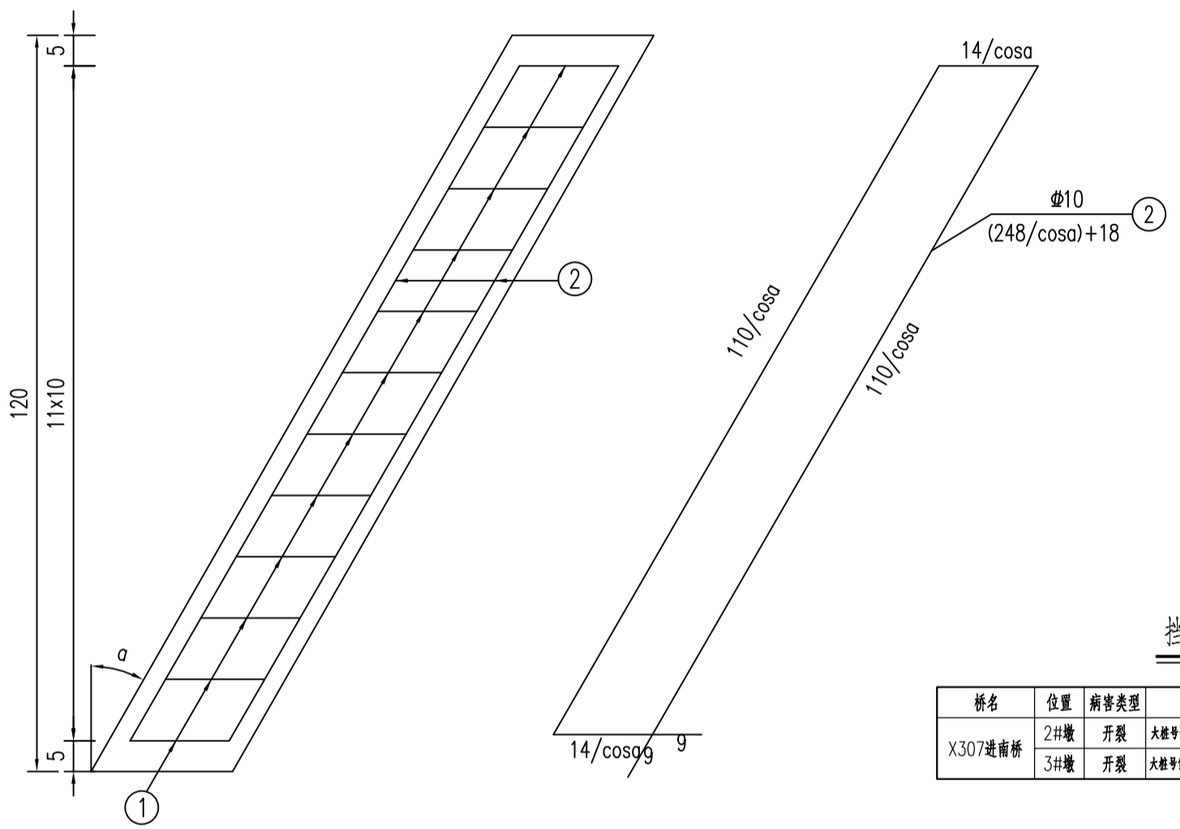
项目	材料规格	单位	X321线 甬金分离立交桥		X326线 东江桥		合计
			上行	下行	上行	下行	
空心板增设排水孔	钻孔	个	28	26	6	4	64
	D=23mm、L=12cmPVC排水管	m	3.36	3.12	0.72	0.48	7.68
	内窥镜检查	项	1	1	1	1	4

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	先张法底板增设排水孔构造图	设计	复核	审核	日期	图表号
			郭旭风	姜海峰		2026.06	S-01-09

新挡块立面图



新挡块平面图



挡块病害一览表

桥名	位置	病害类型	病害情况描述	病害标度	处理方案
X307进南桥	2#墩	开裂	大桩号侧，距左0m，1条斜向开裂，L=0.5m,W=20mm	3	挡块重做
	3#墩	开裂	大桩号侧，距左0m，2条斜向开裂，均L=0.3m,W=5mm	2	挡块重做

挡块重做材料用量表

钢筋编号	钢筋规格	单根长度（cm）	根数	单位重kg/m	小计（kg）	全桥合计（kg）
N1	φ16	126.0	12	1.58	23.89	47.78
N2	Φ10	266.0	3	0.617	4.92	9.85
C50灌浆料（m^3）		0.15				0.30
挡块切除（m^2）		0.08				0.16
植筋（根）		24				48
钢筋探测（项）		1				1

注：

1、本图尺寸除钢筋直径以mm计外，其余均以cm计；

2、植筋前应进行钢筋位置探测，若植筋位置与原始钢筋有所干扰，可结合现场实际尺寸做适当调整；

3、挡块与边梁腹板之间填充泡沫板，钢筋净保护层厚度不小于3cm；

4、最终工程量以现场发生并经监理、业主认可为准；

5、先切除挡块再重新浇筑，挡块浇筑材料采用Ⅳ类灌浆料；

6、角度“α”以现场实测为准，本图取值α=0°。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	挡块重做构造图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 1 页
			郭雁风	姜海峰		2026.06	S-01-10	

伸缩装置病害一览表

序号	桥名	线路	伸缩缝病害描述		处理方式
1	甬台温桥（上行）	X326	1#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区14条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm；橡胶条破损	橡胶条更换
			2#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区8条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm；橡胶条破损；锚固区破损，V=0.4x0.3x0.05m^3	锚固区破损砼重新浇筑
			2#伸缩缝	锚固区破损、型钢断裂、橡胶条破损，V=0.3×0.3×0.03m^3	橡胶条更换
			3#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区20条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			4#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区28条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			5#伸缩缝	伸缩缝堵塞	橡胶条更换
			6#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区1处网裂，S=0.3×1m^2	橡胶条更换
			7#伸缩缝	堵塞、橡胶条破损	橡胶条更换
			8#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区12条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
2	甬台温桥（下行）	X326	1#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区10条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			2#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区18条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			3#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区10条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			4#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区15条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			5#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区20条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			6#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区25条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			7#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区10条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
			8#伸缩缝	伸缩缝堵塞，锚固区14条纵向裂缝，均L=0.3m，W=0.1mm	橡胶条更换
3	甬金分离立交桥（下行）	X321	1#伸缩缝	伸缩缝橡胶条破损	橡胶条更换
			4#伸缩缝	伸缩缝轻微堵塞	橡胶条更换
4	甬金分离立交桥（上行）	X321	2#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
			3#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
			4#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
5	东江桥（上行）	X326	1#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
			2#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
6	东江桥（下行）	X326	1#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
			2#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
7	进甬桥	X307	1#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换
			2#伸缩缝	伸缩缝堵塞，橡胶条破损	橡胶条更换

伸缩装置处治工程数量表

序号	路线	桥名	凿除原伸缩缝混凝土	浇筑锚固混凝土	钢筋		植筋	更换橡胶条
					HRB400	HRB400	Φ16	
			（m3）	（m3）	（kg）	（kg）	（个）	（m）
1	X326	甬台温桥	0.6	0.6	70.8	29.6	64	208
2	X321	甬金分离立交桥	/	/	/	/	/	65
3	X326	东江桥	/	/	/	/	/	52
4	X307	进甬桥	/	/	/	/	/	20
5	合计		0.6	0.6	70.8	29.6	64	345

注：

1.本图工程数量为估算，实际工程量以现场监理统计、业主单位认可为准；

2.原伸缩缝拆除后，应注意检查梁端是否有局部顶死等，如有异常应及时与设计人员联系；

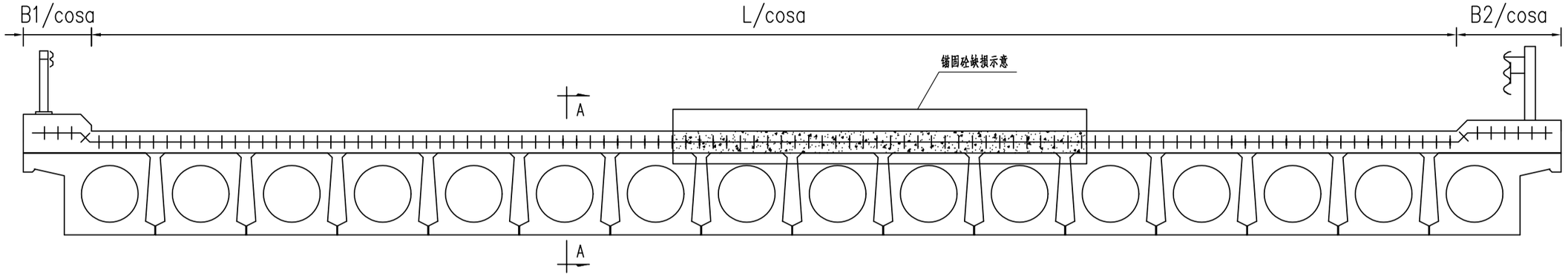
3.施工完毕应及时清理梁端及墩顶垃圾；

4.锚固砼根据现场施工需求及业主要求选用超早强快修料；

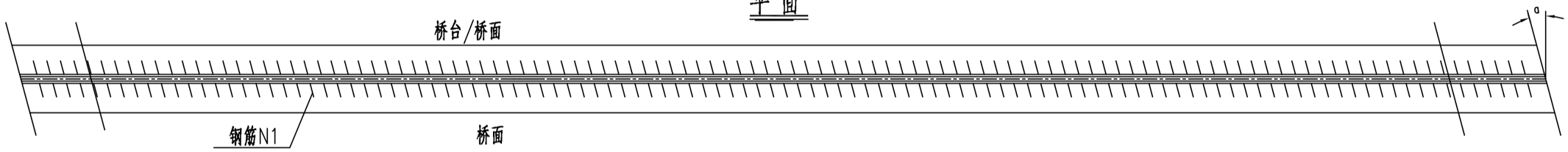
5.考虑现场部分病害新增或加深需处理，若有新增需处理伸缩缝，可参照本图报业主确认。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计	伸缩装置病害处治	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 1 页
			郭旭风	姜海峰	李伟建	2026.06	S-01-11	

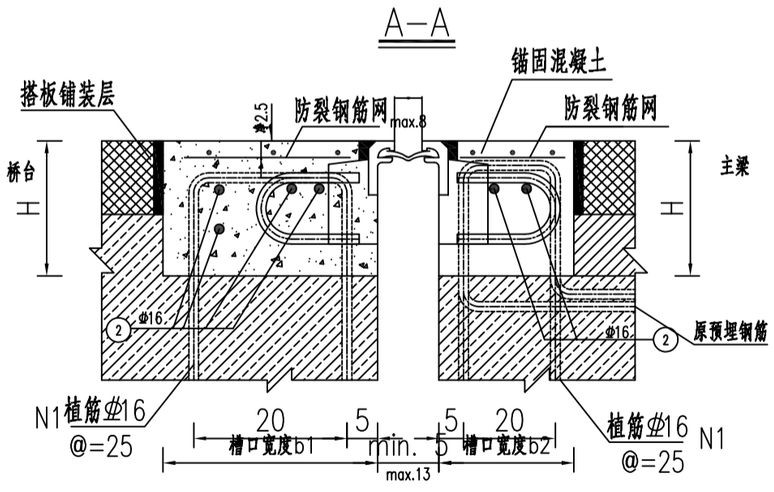
立 面



平 面



A-A



注：

1、本图单位以cm计。

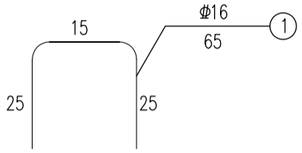
2、伸缩缝长度以现场实测为准。

3、本图适用于D60伸缩缝。

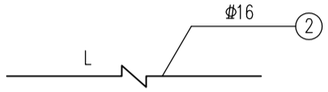
4、槽口宽度b1、b2按25cm计算,槽口深度暂按24cm计算，应根据现场实际情况调整。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	伸缩缝锚固混凝土维修设计图	设 计	复 核	审 核	日 期	图表号	第 1 页 共 2 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-12	

N1大样

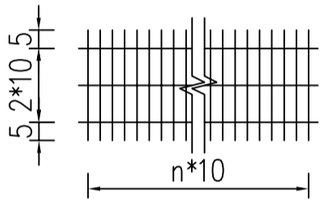


N2大样

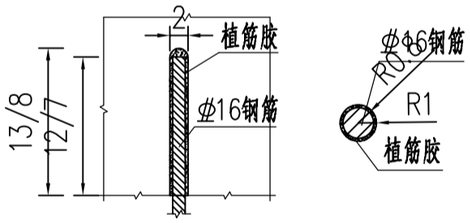


防裂钢筋网大样图

利用短钢筋将防裂钢筋网与U型钢筋焊接牢固，短钢筋图中未示，不单独计算工程量，投标报价时自行考虑。



植筋大样图



凿除并修复伸缩缝锚固混凝土每延米工程数量

序号	名称	规格	单位	数量
1	N1	Φ16	kg	8.22
2	N2	Φ16	kg	9.48
3	防裂钢筋网	Φ10	kg	7.4
4	锚固混凝土	/	m^3	0.15
5	凿除伸缩缝槽口砼	/	m^3	0.15
6	植筋	Φ16	个	16

注：

1、本图单位以cm计。

2、由于空心板梁桥空腔位置顶板较薄，为避免植筋打穿板梁顶板，严格控制钻孔深度，空腔处孔深80±2mm，其余位置孔深130±2mm。

3、伸缩缝安装时，现场应根据实际温度适当调整安装宽度，详见设计说明。

4、本图工程量为估算，伸缩缝应根据现场实际测量长度进行定制。

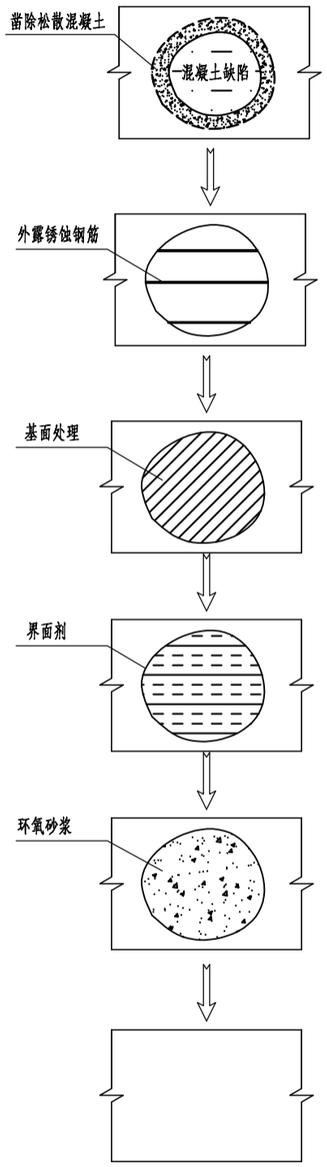
5、具体施工工艺及材料标准见设计说明。

6、锚固砼根据现场施工需求及业主要求选用早强或超早强锚固混凝土。

7、原有钢筋与伸缩缝锚固筋相遇处，可适当利用，不再植筋。不能利用的需进行植筋，植筋应靠近伸缩缝锚固装置，将伸缩缝锚固筋和植入的钢筋单面焊接。表中N1钢筋数量间距以25cm准。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	伸缩缝锚固混凝土维修设计图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 2 页 共 2 页
			郭旭风	姜海峰	李伟	2026.06	S-01-12	

