

2025 年南京江北新区江山线三河桥辅道桥维修工程

施 工 图 设 计

江苏路润工程技术集团有限公司

二〇二五年九月

[illegible][illegible]

设计说明

1.0 概述

1.1 项目概况

受南京江北新区公路管理站委托，依据《2024年江北新区（直辖区）农村公路县道桥梁定期检测报告》，江山线三河桥左右辅道桥梁存在支座开裂、支座剪切变形超限、支座位置偏移、支座脱空、混凝土表层裂缝、混凝土破损露筋、伸缩缝锚固区破损、泄水管堵塞、护栏底座破损等病害，为确保桥梁运营安全，提高桥梁的使用耐久性，对出现的病害进行维修，维修内容包括：混凝土裂缝封闭、破损修补，支座更换，护栏底座重新浇筑（非机动车道护栏底座抬高），伸缩缝锚固区破损混凝土修理、人行道处伸缩缝加钢遮板，更换泄水管，护栏防腐处理等，本次维修工程不涉及主体结构改动。



江山线三河桥左右辅道桥梁地理位置图

1.2 桥梁资料

- 建成时间：1986 年 12 月；
- 设计荷载：汽车-20 级；

(3) 桥梁全长：74.2m（左右幅相同，下同）；

(4) 桥梁全宽：7.6m，断面组成：0.3m 护栏+2m 人行道+5m 非机动车道+0.3m 护栏；

(5) 上部结构：主梁采用 4×18.4m 钢筋混凝土简支 T 梁，单幅横向 5 片梁。支座采用板式橡胶支座，共 40 个。

(6) 下部结构：1-3 墩柱采用柱式墩，基础采用钻孔灌注桩。0.4 桥台采用桩柱式台，基础采用钻孔灌注桩。

(7) 桥面系：桥面采用沥青混凝土铺装。型钢伸缩缝。两侧护栏均采用防撞护栏。

1.3 设计依据、标准、规范、规程

1.3.1 设计依据

- 南京江北新区公路管理站委托及现场调查资料；
- 《2024 年江北新区（直辖区）农村公路县道桥梁定期检测报告 GL-BG-241119-QLJ-001-4》（南京科兴工程建设项目管理有限责任公司）；

1.3.2 遵循的规范、规程

- 《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）；
- 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）；
- 《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；
- 《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）；
- 《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）；
- 《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）；
- 《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）；
- 《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）；
- 《公路桥梁盆式支座》（JT/T 391-2019）；

编制：陈子

复核：朱子琛

审核：刘捷

- 13、《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327-2016）；
- 14、《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）；
- 15、《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2008）；
- 16、《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JT/T 695-2007）；
- 17、《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）；
- 18、《公路桥梁伸缩装置维护与更换技术规程》（DB32/T 3154-2016）；
- 19、《公路桥梁橡胶支座病害评定技术标准》（DB 32/T 2172-2012）；
- 20、《公路桥梁橡胶支座更换技术规程》（DB 32/T 2173-2012）；
- 21、《江苏省普通干线公路养护大中修工程设计指南》（（苏交公养[2016]441 号））；
- 22、《江苏省普通国省道养护工程设计指南（试行）》；
- 23、《公路养护工程质量检验评定标准（第一册 土建工程）》（JTG 5220-2020）。

1.3.3 参考的规范、规程

- 1、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2004）；
- 2、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）；
- 3、《混凝土结构加固技术规范》（GB 50367-2013）；
- 4、《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB 50550-2010）；
- 5、《混凝土结构加固技术规范》（GB 50367-2013）。
- 6、《不锈钢冷轧钢板和钢带》（GB/T 3280-2015）。

2.0 桥梁构件编号原则

2.1 桥跨、墩台编号原则

1、桥跨编号说明

按照面向大里程方向区分左、右幅桥，按照里程增加方向对桥跨从 1 开始依次进行编号， $n=1、2、3、4$ 等，如图 2-1 所示。

2、墩台编号说明

墩台编号在桥幅编号的基础上进行，并按照里程增加方向从 0 开始依次进行编号， $n=0、1、2、3、4$ 等，如图 2-1 所示。

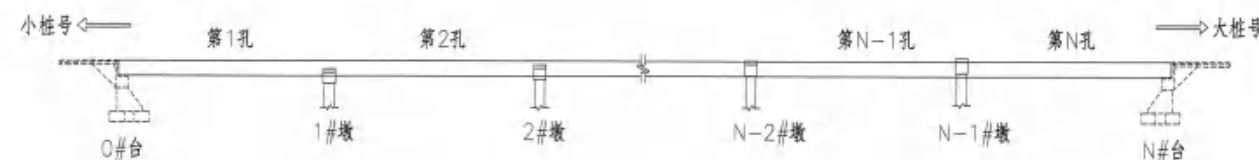


图 2-1 桥墩编号示意图

2.2 上部结构编号原则

1、上部承重构件

单跨单片 T 梁为单独构件，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号，如图 2-2 所示。

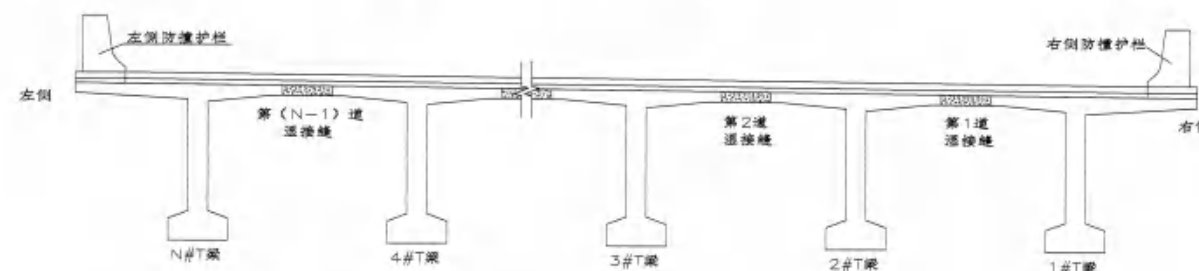


图 2-2 T 梁编号示意图

2、上部一般构件

(1) 铰缝

左、右幅铰缝编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号，如图 2-2 所示。

(2) 横梁

连续墩顶横梁编号在桥幅、墩台号的基础上进行，如左幅 35#墩横梁；非连续墩顶横梁编号在桥幅、桥跨编号、墩台号的基础上进行，如左幅第 36 孔 36#墩横梁。

(3) 横隔板

横隔板编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，并按照里程增加方向从 1 开始依次进行编号。

(4) 湿接缝

湿接缝编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号，如左幅第 34 孔第 1 道湿接缝。

(5) 支座

单排支座编号在桥幅、墩台号的基础上进行，横桥向从右往左的顺序依次从 1

编制: 张

复核: 朱方强

审核: 刘德

开始进行编号；

双排支座编号在桥幅、桥跨编号、墩台号的基础上进行，横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号。

2.3 下部构件编号原则

1) 桥墩

盖梁、墩身均单独作为 1 个子部件，如左幅 40#墩盖梁、左幅 40#墩墩身。

桩柱式桥墩编号时，其编号在桥幅和桥墩编号的基础上进行，然后将桥墩细划为盖梁、墩身、系梁等子部件。盖梁、系梁均单独作为 1 个子部件，墩身横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号；如左幅 1#墩盖梁、左幅 1#墩系梁、左幅 1#墩 2#墩身。

2) 桥台

重力式桥台编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，然后将桥台分为台帽、台背、台身等子部件。台帽、台背、台身均单独作为 1 个子部件，如左幅 1#台台帽、左幅 1#台台背、左幅 1#台台身。

桩柱式桥台编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，然后将桥台细划为台帽、立柱、系梁等子部件。台帽、系梁均单独作为 1 个子部件，立柱横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号；如左幅 0#台台帽、左幅 0#台系梁、左幅 0#台 2#立柱。

3) 墩台基础

墩台基础编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，然后将一排桥墩或一个桥台的基础简化为一个构件进行编号。

2.4 桥面系编号原则

1) 桥面铺装

桥面铺装编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，如右幅第 4 孔桥面铺装。

2) 伸缩缝装置

伸缩缝装置编号时，其编号在桥幅和墩台编号的基础上进行，如左幅 0#台伸缩

缝、左幅 5#墩伸缩缝。

3) 人行道

人行道编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，横桥向区分左侧、右侧，如右幅第 4 孔右侧人行道，左幅第 4 孔左侧人行道。

4) 栏杆、护栏

栏杆、护栏编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，横桥向区分左侧、右侧，如右幅第 4 孔右侧栏杆、护栏。

5) 排水系统

排水系统编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，如右幅第 4 孔排水系统。

对于病害描述中：L 表示长度，W 表示裂缝宽度，S 表示面积，V 表示体积。

3.0 桥梁病害分析

3.1 桥梁技术状况评定结论

根据《2024 年江北新区（直辖区）农村公路县道桥梁定期检测报告 GL-BG-241119-QLJ-001-4》（南京科兴工程建设项目管理有限责任公司）桥梁技术状况评定结论显示：

三河桥辅道桥右幅：按照《公路桥梁技术状况评定标准》进行技术状况评定，其该桥上部结构得分 75.08 分，等级为 3 类；下部结构得分 89.26 分，等级为 2 类；桥面系得分 90.72 分，等级为 2 类；全桥技术状况评分 83.88 分，全桥总体技术状况等级为 2 类。有轻微缺损，对桥梁使用功能无影响。

三河桥辅道桥左幅：按照《公路桥梁技术状况评定标准》进行技术状况评定，其桥上部结构得分 65.10 分，等级为 3 类；下部结构得分 90.68 分，等级为 2 类；桥面系得分 91.20 分，等级为 2 类；全桥技术状况评分 80.55 分，全桥总体技术状况等级为 2 类。有轻微缺损，对桥梁使用功能无影响。

编制：陆晨

复核：朱书强

审核：刘捷



图 4.1-1 桥梁正面



图 4.1-2 桥梁侧面

3.2 左右辅桥病害描述

1、上部T梁

右辅桥：上部承重构件右腹板存在 13 条泛白吸附竖向裂缝，缝长合计 13.50m，宽度 0.15mm；26 条竖向裂缝，缝长合计 26.00m，宽度 0.10~0.15mm；左腹板存在 6 条泛白吸附竖向裂缝，缝长合计 6.00m，宽度 0.12mm；27 条竖向裂缝，缝长合计 27.80m，宽度 0.15mm。存在 2 处火烧熏黑；右腹板存在 2 处剥落、掉角，面积合计 0.20m²。

左辅桥：上部承重构件右腹板存在 14 条泛白吸附竖向裂缝，缝长合计 14.00m，宽度 0.08~0.15mm；72 条竖向裂缝，缝长合计 70.50m，宽度 0.08~0.20mm；左腹板存在 16 条泛白吸附竖向裂缝，缝长合计 16.00m，宽度 0.12~0.20mm；33 条竖向裂缝，缝长合计 43.40m，宽度 0.15mm。

右辅桥上部构造主要病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	1-1 号	T 梁	左腹板，距 0#台10m 至12m 范围内，泛白吸附竖向裂缝 N=2 条 L 总=2.00m L _{max} =1.00m，W _{max} =0.12mm	2
2	1-1 号	T 梁	左腹板，距 0#台13m 至16m 范围内，泛白吸附竖向裂缝 N=4 条 L 总=4.00m L _{max} =1.00m，W _{max} =0.12mm	2

3	1-5 号	T 梁	右腹板，距 0#台0m 至3m 范围内，泛白吸附竖向裂缝 L=0.30m，W=0.15mm	2
4	1-5 号	T 梁	右腹板，距 0#台3m 至6m 范围内，泛白吸附竖向裂缝 N=6 条，L 总=6.60m，L _{max} =1.10m，W _{max} =0.15mm	2
5	1-5 号	T 梁	右腹板，距 0#台9m 至12m 范围内，泛白吸附竖向裂缝 N=6 条 L 总=6.60m L _{max} =1.10m，W _{max} =0.15mm	2
6	2-1 号	T 梁	左腹板，竖向裂缝 N=8 条，L 总=8.00m，L _{max} =1.00m，W _{max} =0.15mm	2
7	2-4 号	T 梁	左腹板，竖向裂缝 L=0.80m，W=0.15mm	2
8	3-3 号	T 梁	右腹板，距 3#墩4m 处，剥落、掉角 S=0.10m ²	2
9	3-3 号	T 梁	右腹板，竖向裂缝 N=5 条，L 总=5.00m，L _{max} =1.00m，W _{max} =0.15mm	2
10	3-4 号	T 梁	右腹板，竖向裂缝 N=5 条，L 总=5.00m，L _{max} =1.00m，W _{max} =0.15mm	2
11	3-5 号	T 梁	右腹板，竖向裂缝 N=12 条，L 总=12.00m，L _{max} =1.00m，W _{max} =0.15mm	2
12	3-5 号	T 梁	左腹板，竖向裂缝 N=8 条，L 总=8.00m，L _{max} =1.00m，W _{max} =0.15mm	2
13	4-2 号	T 梁	火烧熏黑	1
14	4-2 号	T 梁	右腹板，距 3#墩5m 处，竖向裂缝 L=1.00m，W=0.15mm	2
15	4-3 号	T 梁	火烧熏黑	1
16	4-4 号	T 梁	右腹板，距 3#墩1m 处，剥落、掉角 S=0.10m ²	2
17	4-4 号	T 梁	右腹板，距 3#墩5m 处，竖向裂缝 L=1.00m，W=0.10mm	2
18	4-5 号	T 梁	右腹板，距 3#墩 4m 至 12m 范围内，竖向裂缝 N=10 条，L 总=11.00m，L _{max} =1.10m，W _{max} =0.15mm	2
19	4-5 号	T 梁	右腹板，距 3#墩 5m 处，竖向裂缝 N=2 条，L 总=2.00m，L _{max} =1.00m，W _{max} =0.15mm	2

