

宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028 年）勘察设计项目一标段

2026 年-银川事业部 第二季度 S15 线立交桥 1 等桥梁维修

施工图设计

第一册 共一册

宁夏公路勘察设计院有限责任公司

二〇二六年五月

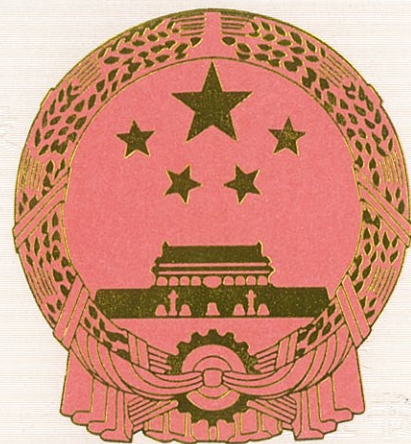
宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028 年）勘察设计项目一标段

2026 年-银川事业部 第二季度 S15 线立交桥 1 等桥梁维修

施工图设计

第一册 共一册

项 目 负 责 人	王 伟 群	分 院 院 长	侯 永 刚
主 任 工 程 师	安 乙	副 总 经 理	
所 长	李 瑞 峰	总 工 程 师	刘 磊
技 术 负 责 人	司 红 花	总 经 理	姜 丹
编 制 单 位	宁 夏 公 路 勘 察 设 计 院 有 限 责 任 公 司		
证 书 编 号	A164000405		
编 制 日 期	二 〇 二 六 年 五 月		



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A164000405

有 效 期: 至2030年03月17日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称 : 宁夏公路勘察设计院有限责任公司

经 济 性 质 : 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独
资)

资 质 等 级 : 公路行业(公路、特大桥梁、特
长隧道、交通工程)专业甲级。

发证机关:



2025年03月17日

No.AZ 0114846

主要测设人员名单

宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028 年）勘察设计项目一标段

2026 年-银川事业部 第二季度 S15 线立交桥 1 等桥梁维修

序号	姓名	职务	职称	职责
1	姜 舟	总经理	正高职高级工程师	院级审核
2	李伟群	副总经理	正高职高级工程师	项目负责人
3	刘 星	副总经理、总工程师	正高职高级工程师	院级审核
4	侯永刚	副总经理	正高职高级工程师	院级审核
5	司 维	质量安全与科技创新处主任	高级工程师	技术负责人、院级审核
6	王建宝	副总工程师	正高职高级工程师	院级审核
7	王向欣	副总工程师	正高职高级工程师	院级审核
8	张建鹏	副总工程师	正高职高级工程师	院级审核
9	施松朴	副总工程师、交通分院副院长	高级工程师	院级审核
10	葛 楠	副总工程师	高级工程师	院级审核
11	赵腾辉	所长	高级工程师	部门审核、桥涵审核
12	安 卫	主任工程师	高级工程师	部门审核、道路、交安审核
13	党 琮	助理所长	高级工程师	部门审核、道路审核
14	赵 鹏		工程师	路线设计、复核
15	徐罗鑫		工程师	路线设计、复核
16	马 岩		工程师	交安设计、审核
17	张 波		助理工程师	交安设计、复核
18	肖建华		助理工程师	道路设计、复核
19	寇环儒		高级工程师	桥涵设计、审核
20	马明玉		工程师	桥涵设计、复核
21	裴晓亮		高级工程师	预算审核
22	张晓君		高级工程师	预算编制、复核
23	龚 艺		工程师	预算编制、复核
24	张 璐		工程师	预算编制、复核

[illegible]

目 录

宁夏交投高速公路管理有限公司2026-2028年高速公路养护项目（2026年）
日常养护-银川事业部 第二季度 S15线立交桥1等桥梁维修

[illegible]

第 1 页 共 1 页

[illegible]

说明书

1. 项目概况

根据宁夏交投高路公司银川事业部下发的编号为 2026-YCSYB-QH-02-01 号日常养护任务单第 5 项涉及 S15 线盐鄂高速 K1+292 立交桥 1 和 K1385+320 银川至 S15 上行匝道桥维修工作，基本情况如下：