混凝土一般缺陷处理步骤图



步骤一： 凿除松散混凝土

技术要求： 1.凿除病害区域及周边松散混凝土，
使新鲜、坚硬混凝土外露。
2.修补部位宜凿成规则的多边形，并保持一定的槽深，
确保修补材料边缘的厚度。

步骤二： 钢筋除锈防锈处理

技术要求： 1.对外露钢筋除锈，达到St3.0级；
2.钢筋除锈后，及时喷涂钢筋阻锈剂， 并对周边混凝土涂刷渗透型阻锈剂。
3.局部钢筋锈蚀严重，出现断裂等情况时应增补钢筋进行加强。

步骤三： 基面处理

技术要求： 1.对表层缺陷如：蜂窝、麻面、小范围破损
进行打磨处理，以使表面粗糙；
2.对深层缺陷如：空洞、严重破损、大的坑槽
混凝土进行凿毛处理，凿毛面高差不小于6mm。

步骤四： 涂刷环氧基液

技术要求： 1.对缺陷部位的基面吹灰，并用洁净水进行清洗，
基面干燥后均匀涂刷环氧基液。

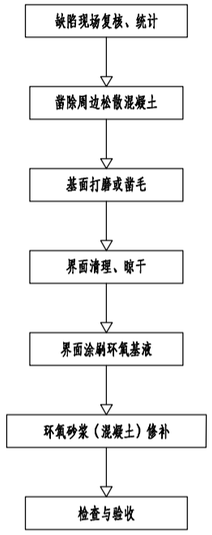
步骤五： 缺陷修补

技术要求： 1.采用环氧砂浆（混凝土）修补，
修补材料与原结构粘结牢固，表面无收缩裂纹。

步骤六： 平整处理

技术要求： 1.对修补后基面平整处理，平整处理后可在缺陷
修补部位涂刷水泥浆，以使颜色保持一致。

缺陷处理工艺流程图



附注：

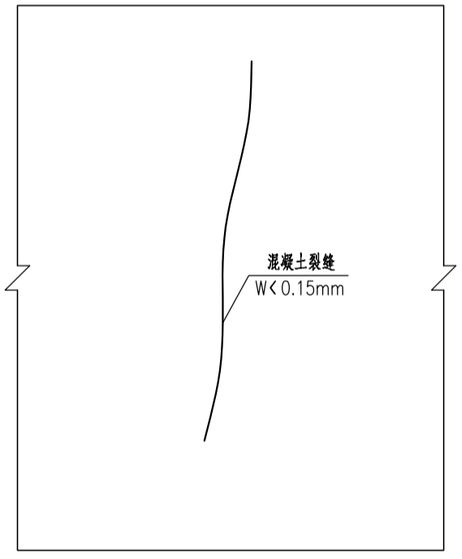
1）本图适用于混凝土缺陷的一般处理，包括混凝土松散剥落、锈胀露筋、破损掉角、蜂窝麻面、空洞孔洞等。

2）混凝土缺陷维修前，应对外观缺陷进行调查、统计并记录。

3）本图仅示主要工艺流程，详细技术要点见设计说明。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	混凝土缺陷处理示意图	设 计	复 核	审 核	日 期	图表号	第 1 页 共 1 页
			郭旭风	姜海峰		2026.06	S-01-13	

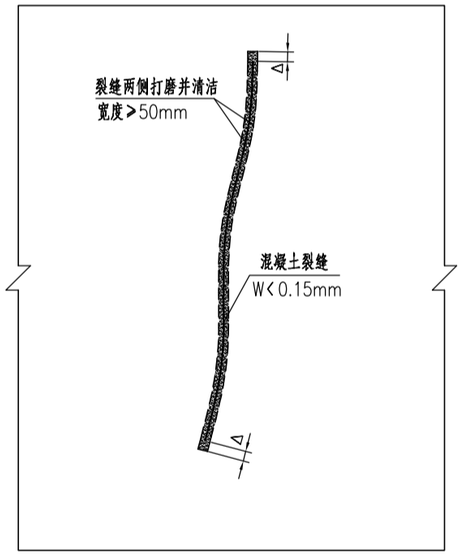
裂缝分布现状示意



步骤一：

裂缝调查：裂缝走向、宽度、深度、长度等，并记录。

裂缝基面处理示意



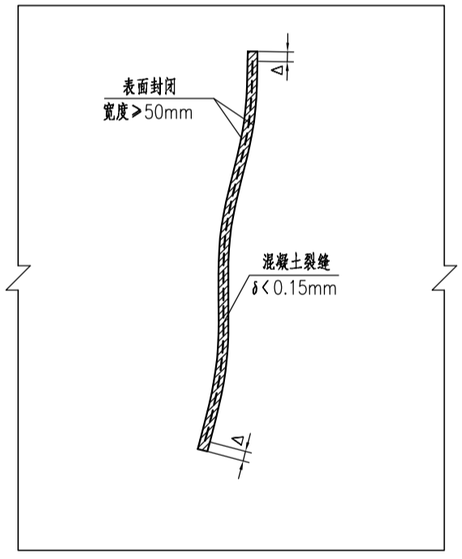
步骤二：

（1）裂缝周边打磨：裂缝两侧均进行打磨，宽度不小于50mm；

裂缝端部打磨长度△不小于50mm；

（2）打磨完成后，应采用丙酮或者酒精清洗打磨区域，并保持清洁、干燥。

裂缝表面封闭处理示意



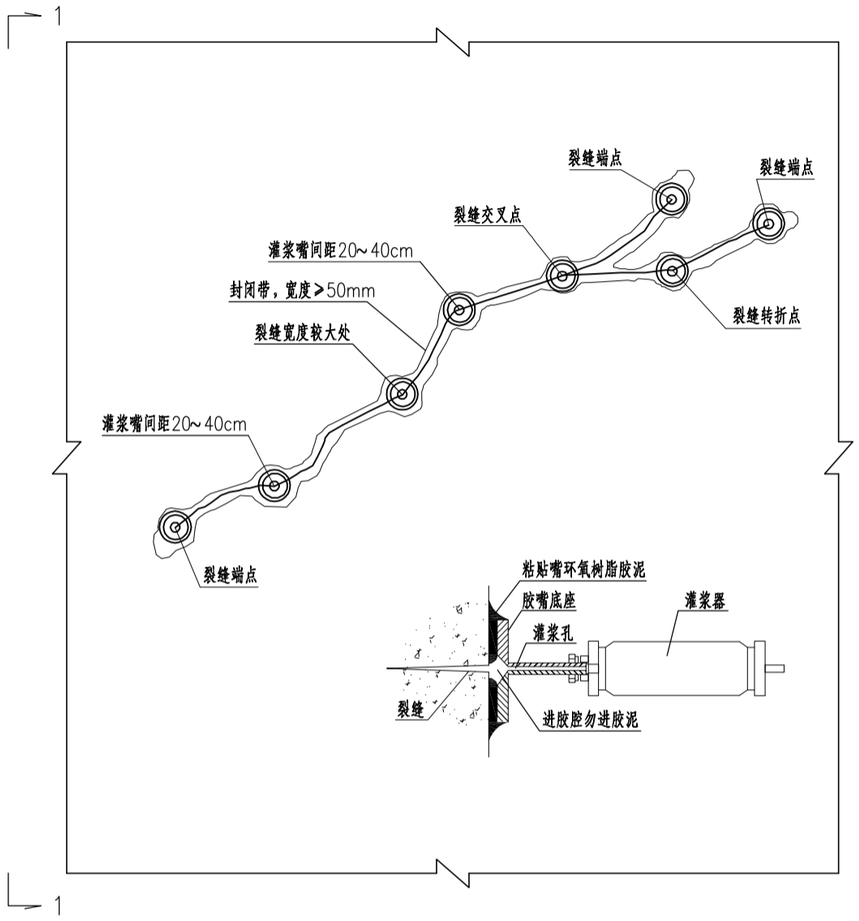
步骤三：

在打磨并清洁的区域刮涂环氧胶泥3~4遍进行封闭，封闭带宽度不小于50mm，厚度不小于2mm。

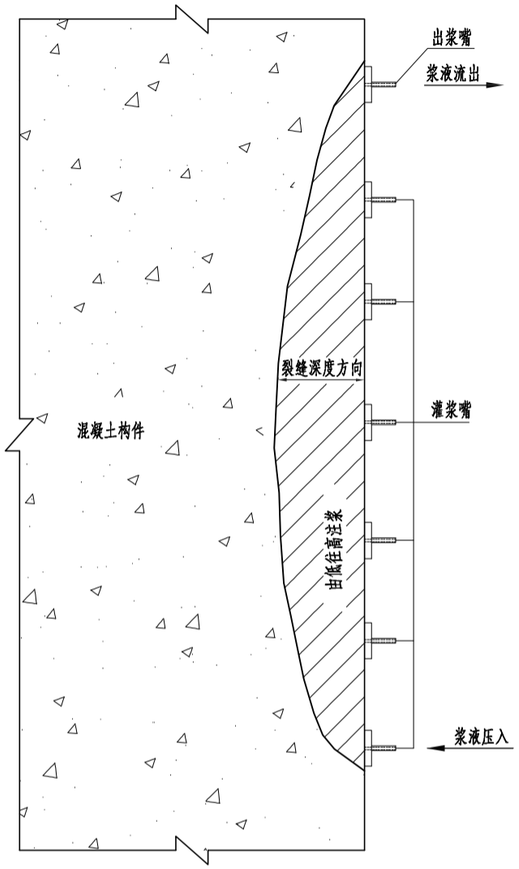
封闭带应完全封闭裂缝，无气泡、裂纹，厚度均匀。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	混凝土裂缝表面封闭处理示意图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 1 页
			郭雅凤	姜海峰		2026.06	S-01-14	

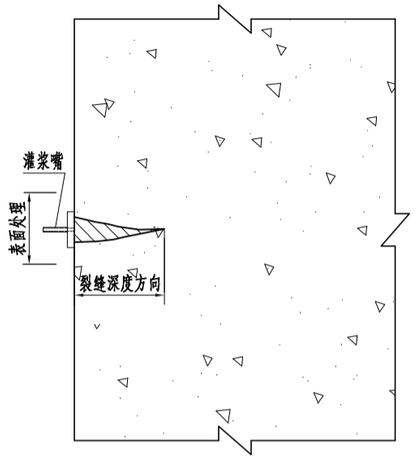
灌浆嘴布置示意图



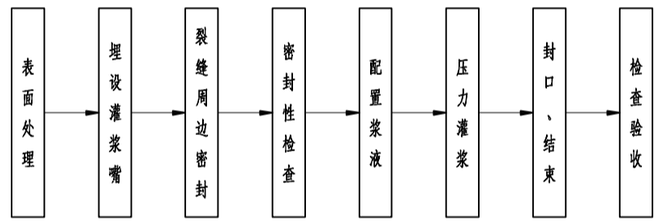
1-1



2-2



裂缝压力灌浆工艺流程



附注：

1）宽度≥0.15mm的裂缝，进行压力灌浆处理。

2）裂缝周边进行表面清理，宽度范围不小于50mm，彻底清除表面浮灰、松散、碳化层、油污等，并保持清洁、干燥。

3）灌浆嘴应骑缝粘贴，并保证灌浆孔道畅通，粘贴牢固。

4）裂缝周边封闭处理前，先均匀涂刷一层环氧树脂基液，再涂刮环氧树脂胶泥，宽度不小于50mm，厚度不小于2mm，刮涂应均匀，保证封闭效果，不能出现小孔、气泡、裂纹、起皮等。

5）裂缝封闭材料凝固后，应压气试漏，检验封闭效果。

6）应根据浆液流动性选择注浆压力，一般为0.1~0.4MPa，施工过程中应缓慢升压，并保持压力稳定。

7）灌浆结束后应检查质量，发现质量缺陷应及时补救。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	混凝土裂缝压力灌浆处理示意图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 1 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-15	

X306葛岙水库1号桥上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	1-1#梁	裂缝	右侧腹板，距0#台12m，1条纵向裂缝，L=1.35m，W=0.08mm
2	4-2#梁	裂缝	左侧腹板，距4#墩11.5m，1条纵向裂缝，析白，L=1.0m，W=0.12mm
3	4-3#梁	裂缝	左侧腹板，距4#墩6.6m，1条纵向裂缝，L=8m，W=0.10mm
4	4-3#梁	裂缝	底板，距4#墩13.6m处1条纵向裂缝，L=3m，W=0.12mm

X306葛岙水库1号桥下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	9-1#基础	破损	3处破损，总V =0.7×0.10×0.03m3

X306葛岙水库3号桥上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	2-2#梁	裂缝	左侧腹板距1#墩17m，1条纵向裂缝，L=0.1m，W=0.15mm
2	3-3#梁	锈胀露筋	右侧腹板，距4#墩0.5m，1处锈胀露筋，L=0.2m
3	6-1#梁	裂缝	右侧腹板距5#墩15m，1条纵向裂缝，L=1.2m，W=0.12mm
4	14-2#梁	锈胀露筋	右侧腹板距14#墩0m~1m，2处锈胀露筋，均L=0.3m
5	15-2#梁	锈胀露筋	底板距14#墩1m，1处锈胀露筋，L=0.2m
6	15-3#梁	锈胀露筋	右侧腹板距14#墩0m，1处锈胀露筋，L=0.5m
7	20-5#梁	裂缝	左侧腹板距19#墩15m，1条纵向裂缝，L=2m，W=0.1mm
8	24-3#梁	锈胀露筋	右侧腹板距24#墩0m，1处锈胀露筋，L=0.3m
9	3-1-1#横隔板	裂缝	3#孔第1排1#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
10	3-1-2#横隔板	裂缝	3#孔第1排2#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
11	3-1-3#横隔板	裂缝	3#孔第1排3#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
12	6-1-2#横隔板	裂缝	6#孔第1排2#横隔板小桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
13	6-1-3#横隔板	裂缝	6#孔第1排3#横隔板小桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
14	6-1-2#横隔板	裂缝	6#孔第1排2#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
15	6-1-3#横隔板	裂缝	6#孔第1排3#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
16	7-1-2#横隔板	裂缝	7#孔第1排2#横隔板小桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
17	11-1-3#横隔板	裂缝	11#孔第1排3#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，均L=1.2m，W=0.11mm
18	16-1-1#横隔板	裂缝	16#孔第1排1#横隔板大桩号侧，竖向裂缝3条，均L=1.2m，W=0.12mm
19	16-1-2#横隔板	裂缝	16#孔第1排2#横隔板大桩号侧，竖向裂缝3条，均L=1.2m，W=0.12mm
20	17-1-3#横隔板	裂缝	17#孔第1排3#横隔板小桩号侧，竖向裂缝2条，均L=1.2m，W=0.15mm
21	17-1-1#横隔板	裂缝	17#孔第1排1#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.5m，W=0.12mm
22	17-1-2#横隔板	裂缝	17#孔第1排2#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.5m，W=0.12mm
23	17-1-3#横隔板	裂缝	17#孔第1排3#横隔板大桩号侧，竖向裂缝2条，均L=1.5m，W=0.12mm
24	17-1-4#横隔板	裂缝	17#孔第1排4#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.5m，W=0.12mm
25	19-1-2#横隔板	裂缝	19#孔第1排2#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.2m，W=0.12mm
26	20-1-2#横隔板	裂缝	20#孔第1排2#横隔板大桩号侧，竖向裂缝2条，均L=1.2m，W=0.12mm
27	20-1-3#横隔板	裂缝	20#孔第1排3#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1.5m，W=0.12mm
28	22-1-3#横隔板	裂缝	22#孔第1排3#横隔板大桩号侧，竖向裂缝1条，L=1m，W=0.1mm