编制：肖昱 复核：朱方琨 审核：刘捷

左辅桥上部构造主要病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	1-1 号	T 梁	左腹板, 剥落锈胀露筋 $S=0.01\text{m}^2$	2
2	1-1 号	T 梁	左腹板, 距 0#台 3m 至 6m 范围内, 竖向裂缝 $N=3$ 条, $L_{\text{总}}=3.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
3	1-1 号	T 梁	左腹板, 距 0#台 9m 至 12m 范围内, 泛白吸附竖向裂缝 $N=5$ 条 $L_{\text{总}}=5.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
4	1-2 号	T 梁	右腹板, 距 0#台 4m 至 6m 范围内, 竖向裂缝 $N=2$ 条, $L_{\text{总}}=2.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
5	2-1 号	T 梁	右腹板, 竖向裂缝 $N=8$ 条, $L_{\text{总}}=8.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
6	2-1 号	T 梁	左腹板, 竖向裂缝 $N=12$ 条, $L_{\text{总}}=12.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
7	2-2 号	T 梁	右腹板, 竖向裂缝 $N=9$ 条, $L_{\text{总}}=9.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
8	2-2 号	T 梁	左腹板, 距 1#墩 6m 处, 竖向裂缝 $L=0.60\text{m}$, $W=0.15\text{mm}$	2
9	2-2 号	T 梁	梁底, 距 1#墩 5m 处, 剥落 $S=0.04\text{m}^2$	2
10	2-3 号	T 梁	左腹板, 距 1#墩 6m 处, 竖向裂缝 $N=4$ 条, $L_{\text{总}}=3.20\text{m}$, $L_{\text{max}}=0.80\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
11	2-4 号	T 梁	左腹板, 距 1#墩 5m 处, 竖向裂缝 $N=3$ 条, $L_{\text{总}}=15.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=5.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
12	2-4 号	T 梁	右腹板, 距 1#墩 6m 处, 竖向裂缝 $N=2$ 条, $L_{\text{总}}=1.60\text{m}$, $L_{\text{max}}=0.80\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.12\text{mm}$	2
13	2-5 号	T 梁	剥落 $S=0.02\text{m}^2$	2
14	2-5 号	T 梁	右腹板, 泛白吸附竖向裂缝 $N=11$ 条, $L_{\text{总}}=11.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
15	3-1 号	T 梁	左腹板, 竖向裂缝 $N=9$ 条, $L_{\text{总}}=9.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
16	3-2 号	T 梁	左腹板, 距 2#墩 6m 处, 竖向裂缝 $L=0.60\text{m}$, $W=0.15\text{mm}$	2

17	3-2 号	T 梁	右腹板, 竖向裂缝 $N=10$ 条, $L_{\text{总}}=10.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.20\text{mm}$	2
18	3-4 号	T 梁	右腹板, 距 2#墩 4m 处, 竖向裂缝 $L=1.30\text{m}$, $W=0.12\text{mm}$	2
19	3-5 号	T 梁	右腹板, 竖向裂缝 $N=10$ 条, $L_{\text{总}}=10.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$	2
20	4-1 号	T 梁	右腹板, 距 4#台 3.7m 至 13m 范围内, 竖向裂缝 $N=11$ 条, $L_{\text{总}}=11.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.20\text{mm}$, 裂缝间距约 0.7m	2
21	4-1 号	T 梁	左腹板, 距 4#台 5.5m 至 13m 范围内, 泛白吸附竖向裂缝 $N=7$ 条, $L_{\text{总}}=7.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.20\text{mm}$	2
22	4-1 号	T 梁	左腹板, 距 3#墩 0m 处, 破损 $S=0.10\text{m}^2$	2
23	4-2 号	T 梁	右腹板, 距 4#台 5.8m 至 13m 范围内, 竖向裂缝 $N=8$ 条, $L_{\text{总}}=8.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.20\text{mm}$	2
24	4-3 号	T 梁	右腹板, 距 4#台 7m 至 12.5m 范围内, 竖向裂缝 $N=4$ 条, $L_{\text{总}}=3.20\text{m}$, $L_{\text{max}}=0.80\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.20\text{mm}$, 裂缝间距约 0.7m	2
25	4-4 号	T 梁	右腹板, 距 4#台 4.5m 至 12.5m 范围内, 竖向裂缝 $N=4$ 条, $L_{\text{总}}=4.40\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.10\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.15\text{mm}$, 裂缝间距约 0.7m	2
26	4-5 号	T 梁	右腹板, 距 3#墩 5m 处, 泛白吸附竖向裂缝 $L=1.00\text{m}$, $W=0.08\text{mm}$	2
27	4-5 号	T 梁	右腹板, 距 3#墩 7m 处, 泛白吸附竖向裂缝 $L=1.00\text{m}$, $W=0.15\text{mm}$	2
28	4-5 号	T 梁	右腹板, 距 3#墩 6m 处, 泛白吸附竖向裂缝 $L=1.00\text{m}$, $W=0.10\text{mm}$	2
29	4-5 号	T 梁	右腹板, 距 4#台 10m 处, 竖向裂缝 $L=1.00\text{m}$, $W=0.10\text{mm}$	2
30	4-5 号	T 梁	右腹板, 距 4#台 9m 处, 竖向裂缝 $L=0.50\text{m}$, $W=0.10\text{mm}$	2
31	4-5 号	T 梁	右腹板, 距 4#台 7m 处, 竖向裂缝 $L=0.50\text{m}$, $W=0.08\text{mm}$	2
32	4-5 号	T 梁	左腹板, 距 3#墩 5m 处, 泛白吸附竖向裂缝 $L=1.00\text{m}$, $W=0.15\text{mm}$	2

编制: 尚昆

复核: 朱方强

审核: 刘捷

33	4-5 号	T 梁	左腹板, 距 3#墩 7m 处, 泛白吸附竖向裂缝 N=3 条, $L_{\text{总}}=3.00\text{m}$, $L_{\text{max}}=1.00\text{m}$, $W_{\text{max}}=0.12\text{mm}$	2
----	-------	-----	---	---

2、上部 T 梁横隔板

T 梁横隔板存在不同程度的混凝土剥落, 掉角。

右辅桥上部横隔板主要病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	2-2 号	一般构件	剥落 $S=0.15\text{m}^2$, 3 到 5 号横隔板	2
2	2-4 号	一般构件	第 4#横隔板, 剥落 $S=0.04\text{m}^2$	2
3	4-3 号	一般构件	第 3#横隔板, 剥落、掉角 $S=0.02\text{m}^2$	2
4	4-4 号	一般构件	第 2#横隔板, 破损 $S=0.02\text{m}^2$	2

左辅桥上部横隔板主要病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	1-2 号	一般构件	渗水泛白	2
2	2-1 号	一般构件	剥落 $S=0.50\text{m}^2$	2
3	2-4 号	一般构件	渗水泛白	2
4	3-1 号	一般构件	第 3#横隔板, 破损 $S=0.04\text{m}^2$	2
5	3-2 号	一般构件	第 2#横隔板, 破损 $S=0.10\text{m}^2$	2
6	3-2 号	一般构件	第 3#横隔板, 破损 $S=0.10\text{m}^2$	2
7	3-2 号	一般构件	第 4#横隔板, 破损 $S=0.10\text{m}^2$	2
8	3-3 号	一般构件	第 2#横隔板, 破损 $S=0.10\text{m}^2$	2
9	3-4 号	一般构件	第 2#横隔板, 破损 $S=0.10\text{m}^2$	2
10	4-2 号	一般构件	第 5#横隔板, 剥落 $S=0.04\text{m}^2$	2
11	4-2 号	一般构件	渗水泛白, 绞缝	2
12	4-3 号	一般构件	第 5#横隔板, 剥落 $S=0.04\text{m}^2$	2

13	4-3 号	一般构件	渗水泛白, 绞缝	2
14	4-4 号	一般构件	渗水泛白	2
15	4-4 号	一般构件	渗水泛白, 绞缝	2

3、支座

右辅桥支座病害: 存在 10 个剪切变形; 11 个老化变质、开裂; 3 个外鼓; 3 个脱空; 8 个开裂。

左辅桥支座病害: 存在 19 个剪切变形; 10 个老化变质、开裂; 3 个脱空; 1 个开裂; 2 个串动。

右辅桥支座病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	1-0-1号	支座	剪切变形	2
2	1-0-2号	支座	剪切变形	2
3	1-0-3号	支座	开裂	2
4	1-0-4号	支座	剪切变形	3
5	1-1-1号	支座	剪切变形	3
6	1-1-2号	支座	剪切变形	2
7	1-1-2号	支座	老化变质、开裂	3
8	1-1-3号	支座	老化变质、开裂	2
9	1-1-4号	支座	剪切变形	2
10	1-1-4号	支座	外鼓	2
11	1-1-5号	支座	外鼓	2
12	2-1-1号	支座	老化变质、开裂	4
13	2-1-2号	支座	老化变质、开裂	3
14	2-1-3号	支座	老化变质、开裂	3
15	2-1-4号	支座	老化变质、开裂	3
16	2-1-5号	支座	老化变质、开裂	3

编制: 陆昆 复核: 陈瑞 审核: 刘捷

17	2-2-1号	支座	老化变质、开裂	2
18	2-2-2号	支座	老化变质、开裂	2
19	2-2-3号	支座	老化变质、开裂	2
20	2-2-4号	支座	现状	1
21	2-2-5号	支座	老化变质、开裂	2
22	3-2-1号	支座	现状	1
23	3-2-2号	支座	现状	1
24	3-2-3号	支座	脱空, 百分比 20%	2
25	3-2-4号	支座	外鼓	2
26	3-2-5号	支座	现状	1
27	3-3-1号	支座	开裂	3
28	3-3-2号	支座	开裂	3
29	3-3-3号	支座	开裂	2
30	3-3-4号	支座	开裂	2
31	3-3-5号	支座	开裂	2
32	4-3-1号	支座	剪切变形	3
33	4-3-2号	支座	剪切变形	3
34	4-3-3号	支座	开裂	2
35	4-3-4号	支座	开裂	2
36	4-4-2号	支座	剪切变形	2
37	4-4-3号	支座	剪切变形	3
38	4-4-4号	支座	脱空	2
39	4-4-5号	支座	脱空	2

左辅桥支座病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	1-0-2号	支座	脱空	2
2	1-0-3号	支座	开裂	2

3	1-1-1号	支座	剪切变形	2
4	1-1-2号	支座	剪切变形	2
5	1-1-3号	支座	剪切变形	2
6	1-1-4号	支座	剪切变形	2
7	1-1-5号	支座	剪切变形	2
8	2-1-1号	支座	老化变质、开裂	3
9	2-1-2号	支座	脱空	2
10	2-1-3号	支座	老化变质、开裂	3
11	2-1-4号	支座	老化变质、开裂	3
12	2-1-5号	支座	现状	1
13	2-2-1号	支座	现状	1
14	2-2-2号	支座	老化变质、开裂	2
15	2-2-3号	支座	老化变质、开裂	3
16	2-2-4号	支座	老化变质、开裂	2
17	2-2-5号	支座	现状	1
18	3-2-1号	支座	串动 L=0.03m	2
19	3-2-2号	支座	串动 L=0.02m	2
20	3-2-3号	支座	现状	1
21	3-2-4号	支座	现状	1
22	3-2-5号	支座	现状	1
23	3-3-1号	支座	剪切变形	2
24	3-3-1号	支座	老化变质、开裂	2
25	3-3-2号	支座	剪切变形	3
26	3-3-2号	支座	老化变质、开裂	3
27	3-3-3号	支座	剪切变形	3
28	3-3-3号	支座	脱空	3
29	3-3-4号	支座	剪切变形	2
30	3-3-4号	支座	老化变质、开裂	4

编制: 冯 磊 复核: 朱万康 审核: 刘捷

31	3-3-5号	支座	剪切变形	2
32	3-3-5号	支座	老化变质、开裂	3
33	4-3-1号	支座	剪切变形	2
34	4-3-2号	支座	剪切变形	2
35	4-3-3号	支座	剪切变形	2
36	4-3-4号	支座	剪切变形	2
37	4-3-5号	支座	剪切变形	2
38	4-4-2号	支座	剪切变形	2
39	4-4-3号	支座	剪切变形	2
40	4-4-4号	支座	剪切变形	2
41	4-4-5号	支座	剪切变形	2



泛白吸附竖向裂缝



腹板混凝土剥落



支座剪切变形



支座老化变质、开裂

4、墩台

下部墩台有局部的混凝土剥落、露筋。

右辅桥下部墩台主要病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	1 号	盖梁	右侧面, 锈胀露筋 S=0.30m ²	2
2	1 号	盖梁	小桩号面, 距左侧 0m 处, 锈胀露筋 S=0.40m ²	2
3	1 号	盖梁	左侧面, 剥落、露筋 S=0.04m ²	2
4	3 号	盖梁	右侧面, 锈胀露筋 S=0.20m ²	2
5	3 号	盖梁	右挡块, 锈胀露筋 S=0.40m ²	2
6	3 号	盖梁	左挡块, 剥落锈胀露筋 S=0.20m ²	2
7	3 号	盖梁	底面, 露骨	2
8	3-1 号	墩柱	剥落 S=0.10m ²	2
1	0 号	台帽	渗水	2
2	4 号	台帽	渗水	2
3	0 号	台身	前墙, 距左侧 1m 处, 露筋 S=0.50m ²	2

左辅桥下部墩台主要病害汇总表

序号	构件编号	缺损位置	病害及程度	评定类别
1	1 号	盖梁	左侧面, 剥落露筋 S=0.03m ²	2
2	1 号	盖梁	小桩号面, 锈胀露筋 S=0.02m ²	2
3	1 号	盖梁	右侧面, 剥落露筋 S=0.01m ²	2
4	1 号	盖梁	大桩号面, 露筋 S=0.20m ²	2
5	1 号	盖梁	大桩号面, 露筋 S=0.20m ²	2
6	2 号	盖梁	左侧面, 剥落 S=0.01m ²	2
7	2 号	盖梁	大桩号面, 锈胀露筋 S=0.02m ²	2
8	2 号	盖梁	大桩号面, 露筋 N=2 处, L _总 =1.00m	2
9	2 号	盖梁	大桩号面, 露筋 L=0.50m	2