1、K1+292 立交桥 1 上部结构为 $(5 \times 30 + 30.04) + (35.04 + 3 \times 35) + 3 \times 35 + 4 \times 30 + 4 \times 30 + 4 \times 25\text{m}$ 装配式预应力混凝土箱梁桥，桥宽 26.0m，桥梁全长 773.67m，下部结构为柱式墩，肋板台，桩基础。本次主要维修内容为：1）上部结构混凝土裂缝修补；2）上、下部结构混凝土表面破损修复；3）维修支座脱空及剪切变形；4）增设锥溜坡观测平台；5）上行线 0、13、25#伸缩缝锚固区局部维修并更换所有伸缩缝橡胶止水带。

2、K1385+320 银川至 S15 上行匝道桥上部结构为 $6 \times 20 + 3 \times 35 + 3 \times 35 + 8 \times 30 + 4 \times 25\text{m}$ 装配式预应力混凝土箱梁桥+现浇箱梁桥，桥宽 8.5m，桥梁全长 676m，下部结构为柱式墩，肋板台，桩基础。本次主要维修内容为：1）上部结构混凝土裂缝修补；2）上、下部结构混凝土表面破损修复；3）维修支座脱空及剪切变形；4）增设锥溜坡观测平台；5）22#伸缩缝锚固区局部维修并更换所有伸缩缝橡胶止水带；6）防撞墙根部破损处修补，墙身整体表面防腐处理。

2. 设计依据及规范

2.1 本次设计依据

- 《宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修(2026-2028 年)勘察设计项目一标段合同协议书》
- 由宁夏交投高路公司银川事业部下发的《日常养护任务单》（2026-YCSYB-QH-02-01）
- 宁夏公路工程质量检测中心(有限公司)《宁夏交投高速公路管理有限公司 2025 年高速公路技术状况自动化检测及桥梁、隧道定期检查项目-立交桥 1 技术状况评定》
- 宁夏公路工程质量检测中心(有限公司)《宁夏交投高速公路管理有限公司 2025 年高速公路技术状况自动化检测及桥梁、隧道定期检查项目-银川至 S15 上行匝道桥技术状况评定》

2.2 设计采用的技术标准与规范

- 《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）；
 - 《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）；
 - 《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；
 - 《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）；
 - 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）；
 - 《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）；
 - 《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）；
 - 《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）；
 - 《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB 5768.4-2017）；
 - 《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）；
 - 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；
 - 《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）；
 - 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310 — 2019）；
- 国家及交通部颁布的其他设计标准、规范、规程。

3. 主要病害及拟采取的处治方案

3.1 桥梁主要病害

根据桥梁定检报告和技术人员现场调查，本次维修立交桥 1 和银川至 S15 上行匝道桥主要病害为：

- 箱梁腹板水平裂缝、斜向裂缝，梁底纵向裂缝等非结构性裂缝；



图 3-1 立交桥 1 箱梁水平裂缝及纵向裂缝



图 3-2 匝道桥水平裂缝及斜向裂缝

(2) 梁板混凝土表面局部剥落、掉角、蜂窝、麻面等表面缺陷；



图 3-3 立交桥 1 箱梁混凝土表面缺陷



图 3-4 匝道桥箱梁混凝土表面缺陷

(3) 个别板式橡胶支座开裂、剪切变形、脱空、串动、外鼓等；



支座脱空

支座开裂



支座剪切变形

支座串动

图 3-5 支座病害

(4) 桥墩、盖梁、台身混凝土表面出现局部剥落、开裂破损、腐蚀麻面等缺陷；



图 3-6 立交桥 1 盖梁混凝土表面缺陷



图 3-7 匝道桥盖梁、墩柱混凝土表面缺陷

(5) 银川至 S15 上行匝道桥防撞护栏根部表面局部剥落、破损；



图 3-8 防撞墙混凝土表面缺陷

(6) 银川至 S15 上行匝道桥浆砌片石锥护坡局部砂浆脱落；



图 3-9 锥护坡砂浆脱落

(7) 立交桥 1 上行线 0、13、25#伸缩缝锚固区局部破损，全部伸缩缝橡胶止水带破损；银川至 S15 上行匝道桥 20#伸缩缝锚固区局部破损，全部伸缩缝橡胶止水带破损。