X306葛岙水库3号桥下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	1#墩	锈胀露筋	系梁距1#立柱0m，4处锈胀露筋，均L=0.5m
2	1#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，2条竖向裂缝，均L=1.2m，W=0.1mm
3	1#墩	裂缝	盖梁小桩号侧，1条竖向裂缝，L=1.5m，W=0.12mm
4	2#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，距左3m，1条竖向裂缝，L=1.5m，W=0.1mm
5	3#墩	裂缝	盖梁小桩号侧，距左2.5m，1条竖向裂缝，L=1.2m，W=0.1mm
6	4#墩	裂缝	盖梁小桩号侧，距左2m，1条竖向裂缝，L=1.5m，W=0.1mm
7	4#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，距左3m，1条竖向裂缝，L=1m，W=0.1mm
8	4#墩	钢筋锈胀	4-2#立柱，1处钢筋锈胀，L=0.1m
9	5#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，竖向裂缝5条，均L=1m，W=0.1mm
10	9#墩	裂缝	盖梁小桩号侧，距左2m~3m，竖向裂缝2条，均L=1m，W=0.1mm
11	9#墩	裂缝	盖梁小桩号侧，距右0m，1条L形裂缝， L=1m，W=0.08mm
12	18#墩	钢筋锈胀	盖梁大桩号侧，距右0m~3.5m，6处钢筋锈胀，均L=0.5m
13	20#墩	裂缝	盖梁小桩号侧，1条竖向裂缝，L=0.4m，W=0.08mm
14	20#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，距右0m，1条横向裂缝，L=0.4m，W=0.08mm
15	21#墩	裂缝	盖梁小桩号侧，距左0.4m，1条横向裂缝，L=1.2m，W=0.12mm
16	23#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，1条竖向裂缝，L=1m，W=0.1mm
17	24#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，3条竖向裂缝，均L=1m，W=0.1mm
18	25#墩	裂缝	盖梁大桩号侧，1条横向裂缝，L=0.5mm，W=0.08mm

X326甬台温桥(上行)上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	1-12#梁	裂缝	底板距0#台1m，1条纵向裂缝，L=15m，W=0.12mm
2	1-12#梁	钢筋锈胀	腹板14处钢筋锈胀，均L=0.1m
3	2-12#梁	裂缝	底板距1#墩1.5m，1条纵向裂缝，L=10m，W=0.1mm
4	3-6#梁	裂缝	底板距3#墩7.5m，1条纵向裂缝，L=3.8m，W=0.1mm
5	3-12#梁	裂缝	底板距2#墩5m，1条纵向裂缝，L=3m，W=0.1mm
6	4-12#梁	钢筋锈胀	翼板8处钢筋锈胀，均L=0.1m
7	5-12#梁	钢筋锈胀	翼板2处钢筋锈胀，均L=0.1m；腹板1处钢筋锈胀，L=0.2m
8	7-12#梁	钢筋锈胀	腹板4处钢筋锈胀，均L=0.1m
9	8-12#梁	裂缝	底板距7#墩3.5m，1条纵向裂缝，L=3m，W=0.1mm
10	11-12#梁	钢筋锈胀	腹板2处钢筋锈胀，均L=0.1m
11	16-12#梁	钢筋锈胀	翼板2处钢筋锈胀，均L=0.1m
12	18-2#梁	裂缝	底板距18#墩4m，1条纵向裂缝，L=1m，W=0.1mm
13	19-12#梁	裂缝	底板距18#墩1.5m，1条纵向裂缝，L=16m，W=0.1mm
14	22-12#梁	钢筋锈胀	翼板8处钢筋锈胀，均L=0.1m
15	24-8#梁	裂缝	底板距23#墩1.5m，1条纵向裂缝，L=5m，W=0.15mm
16	24-12#梁	裂缝	底板距23#墩1.5m，1条纵向裂缝，L=15m，W=0.15mm
17	25-1#梁	裂缝	底板距25#墩7m，1条纵向裂缝，L=8m，W=0.1mm
18	26-1#梁	裂缝	底板距25#墩4m，1条纵向裂缝，L=8m，W=0.1mm
19	26-12#梁	裂缝	底板距25#墩1.5m，1条纵向裂缝，L=15m，W=0.12mm
20	26-12#梁	钢筋锈胀	近25#墩1~8m，腹板7处钢筋锈胀，均L=0.1m
21	27-1#梁	钢筋锈胀	腹板13处钢筋锈胀，均L=0.5m
22	27-1#梁	裂缝	底板距26#墩4m，1条纵向裂缝，L=10m，W=0.12mm
23	27-3#梁	裂缝	底板距26#墩3m，1条纵向裂缝，L=4m，W=0.1mm
24	27-12#梁	裂缝	底板距26#墩3.5m，1条纵向裂缝，L=15m，W=0.12mm

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	常规病害统计表	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 4 页
			郭旭风	姜海峰		2026.06	S-01-16	

X326甬台温桥(上行)下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	3#墩	钢筋锈胀	盖梁底面12处钢筋锈胀，均L=0.12m
2	3#墩	混凝土剥落	墩盖梁小桩号侧面2处剥落，S=0.0003m²
3	5#墩	钢筋锈胀	盖梁底面12处钢筋锈胀，均L=0.1m
4	8#墩	钢筋锈胀	盖梁底面10处钢筋锈胀，均L=0.2m
5	8#墩	钢筋锈胀	盖梁大桩号侧面2处钢筋锈胀，均L=0.8m
6	9#墩	钢筋锈胀	盖梁小桩号侧面9处钢筋锈胀，均L=0.5m
7	9#墩	钢筋锈胀	盖梁底面4处钢筋锈胀，均L=0.1m
8	9#墩	钢筋锈胀	盖梁大桩号侧面3处钢筋锈胀，均L=0.2m
9	11#墩	裂缝	墩盖梁大桩号侧面距左侧0.5m，3条横向裂缝，均L=1.5m，W=0.2mm
10	11#墩	裂缝	墩盖梁底面距左侧0.5m，1条纵向裂缝，L=0.5m，W=0.2mm
11	11#墩	钢筋锈胀	盖梁大桩号侧面4处钢筋锈胀，均L=0.2m
12	12#墩	裂缝	墩盖梁小桩号侧面距左侧0.5m，1条纵向裂缝、2条横向裂缝，均L=2m，W=0.2mm
13	12#墩	钢筋锈胀	盖梁底面5处钢筋锈胀，均L=0.15m
14	12#墩	钢筋锈胀	盖梁小桩号侧面1处钢筋锈胀，L=0.3m
15	12#墩	裂缝	墩盖梁大桩号侧距左侧0.5m，1条横向裂缝、2条竖向裂缝，均L=2m，W=0.2mm
16	12#墩	钢筋锈胀	盖梁大桩号侧面6处钢筋锈胀，均L=0.1m
17	13#墩	钢筋锈胀	盖梁底面10处钢筋锈胀，均L=0.15m
18	15#墩	钢筋锈胀	盖梁底面5处钢筋锈胀，均L=0.1m
19	16#墩	钢筋锈胀	盖梁大桩号侧面3处钢筋锈胀，均L=0.1m
20	18#墩	裂缝	墩盖梁小桩号侧面，1条横向裂缝，L=10m，W=0.25mm
21	19#墩	裂缝	墩盖梁小桩号侧距右侧0.4m，1条横向裂缝，L=2.5m，W=0.2mm
22	19#墩	钢筋锈胀	盖梁大桩号侧面2处钢筋锈胀，均L=0.2m
23	19#墩	钢筋锈胀	盖梁底面2处钢筋锈胀，均L=0.15m
24	20#墩	钢筋锈胀	盖梁小桩号侧面，距右侧2m，2处钢筋锈胀，均L=0.3m
25	20#墩	裂缝	墩盖梁小桩号侧距右侧2.5m，1条横向裂缝，L=4m，W=0.25mm
26	20#墩	钢筋锈胀	盖梁底面6处钢筋锈胀，均L=0.1m
27	20#墩	裂缝	墩盖梁大桩号侧距右侧5m，1条横向裂缝，L=3.5m，W=0.25mm
28	21#墩	裂缝	墩盖梁小桩号侧距右侧2.5m，1条横向裂缝，L=9m，W=0.25mm
29	21#墩	裂缝	墩盖梁大桩号侧距右侧0.5m，1条横向裂缝，L=3.5m，W=0.2mm
30	22#墩	裂缝	墩盖梁小桩号侧距右侧0m，1条横向裂缝，L=1.2m，W=0.2mm
31	22#墩	裂缝	墩盖梁大桩号侧距右侧0m，1条横向裂缝，L=1.2m，W=0.2mm
32	24#墩	裂缝	墩盖梁小桩号侧距右侧0.5m，1条横向裂缝，L=2m，W=0.25mm
33	24-1#立柱	破损露筋	1处破损露筋，S=0.03m²
34	26#墩	钢筋锈胀	盖梁小桩号侧面，距右侧2.5m，4处钢筋锈胀，均L=0.25m

X321甬金分离立交桥（上行）上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	1-1#梁	裂缝析白	距0#台0.5m，1条竖向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm
2	1-3#梁	裂缝析白	距0#台0.5m，1条竖向裂缝析白，L=1m，W=0.1mm
3	1-5#梁	裂缝析白	距0#台0.5m，1条竖向裂缝析白，L=2m，W=0.1mm
4	2-2#梁	裂缝析白	距1#墩5m，2条竖向裂缝析白，均L=0.8m，W=0.1mm
5	8-7#梁	裂缝析白	距7#墩4~10m，2条纵向裂缝析白，均L=0.3m，W=0.12mm
6	9-7#梁	裂缝析白	距9#墩10m，1条纵向裂缝析白，L=0.6m，W=0.1mm
7	10-1#梁	裂缝析白	距9#墩4m，1条纵向裂缝析白，L=1m，W=0.1mm
8	10-3#梁	裂缝析白	距10#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=1m，W=0.12mm
9	10-4#梁	裂缝析白	距10#墩6.5m，2条纵向裂缝析白，L=0.3m，W=0.1mm
10	11-4#梁	裂缝析白	距10#墩4m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm
11	11-8#梁	裂缝析白	距11#墩8m，1条纵向裂缝析白，L=0.6m，W=0.12mm
12	13-2#梁	裂缝析白	距13#台3.5m，2条纵向裂缝析白，均L=0.3m，W=0.1mm
13	13-7#梁	裂缝析白	距13#台0m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm
14	13-8#梁	裂缝析白	距13#台0~6.5m，4条纵向裂缝析白，L=0.3m，W=0.1mm

X321甬金分离立交桥（上行）下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	6#墩	钢筋锈胀	盖梁底面距左侧0~1m，6处钢筋锈胀，均L=0.1m
2	6-1#立柱	破损露筋	1处破损露筋，V=1×0.2×0.02m³

X321甬金分离立交桥（下行）上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	1-4#梁	裂缝析白	底板距0#台5m，1条纵向裂缝析白，L=3.5m，W=0.1mm
2	3-8#梁	裂缝析白	底板距3#墩9m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm
3	5-1#梁	裂缝析白	底板距5#墩5m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm
4	5-2#梁	裂缝析白	底板距5#墩4m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm
5	5-4#梁	裂缝析白	底板距5#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=1m，W=0.1mm
6	5-6#梁	裂缝析白	底板距4#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm
7	7-1#梁	锈胀露筋	底板24处锈胀露筋，均L=0.05m
8	9-4#梁	裂缝析白	底板距8#墩10m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.12mm
9	10-2#梁	裂缝析白	底板距9#墩4~10m，2条纵向裂缝析白，均L=0.8m，W=0.1mm
10	10-6#梁	裂缝析白	底板距10#墩6m，1条纵向裂缝析白，L=0.6m，W=0.1mm
11	11-7#梁	裂缝析白	底板距10#墩5m，1条纵向裂缝析白，L=0.4m，W=0.1mm
12	12-4#梁	裂缝析白	底板距12#墩7m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm
13	13-1#梁	裂缝析白	底板距13#台7.5m，1条纵向裂缝析白，L=0.5m，W=0.1mm
14	13-5#梁	裂缝析白	底板距13#台7.5m，1条纵向裂缝析白，L=0.3m，W=0.1mm

X321甬金分离立交桥（下行）下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	6#墩	钢筋锈胀	盖梁底面距右侧0m，2处钢筋锈胀，均L=0.3m
2	12#墩	裂缝	大桩号侧距右0m，1条横向裂缝析白，L=1.2m，W=0.12mm

X326东江桥（上行）上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	6-1#梁底板	裂缝	距5#墩1m，1条纵向裂缝，析白，L=5.5m W=0.1mm
2	6-12#梁底板	裂缝	距5#墩1m，1条纵向裂缝，L=4.2m W=0.08mm
3	6-6#梁底板	裂缝	距5#墩0..5m，1条纵向裂缝，L=0.85m W=0.12mm
4	5-1#梁底板	裂缝	距5#墩1m，1条纵向裂缝，L=4.7m W=0.12mm
5	5-2#梁底板	裂缝	距5#墩3m，1条纵向裂缝，L=1.2m W=0.1mm
6	5-3#梁底板	裂缝	距4#墩5m，1条纵向裂缝，L=1.8m W=0.12mm
7	5-1#梁腹板	钢筋锈胀	距4#墩2.6m，2处钢筋锈胀，均L=0.15m
8	4-12#梁底板	裂缝	距4#墩1m，1条纵向裂缝，L=5m W=0.1mm，渗水析白
9	4-12#梁腹板	剥落	距4#墩0.8m，砼剥落，S=0.3×0.3㎡，D=0.05m
10	4-12#梁腹板	剥落	距3#墩3.5m，砼剥落，S=0.2×0.2㎡，D=0.03m
11	1-12梁底板	破损	距1#墩0m，砼锈蚀，S=0.15×0.05㎡
12	1-12梁底板	裂缝	距1#墩1m，1条纵向裂缝，L=15m W=0.1mm，渗水析白
13	1-12梁腹板	钢筋锈胀	12处钢筋锈蚀，均长L=0.3m，距0#台0~5m
14	1-3#梁底板	裂缝	距0#台3m，1条纵向裂缝，L=1.2m W=0.12mm
15	1-1#梁底板	裂缝	距0#台1.5m，1条纵向裂缝，L=5.5m W=0.12mm
16	1-1#梁底板	裂缝	距1#墩1.5m，1条纵向裂缝，L=8m W=0.12mm
17	2-12#梁底板	裂缝	距2#墩1m，1条纵向裂缝，L=10m W=0.12mm
18	2-5#梁底板	裂缝	距2#墩3.5m，1条纵向裂缝，L=2m W=0.1mm
19	2-2#梁底板	裂缝	距2#墩3.5m，1条纵向裂缝，L=1.5m W=0.12mm
20	2-1#梁底板	裂缝	距2#墩1m，1条纵向裂缝，L=3.6m W=0.1mm
21	2-12#梁腹板	钢筋锈胀	14处钢筋锈胀，均长L=0.5m
22	3-12#梁腹板	剥落	S=0.5×0.1㎡，D=0.02m
23	3-12#梁底板	裂缝	距2#墩0m，1条纵向裂缝，L=10m W=0.12mm
24	3-1#梁腹板	钢筋锈胀	距2#墩5m，L=0.4m