编制: 冯俊 复核: 陈玲 审核: 刘捷

10	3 号	盖梁	大桩号面，露筋 N=2 处， $S_{\text{露}}=0.04\text{m}^2$	2
11	3 号	盖梁	左侧面，剥落锈胀露筋 $S=0.02\text{m}^2$	2
12	2-2 号	墩柱	大桩号面，剥落 $S=0.01\text{m}^2$	2
1	0 号	台帽	渗水	2
2	4 号	台身	渗水痕迹	2



挡块锈胀露筋



剥落锈胀露筋



盖梁底面露骨



盖梁侧面，锈胀露筋

5、桥面系

伸缩缝主要病害：靠路基侧锚固区混凝土破碎，局部橡胶条泥土堵塞。



泥土堵塞



锚固区混凝土破碎

人行道主要病害：内侧缘石外立面表层混凝土松散、脱落；人行道处伸缩缝预留伸缩空间不足。



人行道伸缩缝变形空间不足



混凝土松散脱落

泄水孔主要病害：全桥泄水孔堵塞，泄水管腐化堵塞，目前仅靠桥面纵向排水。桥头泄水孔缺失导致局部积水。



泄水孔堵塞



泄水孔堵塞

护栏主要病害：人行道侧护栏底座混凝土风化剥落严重、表面涂漆掉落；非机动车道侧护栏底座后加高的 5cm 混凝土风化松散，护栏总高度 1.1m 不满足《公路交通安全设施设计规范》要求的自行车栏杆最小高度不小于 1.4m。左幅桥一节护栏小横杆撞击

变形。



非机动车道栏杆高度不足



底座后加高混凝土风化松散



底座表面涂漆掉落



人行道侧护栏底座混凝土风化剥落

3.3 主要病害原因分析

1、T梁腹板竖向裂缝病害原因分析

竖向裂缝呈两端细中间粗的“枣核状”为典型的收缩裂缝，因腹板在中间位置水平纵向钢筋较少，混凝土收缩而使缝宽加大，下缘纵向配筋量大，上缘为受压区，所以此类裂缝基本分布在腹板中间位置处，上下缘位置逐渐消失，裂缝宽度较细。剥落、掉角、破损，可能是在运输、吊装期间受到机械冲击、磨损等力学作用导致。

2、支座病害原因分析

支座脱空：是由于施工过程控制不严格或者梁板安装后未及时整体化，没有及时施工桥面铺装，造成反拱太大，使支座脱空。

支座偏位：支座偏位是目前支座安装上存在最普遍的问题，分为纵向偏位和横向偏位，严重的支座偏位将造成支座不均匀受力，梁体产生附加内力，出现裂缝等病害。支座偏位产生的原因主要是支座或垫石放样不标准，支座安装时未进行校核。如垫石位置有较小偏差，可采用环氧砂浆进行调整，如偏差过大，应重新浇筑垫石。

剪切变形：主要是由梁体因温度变化伸缩变形及外荷载冲击共同作用导致。

老化开裂：随着使用年限的增长，橡胶出现一定程度的老化裂纹，另外在梁体自重及车辆荷载的共同作用下加剧了支座开裂。

3、护栏底座病害原因分析

护栏底座混凝土配筋少，所处外部环境因素，受雨水、光照、霜冻加速混凝土老化。非机动车道侧护栏底座上层5cm为后浇混凝土，无构造钢筋，与原基础连接差，耐久性差。

4、泄水孔病害原因分析

原泄水孔年代久远，横向排水管腐化、堵塞，泄水孔为单排圆孔型，孔口小，容易被杂物堵塞。

4.0 维修方案

根据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）第 4.3、4.10 条规定，应对支座、混凝土表层病害等进行处置。

4.1 常规病害修补

本次设计考虑凿除剥落、掉角附近松散混凝土，对锈胀钢筋进行除锈、阻锈处理，清理后采用环氧砂浆修补至原结构表面。对宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝进行灌缝处理，宽度 $< 0.15\text{mm}$ 的裂缝进行封缝处理。

4.2 支座病害维修

根据现场实际情况并结合检测报告，左右辅桥支座总数 80 个，有 70 个发生不可逆病害，占比 87.5%，考虑顶升更换全部支座。梁底钢板除锈并防腐处理，修补缺损垫石。

支座更换汇总表

原型号	更换型号	数量	合计	对应位置
GYZ 200×42	GBZJ 200×200×42	80	80	左右辅桥

4.3 伸缩缝病害维修

清理伸缩缝橡胶条内积泥；切除伸缩缝锚固区破损混凝土，用沥青混凝土填实。人行道伸缩缝：重新浇筑人行道伸缩缝锚固区，留出 4cm 伸缩缝，用一端固定的钢板遮缝。

编制：冯良

复核：陈瑞

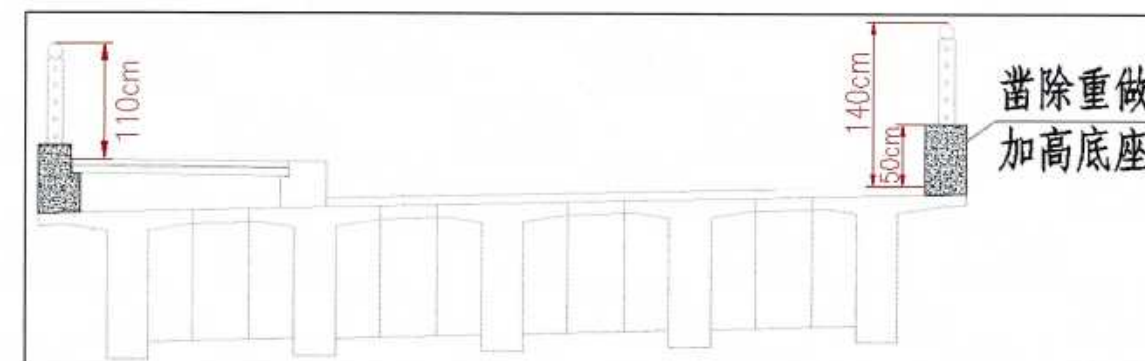
审核：孙艳



锚固区破损混凝土修复



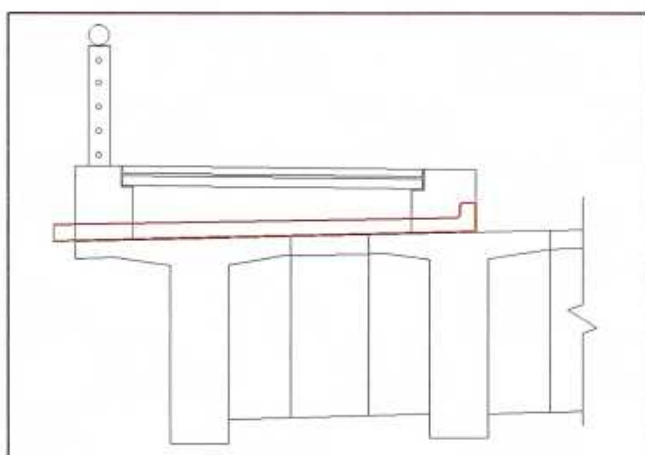
人行道伸缩缝修复



加高护栏

4.4 泄水孔病害维修

更换全桥泄水管，在右辅桥桥头积水增加一道泄水管。



更换泄水管

4.5 护栏维修

人行道侧护栏：先拆护栏，凿除底座混凝土，处理原预埋钢筋表面再适当增加构造筋，重新浇筑底座、安装护栏。

非机动车道侧护栏：

加高护栏，重新施做底座。先拆护栏，凿除底座混凝土，处理原预埋钢筋表面并焊接加高钢筋，重新浇筑底座、安装护栏。加高后底座高 50cm，护栏总高度 140cm。

所有钢护栏除锈喷漆，护栏底座喷真石漆。

护栏钢构件外表面防护涂装系统

工 序	涂装道数	干膜厚度(μm)	颜色	与上一工序间隔时间	工艺要求
表面处理					表面清理、喷砂除锈达到 Sa2.5 级、粗糙度 Ra25-100μm。
涂刷环氧富锌底漆	1	75		<4h	
涂刷环氧云铁中间漆	2	80	业主指定	8~24d	每道涂刷间隔时间 8~24h
涂刷聚氨脂面漆	2	80	业主指定	1~10d	每道涂刷间隔时间 8~24h

4.6 人行道维修

人行道内侧缘石立面铲除松散混凝土和乳胶漆，环氧砂浆修复整平，喷真石漆。

编制：陆晨

复核：朱方强

审核：刘捷

5.0 施工要点

5.1 修补混凝土表面

5.1.1 混凝土表层缺陷处理

(1) 对于构件表面存在混凝土蜂窝、麻面、剥落、局部孔洞等缺陷，其深度未超过钢筋保护厚度，钢筋未发生外露锈蚀。对该类采用环氧砂浆进行修补。

(2) 修补前，应将缺陷表面及周围松散混凝土进行凿除，在表面清理后涂刷界面剂。

(3) 环氧砂浆修补施工过程中，应免振动。

(4) 环氧砂浆终凝前，应采取保护措施，避免表面受雨水、风及阳光直射影响。

5.1.2 混凝土深层缺陷处理

(1) 混凝土深层缺陷指缺陷深度超过钢筋保护厚度，钢筋外露锈蚀，其面积一般不小于 $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ 、对该类缺陷采用环氧砂浆或环氧混凝土上修补。

(2) 修补前，应将缺陷表面及周松散混凝土凿除。浇注修补混凝土时应对该部位基面清洁后涂刷界面剂。

(4) 维修材料选用环氧砂浆或环氧混凝土，当采用环氧混凝土时，其粗集料粒径不宜大于 15mm 。

5.1.3 修补施工技术要求

(1) 混凝土表面要求做到无水湿、无油污、无灰尘及其他污物，无软弱带。对混凝土面加以凿毛，保持平整、干燥、坚固、密实。

(2) 混凝土表面处理可用人工凿毛，然后用压缩空气吹净，或采用风砂枪喷砂除净的方法。

(3) 涂混凝土界面剂

为使老混凝土表面具有良好的粘结力，在涂抹砂浆时应先在表面涂一层环氧基液；涂刷时，尽量薄而均匀，钢筋和凹凸不平难予涂刷的部位，需特别注意，反复多刷几次，同时应控制涂刷基液厚度应不超过 1mm ；可用毛刷人工涂布，也可用喷枪喷射。为便于涂匀，还可在基液中加入少量丙酮（3-5%）；已涂刷的表面，应注意保护，严

防杂物、灰尘落入其上。涂刷基液后，需间隔一定时间，待基液中的气泡清除后，再涂抹环氧砂浆，间隔时间由外界气候条件而定，禁止基液干固后再涂环氧砂浆。

(4) 涂抹环氧砂浆

涂抹时应摊铺均匀，并用铁抹子反复压抹，使表面翻出浆液，如有气泡必须刺破压紧；顶面涂抹时极易往下脱落，在涂刷顶层基液时，可使用粘结度大的基液、并力求均匀。

5.2 破损混凝土修补

在混凝土破损区域清理完成以及钢筋除锈处理工作完毕后进行。

(1) 按照公路桥梁加固施工技术规范相关规定及要求，采用环氧砂浆（环氧混凝土）对破损区域进行修补，要求修补后结构表面平整密实；

(2) 所用环氧砂浆应具有较低的膨胀系数、收缩率和放热温度，并且还应具有较高的粘结力、硬度及抗冲击性能，环氧砂浆的配合比根据试验确定，其性能必须满足规范的要求；

(3) 修补区域如处于潮湿状态，应采取措施使修补位置保持干燥，或选用能在潮湿状态下施工的材料（如丙乳砂浆），确保修补质量；

应根据材料物理化学特性、修补厚度以及气候条件等因素作好养护工作。

5.3 裂缝处置

1、针对裂缝宽度 $< 0.15\text{mm}$ 的裂缝

对于裂缝宽度 $< 0.15\text{mm}$ 时采用裂缝修补专用胶表面封闭法修补。根据不同的裂缝情况，封缝前先对裂缝部位进行表面处理，然后用封缝材料将裂缝表面封闭，封缝材料固化后必须能有效地将裂缝封闭，防止水汽侵入，锈蚀钢筋。

进行裂缝封闭的具体措施：沿着裂缝走向，打磨裂缝两侧一定范围（ 50mm ）混凝土基体，清除灰尘、污染物等，并用丙酮或者酒精擦拭干净。刮涂一层厚 2mm 左右、宽 50mm 的封闭材料。裂缝两端各延长 20cm 。刮涂封闭材料时防止产生小孔和气泡，刮平整，保证有效封闭。

2、针对裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝

编制：陈子

复核：陈子

审核：刘艳

对于裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 时采用聚合物水泥砂浆灌缝修补，灌注方法采用“壁可法”进行施工。

施工工艺如下：

“壁可法”是在注入过程中始终保持 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 的压力，保证将修补材料注入到宽度仅 0.02mm 的裂缝末端，同时均匀缓慢的压力可以将裂缝中积存的空气压入混凝土的毛细孔中，并通过混凝土的自然呼吸过程排出，有效避免产生气阻，从而确保修补质量。

（1）表面处理

用钢丝刷沿裂缝走向清理宽约 5cm 范围内的混凝土表面，使混凝土表面保持清洁；

用锤子和钢钎凿除两侧疏松的混凝土块和砂粒，露出坚实的混凝土面；

用略潮湿的抹布消除表面的浮尘，并彻底晾干，用丙酮除去表面的油污，如缝内潮湿，须等其充分干燥，必要时可用热风机烘干。

（2）粘结注入座和密封裂延

调好封口胶，搅拌均匀，用抹刀将少许胶刮在注入座底面的四边，将注入座固定在混凝土上；

注入座的布置应掌握以下原则：沿缝的走向，每米约布置 3 个，裂缝分岔处的交叉点应设注入座，选混凝土表面平整处设置，避开剥落部位，对贯通缝，可在一侧布置注入座，另一侧完全封闭，缝宽较大且内部通畅时，可以按每米 2 个的密度来布置；