图 3-10 立交桥 1 伸缩缝锚固区局部破损、开裂



图 3-11 匝道桥伸缩缝锚固区局部破损、开裂

3.2 处治方案

1、裂缝病害处治：

对于上部承重构件、一般构件及下部结构裂缝，根据《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T

5531-2025）第 4.1.2 条及 4.2.4 条规定，拟采取如下处理措施：

- 1）混凝土构件裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$ 时，应采用封闭胶进行表面封闭；
- 2）混凝土构件裂缝宽度 $> 0.15\text{mm}$ 时，应采用裂缝修复胶（自动低压渗注法）进行灌缝处理。

2、混凝土混凝土破损、剥落、碱蚀、蜂窝等病害处治：

- 1）混凝土剥落、破损、空洞、孔洞的部位应凿除松散混凝土，再用**聚合物改性水泥砂浆**填充补平。
- 2）混凝土蜂窝麻面的部位在打磨掉表面的碳化层后，采用**聚合物改性水泥砂浆**进行封闭处理。
- 3）对于破损部位的露筋，除去钢筋表面浮锈后，涂抹阻锈剂，然后用**聚合物改性水泥砂浆**填充破损部位，钢筋锈蚀严重的部位应补焊钢筋；对于锈胀部位的露筋，打磨掉混凝土表面的碳化层和钢筋表面的浮锈，然后用**聚合物改性水泥砂浆**进行填充封闭。
- 4）对于混凝土渗水、泛碱、析白，采用钢丝刷等工具打磨碳化层后，使用**聚合物改性水泥砂浆**进行找平。

3、防撞墙病害处治：

针对防撞护栏根部混凝土局部破损病害，一是将防撞墙根部混凝土破损及坑槽等病害表面进行凿毛处理、表面吹净；二是对局部破损处采用**聚合物改性水泥砂浆**修补；三是对防撞墙内侧整体磨平吹净后涂刷防腐漆。

4、支座病害处治：

立交桥 1 和银川至 S15 上行匝道桥支座病害整体较为轻微，本次仅维修支座脱空、剪切变形。桥梁顶升约 1mm 后对脱空支座粘贴钢板进行调平，钢板采用 Q235 镀锌钢板；并且对剪切变形、串动支座进行复位。

5、锥护坡病害处治：

对银川至 S15 上行匝道桥浆砌片石锥溜坡砂浆脱落的地方重新进行勾缝维修；另外因立交桥 1 和匝道桥锥溜坡高度较高，本次增设观测平台以方便工作人员检查桥梁，平台采用 C25 现浇混

凝土。

6、伸缩缝病害处治：

对立交桥 1 上行线 0、13、25#伸缩缝锚固区和银川至 S15 上行匝道桥 20#伸缩缝锚固区破损处局部凿除并重新浇筑混凝土。伸缩缝锚固区混凝土均采用 C50 高韧性快硬混凝土。另外，更换两个桥梁所有伸缩缝橡胶止水带，具体采用耐候型宽温域伸缩缝填充材料（WWF）。

4. 主要材料

4.1 水泥混凝土

（1）水泥应采用高品质的强度等级为 62.5 级、52.5 级和 42.5 级的硅酸盐水泥或普通水泥。水泥必须采用正规厂家生产的合格水泥，严禁使用过期、受潮、结块、变质的劣质水泥。对每批进场水泥，应分批提供水泥出厂合格证、质检报告、批号等，所有水泥均应经过抽检试验合格后才能使用。水泥的性能和质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）的规定。进场水泥严格做好防潮工作，施工单位对进场的水泥编好批号，做好存放时间记录，以便监理工程师检查，一旦发现水泥受潮、结块、变质立即清出现场。

（2）混凝土中掺用外加剂时，其质量及相关技术应符合《混凝土外加剂》（GB 8076）与《混凝土外加剂应有技术规范》（GB 50119）的要求；不得使用含有氯盐、亚硝酸盐、碳素盐和硫氰酸盐类成分的外加剂；不应使用铝粉作为混凝土的膨胀剂。

4.2 高韧性快硬混凝土

本次设计伸缩装置锚固区浇筑混凝土采用宁夏公路桥隧养护技术创新中心“四新”技术（第一批）试点试验清单中的高韧性快硬混凝土。

高韧性快硬混凝土修复材料原材料由 A、B 两种预拌料复配，在进行伸缩缝修复施工过程中，只需要将两种不同的预拌料按照比例复配，加水搅拌后即可用于桥面伸缩缝修复施工。具有的优