X326东江桥（上行）下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	5#墩盖梁	钢筋锈蚀	大桩号侧面，距右侧2m，L=0.4m
2	5#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面，2条竖向裂缝，L=0.8、0.7m W=0.1mm
3	5#墩盖梁	钢筋锈蚀	小桩号侧面，23处钢筋锈胀，均长L=0.15m
4	5#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面，距左侧2.6~3.5m，2条竖向裂缝，L=0.6、1m W=0.12mm
5	5#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面，距左侧2.8m，1条横向裂缝，L=0.6m W=0.5mm
6	5#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面，距右侧2.6~3.3m，2条竖向裂缝，L=0.7、0.8m W=0.12mm
7	5#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面，距右侧2.8m，1条横向裂缝，L=0.5m W=0.6mm
8	4#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面，距右侧2.4m，1条横向裂缝，L=0.9m W=0.55mm
9	4#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面，2条竖向裂缝，L=0.5m W=0.12mm距右侧2.4m。L=0.6m W=0.12mm距左侧3.3m
10	4#墩盖梁	钢筋锈蚀	小桩号侧面，7处钢筋锈胀，均长L=0.3m
11	4#墩盖梁	钢筋锈蚀	底部，35处钢筋锈胀，均长L=0.4m
12	4#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面，距左侧2.5m，1条竖向裂缝，L=0.9m W=0.1mm
13	4#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面，距右侧3.4m，2条竖向裂缝，均L=0.5m W=0.1mm
14	1#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面， 7条竖向裂缝，均L=0.7m W=0.15mm
15	1#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面， 距左侧0.8m，1条横向裂缝， L=1.7m W=0.15mm
16	1#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面， 距右侧0.5m，1条横向裂缝， L=5.2m W=0.3mm
17	1#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面， 距右侧0m，1条横向裂缝， L=2.1m W=0.1mm
18	1#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面，8条竖向裂缝，均 L=1m W=0.15mm
19	2#墩盖梁	裂缝	小桩号侧面，4条竖向裂缝，均 L=0.8m W=0.12mm
20	2#墩盖梁	裂缝	大桩号侧面，3条竖向裂缝，均 L=1m W=0.12mm
21	2#墩盖梁	钢筋锈蚀	底面距右侧2.5m，5处钢筋锈胀，均长L=0.3m
22	2#墩盖梁	钢筋锈蚀	底面距左侧2.5m，3处钢筋锈胀，均长L=0.3m

X326东江桥（下行）上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	6-1#梁腹板	钢筋锈蚀	16处钢筋锈胀，均长L=0.1m
2	6-1#梁底板	裂缝	距6#台2m，一条纵向裂缝，L=16.6m W=0.08mm
3	6-12#梁底板	裂缝	距6#台1.5m，一条纵向裂缝，L=7.8m W=0.08mm
4	6-12#梁底板	裂缝	距5#墩2.8m，一条纵向裂缝，L=2.7m W=0.1mm
5	6-10#梁底板	裂缝	距5#墩2.5m，一条纵向裂缝，L=0.5m W=0.1mm
6	5-1#梁底板	裂缝	距5#墩1m，一条斜向裂缝，L=15.6m W=0.12mm
7	5-12#梁底板	裂缝	距5#墩1m，一条纵向裂缝，L=14m W=0.12mm
8	5-11#梁底板	裂缝	距4#墩2m，一条纵向裂缝，L=3m W=0.1mm
9	5-8#梁底板	裂缝	距4#墩3.5m，一条纵向裂缝，L=1m W=0.1mm
10	5-1#梁腹板	钢筋锈蚀	距4#墩1m，钢筋锈胀，L=0.5m
11	4-1#梁腹板	钢筋锈蚀	23处钢筋锈胀，均L=1.1m
12	3-1#梁底板	裂缝	距2#墩1.5m处，一条纵向裂缝，L=5m W=0.12mm
13	3-12#梁	剥落	近3#墩1m处砼剥落，S=0.1×0.1m^2，D=0.01m
14	2-1#梁腹板	钢筋锈蚀	9处钢筋锈胀，均长L=0.2m
15	2-1#梁底板	裂缝	距2#墩3m处，一条纵向裂缝，L=8.6m W=0.12mm
16	2-2#梁底板	裂缝	距2#墩2.5m处，一条纵向裂缝，L=3m W=0.1mm
17	2-7#梁底板	裂缝	距2#墩5m处，一条纵向裂缝，L=4m W=0.1mm
18	2-10#梁底板	裂缝	距2#墩3.5m处，一条纵向裂缝，L=4.6m W=0.1mm
19	2-9#梁底板	裂缝	距2#墩3.2m处，一条纵向裂缝，L=4.9m W=0.1mm
20	2-12#梁底板	裂缝	距2#墩1.5m处，一条纵向裂缝，L=3.7m W=0.12mm
21	2-12#梁底板	裂缝	距1#墩2m处，一条纵向裂缝，L=2.6m W=0.1mm
22	2-9#梁底板	裂缝	距1#墩1.5m处，一条纵向裂缝，析白，L=2.7m W=0.15mm
23	2-10#梁底板	裂缝	距1#墩3.5m处，一条纵向裂缝，L=2.9m W=0.08mm
24	1-1#梁底板	裂缝	距1#墩3.5m处，一条纵向裂缝，L=1.8m W=0.12mm
25	1-1#梁底板	裂缝	距1#墩8m处，一条纵向裂缝，L=4.2m W=0.15mm

X326东江桥（下行）下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	5#墩	钢筋锈蚀	盖梁小桩号侧面，距左侧4m，2处钢筋锈胀，均L=0.2m
2	5#墩	钢筋锈蚀	盖梁距右侧1m，底面2处钢筋锈胀，均L=0.4m
3	3#墩	钢筋锈蚀	盖梁小桩号侧面，距左侧0.1m，1处钢筋锈胀，L=0.3m
4	2#墩	裂缝	盖梁小桩号侧面，距左侧2.5m，1条竖向裂缝，L=0.3m W=0.1mm
5	1#墩	裂缝	盖梁大桩号侧面，7条竖向裂缝，均L=1m W=0.1mm
6	1#墩	裂缝	盖梁大桩号侧面，4条横向裂缝，析白，均L=1.5m W=0.1mm
7	1#墩	钢筋锈蚀	盖梁大桩号侧面，距右侧1.5m，1处钢筋锈胀，L=0.4m
8	1#墩	钢筋锈蚀	盖梁距右侧2m，底面3处钢筋锈胀，均L=0.5m
9	1#墩	裂缝	盖梁小桩号侧面，10条竖向裂缝，均L=1m W=0.12mm
10	1#墩	裂缝	盖梁小桩号侧面，1条横向裂缝，L=2.5m W=0.12mm
11	1#墩	钢筋锈蚀	盖梁小桩号侧面，距右侧3.5m，1处钢筋锈胀，L=0.4m

X307进南桥上部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	1-1#梁	剥落	右侧腹板距0#台3~8m，3处混凝土剥落，均V=0.1×0.1×0.03m^3
2	3-1#梁	剥落	右侧腹板，距2#墩2m，1处混凝土剥落，V=0.2×0.1 ×0.02m^3
3	3-2#梁	剥落	底板，距2#墩8-20m，2处混凝土剥落，均V=0.4×0.3 ×0.02m^3
4	3-3#梁	剥落	底板，距2#墩3m，1处混凝土剥落，V=0.1×0.1 ×0.01m^3
5	5-1#梁	裂缝	底板，距4#墩2.6m，1条纵向裂缝，L=0.3m，W=0.15mm

X307进南桥下部结构

序号	构件编号	病害类型	病害情况描述
1	1#墩	钢筋锈胀	盖梁底部，距左1.5m，1处钢筋锈胀，L=0.2m
2	1#墩	裂缝	大桩号侧，距左0m，1条斜向裂缝，L=0.4m,W=1mm
3	0#台	锈胀露筋	右侧面，1处锈胀露筋，L=0.2m
4	0#台	锈胀露筋	大桩号侧，9处锈胀露筋，均L=0.9m
5	0#台	裂缝	大桩号侧，距左2m，1条竖向裂缝，L=1m，W=0.1mm
6	5#台	裂缝	6条竖向裂缝，均L=1m，W=0.1mm

工程数量表

项目	单位	合计
裂缝修补胶	m	605.07
裂缝灌注胶	m	106.92
钢筋阻锈剂	m	155.17
环氧砂浆	m3	0.079

注：

1.表中病害根据2024年和2025年桥梁检测报告统计。

2.裂缝宽度小于0.15mm的裂缝进行封缝处理。

3.裂缝宽度大于等于0.15mm的裂缝进行灌缝处理。

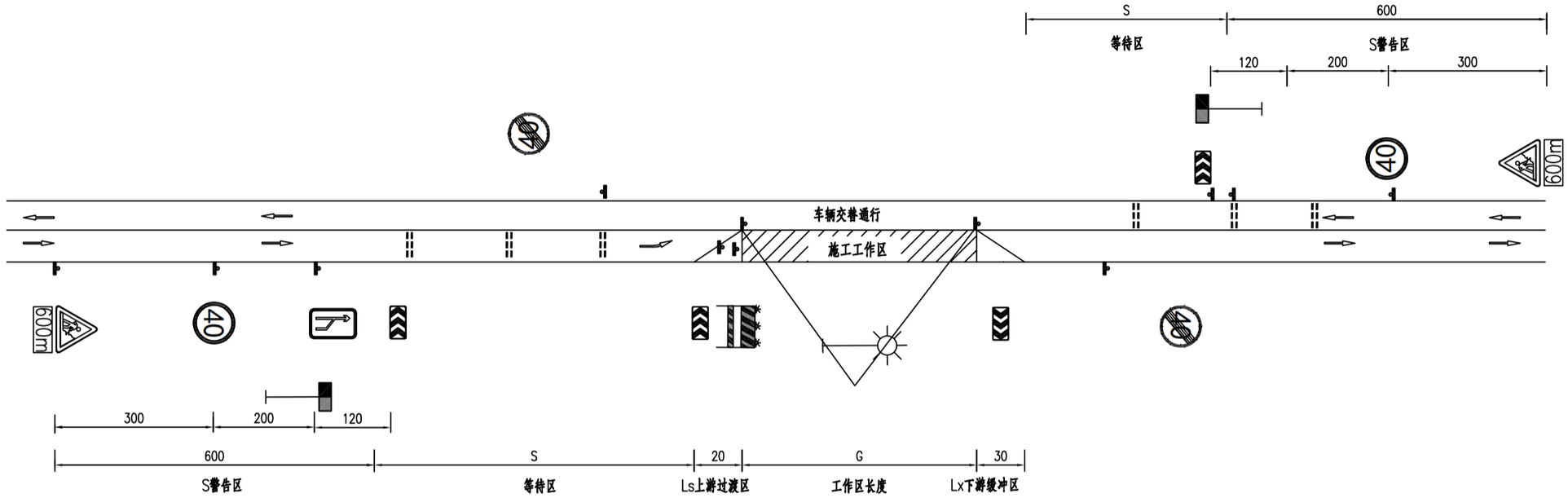
4.锈蚀钢筋需要进行除锈防锈，砼破损需采用环氧砂浆修补。

5.梁体裂缝以及砼破损等处理需严格按照设计说明及相关规范和规程执行。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	常规病害统计表	设计	复核	审核	日期	图表号	第 4 页 共 4 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-16	

半幅施工布置示意图

葛岙水库1、2、3号桥



附注：

1、本图尺寸均以米为单位。本图适用于葛岙水库1、2、3号桥桥检车施工交通管制。

2、具体操作应严格根据《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)结合封闭路段具体情况确定。

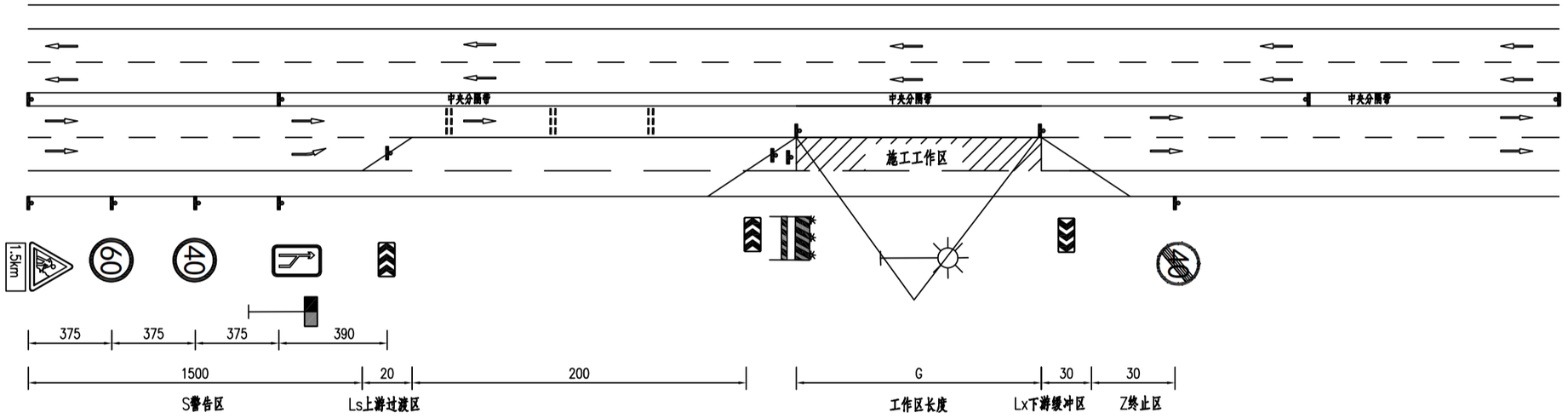
3、图中限速是设计速度60km/h的限速值，其设计速度的限速值按照《公路养护安全作业规程》《JTGH30-2015)确定。

4、本图仅为示意，具体应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	交通管制示意图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 1 页 共 4 页
			郭雅凤	姜海峰		2026.06	S-01-17	