用封口将裂缝密封，与注入座衔接的地方要特别注意，密封胶沿裂纹走向密封 $3\sim 5\text{cm}$ 宽围，要求涂抹层厚度 $> 15\text{mm}$ ，应尽早一次完成，避免反复涂抹。

（3）封口胶的固化

密封完成后，让封口自然固化，注意固化过程中防止其接触水、固化时间：一般经 $10\sim 24$ 小时可自行硬化（气温 20°C 时 12 小时、气温 30°C 时 6 小时），硬化后敲掉注入器和注入座，如有必要，用砂轮机把密封胶打磨平整。

（4）注入灌注胶

材料：灌注胶可用时间：视灌注胶的品质及施工时的温度而定；

工具：注入器、密封良好的进口黄油枪、加线增强管（内径 9mm ，耐压 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上）、喉箍（蜗轮蜗杆式，直径 $10\sim 16\text{mm}$ ）、阀门、过滤器、桶、搅拌棒、丙酮、秤（精确到 10g ）、钳子、螺丝刀、生料带。

（5）施工工序

根据产品和器具的使用说明进行施工。

（6）工具必须用丙酮反复清洗，除去残留的胶，然后用清水清洗、晾干。

（7）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；固化时间约 $10\sim 24$ 小时，气温越高，固化速度越快；当施工温度在 $5\sim 15^\circ\text{C}$ 时，密封胶及注入胶应选用冬季用型号。要求灌注裂缝的饱满度达 90% 以上。

5.4 钢筋除锈处理

5.4.1 钢筋除锈

（1）用钢刷清除钢筋表面的浮锈，使之露出光洁部分。

（2）用丙酮将确定钢筋锈蚀区域结构表面擦拭干净，保证该部位无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附着物等影响阻锈剂渗透的物质。

5.4.2 钢筋阻锈剂处理

（1）选用对氯离子、氧气、水以及其他有害介质滤除能力强，不影响混凝土强度和包裹力，并不至在修复界面形成附加阳极的阻锈剂。

（2）在清理后对钢筋锈蚀区域采用渗透性强的阻锈剂（表面涂刷型）处理，可滚刷或喷涂于结构表面，选用材料应满足规范及本设计说明“主要材料性能指标要求”部分的规定，并按混凝土结构加固规范要求 and 施工规范要求施工。建议用量 $0.08\sim 0.1\text{kg}/\text{m}^2/\text{层}$ 。

（3）阻锈剂是化学产品，施工时应配带手套及口罩，严禁与皮肤直接接触。人应该在上风头施工。在水平结构底面施工时，应注意不要滴落到身体或皮肤上任何部位，如已滴落到皮肤表面或眼睛里，应立即用清水冲洗干净并及时就医。

5.4.3 钢筋阻锈剂具体施工要求

（1）采用喷涂型复合氨基醇防锈浸渍剂进行混凝土结构钢筋锈蚀防护；

（2）阻锈剂应用量为 $0.4\text{kg}/\text{m}^2$ ，分 $3\sim 5$ 遍进行涂刷；

编制：尚学

复核：陈聚

审核：刘捷

(3) 渗透深度应大于混凝土保护层且大于 30mm;

(4) 外观应为透明液体, pH 值应为 10~12, 挥发性有机物含量<200g/L;

(5) 盐水浸渍试验结果应为无锈蚀, 且电位为 0~-250mv; 干湿冷热循环试验结果应为 60 次无锈蚀; 电化学试验结果应为电流小于 150 μ A 且破样检查无锈蚀;

(6) 产品应满足国内相关技术标准。

5.5 同步顶升更换支座

5.5.1 主要施工工艺施工内容

1、施工准备: 对桥梁的技术状况应进行复查。重点应复查跨径、中线、标高、坡度、主梁截面等主要参数, 并应根据复查结果对施工方案作相应的调整; 顶升设备应采用同源标准传感器进行自校准, 并应出具自校准报告。

2、顶升系统安装及调试: 千斤顶安装应竖直, 顶升系统位移传感器准确度不应低于 0.2 级, 位移传感器安装位置处应与千斤顶合力作用点一致, 系统使用前应进行不小于 1h 的保压试验。

3、试顶升: 试顶升前应解除全部顶升结构与其他结构的连接, 结构顶升空间内不得有障碍物, 试顶升高度不得大于 3mm。

4、正式顶升: 应随时观测系统压力变化情况, 同时随时对每个传感器的数据进行对比, 发现异常应立即停止顶升, 消除隐患后方可继续作业。

5.5.2 更换支座注意事项

1、更换支座施工应符合《桥梁顶升移位改造技术规范》(GB51256-2017) 的相关规定。

2、顶升工具采用 PLC 桥梁同步顶升专用千斤顶, 应采用同批生产的标准构件, 并在施工前对千斤顶进行标定。千斤顶的个数和型号根据所采用的顶升措施和上部结构的重量选取, 同时要充分考虑结构在顶升中出现的传力不均匀现象, 应保证千斤顶的顶起吨位 ≤ 1.5 倍的安全储备系数。

3、顶升前应根据现场实际情况确定施工方式, 在满足操作条件的前提下, 应尽可能利用原有桥梁的桥墩和桥台进行作业。

4、油压千斤顶应保证油路良好, 各串联千斤顶油压均匀, 工作状态正常, 以免在施工过程中出现不均匀顶升。

5、在不封闭交通情况下, 顶升总高度以能拿出支座上钢板为宜, 严格控制顶升量, 最大不超过 5mm, 被顶起的同一墩顶的梁体横桥向顶升高差不超过 0.1mm; 梁体顶升和落梁应分级进行, 每级 1mm; 顶升速度不得大于 1mm/3min; 落梁复位后应持续观察不少于 24h, 支座和垫石无异常后方可拆除相关支撑和设备。如遇到顶升后仍拿不出的工况应及时与设计单位联系。

6、梁底、帽梁顶与千斤顶或临时支撑接触处用环氧砂浆找平, 千斤顶或临时支撑上下面加钢板加大接触面积并确保接触密合。

7、在正式顶升前应进行试顶, 试顶主要是为了消除支撑本身的非弹性变形或沉降, 在主梁还没有完全顶起时即可停止, 并停放数小时观察无任何变化后才能开始整体顶升。

8、顶升前, 安装位移计或百分表, 以在顶升过程中控制顶升高度, 并能够监控墩顶支座的顶升同步情况。

9、试顶完成后, 在专业人员的统一指挥下, 所有千斤顶缓慢用力整体顶起梁体使其离开原支座, 顶升高度以可进行支座更换作业高度为宜。顶升到位时应立即在梁底间增设临时支承点, 以增加接触点和面积, 提高顶升系统的稳定性, 确保桥梁整体安全。

10、顶起过程中应安排监控, 观察在顶升过程中各个部位的位移变化, 确保在施工过程中顶升均匀, 上部结构, 纵、横向不开裂, 不破坏梁的整体性。

11、支座安装时防止支座出现偏压或产生过大的初始剪切变形, 安装完成后必须保证支座与上、下部结构紧密接触, 不得出现脱空现象。

12、落梁过程采用顶升力和位移双控, 各千斤顶同步回油。落梁前, 先拆除辅助支撑, 再进行千斤顶回油。落梁过程中, 严格控制同一桥墩横桥向同步回落。

13、为了确保落梁后同一桥墩各支座受力均匀、符合原设计要求, 落梁前仍应对同一桥墩各支座处的测试点至板梁底面的净空进行测量, 以确定回落高度。净高测试点位采用施工准备阶段所设的永久点。正式落梁前: 帽梁顶距梁体底面的净高应为 H (原支撑总高度) + Δ (Δ 为支座处梁体的顶升高度)。

14、本次顶升施工采用二次落梁, 第一次落梁至原支撑总高度+新支座压缩量 (支座压缩量以送检结果为依据), 观察新更换支座上钢板是否可以正常工作, 无明显异常

编制: 尚厚

复核: 李万强

审核: 刘捷

后方可进行第二次落梁，第二次落梁完全落至支座上并除去顶升持荷设备。在第一次落梁后应对求钢支座进行检查，若发现不平整无法与支座面完全贴合进行微调，落梁后对垫石修补完整。确保支座更换落梁后与顶升前梁体高程偏差不大于 1mm，同时相邻两片梁高程相对变化量不超过 0.1mm。

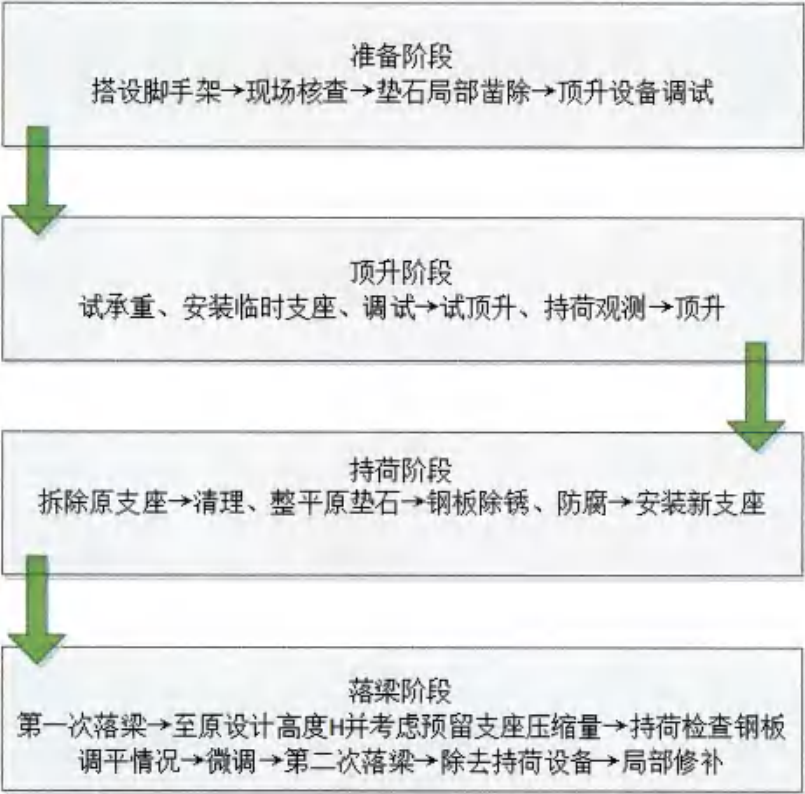


图 5.1-1 支座更换施工顺序图

15、支座安装后，应全面检查是否有支座漏放，支座安装方向、支座型式是否有错，支座是否注入硅脂油（严禁使用润滑油代替硅脂油）等现象，一经发现，应及时调整和处理，确保支座安装后的正常工作，并记录支座安装后出现的各项偏差及异常情况。

16、现场有支座未解除临时支撑的，应先解除临时支撑后顶升施工。

5.5.3 更换支座监控

由于梁体顶升与回落过程中结构内可能产生较大的附加内力，施工操作空间有限，因此在顶升过程中应由具有技术力量和资质的单位，在施工过程中对梁体控制截面的位移、应力等进行监控。顶升施工监控的原则是以位移和应力双控。

序号	监测项目	监测频率
1	上部结构标高	不小于 3 次
2	竖向位移	实时监测
3	控制点三维坐标测量	不小于 3 次
4	裂缝监测	实时监测
5	应变监测	实时监测
6	温度监测	实时监测

表 5.1-1 桥梁顶升监控项目及频率

1、位移监控

各项升点处的顶升量应严格按照设计要求进行。可参照以下测点布置示意图布置位移传感器或百分表。

2、应力监控

应力监控主要是在顶升、持荷和梁体回落过程中对关键截面（墩顶截面、跨中截面）进行监控，将实测应力数据与理论计算数据相比较。如果施工过程中出现实测与理论值差异较大的情况，应立即停止施工，查找原因并及时调整。可参照以下测点布置示意图布置。

3、裂缝观测

施工前，应对梁体所有裂缝进行长度、宽度的测量，并作好记录。在顶升过程中，应对原有裂缝观测其宽度及长度的变化情况，并检查有无新增裂缝，作好裂缝性状的记录。另外需对墩柱进行裂缝的观测，看其原来裂缝是否发展或是否有新增裂缝，做好详细记录。

4、支座受力均匀性监测

施工控制中选取典型支座设置 4 个压力传感器，监测支座受力均匀性。

在梁体试顶升阶段已经开始进行顶升竖向位移监控，以控制同步顶升的位移量。除此之外，在顶升、持荷、落梁的各个阶段，对如下关键工况进行动态监控：

a.分级顶升过程中，对每一个顶升点处梁的竖向位移进行监测，严格控制分级顶升量值以及各项升点之间的高差；

编制：尚昆 复核：李瑞 审核：刘松

- b.顶升至设计要求的量值后，停止顶升并持荷，监测板梁的竖向位移以及千斤顶支撑的稳定性，待板梁结构稳定后，撑紧辅助支撑，千斤顶回油，完成体系转换；
- c.分级落梁过程中，对每一个顶升点处板梁的竖向位移进行监测，严格控制分级顶升量值以及各项升点之间的高差。
- d.位移监测的同时，对裂缝等进行同步监测。

6.0 材料性能指标要求

1、混凝土修补采用环氧树脂修补砂浆，性能应满足《环氧树脂砂浆技术规程》（DL/T5193-2021）中环氧树脂砂浆的要求，且能满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）中的相关要求：

表 6.1 环氧树脂砂浆性能要求和试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
			R 型	
1	表观密度（g/cm ³ ）		生产企业标称值	DL/ 5193-2021 附录 C
2	拉伸强度（Mpa）		≥6.0	DL/ 5193-2021 附录 D
3	抗压强度（Mpa）		≥40.0	DL/ 5193-2021 附录 E
4	黏结强度（Mpa）	干基面	≥3.0	DL/ 5193-2021 附录 F
		潮湿基面	≥2.0	
5	热相容性	干热循环	-	DL/ 5193-2021 附录 G
		湿热循环		
6	抗冲击性（次）		-	DL/ 5193-2021 附录 H

2、烷氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂

烷氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂的质量和性能应满足《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）4.7.2 及 4.7.3 条要求。具体性能指标见下表：

表 6.2 喷涂型阻锈剂性能指标要求

检测项目	合格指标	检验方法标准
氯离子含量降低率	≥90%	JTJ 275-2000
盐水浸渍试验	无锈蚀，且电位为 0~250mv	JGJ/T 192-2009
干湿冷热循环试验	60 次，无锈蚀	JGJ/T 192-2009
电化学试验	电流应小于 150μA，且破样检查无锈蚀	YBJ 222
现场锈蚀电流检测	喷涂 150d 后现场测定的电流降低率≥80%	GB 50550-2010

表 6.3 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）	1.13
pH 值	10~11	pH 值	10~12
黏度（20℃）	0.95mPa·s	黏度（20℃）	25mPa·s
烷氧基类复合物含量	≥98.9%	烷氧基类复合物含量	≥15%
硅氧烷含量	≤0.3%	硅氧烷含量	无
挥发性有机物含量	<400g/L	挥发性有机物含量	<200g/L

3、裂缝修补用胶

采用符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）4.7.1 条规定裂缝修补用胶的要求。具体性能指标见下表：

表 6.4 裂缝修补用胶（注射剂）的安全性能指标

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

4、混凝土裂缝修补材料

采用符合《公路桥梁加固设计规范》（JTGT J22-2008）4.7.2 条规定的聚合物水泥砂浆。具体性能指标见下表：

表 6.5 裂缝修补用聚合物水泥注浆材料的安全性能指标

性能项目		性能要求
胶体性能	劈裂抗拉强度（Mpa）	≥5
	抗压强度（Mpa）	≥40

编制：尚 曼 复核：朱 瑞 审核：孙 捷

	抗折强度 (Mpa)	≥10
	注浆料与混凝土的正拉结强度 (Mpa)	≥2.5, 且为混凝土破坏

5、更换的板式橡胶支座采用常温型橡胶支座，适用温度为-25℃~60℃，采用氯丁橡胶生产，代号 CR，各项材料及力学性能指标需满足《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）相关要求。

6、热镀锌钢板

支座调平钢板采用热镀锌钢板，其性能指标符合《连续热镀锌钢板及钢带》（GB-T/2518 2008）中性能级别代号01的要求。钢板采用Q235C。

检查数量：每批进场的钢板以 60t 为一批，不足 60t 时，亦按一批计。按批次逐批进行检验，每检验批取样不少于一次。

检查方法：检查产品合格证，出厂检验报告和进场复验报告。

7、锚栓

采用钢材强度设计指标符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）4.4.3 条规定的碳钢、合金钢或不锈钢锚栓，本次采用合金锚栓，性能等级 8.8 级。

8、钢构件

桥面径流收集系统所用钢构件应符合《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）及《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）规定，采用 Q355C 钢材，各种钢材凡需要焊接者，均应满足可焊性要求。

7.0 施工质量检验及验收

7.1 结构破损处理

1、桥梁混凝土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。

2、对浇筑面积较大的混凝土或砂浆，应预留强度试块；新旧混凝土的粘结情况可通过敲击法和钻芯取样检测，钻芯检测法应符合《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）规定。

7.2 裂缝修补

裂缝修补结束后，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。表面封缝材料固化后应均匀、平整，不出现裂缝，无脱落。在裂缝灌注胶达到完全固化期（7 天）时，可用超声波或取芯法进行灌注质量检验。

1、超声波法

检查数量：见证抽测裂缝总数的 10%且不少于 5 条裂缝。

检验方法：按《超声波法检测混凝土缺陷规程》（CECS21:2000）的规定执行。

2、芯样法

随机钻取直径为 50mm~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。检查芯样裂缝是否被胶体填充密实，饱满，粘结完整。若此构件还有其他加固补强措施，须对芯样做劈拉强度试验；试件不应首先在裂缝修补处破坏。

钻芯后留下的孔洞，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。

检测数量：每一检验批同类构件见证抽查 10%且不少于 3 条裂缝，每条取芯样一个。

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%。

3、表面裂缝修补项目还应满足表 7.1 及表 7.2 要求。

表 7.1 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	表面封闭涂敷厚度 (μm)	平均厚度≥设计厚度，80%点的厚度>设计厚度，最小厚度≥80%设计厚度	测厚仪：每 100m ² 测 10 点，且不少于 10 点，7d 后检查
2	黏结强度(MPa)	在合格标准内	按《公路养护工程质量检验评定标准（第一册 土建工程）》附录 N 检查

表 7.2 裂缝灌浆实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	灌胶嘴间距(mm)	符合设计要求	尺量：抽查 10%

编制：陆昱 复核：陈磊 审核：孙德

2	灌胶压力(MPa)	符合设计要求	压力表读数：全部
3	停胶后持压时间（min）	符合设计要求	计时器：全部
4	灌缝饱满程度	饱满	观察芯样、压力机：按设计规定，设计
5	劈裂抗拉强度(MPa)	符合设计要求	未按规定时每检验批取 3~5 个芯样

7.3 支座更换

- 1、支座安装位置与梁底轴线及垫石中心线偏差应符合 JTG/TF50、JT/T4 和 JT391 等规范标准以及更换要求；
- 2、板式橡胶支座受力状态正常，不应有偏压、裂纹、脱空和不均匀外鼓现象；
- 3、板式橡胶支座不应有初始剪切变形，上下承压板、聚四氟乙烯滑板和不锈钢板安装应符合 JT/T4 等相关标准规定；
- 4、墩台顶面和梁底支撑面不应有局部承压破坏现象，梁体不应有新增裂纹或其他损坏现象。若出现新增裂纹或损伤现象应查清原因并修复；
- 5、支座更换后，垫石模板应拆除，不得留有任何垃圾。

8.0 施工期间交通组织设计

根据各施工特点及施工要求综合安排施工期交通组织，各桥施工期交通组织方案如下表所示：

表 8-1 施工期交通组织方案表

序号	改造措施	施工期主要辅助措施	施工期交通组织方案
1	支座预防性养	施工临时脚手架	对应材料运输临时占用车道封闭，在顶升过程中车辆限速行驶，限速 20km/h
2	表观病害养护维修	施工临时吊架、高空作业车	对应材料运输临时占用车道封闭

以上改造措施应综合现场条件选择一项或几项同时进行，以减少对现状交通的影响。

其他注意事项：

- 1、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。
- 2、交通组织方案需要编制专项施工方案，并应进行施工作业安全评估。
- 3、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。

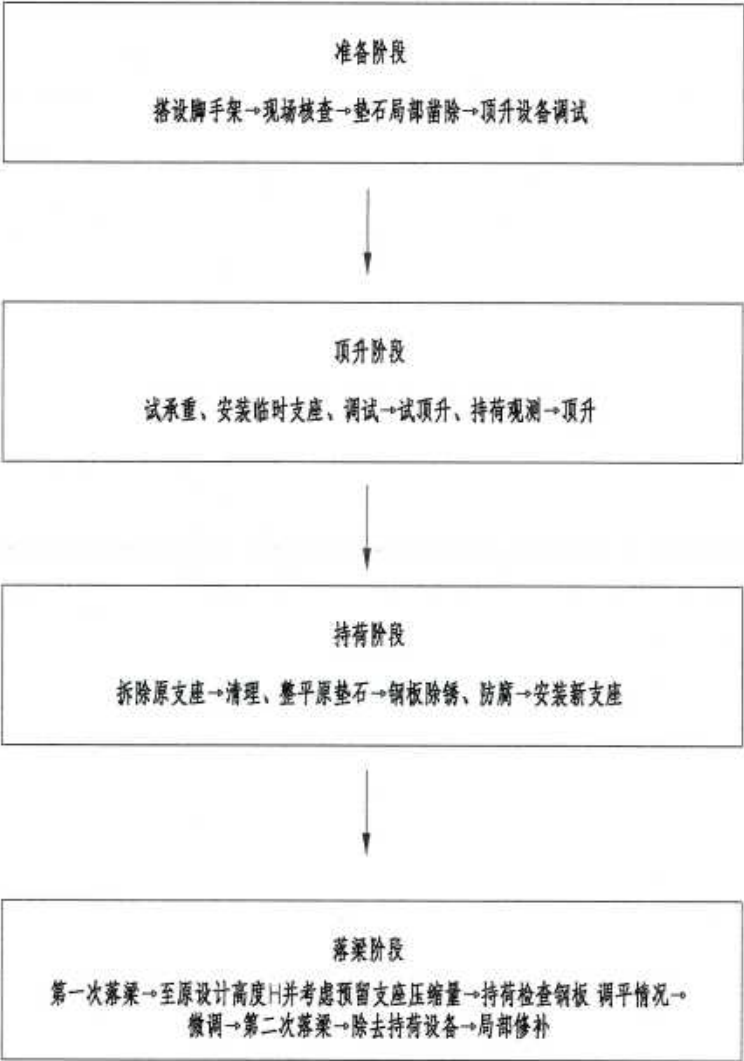
- 4、施工期间注意施工人员、材料、机械停靠摆放位置，严禁占用对应通行车道，严禁侵占下穿道路通行净空，以防安全事故。
- 5、桥下施工高空作业必须确保安全施工。
- 6、应配备专职安全员指挥疏导交通，引导车流顺利通过施工区域。

工程数量汇总表

序号	病害	维修方案	工程量	备注
1	裂缝<0.15mm	表面封闭	65.0	(米)
2	裂缝>0.15mm	压力灌浆	235.2	(米)
3	混凝土剥落及破损	环氧砂浆修补	0.31	环氧砂浆(方)
4	支座变形、开裂、剪切	更换支座	80	型号: GBZJ 200?00?2
5			1	顶升16排支座、每排5个支座; 6个桥墩、4个桥台, 墩台帽宽10.7m
6	伸缩缝	清理伸缩缝橡胶条内垃圾	1	按次计
7		伸缩缝锚固区破损砼切除	1.1	破除混凝土(方)
8		伸缩缝锚固区沥青回填	0.6	沥青(方)
9	人行道伸缩缝	重新浇筑人行道伸缩缝锚固区, 钢板道缝	1.9	破除混凝土(方)
10			1.9	浇筑混凝土C40(方)
11			4	350x70x0.5cm钢板(块)
12	泄水堵塞	更换全桥泄水管	6.7	破除混凝土(方)
13			5.2	浇筑混凝土C35(方)
14			32	镀锌铸铁泄水管(套)
15	非机动车道侧护栏	重新浇筑并加高护栏底座, 需先拆卸护栏, 后安装护栏	27.9	破除混凝土(方)
16			61.8	浇筑混凝土C35(方)
17			3713.2	钢筋(kg)
18			1491.5	25x25x2cm护栏预埋钢板(kg)
19		护栏除锈喷漆	326	(平米)
20		修复左幅桥2m护栏	2	(米)
21	人行道	铲除松散混凝土和乳胶漆, 环氧砂浆修复平整, 喷真石漆	0.6	环氧砂浆(方)
22			479	真石漆(平米)(包含护栏底座)

说明:
1. 本图适用于左右幅桥数量统计。
2. 实际工程量如与设计有冲突, 应以实际发生的工程量为准, 由监理工程师签字确认。

支座更换流程图

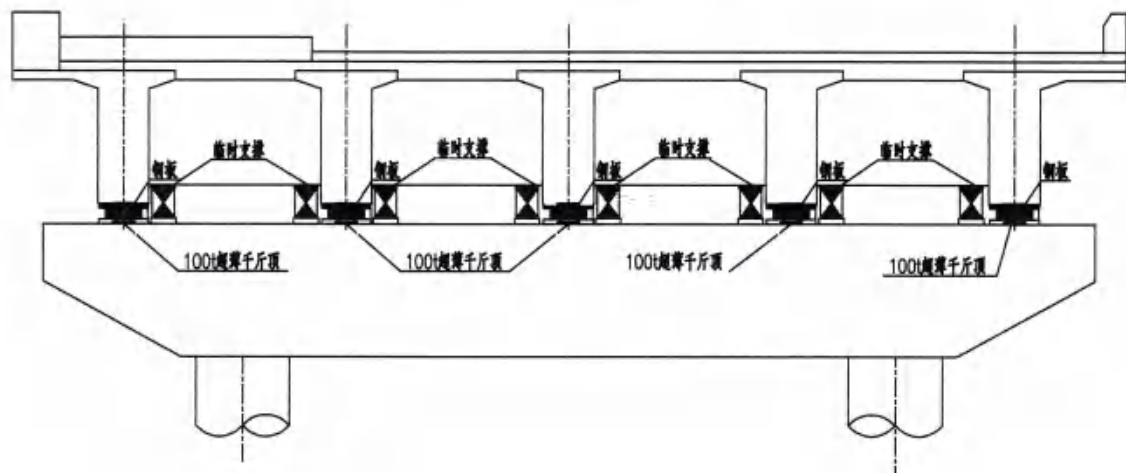


说明:

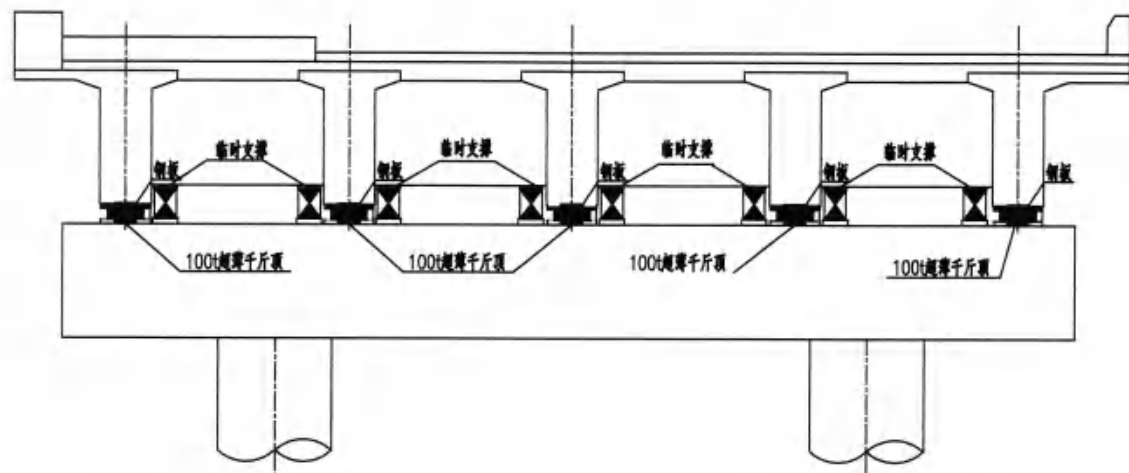
1. 以上操作程序只是在伸缩缝处更换支座的作业方法，如在非伸缩缝处的墩上更换支座，需要相邻另一孔梁安放千斤顶，和更换支座的梁端同步起落，防止连续桥面被顶裂。