单车道施工布置示意图

甬台温桥、甬金分离立交桥



附注：

1、本图尺寸均以米为单位。本图适用于甬台温桥、甬金分离立交桥检车施工、伸缩缝维修施工交通管制。

2、具体操作应严格根据《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)结合封闭路段具体情况确定。

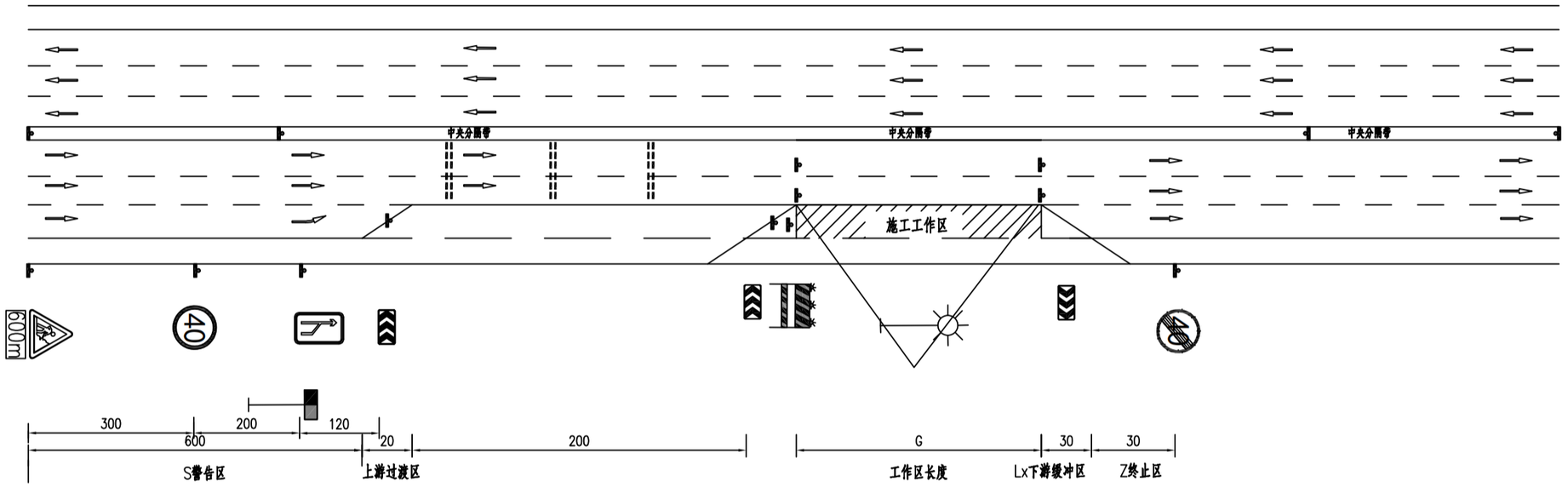
3、图中限速是设计速度80km/h的限速值，其设计速度的限速值按照《公路养护安全作业规程》《JTGH30-2015)确定。

4、本图仅为示意，具体应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	交通管制示意图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 2 页 共 4 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-17	

单车道施工布置示意图

东江桥



附注：

1、本图尺寸均以米为单位。本图适用于东江桥检车施工、伸缩缝维修交通管制。

2、具体操作应严格根据《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)结合封闭路段具体情况确定。

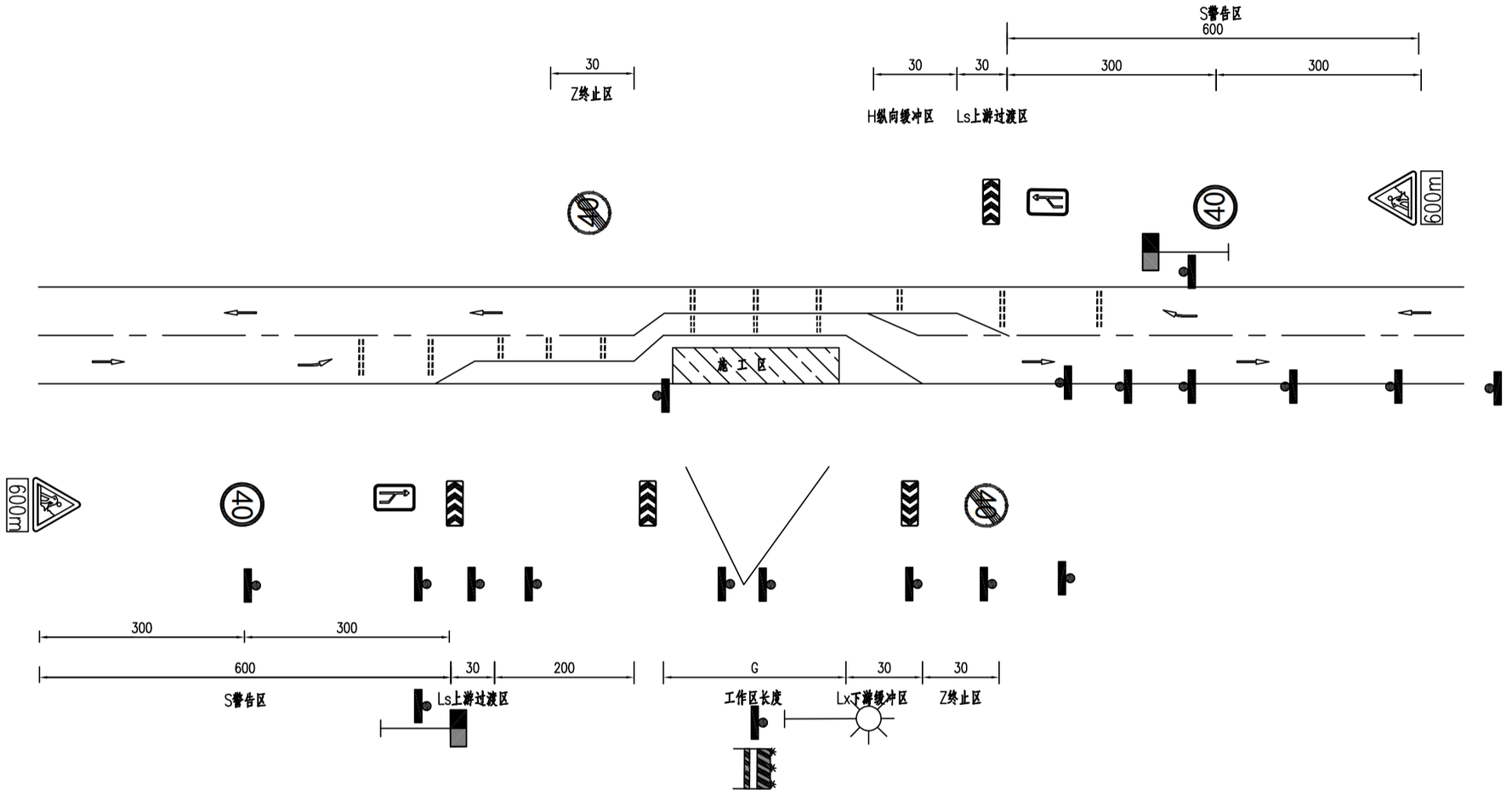
3、图中限速是设计速度60km/h的限速值，其设计速度的限速值按照《公路养护安全作业规程》《JTGH30-2015)确定。

4、本图仅为示意，具体应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	交通管制示意图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 3 页 共 4 页
			郭雁凤	姜海峰		2026.06	S-01-17	

1/2车道施工布置示意图

进南桥



附注：

1、本图尺寸均以米为单位。本图适用于进南桥挡块维修、伸缩缝维修施工交通管制。

2、具体操作应严格根据《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)结合封闭路段具体情况确定。

3、图中限速是设计速度60km/h的限速值，其设计速度的限速值按照《公路养护安全作业规程》《JTGH30-2015)确定。

4、本图仅为示意，具体应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)。

江苏森尚设计有限公司	2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程 施工图设计	交通管制示意图	设计	复核	审核	日期	图表号	第 4 页 共 4 页
			郭雅凤	姜海峰		2026.06	S-01-17	

2026 年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

施 工 图 预 算

第一册 共一册

江苏森尚设计有限公司

Jiangsu Senshang Design Co.,Ltd.

二〇二六年六月

1. 编制依据

1. 交通部发《公路桥梁养护工程预算定额》（JTG 5612—2020）；

2. 交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018）；

3. 交通部发《公路工程预算定额》（JTG/T 3832—2018）；

4. 交通部发《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833—2018）；

5. 《浙江省公路工程计价规则》（浙交〔2023〕35 号）

6. 《浙江省公路桥梁维修加固工程预算定额》（浙交〔2019〕21 号）；

7. 《浙江省公路工程四新技术应用补充预算定额（2020 年）》（浙交〔2020〕53 号）；

8. 《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号）；

9. 同望公路市政造价软件 WECOST10.7.1；

10. 设计文件拟定的技术标准、建设规模、工程方案及工程量。

2. 编制说明

1. 主要材料单价

（1）人工单价

参照《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号），人工费单价为 127.66 元/工日，机械人工费单价为 127.66 元/工日。

（2）主要材料单价

主要材料单价参照宁波市交通工程管理中心已发布的 2026 年 6 月份市场材料单价，部分材料当地询价。

2. 其他工程费

（1）冬季施工增加费： 准二区；

（2）雨季施工增加费： Ⅱ区 6 个月；

（3）夜间施工增加费： 计；

（4）特殊地区施工增加费：不计；

（5）行车干扰工程施工增加费：4000~5000 次以上；

（6）安全及文明施工措施费：计；

（7）临时设施费：计；

（8）施工辅助费：计；

3. 规费

（1）养老保险费：《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号）按 14%计取；

（2）失业保险费：《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号）按 0.5%计取；

（3）医疗保险费：《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号）按 8%计取；

（4）住房公积金：《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号）按 8.5%计取；

（5）工伤保险费：《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号）按 1.3%计取；

4. 企业管理费

（1）基本费用：计；

（2）主副食运费补贴费：3 公里；

（3）职工探亲路费：计；

（4）职工取暖补助费：准二区；

（5）财务费用：计；

5. 计划利润

参照《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018）按 7.42%计列；

6. 税金

参照《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018）规定，交通运输行业增值税税率按 9%计列；

7. 专项费用：

（1）施工场地建设费：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），按累进值计列；

（2）安全生产费：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），取2%计算；

8.工程建设其他费用

（1）建设单位（业主）管理费：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），按累进值计列；

（2）建设项目信息化费：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），按累进值计列；

（3）工程监理费：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），按累进值计列；

（4）设计文件审查费：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），按累进值计列；

（5）竣（交）工验收试验检测费：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），按累进值计列；

（6）建设项目前期工作费（设计费）：参照交通部发《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018），按累进值计列。

9.预备费

按《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830—2018）规定，施工图设计预算以3%计列。

3 施工图预算

施工图预算表

名　称	单位	数量
第一部分 建筑安装工程费	万元	143.41
第二部分 土地征用及拆迁补偿费	万元	\
第三部分 工程建设其他费	万元	19.68
第四部分 预备费	万元	4.89
公路基本造价	万元	167.98

表A.0.2-5 总预算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

01表

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额（元）	技术经济指标	各项费用比例(%)	备注
1	第一部分 建筑安装工程费	公路公里		1434120.49		85.37	建设项目路线总长度（主线长度）
10406	**桥梁涵洞维修加固工程**	座	7	1406000.48	200857.21	83.70	
1040601	X306葛岙水库1号桥	座	1	377573.45	377573.45	22.48	
104060101	表观病害常规维修	项	1	1109.08	1109.08	0.07	
10406010101	裂缝表面封闭	m	18.0225	1002.26	55.61	0.06	
10406010102	轻质修补砂浆	m3	0.0085	106.82	12567.06	0.01	
104060102	钢结构护栏出新	m2	2973.5	372533.31	125.28	22.18	
10406010201	人工打磨除锈	m2	2973.5	58169.2	19.56	3.46	
10406010202	防腐涂装	m2	2973.5	286364.1	96.31	17.05	
10406010203	现场防护	项	1	28000	28000	1.67	
104060103	措施费	项	1	3931.07	3931.07	0.23	
1040602	X306葛岙水库2号桥	座	1	83412.39	83412.39	4.97	
104060201	钢结构护栏出新	m2	654.3	83412.39	127.48	4.97	
10406020101	人工打磨除锈	m2	654.3	12799.77	19.56	0.76	
10406020102	防腐涂装	m2	654.3	63012.62	96.31	3.75	
10406020103	现场防护	项	1	7600	7600	0.45	
1040603	X306葛岙水库3号桥	座	1	546762.27	546762.27	32.55	
104060301	表观病害常规维修	项	1	6941.73	6941.73	0.41	
10406030101	裂缝表面封闭	m	68.715	3821.24	55.61	0.23	
10406030102	裂缝压力灌注	m	1.755	349.23	198.99	0.02	
10406030103	钢筋除锈阻锈	m2	9.315	2771.26	297.51	0.16	
104060302	钢结构护栏出新	m2	3053.4	381791.15	125.04	22.73	
10406030201	人工打磨除锈	m2	3053.4	59732.25	19.56	3.56	
10406030202	防腐涂装	m2	3053.4	294058.9	96.31	17.51	
10406030203	现场防护	项	1	28000	28000	1.67	
104060303	支座更换	项	1	126580.86	126580.86	7.54	
10406030301	箱梁顶升	处	5	81526.17	16305.23	4.85	
10406030302	更换板式橡胶支座	个	10	15803.53	1580.35	0.94	
10406030303	更换滑板式橡胶支座	个	20	29251.15	1462.56	1.74	
104060304	措施费	项	1	31448.53	31448.53	1.87	
1040604	X326甬台温桥(上行)	座	1	248156.96	248156.96	14.77	
104060401	表观病害常规维修	项	1	35493.08	35493.08	2.11	
10406040101	裂缝表面封闭	m	174.42	9699.5	55.61	0.58	
10406040102	裂缝压力灌注	m	65.475	13028.8	198.99	0.78	
10406040103	钢筋除锈阻锈	m2	41.1615	12245.77	297.51	0.73	
10406040104	轻质修补砂浆	m3	0.0413	519.01	12566.9	0.03	
104060402	涂刷水泥基渗透结晶型材料	m2	1342.3	130943.45	97.55	7.79	
104060403	伸缩缝橡胶条更换	m	208	54722.05	263.09	3.26	
104060404	伸缩缝锚固区混凝土维修	m3	0.6	7343.05	12238.42	0.44	
104060404	措施费	项	1	19655.33	19655.33	1.17	

编制：

复核：

表A.0.2-5 总预算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额（元）	技术经济指标	各项费用比例(%)	备注
1040605	X321甬金分离立交桥	座	1	27433.28	27433.28	1.63	
104060501	伸缩缝橡胶条更换	项	1	2833.54	2833.54	0.17	
10406050101	裂缝表面封闭	m	32.4	1801.76	55.61	0.11	
10406050102	钢筋除锈阻锈	m2	3.24	963.92	297.5	0.06	
10406050103	轻质修补砂浆	m3	0.0054	67.86	12566.85	0.00	
104060502	空心板底板增设排水孔	个	54	2763.95	51.18	0.16	
104060503	伸缩缝橡胶条	m	65	17904.73	275.46	1.07	
104060504	措施费	项	1	3931.07	3931.07	0.23	
1040606	X326东江桥	座	1	87943.1	87943.1	5.24	
104060601	表观病害常规维修	项	1	51518.89	51518.89	3.07	
10406060101	裂缝表面封闭	m	302.0625	16797.73	55.61	1.00	
10406060102	裂缝压力灌注	m	38.745	7709.83	198.99	0.46	
10406060103	钢筋除锈阻锈	m2	89.9775	26768.79	297.51	1.59	
10406060104	轻质修补砂浆	m3	0.0193	242.54	12566.89	0.01	
104060602	粘贴碳纤维布	m2	27.44	14444.51	526.4	0.86	
104060603	空心板底板增设排水孔	个	10	511.84	51.18	0.03	
104060604	伸缩缝橡胶条更换	m	52	14323.78	275.46	0.85	
104060605	措施费	项	1	7144.09	7144.09	0.43	
1040607	X307进南桥	座	1	17219.03	17219.03	1.03	
104060701	表观病害常规维修	项	1	4181.47	4181.47	0.25	
10406070101	裂缝表面封闭	m	9.45	525.52	55.61	0.03	
10406070102	裂缝压力灌注	m	0.945	188.04	198.99	0.01	
10406070103	钢筋除锈阻锈	m2	11.475	3413.87	297.51	0.20	
10406070104	轻质修补砂浆	m3	0.0043	54.04	12566.74	0.00	
104060702	挡块维修	m3	0.3	3875.67	12918.9	0.23	
104060703	伸缩缝橡胶条更换	m	26	7161.89	275.46	0.43	
104060704	措施费	项	1	2000	2000	0.12	
1040608	交通组织费	项	1	17500	17500	1.04	
110	**专项费用**	元		28120.01		1.67	
11002	安全生产费	元		28120.01		1.67	
2	第二部分 土地使用及拆迁补偿费	公路公里					
3	第三部分 工程建设其他费	公路公里		196801.73		11.72	
301	建设项目管理费	公路公里		136568.67		8.13	
30101	建设单位（业主）管理费	公路公里		69570.13		4.14	
30102	建设项目信息化费	公路公里		8592.44		0.51	
30103	工程监理费	公路公里		42962.2		2.56	
30104	设计文件审查费	公路公里		1102.7		0.07	
30105	竣（交）工验收试验检测费	公路公里		14341.21		0.85	
303	建设项目前期工作费	公路公里		54496.58		3.24	
308	工程保险费	公路公里		5736.48		0.34	

编制：　　复核：

表A.0.2-5 总预算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

01表

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额（元）	技术经济指标	各项费用比例(%)	备注
4	第四部分 预备费	公路公里		48927.67		2.91	
401	基本预备费	元		48927.67		2.91	
402	价差预备费	元					
5	第一至四部分合计	公路公里		1679849.89		100.00	
6	建设期贷款利息	公路公里					
7	公路基本造价	公路公里		1679849.89		100.00	

编制：

复核：

表A.0.2-6 人工、主要材料、施工机械台班数量汇总表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

代号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	分项统计										场外运输损耗	
					桥梁涵洞维修加固工程									辅助生产	%	数量
1001001	人工	工日	127.66	2457.993	2457.993											
1051001	机械工	工日	127.66	374.153	374.153											
2001001	HPB300钢筋	t	3172	1.42	1.42											
2001002	HRB400钢筋	t	3205	0.295	0.295											
2001019	钢丝绳（股丝6-7×19，绳径7.1～9mm；股丝6×37，绳径14.1～15.5mm）	t	4935.36	0.16	0.16											
2001020	钢纤维（扁丝切断型、钢丝切断型、高强铣销型、剪切波纹型、剪切压痕型）	t	11953.25	0.003	0.003											
2001021	8～12号铁丝（镀锌铁丝）	kg	5.74	134.4	134.4											
2001022	20～22号铁丝（镀锌铁丝）	kg	6.13	0.412	0.412											
2003004	型钢（工字钢,角钢）	t	3191	3.512	3.512											
2003005	钢板（Q235，δ＝5～40mm）	t	3479	3.217	3.217											
2003008	钢管（无缝钢管）	t	4116	0.001	0.001											
2003026	组合钢模板	t	4700.85	0.005	0.005											
2003044	铁皮（26号镀锌铁皮）	m2	19.22	175.5	175.5											
2004003	门式脚手架	套	330	3.2	3.2											
2009011	电焊条（结422(502、506、507)3.2/4.0/5.0）	kg	6.6	222.927	222.927											
2009028	铁件（铁件）	kg	5.4	1.503	1.503											
2009030	铁钉（混合规格）	kg	6.47	0.021	0.021											
3001001	石油沥青	t	5240	0.351	0.351											
3003003	柴油（0号,－10号,－20号）	kg	9.71	630.346	630.346											
3005002	电	kW·h	0.61	27589.624	27589.624											
3005004	水	m3	5.63	1.32	1.32											
4003001	原木（混合规格）	m3	1468	0.006	0.006											
4003002	锯材（中板δ＝19～35mm,中方混合规格）	m3	1858	0.011	0.011											
4006001	竹脚手板	m2	26.5	4	4											
5001004	橡胶条	kg	8.01	1158.3	1158.3											
5001057	浸渍胶	kg	42.74	18.659	18.659											
5001060	封缝胶	kg	102.56	126.749	126.749											
5001439	灌缝胶	kg	43.58	33.145	33.145											
5001446	底胶	kg	55.53	9.604	9.604											
5001447	找平胶	kg	51.24	20.58	20.58											
5001839	植筋胶	kg	55.82	22.144	22.144											
5004009	钢筋阻锈剂	kg	17.2	108.618	108.618											
5004010	钢筋保护剂	kg	18.6	248.27	248.27											
5009024	环氧富锌底漆	kg	47.01	1870.736	1870.736											
5009025	环氧中间漆	kg	18.93	1603.488	1603.488											
5009026	氟碳面漆	kg	62.07	2004.36	2004.36											

编制：　　复核：

表A.0.2-6 人工、主要材料、施工机械台班数量汇总表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

代号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	分项统计										场外运输损耗	
					桥梁涵洞维修加固工程									辅助生产	%	数量
5009433	碳纤维布	m2	155.7	28.812	28.812											
5010008	灌浆料	m3	3502.31	0.306	0.306											
5010009	环氧混凝土	m3	8849.56	0.083	0.083											
5010014	水泥基渗透结晶涂料	kg	60	791.957	791.957											
5504001	腻子粉	kg	3	5369.2	5369.2											
6001002	四氟板式橡胶组合支座（GJZF4系列、GYZF4系列）	dm3	59.09	146.167	146.167											
6001003	板式橡胶支座（GJZ系列、GYZ系列）	dm3	47.71	133.529	133.529											
6010002	灌胶座	个	8.55	481.14	481.14											
7801001	其他材料费	元	1	30799.163	30799.163											
8009027	提升质量12t以内汽车式起重机（QY12）	台班	960.4	0.034	0.034											
8009081	牵引力50kN以内单筒慢动电动卷扬机（JJM-5）	台班	180.57	0.022	0.022											
8009151	提升质量200kg以内液压千斤顶	台班	6.6	75	75											
8009156	同步顶升设备（24点同步）	台班	753.15	30	30											
8011086	电动手持冲击钻（3kW以内）	台班	146.65	7.067	7.067											
8015028	容量32kV·A以内交流电弧焊机（BX1-330）	台班	185.06	69.747	69.747											
8017004	功率50kW以内柴油发电机组（50GFY-2）	台班	709.91	10	10											
8017039	排气量0.3m3/min以内电动空气压缩机（Z-0.3/7）	台班	25.66	14.489	14.489											
8017042	排气量3m3/min以内电动空气压缩机（W-3/7DY）	台班	160.4	94.122	94.122											
8023018	生产率1200m2/h液压无气喷涂机（PT6900）	台班	276.73	267.248	267.248											
8099001	小型机具使用费	元	1	10822.779	10822.779											
8026001001	桥检车	台班	1500	19.2	19.2											

编制：　　复核：

表A.0.2-7 建筑安装工程费计算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

序号	分项编号	工程名称	单位	工程量	定额直接费(元)	定额设备购置费（元）	直接费（元）				设备购置费	措施费	企业管理费	规费	利润(元)	税金(元)	金额合计（元）	
							人工费	材料费	施工机械使用费	合计					费率（%）7.42%	税率（%）9.0%	合计	单价
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	10406	桥梁涵洞维修加固工程	座	7	922672.99		313787.31	437716.18	173216.55	924720.04		43831.52	52711.59	116781.18	75625.84	109230.31	1406000.48	200857.21
2	1040601	X306葛岙水库1号桥	座	1	232058.66		84163.77	116981.21	44065.13	245210.1		10860.18	13522.1	32089.29	19027.92	28863.86	377573.45	377573.45
3	104060101	表观病害常规维修	项	1	550.08		397.11	380.63	10.55	788.28		28.53	27.46	128.27	44.97	91.58	1109.08	1109.08
4	1040601010 1	裂缝表面封闭	m	18.0225	462.7		391.14	298.09	10.46	699.7		28.08	26.97	126.34	38.42	82.76	1002.26	55.61
5	1040601010 2	轻质修补砂浆	m3	0.0085	87.38		5.97	82.53	0.08	88.58		0.45	0.49	1.93	6.55	8.82	106.82	12559.67
6	104060102	钢结构护栏出新	m2	2973.5	225375.33		83511.34	116492.81	42236.78	242240.94		10362.46	13137.13	31878.56	18466.52	28447.71	372533.31	125.28
7	1040601020 1	人工打磨除锈	m2	2973.5	30077.55		34163.73	1338.08	297.35	35799.16		2250.17	1753.22	11034.89	2528.81	4802.96	58169.2	19.56
8	1040601020 2	防腐涂装	m2	2973.5	195297.79		49347.61	115154.74	41939.43	206441.78		8112.29	11383.91	20843.67	15937.71	23644.74	286364.1	96.31
9	1040601020 3	现场防护	项	1													28000	28000
10	104060103	措施费	项	1	6133.25		255.32	107.77	1817.8	2180.89		469.19	357.51	82.47	516.43	324.58	3931.07	3931.07
11	1040602	X306葛岙水库2号桥	座	1	49592.43		18376.15	25633.51	9293.94	53303.6		2280.19	2890.74	7014.68	4063.44	6259.74	83412.39	83412.39
12	104060201	钢结构护栏出新	m2	654.3	49592.43		18376.15	25633.51	9293.94	53303.6		2280.19	2890.74	7014.68	4063.44	6259.74	83412.39	127.48
13	1040602010 1	人工打磨除锈	m2	654.3	6618.38		7517.51	294.44	65.43	7877.38		495.14	385.79	2428.16	556.45	1056.86	12799.77	19.56
14	1040602010 2	防腐涂装	m2	654.3	42974.05		10858.63	25339.08	9228.51	45426.22		1785.06	2504.96	4586.52	3506.99	5202.88	63012.62	96.31
15	1040602010 3	现场防护	项	1													7600	7600
16	1040603	X306葛岙水库3号桥	座	1	364873.98		124911.19	143439.78	89918.23	358269.2		19548.65	21268.5	46740.06	30102.28	42833.58	546762.27	546762.27
17	104060301	表观病害常规维修	项	1	3673.01		2651.12	2085.62	60.35	4797.09		197.95	214.1	856.31	303.11	573.17	6941.73	6941.73
18	1040603010 1	裂缝表面封闭	m	68.715	1764.09		1491.27	1136.52	39.89	2667.68		107.07	102.83	481.68	146.47	315.52	3821.24	55.61
19	1040603010 2	裂缝压力灌注	m	1.755	211.24		89.62	142.42	20.45	252.49		9.36	12.31	28.95	17.28	28.84	349.23	198.99
20	1040603010 3	钢筋除锈阻锈	m2	9.315	1697.68		1070.24	806.68		1876.92		81.52	98.96	345.69	139.36	228.82	2771.26	297.51
21	104060302	钢结构护栏出新	m2	3053.4	231431.32		85755.35	119623.05	43371.71	248750.12		10640.91	13490.13	32735.16	18962.73	29212.11	381791.15	125.04
22	1040603020 1	人工打磨除锈	m2	3053.4	30885.75		35081.73	1374.03	305.34	36761.1		2310.64	1800.33	11331.4	2596.76	4932.02	59732.25	19.56
23	1040603020 2	防腐涂装	m2	3053.4	200545.57		50673.62	118249.02	43066.37	211989.01		8330.27	11689.8	21403.76	16365.97	24280.09	294058.9	96.31
24	1040603020 3	现场防护	项	1													28000	28000
25	104060303	支座更换	项	1	80703.69		34462.16	20868.95	31943.77	87274.88		4956.27	4704.22	12488.84	6705.02	10451.63	126580.86	126580.86
26	1040603030 1	箱梁顶升	处	5	49961.86		23872.42	200	30788.6	54861.02		3863.6	2912.28	8947.82	4209.94	6731.52	81526.17	16305.23
27	1040603030 2	更换板式橡胶支座	个	10	10375.58		4432.04	6504.2	275.07	11211.31		406.13	604.79	1431.55	844.88	1304.88	15803.53	1580.35
28	1040603030 3	更换滑板式橡胶支座	个	20	20366.25		6157.69	14164.75	880.1	21202.55		686.54	1187.15	2109.48	1650.2	2415.23	29251.15	1462.56
29	104060304	措施费	项	1	49065.96		2042.56	862.16	14542.4	17447.12		3753.52	2860.06	659.75	4131.42	2596.67	31448.53	31448.53
30	1040604	X326甬台温桥(上行)	座	1	186903.42		51725.5	106460.56	19298.55	177484.6		6824.21	9843.89	18409.23	15105.01	20490.02	248156.96	248156.96