2. 更换支座位置参照《设计说明》，如果施工过程中发现支座病害位置与报告不一致，请联系设计单位进行相应调整。

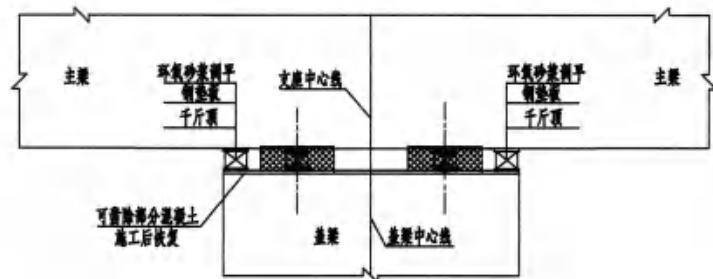
桥墩千斤顶布置立面图



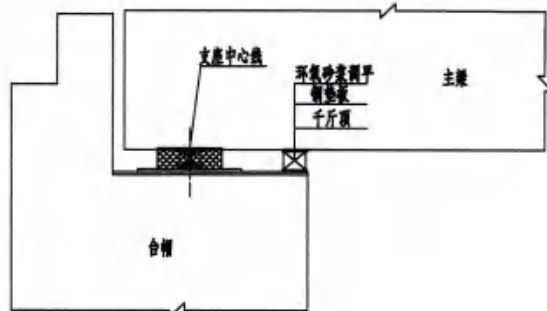
桥台千斤顶布置立面图



桥墩千斤顶布置侧面图



桥台千斤顶布置侧面图



设计顶升力一览表

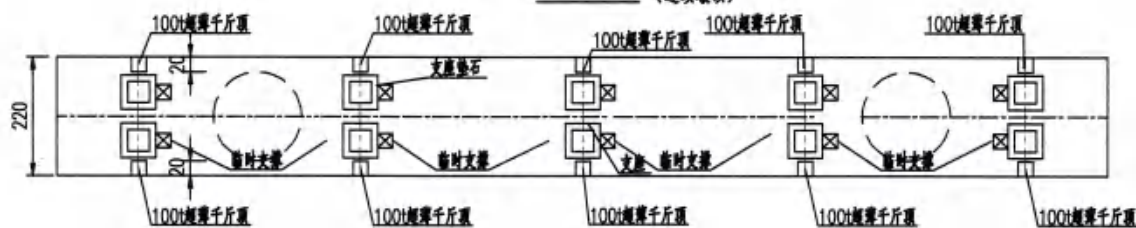
跨径及梁类型	理论顶升力 (KN)		单个千斤顶顶升吨位 (t)	每个文座所需千斤顶个数P
	恒载	恒载+活载+冲击		
18.4m T梁	225	400	100	1

支座更换工程量表

型号	数量 (块)	位置	备注
GBZJ 200?00?2	80	左右侧桥	顶升16排支座, 每排5个支座; 合计6个桥墩, 4个桥台, 盖台帽宽10.7m

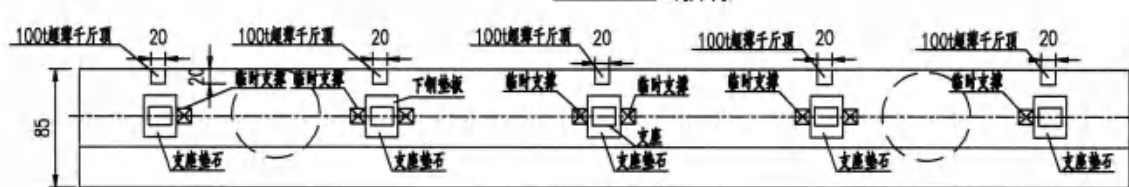
平面图

(连续墩顶)



平面图

(桥台处)



说明:

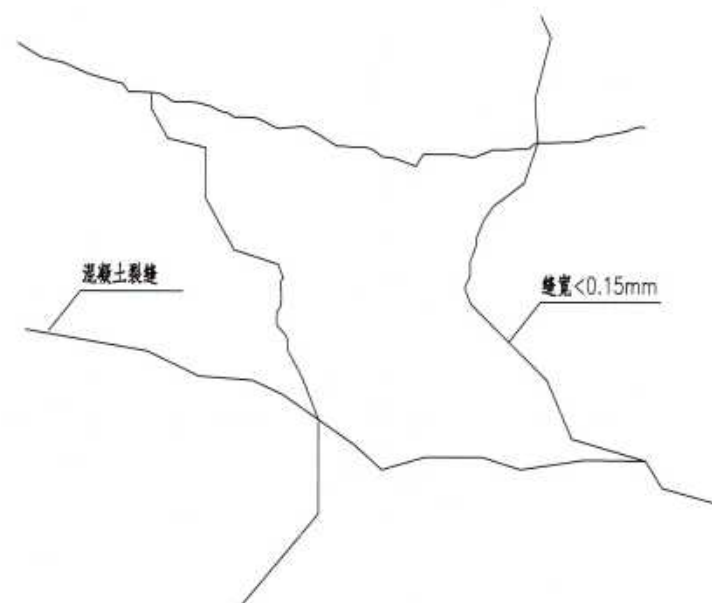
1. 本图除特别说明外, 均以cm计。
2. 顶升过程采用顶升力和位移双控, 整体顶升方法, 即一孔桥梁各块板梁同步均有顶升, 保证横桥向顶升严格同步。
3. 千斤顶顶升位置应先放样, 根据实际需要可凿除千斤顶处部分台帽、盖梁表面混凝土, 表面采用环氧砂浆找平, 确保千斤顶上下面水平受力, 施工完后按原样恢复; 千斤顶和临时支撑上下垫板宜均匀, 尽量靠近墩柱中心位置。
4. 千斤顶本体高度不大于10cm, 本体直径不大于20cm, 在正式顶升前应进行试顶, 试顶主要是为了消除支撑本身的非弹性变形或沉降。
5. 顶升采用液压千斤顶, 应采用同批生产的标准构件, 并在施工前对千斤顶进行标定。
6. 试顶完成后, 进行同步顶升梁体, 梁体顶升应分级进行, 建议每级顶升1mm, 能取出支座时, 即停止顶升, 并立即在梁底设置临时支撑, 临时支撑需与梁体紧密接触, 更换支座时边梁千斤顶应锁死, 避免上部结构失稳。
7. 为有效控制支座更换过程中梁体的应力增加幅度, 保证桥梁结构的安全, 支座更换施工前, 应有完整的监控实施方案, 在支座更换施工中, 应对梁体的位移和梁体应力变化情况实施监控。
8. 为100t超薄型千斤顶, 为支承能力不小于2倍千斤顶顶升力的临时支撑。
9. 相邻两片梁高差相对变化量不超过0.2mm, 支座更换落梁后与顶升前梁体高程偏差不得大于0.5mm。
10. 原桥支座中心处垫石高度及支座高度以现场实测为准。
11. 本图适用于T梁支座更换。

表现病害类型	施工流程图	施工步骤说明
混凝土破损、露筋、钢筋锈蚀等病害修复示意图	<pre>graph TD; A[破损、露筋病害现状] --> B[基层处理]; B --> C[锈迹钢筋除锈、阻锈处理]; C --> D[环氧砂浆修补、表面处理];</pre>	1、对缺损部位松散砼进行凿毛处理,按设计要求凿至坚实基层,并进行清洁处理; 2、对锈蚀外露钢筋进行除锈、阻锈处理; 3、涂抹界面剂; 4、配制环氧砂浆,对缺损区域进行修补处理,要求修补后结构表面平整密实; 5、涂刷聚合物水泥浆,使修补区域与原砼颜色一致。
蜂窝、麻面病害修复示意图	<pre>graph TD; A[蜂窝空洞现状] --> B[凿除周边松散砼]; A --> C[麻面现状]; C --> B; B --> D[环氧砂浆修补]; D --> E[表面外观处理];</pre>	1、对缺损部位周边松散砼凿除处理; 2、涂抹界面剂; 3、对于麻面及缺陷采用环氧砂浆进行修补; 4、涂刷聚合物水泥浆,使修补区域与原砼颜色一致。

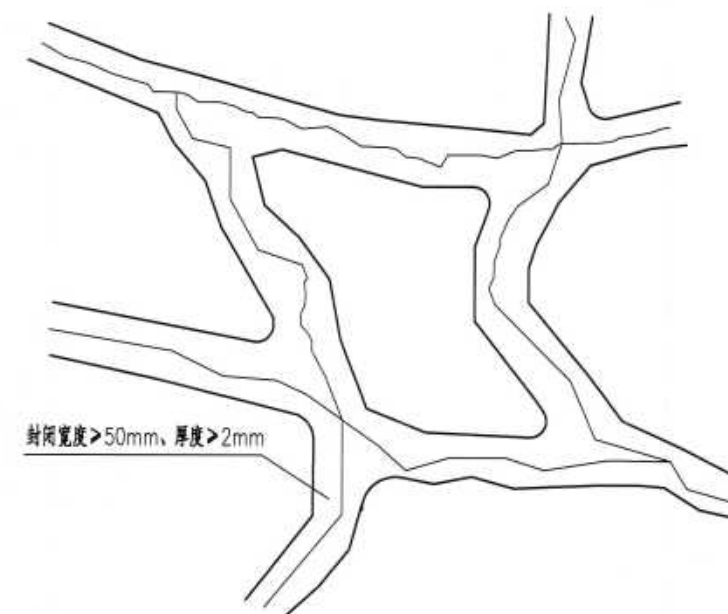
说明:

1.缺损修补前,需对全桥缺损位置复核,实际工程量以现场实测为准。

裂缝示意图



裂缝封闭示意图

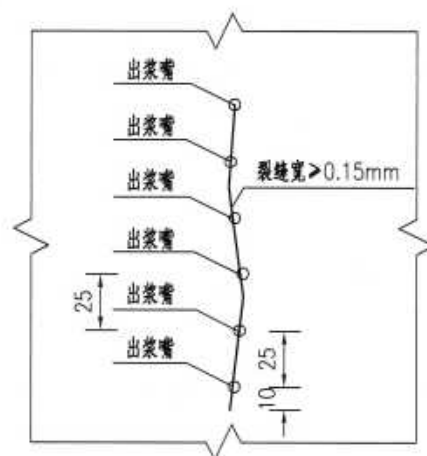


说明:

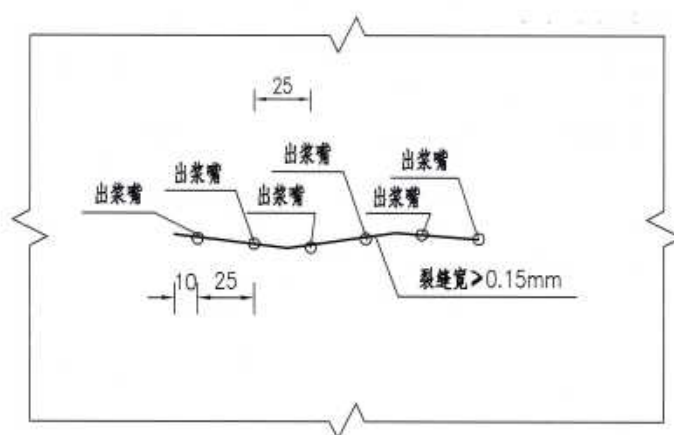
1. 本图适用于裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝处置。
2. 对砼护栏的裂缝进行表面封闭处理。
3. 裂缝处理前先对裂缝两侧 $3\sim 5\text{cm}$ 范围混凝土表面清理干净,以免影响封闭效果。
4. 裂缝表面封闭处理时直接将封闭胶涂刷在裂缝混凝土表面,应做到连续无间断,确保封闭密实。
5. 封闭工艺为用小铲刀将封闭胶刮抹到裂缝上,厚度 2mm 左右,宽度 $>50\text{mm}$,抹胶时应防止产生小孔和气泡,保证平整可靠。
6. 本次设计为动态设计,裂缝处置前,应对照《检测报告》复核裂缝病害数量及位置,如与检测报告不同时,以现场实际情况为准。

南京江北新区公路管理站	南京江北新区江山线 三河桥辅道桥维修工程	裂缝处置示意图	设计	复核	审核	图号	江苏路润工程技术集团有限公司
			尚厚	朱方强	刘捷	S-06	

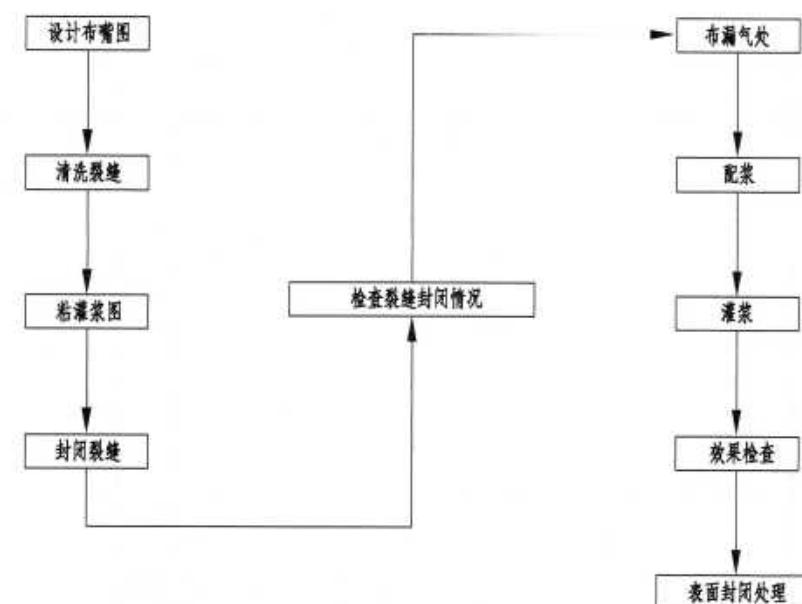
竖向裂缝灌浆修补压、出浆嘴布置示意图



横向裂缝灌浆修补压、出浆嘴布置示意图



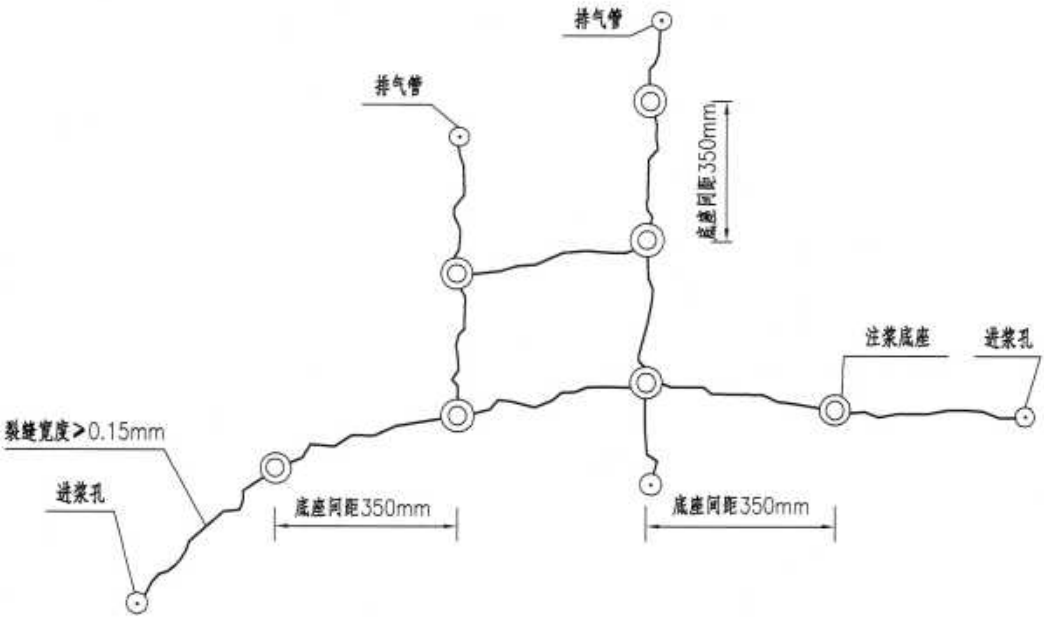
灌浆修补裂缝工艺流程



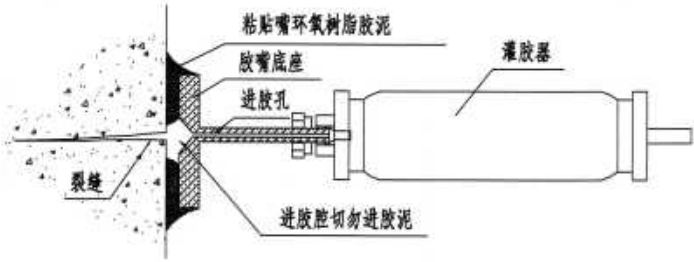
说明:

1. 本图尺寸除标明外,其余均以厘米为单位。本图适用于混凝土构件单缝灌浆。
2. 裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝仅需进行表面封闭,表面封闭后要考虑梁体的美观;裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$ 的裂缝需按图中所示工艺进行处理。
3. 灌浆设备由电动空压机、贮存罐、送气罐、输浆管及压浆嘴组成;压浆嘴由钢材制作而成,压浆嘴有开启、关闭、封闭功能并便于粘接;以满足封闭后的试压、试注、试排气和保压等工艺要求;输浆及送气管采用 $\phi 8\text{mm}$,耐压 1MPa 以上的耐压管。
4. 压浆嘴布置原则:单缝每隔约 25cm 布嘴一个,粘贴压浆嘴和封缝前,应沿缝对混凝土表面进行处理,清除松散灰砂、油污,使压浆嘴和封缝胶附于坚实平整的混凝土基面上。
5. 对深度的结构性裂缝,宜切缝或斜向自下而上钻孔至裂缝深处(约为构件厚度的 $1/2$),且须与破面交叉,然后在孔内埋设压浆管。
6. 压浆嘴应设置在裂缝端部、交叉处和较宽处,对贯穿性裂缝应每隔 $1\sim 2\text{m}$ 加设一个压浆管。
7. 用于灌缝工艺时,应使用专用的封闭胶,胶与混凝土的粘结强度应大于 4MPa ,胶层应均匀无气泡、砂眼,厚度大于 2mm ,与压浆嘴连接紧密;注浆压力较大时,可加贴玻璃纤维布增强密封带胶缝的粘结强度,纤维布宽度为 $6\sim 8\text{cm}$ 。
8. 封缝胶固化后,应使用洁净无油的压缩空气试压,确认压浆通道是否通畅、密封、无泄漏。
9. 施工过程中,灌缝顺序应按由宽到细、竖直裂缝由下到上的顺序施工。
10. 压浆嘴应在浆液初凝后方可拔下(初凝时间可参照厂家提供的产品说明和技术参数)。

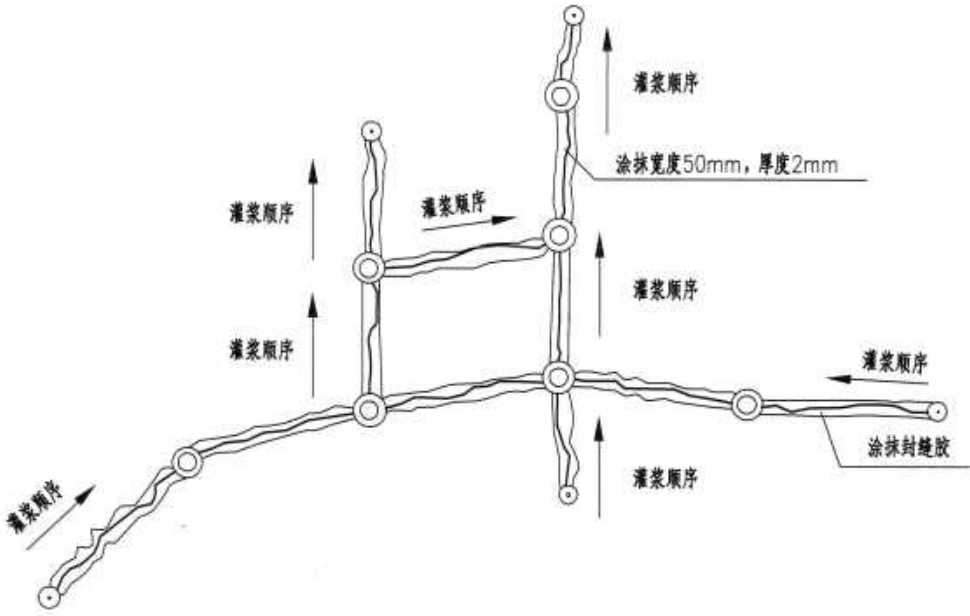
交叉裂缝安装注胶底座示意图



压浆示意图

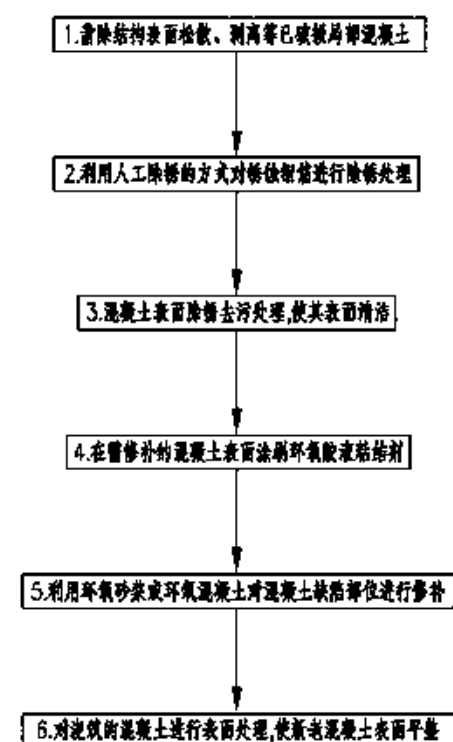


交叉封缝注浆示意图



- 说明:
1. 本图尺寸除标明外,其余均以厘米为单位,本图适用于混凝土构件交叉裂缝修复。
 2. 裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝仅需进行表面封闭,表面封闭后要考虑梁体表面的美观;表面封闭工艺用小铲刀将封缝胶刮抹到裂缝上,厚度 2mm 左右,宽度 $>50\text{mm}$,抹胶时应防止产生小孔和气泡,保证平整可靠;裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$ 的裂缝需按图中所示工艺进行处理。
 3. 注胶底座的位置:
 - a. 在裂缝端部、裂缝交叉处和裂缝较宽处设置注胶底座;
 - b. 贯穿裂缝需做开槽处理而且两端必须埋设注胶底座;
 - c. 每条裂缝至少须各有一个进浆孔和排气孔。
 4. 交叉裂缝与单缝的灌缝区别在于:注胶底座的位置和灌缝顺序不同,其它工艺要求与单缝相同。

钢筋外露除锈工艺流程

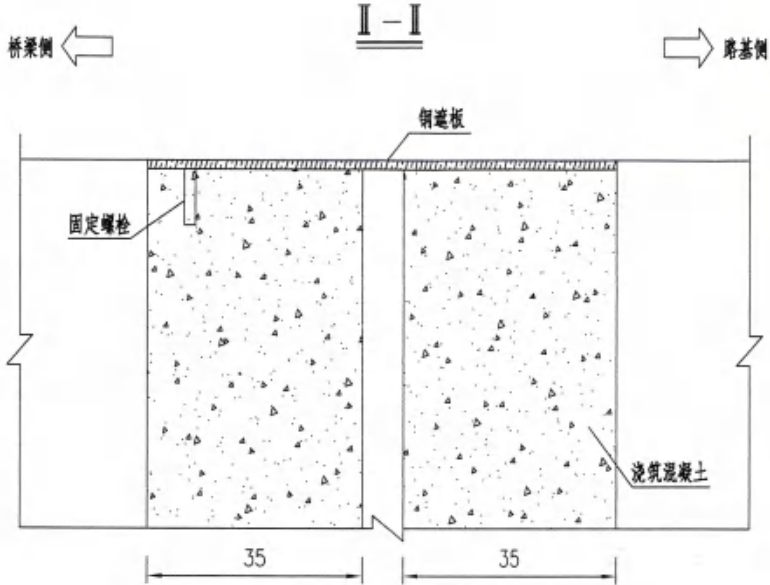
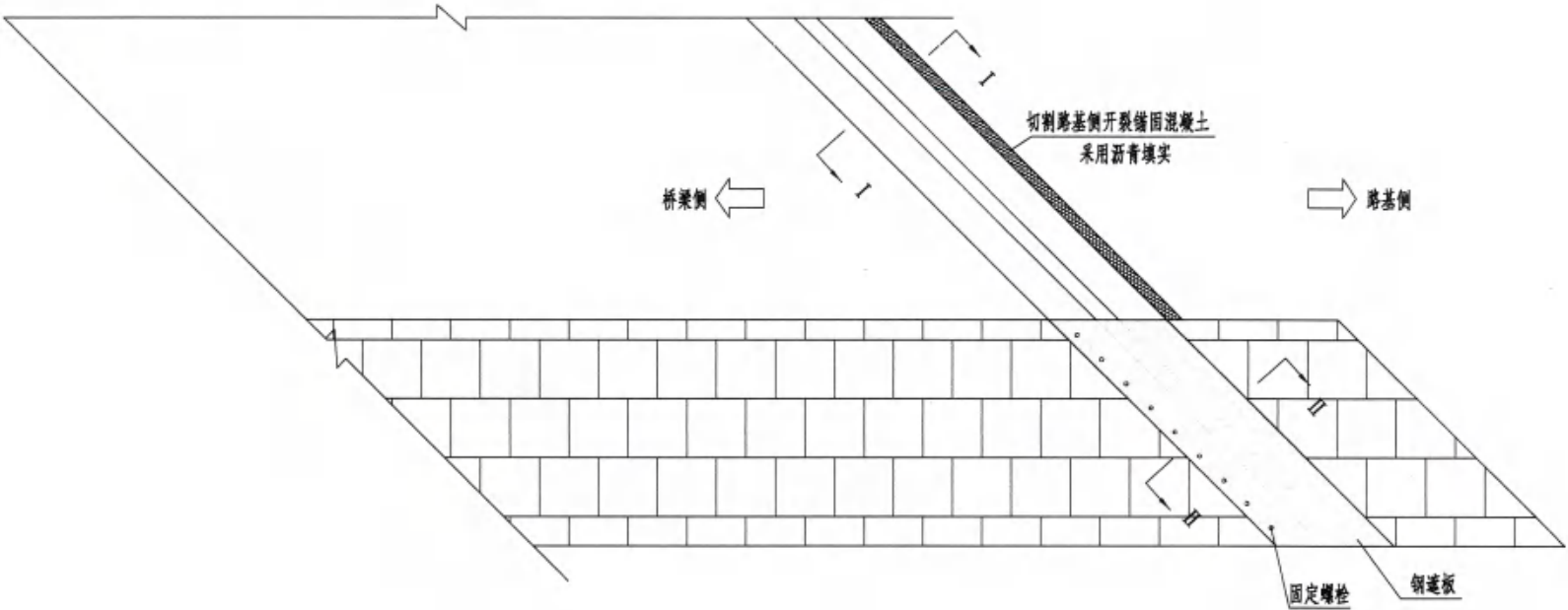