编制：　　复核：

表A.0.2-7 建筑安装工程费计算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

序号	分项编号	工程名称	单位	工程量	定额直接费(元)	定额设备购置费（元）	直接费（元）				设备购置费	措施费	企业管理费	规费	利润(元)	税金(元)	金额合计（元）	
							人工费	材料费	施工机械使用费	合计					费率（%）7.42%	税率（%）9.0%	合计	单价
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
31	104060401	表观病害常规维修	项	1	20284.98		11886.92	12163.84	864.77	24915.53		983.24	1160.04	3839.47	1664.18	2930.62	35493.08	35493.08
32	1040604010 1	裂缝表面封闭	m	174.42	4477.81		3785.3	2884.84	101.26	6771.4		271.78	261.01	1222.65	371.79	800.88	9699.5	55.61
33	1040604010 2	裂缝压力灌注	m	65.475	7880.82		3343.42	5313.4	763.1	9419.92		349.07	459.37	1079.92	644.74	1075.77	13028.8	198.99
34	1040604010 3	钢筋除锈阻锈	m2	41.1615	7501.77		4729.21	3564.59		8293.8		360.23	437.28	1527.53	615.81	1011.12	12245.77	297.51
35	1040604010 4	轻质修补砂浆	m3	0.0413	424.59		29	401.02	0.41	430.42		2.15	2.38	9.37	31.84	42.85	519.01	12563.86
36	104060402	涂刷水泥基渗透结晶型材料	m2	1342.3	91081.5		27417.28	66578.08	1677.88	95673.24		2924.28	5309.14	8855.78	7369.17	10811.85	130943.45	97.55
37	104060403	伸缩缝橡胶条更换	m	208	39400.13		10621.31	22450.69	7313.57	40385.57		439.4	1268.29	5060.26	3050.2	4518.34	54722.05	263.09
38	104060404	伸缩缝锚固区混凝土维修	m3	0.6	5470.6		523.38	4729.1	353.33	5605.82		131.35	318.88	241.37	439.33	606.31	7343.05	12238.42
39	104060404	措施费	项	1	30666.23		1276.6	538.85	9089	10904.45		2345.95	1787.53	412.34	2582.14	1622.92	19655.33	19655.33
40	1040605	X321甬金分离立交桥	座	1	21723.13		5163.81	8918.32	4610.86	18692.99		1132.82	1263.32	2289.37	1789.65	2265.13	27433.28	27433.28
41	104060501	伸缩缝橡胶条更换	项	1	1477.8		1079.2	868.9	18.86	1966.96		79.12	83.22	348.58	121.7	233.96	2833.54	2833.54
42	1040605010 1	裂缝表面封闭	m	32.4	831.79		703.15	535.88	18.81	1257.84		50.49	48.49	227.12	69.06	148.77	1801.76	55.61
43	1040605010 2	钢筋除锈阻锈	m2	3.24	590.5		372.26	280.58		652.84		28.36	34.42	120.24	48.47	79.59	963.92	297.5
44	1040605010 3	轻质修补砂浆	m3	0.0054	55.52		3.79	52.43	0.05	56.28		0.28	0.31	1.23	4.16	5.6	67.86	12566.85
45	104060502	空心板底板增设排水孔	个	54	1799.55		510.13	925.81	488.71	1924.64		81.82	104.9	276.99	147.38	228.22	2763.95	51.18
46	104060503	伸缩缝橡胶条	m	65	12312.54		3319.16	7015.84	2285.49	12620.49		502.69	717.7	1581.33	1004.14	1478.37	17904.73	275.46
47	104060504	措施费	项	1	6133.25		255.32	107.77	1817.8	2180.89		469.19	357.51	82.47	516.43	324.58	3931.07	3931.07
48	1040606	X326东江桥	座	1	57398.39		26040.32	30376.39	4610.78	61027.48		2767.95	3335.3	8839.2	4711.82	7261.36	87943.1	87943.1
49	104060601	表观病害常规维修	项	1	29015.22		18885.33	16119.67	627.12	35632.13		1465.7	1680.84	6099.96	2386.4	4253.85	51518.89	51518.89
50	1040606010 1	裂缝表面封闭	m	302.0625	7754.73		6555.43	4996	175.37	11726.8		470.67	452.02	2117.41	643.87	1386.97	16797.73	55.61
51	1040606010 2	裂缝压力灌注	m	38.745	4663.49		1978.48	3144.22	451.57	5574.26		206.56	271.84	639.05	381.53	636.59	7709.83	198.99
52	1040606010 3	钢筋除锈阻锈	m2	89.9775	16398.58		10337.88	7792.05		18129.93		787.46	955.87	3339.13	1346.13	2210.27	26768.79	297.51
53	1040606010 4	轻质修补砂浆	m3	0.0193	198.41		13.55	187.4	0.19	201.14		1.01	1.11	4.38	14.88	20.03	242.54	12563.64
54	104060602	粘贴碳纤维布	m2	27.44	10016.15		3082.63	7202.83	246.96	10532.42		328.97	583.84	995.69	810.93	1192.67	14444.51	526.4
55	104060603	空心板底板增设排水孔	个	10	333.25		94.47	171.45	90.5	356.42		15.15	19.43	51.3	27.29	42.26	511.84	51.18
56	104060604	伸缩缝橡胶条更换	m	52	9850.03		2655.33	5612.67	1828.39	10096.39		402.15	574.16	1265.07	803.31	1182.7	14323.78	275.46
57	104060605	措施费	项	1	8183.75		1322.56	1269.77	1817.8	4410.13		555.98	477.03	427.19	683.88	589.88	7144.09	7144.09
58	1040607	X307进南桥	座	1	10122.98		3406.59	5906.42	1419.06	10732.08		417.53	587.74	1399.35	825.72	1256.62	17219.03	17219.03
59	104060701	表观病害常规维修	项	1	2491.9		1574.77	1268.47	16.54	2859.78		120.41	142.92	508.65	204.44	345.26	4181.47	4181.47
60	1040607010 1	裂缝表面封闭	m	9.45	242.61		205.09	156.3	5.49	366.87		14.73	14.14	66.24	20.14	43.39	525.52	55.61
61	1040607010 2	裂缝压力灌注	m	0.945	113.74		48.26	76.69	11.01	135.96		5.04	6.63	15.59	9.31	15.53	188.04	198.99

编制：　　复核：

表A.0.2-7 建筑安装工程费计算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

03表

序号	分项编号	工程名称	单位	工程量	定额直接费(元)	定额设备购置费（元）	直接费（元）				设备购置费	措施费	企业管理费	规费	利润(元)	税金(元)	金额合计（元）	
							人工费	材料费	施工机械使用费	合计					费率（%）7.42%	税率（%）9.0%	合计	单价
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
62	1040607010 3	钢筋除锈阻锈	m2	11.475	2091.34		1318.41	993.74		2312.14		100.42	121.9	425.85	171.67	281.88	3413.87	297.51
63	1040607010 4	轻质修补砂浆	m3	0.0043	44.21		3.02	41.75	0.04	44.81		0.22	0.25	0.98	3.32	4.46	54.04	12508.56
64	104060702	挡块维修	m3	0.3	2706.07		504.16	1831.61	488.33	2824.1		96.04	157.74	258.17	219.62	320.01	3875.67	12918.9
65	104060703	伸缩缝橡胶条更换	m	26	4925.02		1327.66	2806.34	914.2	5048.2		201.08	287.08	632.53	401.66	591.35	7161.89	275.46
66	104060704	措施费	项	1													2000	2000
67	1040608	交通组织费	项	1													17500	17500
68	110	专项费用	元							28120.01							28120.01	
69	11002	安全生产费	元							28120.01							28120.01	
合计					922672.99		313787.31	437716.18	173216.55	952840.05		43831.52	52711.59	116781.18	75625.84	109230.31	1434120.49	

编制：

复核：

表A.0.2-8综合费率计算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

序号	工程类别	措施费（%）											企业管理费（%）						规费（%）					
		冬季施工增加费	雨季施工增加费	夜间施工增加费	高原地区施工增加费	风沙地区施工增加费	沿海地区施工增加费	行车干扰施工增加费	施工辅助费	工地转移费	综合费率		基本费用	主副食运费补贴	职工探亲路费	职工取暖补贴	财务费用	综合费率	养老保险费	失业保险费	医疗保险费	工伤保险费	住房公积金	综合费率
											I	II												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
01	土方		1.114					5.885	0.521	0.301	7.3	0.521	2.747	0.131	0.192	0.06	0.271	3.401	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
02	石方		1.018					4.973	0.47	0.212	6.203	0.47	2.792	0.117	0.204	0.054	0.259	3.426	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
03	运输		1.136					5.719	0.154	0.203	7.058	0.154	1.374	0.13	0.132	0.065	0.264	1.965	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
04	路面	0.198	1.093					4.987	0.818	0.435	6.713	0.818	2.427	0.088	0.159	0.049	0.404	3.127	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
05	隧道								1.195	0.351	0.351	1.195	3.569	0.104	0.266	0.045	0.513	4.497	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
06	构造物Ⅰ	0.288	0.753					3.313	1.201	0.351	4.705	1.201	3.587	0.12	0.274	0.065	0.466	4.512	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
06-1	构造物Ⅰ(绿化)		0.753					3.313	1.201	0.351	4.417	1.201	3.587	0.12	0.274	0.065	0.466	4.512	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
07	构造物Ⅱ	0.393	0.883	0.903				3.593	1.537	0.449	6.221	1.537	4.726	0.14	0.348	0.07	0.545	5.829	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08	构造物Ⅲ(一般)	0.721	1.73	1.702				3.373	2.729	0.841	8.367	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08-1	构造物Ⅲ(室内)	0.721		1.702				3.373	2.729	0.841	6.637	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08-2	构造物Ⅲ(桥梁)	0.721	1.73	1.702				3.373	2.729	0.841	8.367	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08-3	构造物Ⅲ(设备安装)	0.721						3.373	2.729	0.841	4.935	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
09	技术复杂大桥	0.446	1.052	0.928					1.677	0.523	2.949	1.677	4.143	0.115	0.208	0.059	0.637	5.162	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
10	钢材及钢结构(一般)			0.874					0.564	0.473	1.347	0.564	2.242	0.113	0.164	0.047	0.653	3.219	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
10-1	钢材及钢结构(桥梁)			0.874					0.564	0.473	1.347	0.564	2.242	0.113	0.164	0.047	0.653	3.219	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
10-2	钢材及钢结构(金属标志牌等)								0.564	0.473	0.473	0.564	2.242	0.113	0.164	0.047	0.653	3.219	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3

编制：　　复核：

表A.0.2-11 专项费用计算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

序号	工程或费用名称	说明及计算式	金额(元)	备注
11002	安全生产费	({A}-{A}DESCD Ⅱ)*2%	28120.01	28120

编制：　　复核：

表A.0.2-13 工程建设其他费计算表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

序号	费用名称及项目	说明及计算式	金额(元)	备注
3	第三部分 工程建设其他费		196801.73	
301	建设项目管理费		136568.67	
30101	建设单位（业主）管理费	{部颁2018建设单位（业主）管理费}	69570.13	0+(1432073.43-0)*0.04858*1.0
30102	建设项目信息化费	{部颁2018建设项目信息化费}	8592.44	0+(1432073.43-0)*0.006*1.0
30103	工程监理费	{部颁2018工程监理费}	42962.2	0+(1432073.43-0)*0.03*1.0
30104	设计文件审查费	{部颁2018设计文件审查费}	1102.7	0+(1432073.43-0)*0.00077*1.0
30105	竣（交）工验收试验检测费	建安工程费*1%	14341.21	1434120.49*1%
303	建设项目前期工作费	建安工程费*3.8%	54496.58	1434120.49*3.8%
308	工程保险费	(建安工程费-设备费)*0.4%	5736.48	(1434120.49-0)*0.4%
4	第四部分 预备费		48927.67	
401	基本预备费	(建安工程费+第二部分 土地使用及拆迁补偿费+第三部分 工程建设其他费)*3%	48927.67	(1434120.49+0+196801.73)*3%

编制：　　复核：

表A.0.2-14 人工、材料、施工机械台班单价汇总表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计

序号	名称	单位	代号	预算单价(元)	备注
1	人工	工日	1001001	127.66	
2	机械工	工日	1051001	127.66	
3	HPB300钢筋	t	2001001	3172	
4	HRB400钢筋	t	2001002	3205	
5	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	4935.36	
6	钢纤维扁丝切断型、钢丝切断型、高强铣销型、剪切波纹型、剪切压痕型	t	2001020	11953.25	
7	8～12号铁丝镀锌铁丝	kg	2001021	5.74	
8	20～22号铁丝镀锌铁丝	kg	2001022	6.13	
9	型钢工字钢,角钢	t	2003004	3191	
10	钢板Q235，δ＝5～40mm	t	2003005	3479	
11	钢管无缝钢管	t	2003008	4116	
12	组合钢模板	t	2003026	4700.85	
13	铁皮26号镀锌铁皮	m2	2003044	19.22	
14	门式脚手架	套	2004003	330	
15	电焊条结422(502、506、507)3.2/4.0/5.0	kg	2009011	6.6	
16	铁件铁件	kg	2009028	5.4	
17	铁钉混合规格	kg	2009030	6.47	
18	石油沥青	t	3001001	5240	
19	柴油0号,－10号,－20号	kg	3003003	9.71	
20	电	kW·h	3005002	0.61	
21	水	m3	3005004	5.63	
22	原木混合规格	m3	4003001	1468	
23	锯材中板δ＝19～35mm,中方混合规格	m3	4003002	1858	
24	竹脚手板	m2	4006001	26.5	
25	橡胶条	kg	5001004	8.01	
26	浸渍胶	kg	5001057	42.74	
27	封缝胶	kg	5001060	102.56	
28	灌缝胶	kg	5001439	43.58	
29	底胶	kg	5001446	55.53	
30	找平胶	kg	5001447	51.24	
31	植筋胶	kg	5001839	55.82	
32	钢筋阻锈剂	kg	5004009	17.2	
33	钢筋保护剂	kg	5004010	18.6	
34	环氧富锌底漆	kg	5009024	47.01	
35	环氧中间漆	kg	5009025	18.93	
36	氟碳面漆	kg	5009026	62.07	
37	碳纤维布	m2	5009433	155.7	
38	灌浆料	m3	5010008	3502.31	
39	环氧混凝土	m3	5010009	8849.56	
40	水泥基渗透结晶涂料	kg	5010014	60	
41	腻子粉	kg	5504001	3	
42	四氟板式橡胶组合支座GJZF4系列、GYZF4系列	dm3	6001002	59.09	
43	板式橡胶支座GJZ系列、GYZ系列	dm3	6001003	47.71	
44	灌胶座	个	6010002	8.55	
45	其他材料费	元	7801001	1	
46	提升质量12t以内汽车式起重机QY12	台班	8009027	960.4	
47	牵引力50kN以内单筒慢动电动卷扬机JJM-5	台班	8009081	180.57	
48	提升质量200kg以内液压千斤顶	台班	8009151	6.6	
49	同步顶升设备24点同步	台班	8009156	753.15	
50	电动手持冲击钻3kW以内	台班	8011086	146.65	
51	容量32kV·A以内交流电弧焊机BX1-330	台班	8015028	185.06	
52	功率50kW以内柴油发电机组50GFY-2	台班	8017004	709.91	
53	排气量0.3m3/min以内电动空气压缩机Z-0.3/7	台班	8017039	25.66	
54	排气量3m3/min以内电动空气压缩机W-	台班	8017042	160.4	
55	生产率1200m2/h液压无气喷涂机PT6900	台班	8023018	276.73	
56	小型机具使用费	元	8099001	1	
57	桥检车	台班	8026001001	1500	
58	定额基价	元	1999	1	

编制：　　复核：

表A.0.3-1 分项工程预算计算数据表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计　　标准定额库版本号：　　校验码：　　第 1 页　共 5 页　　21-1表