说明:

- 1.具体处置数量以现场实际发生为准。
- 2.未尽事宜,按相关施工技术规范执行。

南京江北新区公路管理站	南京江北新区江山线 三河桥辅道桥维修工程	钢筋外露除锈处置示意图	设计	复核	审核	图号	江苏路润工程技术集团有限公司
			肖恩	朱方强	刘辉	S-07	

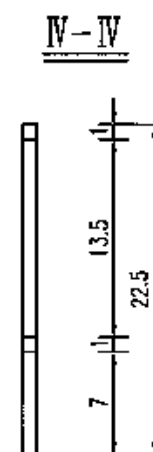
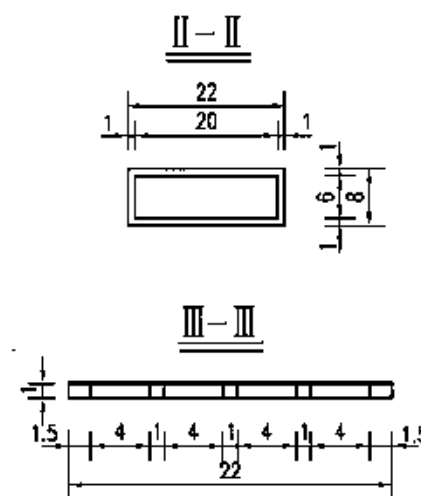
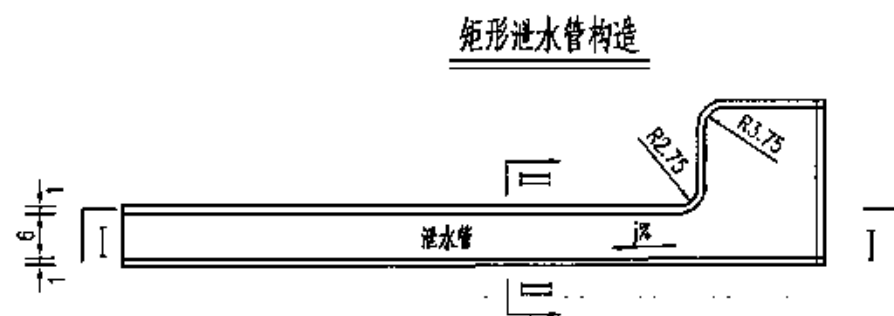
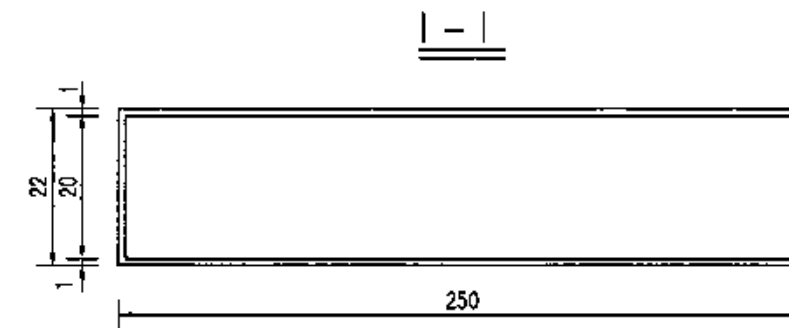
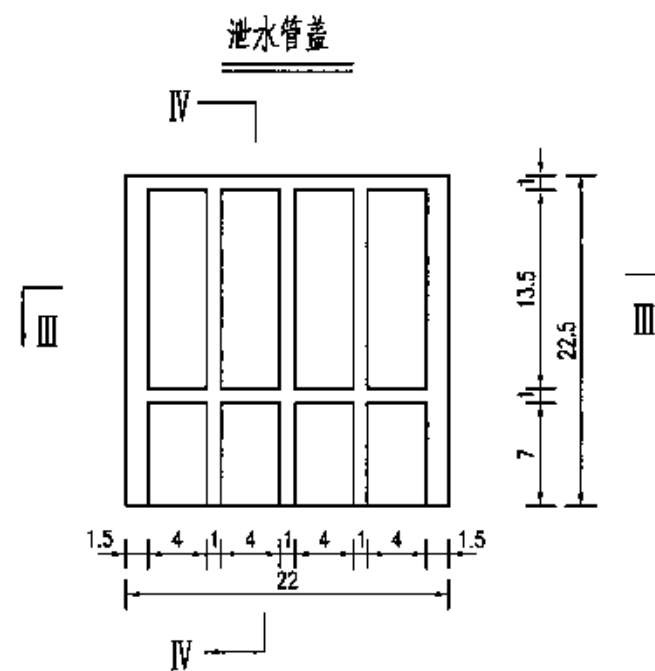
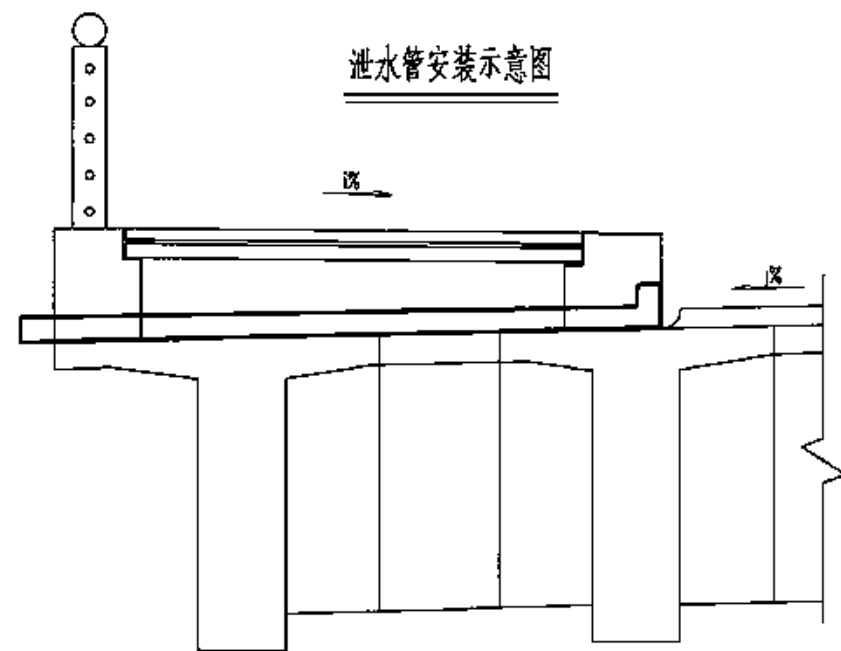
人行道伸缩缝维修平面示意图



伸缩缝维修工程数量表

清理伸缩缝橡胶条内垃圾	按次计	1
伸缩缝锚固区破损砼切除	破除混凝土(方)	1.1
伸缩缝锚固区沥青回填	沥青(方)	0.6
重新浇筑人行道伸缩缝锚固区, 钢板遮缝	破除混凝土(方)	1.9
	浇筑混凝土C40(方)	1.9
	350x70x0.5cm钢板遮缝(块)	4

- 说明:
1. 图中尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
 2. 钢板遮缝钢材采用Q235C, 主要受力构件应在进场前验收。
 3. 固定螺栓间距50cm。



施工流程:

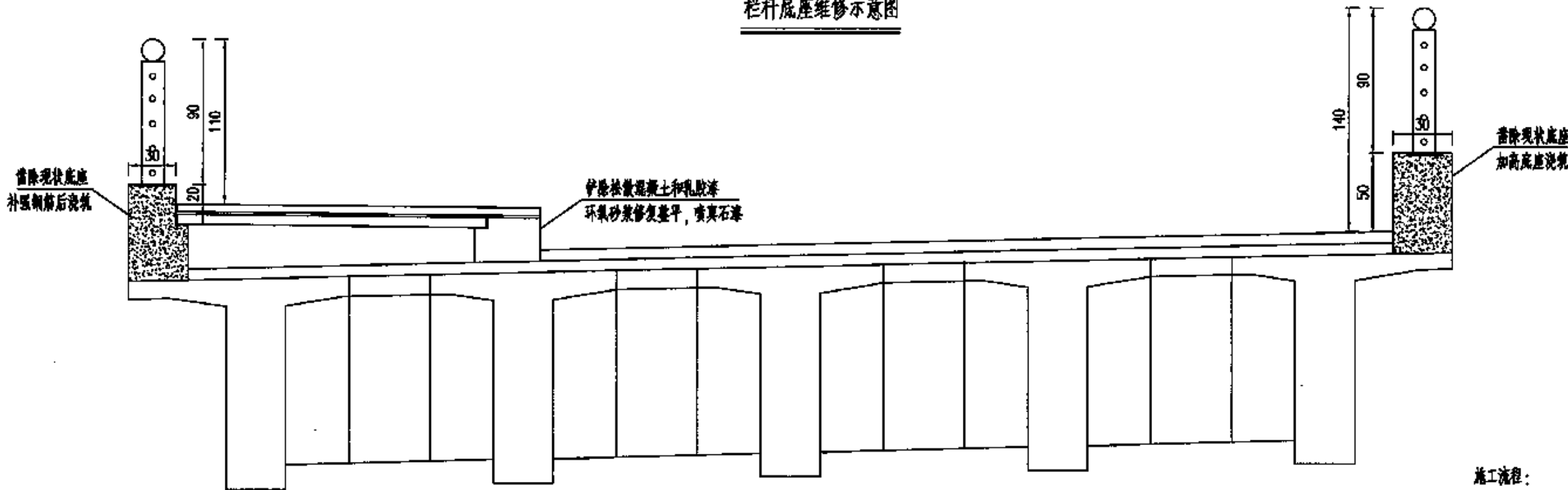
- 拆卸护栏, 掀开人行道板, 凿除泄水孔处人行道板石
- 拆除原泄水管, 安装新泄水管
- 凿除石改造成筑路土, 恢复人行道板

说明:

- 本图尺寸均以厘米计。
- 泄水管按照现状位置全部更新更换, 在桥头积水处新增设一道。
- 泄水管采用A类镀锌铸铁泄水管32套。

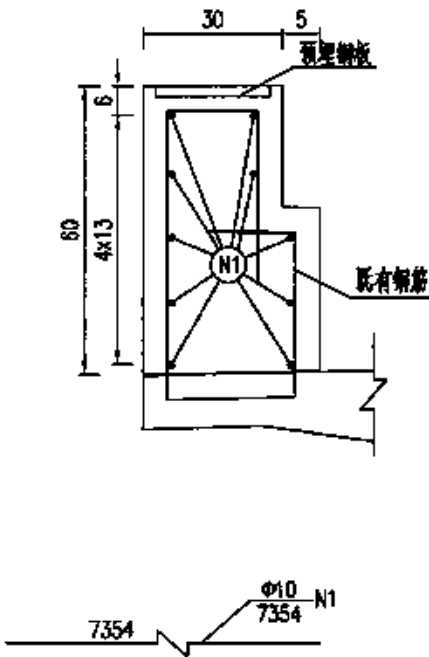
南京江北新区公路管理站	南京江北新区江山线 三河桥辅道桥维修工程	泄水管构造图	设计	复核	审核	图号	江苏路润工程技术集团有限公司
			冯晨	牛万强	刘建	S-09	

栏杆底座维修示意图

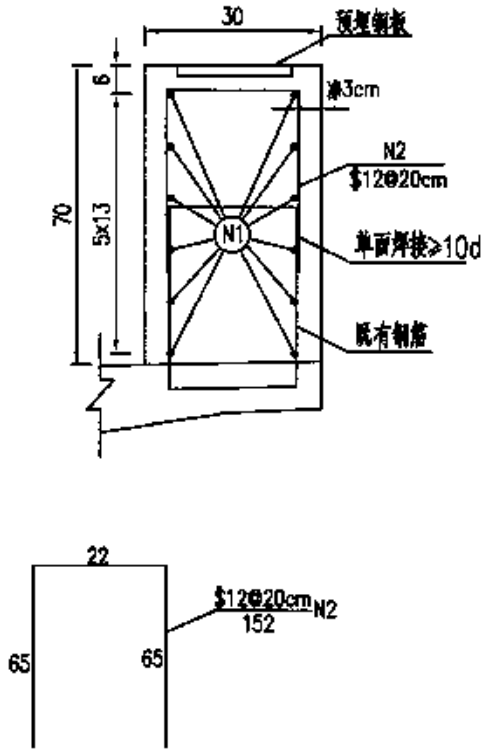


施工流程:
a. 无损坏卸护栏
b. 清除底座混凝土, 清理预埋钢板表面, 焊接绑扎钢筋
c. 浇筑混凝土, 安装护栏(注意设置预埋板)
d. 喷真石漆

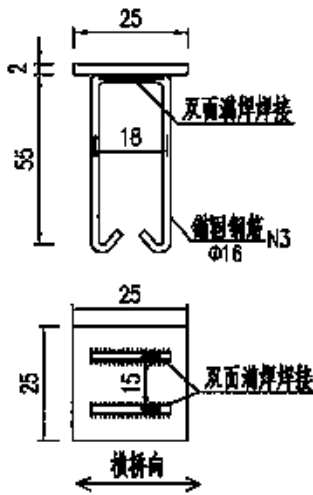
人行道栏杆底座钢筋图



非机动车道栏杆底座钢筋图



预埋钢板大样



栏杆底座工程数量表

编号	直径 (mm)	单根长 (cm)	数量	共长 (m)	共重 (kg)
1	φ10	7354	2x22	3235.8	1996.5
2	φ12	152	2x369	1121.8	996.2
3	φ16	150	4x38x2	456	720.5
预埋钢板 (25x25x2cm) 合计4x38块					1491.5
C35混凝土 (m³)					61.8
护栏底座及人行道内侧缘石立面 喷真石漆 (m²)					479

说明
1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 由于老桥桥面混凝土整体厚度及沥青铺装厚度未知确切数值, 暂各按10cm考虑。
待拆除栏杆底座后按实际尺寸浇筑, 但要确保人行道侧栏杆总高度不小于110cm。
非机动车道侧栏杆总高度不小于140cm。
3. 喷真石漆部位为护栏底座及人行道内侧缘石外立面。