分项编号/定额代号/工料机代号	项目、定额或工料机的名称	单位		数量		输入单价	输入金额	分项组价类型或定额子目取费类别	定额调整情况或分项算式
1	第一部分建筑安装工程费	公路公里							
10406	桥梁涵洞维修加固工程	座		7		200857.21	1406000.48		
1040601	X306葛岙水库1号桥	座		1		377573.45	377573.45		
104060101	表观病害常规维修	项		1		1109.08	1109.08		
10406010101	裂缝表面封闭	m		18.0225		55.61	1002.26		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-1	封缝胶封闭	10m缝长		1.8023		556.1	1002.26	07.构造物Ⅱ	
10406010102	轻质修补砂浆	m3		0.0085		12567.06	106.82		
借[浙桥梁维修加固]4-13-2-10	环氧混凝土修补	1m3		0.0085		12567.06	106.82	07.构造物Ⅱ	
104060102	钢结构护栏出新	m2		2973.5		125.28	372533.31		
10406010201	人工打磨除锈	m2		2973.5		19.56	58169.21		
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-2	人工除锈	10m2		297.35		195.63	58169.2	07.构造物Ⅱ	
10406010202	防腐涂装	m2		2973.5		96.31	286364.11		
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-7	喷涂底漆	10m2		297.35		381.5	113439.45	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-8	喷涂中间漆	10m2		297.35		202.63	60252.62	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-9	喷涂面漆	10m2		297.35		378.92	112672.04	07.构造物Ⅱ	
10406010203	现场防护	项		1		28000	28000		
1	现场防护措施	项		1		28000	28000	数量乘单价	
104060103	措施费	项		1		3931.07	3931.07		
借[浙桥梁维修加固]4-13-24-7换	桥检车平台	1台班		1		3931.07	3931.07	07.构造物Ⅱ	[8026001]换[8026001001]桥检车;
1040602	X306葛岙水库2号桥	座		1		83412.39	83412.39		
104060201	钢结构护栏出新	m2		654.3		127.48	83412.39		
10406020101	人工打磨除锈	m2		654.3		19.56	12799.76		
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-2	人工除锈	10m2		65.43		195.63	12799.76	07.构造物Ⅱ	
10406020102	防腐涂装	m2		654.3		96.31	63012.62		
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-7	喷涂底漆	10m2		65.43		381.5	24961.64	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-8	喷涂中间漆	10m2		65.43		202.63	13258.21	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-9	喷涂面漆	10m2		65.43		378.92	24792.78	07.构造物Ⅱ	
10406020103	现场防护	项		1		7600	7600		
1	现场防护措施	项		1		7600	7600	数量乘单价	
1040603	X306葛岙水库3号桥	座		1		546762.27	546762.27		
104060301	表观病害常规维修	项		1		6941.73	6941.73		
10406030101	裂缝表面封闭	m		68.715		55.61	3821.24		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-1	封缝胶封闭	10m缝长		6.8715		556.1	3821.24	07.构造物Ⅱ	
10406030102	裂缝压力灌注	m		1.755		198.99	349.22		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-3	压力灌缝	10m缝长		0.1755		1989.89	349.23	07.构造物Ⅱ	

编制：　　复核：

表A.0.3-1 分项工程预算计算数据表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计　　标准定额库版本号：　　校验码：　　　　21-1表

分项编号/定额代号/工料机代号	项目、定额或工料机的名称	单位	数量	输入单价	输入金额	分项组价类型或定额子目取费类别	定额调整情况或分项算式
10406030103	钢筋除锈阻锈	m2	9.315	297.51	2771.26		
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-1	涂刷钢筋保护剂	1m2	9.315	149.41	1391.76	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-2	涂刷钢筋阻锈剂	1m2	9.315	148.09	1379.5	07.构造物Ⅱ	
104060302	钢结构护栏出新	m2	3053.4	125.04	381791.15		
10406030201	人工打磨除锈	m2	3053.4	19.56	59732.26		
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-2	人工除锈	10m2	305.34	195.63	59732.25	07.构造物Ⅱ	
10406030202	防腐涂装	m2	3053.4	96.31	294058.91		
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-7	喷涂底漆	10m2	305.34	381.5	116487.64	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-8	喷涂中间漆	10m2	305.34	202.63	61871.64	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-15-9	喷涂面漆	10m2	305.34	378.92	115699.62	07.构造物Ⅱ	
10406030203	现场防护	项	1	28000	28000		
1	现场防护措施	项	1	28000	28000	数量乘单价	
104060303	支座更换	项	1	126580.86	126580.86		
10406030301	箱梁顶升	处	5	16305.23	81526.17		
借[浙桥梁维修加固]4-13-21-3	连续梁直接顶升法	1处	5	16305.23	81526.17	07.构造物Ⅱ	
10406030302	更换板式橡胶支座	个	10	1580.35	15803.53		
借[浙桥梁维修加固]4-13-9-1	更换板式橡胶支座	10dm3	13.3529	1183.53	15803.47	07.构造物Ⅱ	
10406030303	更换滑板式橡胶支座	个	20	1462.56	29251.15		
借[浙桥梁维修加固]4-13-9-2	更换四氟板式橡胶支座	10dm3	14.6167	2001.21	29251.15	07.构造物Ⅱ	
104060304	措施费	项	1	31448.53	31448.53		
借[浙桥梁维修加固]4-13-24-7换	桥检车平台	1台班	8	3931.07	31448.53	07.构造物Ⅱ	[8026001]换[8026001001]桥检车;
1040604	X326甬台温桥(上行)	座	1	248156.96	248156.96		
104060401	表观病害常规维修	项	1	35493.08	35493.08		
10406040101	裂缝表面封闭	m	174.42	55.61	9699.5		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-1	封缝胶封闭	10m缝长	17.442	556.1	9699.5	07.构造物Ⅱ	
10406040102	裂缝压力灌注	m	65.475	198.99	13028.8		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-3	压力灌缝	10m缝长	6.5475	1989.89	13028.8	07.构造物Ⅱ	
10406040103	钢筋除锈阻锈	m2	41.1615	297.51	12245.76		
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-1	涂刷钢筋保护剂	1m2	41.1615	149.41	6149.98	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-2	涂刷钢筋阻锈剂	1m2	41.1615	148.09	6095.79	07.构造物Ⅱ	
10406040104	轻质修补砂浆	m3	0.0413	12566.9	519.01		
借[浙桥梁维修加固]4-13-2-10	环氧混凝土修补	1m3	0.0413	12566.9	519.01	07.构造物Ⅱ	
104060402	涂刷水泥基渗透结晶型材料	m2	1342.3	97.55	130943.46		
借[浙桥梁维修加固]4-13-4-3	水泥基渗透结晶涂装	10m2涂装面积	134.23	975.52	130943.45	07.构造物Ⅱ	

编制：　　复核：

表A.0.3-1 分项工程预算计算数据表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计　　标准定额库版本号：　　校验码：　　　　21-1表

分项编号/定额代号/工料机代号	项目、定额或工料机的名称	单位	数量	输入单价	输入金额	分项组价类型或定额子目取费类别	定额调整情况或分项算式
104060403	伸缩缝橡胶条更换	m	208	263.09	54722.05		
4-11-7-9	橡胶条伸缩缝	1m	208	263.09	54722.05	10-1.钢材及钢结构(桥梁)	
104060404	伸缩缝锚固区混凝土维修	m3	0.6	12238.42	7343.05		
4-11-7-5换	模数式伸缩缝预留槽混凝土	10m3	0.06	89975.15	5398.51	07.构造物Ⅱ	普C50-42.5-2 换 [4003011]特种快凝砼;
4-11-7-6	模数式伸缩缝预留槽钢筋	1t	0.1004	6460.8	648.66	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-23-9	钢筋直径16mm(锚栓)（钻孔深度16cm）	100根	0.64	2024.81	1295.88	07.构造物Ⅱ	
104060404	措施费	项	1	19655.33	19655.33		
借[浙桥梁维修加固]4-13-24-7换	桥检车平台	1台班	5	3931.07	19655.33	07.构造物Ⅱ	[8026001] 换 [8026001001]桥检车;
1040605	X321甬金分离立交桥	座	1	27433.28	27433.28		
104060501	伸缩缝橡胶条更换	项	1	2833.54	2833.54		
10406050101	裂缝表面封闭	m	32.4	55.61	1801.76		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-1	封缝胶封闭	10m缝长	3.24	556.1	1801.76	07.构造物Ⅱ	
10406050102	钢筋除锈阻锈	m2	3.24	297.5	963.92		
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-1	涂刷钢筋保护剂	1m2	3.24	149.41	484.09	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-2	涂刷钢筋阻锈剂	1m2	3.24	148.09	479.83	07.构造物Ⅱ	
10406050103	轻质修补砂浆	m3	0.0054	12566.85	67.86		
借[浙桥梁维修加固]4-13-2-10	环氧混凝土修补	1m3	0.0054	12566.85	67.86	07.构造物Ⅱ	
104060502	空心板底板增设排水孔	个	54	51.18	2763.95		
借[浙桥梁维修加固]4-13-23-17	钢筋直径25mm(锚栓)（钻孔深度25cm）	100根	0.54	5118.42	2763.95	07.构造物Ⅱ	
104060503	伸缩缝橡胶条	m	65	275.46	17904.73		
4-11-7-9	橡胶条伸缩缝	1m	65	275.46	17904.73	07.构造物Ⅱ	
104060504	措施费	项	1	3931.07	3931.07		
借[浙桥梁维修加固]4-13-24-7换	桥检车平台	1台班	1	3931.07	3931.07	07.构造物Ⅱ	[8026001] 换 [8026001001]桥检车;
1040606	X326东江桥	座	1	87943.1	87943.1		
104060601	表观病害常规维修	项	1	51518.89	51518.89		
10406060101	裂缝表面封闭	m	302.0625	55.61	16797.73		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-1	封缝胶封闭	10m缝长	30.2063	556.1	16797.73	07.构造物Ⅱ	
10406060102	裂缝压力灌注	m	38.745	198.99	7709.83		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-3	压力灌缝	10m缝长	3.8745	1989.89	7709.83	07.构造物Ⅱ	
10406060103	钢筋除锈阻锈	m2	89.9775	297.51	26768.79		
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-1	涂刷钢筋保护剂	1m2	89.9775	149.41	13443.62	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-2	涂刷钢筋阻锈剂	1m2	89.9775	148.09	13325.17	07.构造物Ⅱ	
10406060104	轻质修补砂浆	m3	0.0193	12566.89	242.54		
借[浙桥梁维修加固]4-13-2-10	环氧混凝土修补	1m3	0.0193	12566.89	242.54	07.构造物Ⅱ	

编制：　　复核：

表A.0.3-1 分项工程预算计算数据表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计　　标准定额库版本号：　　校验码：　　第 4 页　共 5 页　　21-1表

分项编号/定额代号/工料机代号	项目、定额或工料机的名称	单位		数量		输入单价	输入金额	分项组价类型或定额子目取费类别	定额调整情况或分项算式
104060602	粘贴碳纤维布	m2		27.44		526.4	14444.51		
借[浙桥梁维修加固]4-13-8-1	粘贴碳纤维布（粘贴1层）	10m2处理面积		2.744		5264.03	14444.51	07.构造物Ⅱ	
104060603	空心板底板增设排水孔	个		10		51.18	511.84		
借[浙桥梁维修加固]4-13-23-17	钢筋直径25mm(锚栓)（钻孔深度25cm）	100根		0.1		5118.42	511.84	07.构造物Ⅱ	
104060604	伸缩缝橡胶条更换	m		52		275.46	14323.78		
4-11-7-9	橡胶条伸缩缝	1m		52		275.46	14323.78	07.构造物Ⅱ	
104060605	措施费	项		1		7144.09	7144.09		
借[浙桥梁维修加固]4-13-24-4	门式支架平台（高度6m以内）	100m2		0.4		8032.55	3213.02	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-24-7换	桥检车平台	1台班		1		3931.07	3931.07	07.构造物Ⅱ	[8026001]换[8026001001]桥检车;
1040607	X307进南桥	座		1		17219.03	17219.03		
104060701	表观病害常规维修	项		1		4181.47	4181.47		
10406070101	裂缝表面封闭	m		9.45		55.61	525.52		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-1	封缝胶封闭	10m缝长		0.945		556.1	525.52	07.构造物Ⅱ	
10406070102	裂缝压力灌注	m		0.945		198.99	188.04		
借[浙桥梁维修加固]4-13-3-3	压力灌缝	10m缝长		0.0945		1989.88	188.04	07.构造物Ⅱ	
10406070103	钢筋除锈阻锈	m2		11.475		297.51	3413.87		
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-1	涂刷钢筋保护剂	1m2		11.475		149.41	1714.49	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-5-2	涂刷钢筋阻锈剂	1m2		11.475		148.09	1699.38	07.构造物Ⅱ	
10406070104	轻质修补砂浆	m3		0.0043		12566.74	54.04		
借[浙桥梁维修加固]4-13-2-10	环氧混凝土修补	1m3		0.0043		12566.74	54.04	07.构造物Ⅱ	
104060702	挡块维修	m3		0.3		12918.9	3875.67		
借[浙桥梁维修加固]4-13-17-1换	浇筑混凝土	10m3		0.03		50828.23	1524.85	07.构造物Ⅱ	普C30-42.5-4换[5010008];删:[2001001];
借[浙桥梁维修加固]4-13-22-1	混凝土风镐凿除	10m3		0.03		8172.4	245.17	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-17-2	绑扎钢筋	1t		0.0576		6542.34	377.04	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-23-9	钢筋直径16mm(锚栓)（钻孔深度16cm）	100根		0.48		2024.8	971.91	07.构造物Ⅱ	
借[浙桥梁维修加固]4-13-23-10换	钢筋直径16mm(锚栓)（钻孔深度每增减1cm）	100根		0.48		1576.89	756.91	07.构造物Ⅱ	定额*14;
104060703	伸缩缝橡胶条更换	m		26		275.46	7161.89		
4-11-7-9	橡胶条伸缩缝	1m		26		275.46	7161.89	07.构造物Ⅱ	
104060704	措施费	项		1		2000	2000		
1	挂篮	处		2		1000	2000	数量乘单价	
1040608	交通组织费	项		1		17500	17500		
1	交通组织费	工日		7		2500	17500	数量乘单价	
110	专项费用	元							
11002	安全生产费	元							

编制：　　复核：

表A.0.3-1 分项工程预算计算数据表

建设项目名称：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程

编制范围：2026年奉化区部分公路桥梁维修加固工程施工图设计　　标准定额库版本号：　　校验码：　　第 5 页　共 5 页　　21-1表

分项编号/定额代号/工料机代号	项目、定额或工料机的名称	单位		数量		输入单价	输入金额	分项组价类型或定额子目取费类别	定额调整情况或分项算式
2	第二部分土地使用及拆迁补偿费	公路公里							
3	第三部分工程建设其他费	公路公里							
301	建设项目管理费	公路公里							
30101	建设单位（业主）管理费	公路公里							
30102	建设项目信息化费	公路公里							
30103	工程监理费	公路公里							
30104	设计文件审查费	公路公里							
30105	竣（交）工验收试验检测费	公路公里							
303	建设项目前期工作费	公路公里							
308	工程保险费	公路公里							
4	第四部分预备费	公路公里							
401	基本预备费	元							
402	价差预备费	元							
5	第一至四部分合计	公路公里							
6	建设期贷款利息	公路公里							
7	公路基本造价	公路公里							

编制：　　复核：