势有：

（1）强度发展快

在适宜温度下 30min 即可初凝，3 小时即刻投入使用。使用时，按要求加粗集料配制混凝土，

在适宜温度下，3 小时强度可达到 35MPa，7 天强度达到 50MPa。

（2）粘结性好

对混凝土梁板表面进行糙面预处理后即浇筑伸缩缝修复混凝土。修复施工后伸缩缝混凝土与混凝土梁板界面粘结性能好，修复后的伸缩缝与梁体形成整体受力，不易开裂、破损。

（3）具有较高的韧性

具有较高的韧性，能追随梁板变形。在振动荷载作用下具有良好的抗疲劳开裂性能。

高韧性快硬混凝土质量及性能应满足下表各项指标要求。

表 4-1 高韧性快硬混凝土性能指标

设计性能	性能指标			限值指标
基本性能	水料比			11%~14%
	容重（kg/m³）			2350.0
	坍落度（mm）			160-260
力学性能	抗压强度（MPa）	3h	标养	≥30.0
		7d	标养	≥50.0
	抗折强度	3h	标养	≥5.0
		7d	标养	≥9.0
	龄期强度比	抗压强度比		Rec28d/ Rec7d>1.0
		抗折强度比		Ref28d/ Ref7d>1.0
	静力受压弹性模量/GPa 150mm×150mm×300mm	28d		>40.0
	破坏时抗弯拉应变	28d		>2×10 ⁻³
	劈裂抗拉强度	28d		>7MPa
界面粘结性能	与旧混凝土轴拉粘结强度	28d		0.18-0.2
		28d		>1.2Mpa

4.3 耐候型宽温域伸缩缝填充材料（WWF）

本次设计伸缩装置更换橡胶止水带采用宁夏公路桥隧养护技术创新中心“四新”技术（第一批）试点试验清单中的耐候型宽温域伸缩缝填充材料（WWF）。

耐候型宽温域伸缩缝填充材料（WWF）具有伸长率高、耐老化、抗油污、宽温域、粘接力强、固化时间短、免维护等特点。适用于公路桥梁伸缩缝的快速维修，快速通车解决多年来伸缩缝频繁更换胶条减少人员维护成本。其中，耐老化和宽温域性能，特别适合高海拔、强光照、昼夜温差较大的西部地区使用。使用寿命 2 年以上。

在养护施工过程中，对交通影响较小。一般情况下，全施工周期为 2h 以内（不含填充材料固化时间）。可单车道施工。若在交通压力较大的路段进行养护施工时，在采取一定的维护措施的前提下，可做到“随干随通”。

本材料替代橡胶止水带，适用于橡胶止水带类桥梁缩缝的养护维修、公路、桥梁等需要进行灌封、填缝、封堵处理的部位，其材料性能与同类型产品对比如下表：

表 4-2 与同类型材料性能对比

对比内容 （关键指标）		单组分弹性体材料	WWF
外观		均匀细腻粘稠体，无气泡、结皮或凝胶	均匀细腻粘稠物，无气泡、结皮和凝胶
流动性(流平性 S 型)		光滑平整	光滑平整
挤出性， ML / min		≥500	≥683
固化时间，h		≤0.6	≤0.3
23℃时硬度，邵氏		≥30	≥35
断裂伸长率， %		≥500%	≥600
拉伸强度，MPa		≥1.0	≥1.4
弹性恢复率， %		定伸 300%， ≥80	定伸 300%， ≥93
拉伸模量 MPa	23℃	≤0.3	≤0.1
	-20℃	≤0.6	≤0.1
定伸粘结性		定伸 400%时， 无破坏	定伸 400%时， 无破坏
冷拉—热压后的粘结性		拉伸—压缩率±300% 时， 无破坏	拉伸—压缩率±300% 时， 无破坏
浸水后的定伸粘结性		定伸 400%时， 无破坏	定伸 400%时， 无破坏
热处理后定伸粘结性		定伸 400%时， 无破坏	定伸 400%时， 无破坏
高温(95℃)定伸粘接性		定伸 400%时， 无破坏	定伸 400%时， 无破坏
低温(-45℃)定伸粘接性		定伸 400%时， 无破坏	定伸 400%时， 无破坏
浸油处理后质量变化， %		±8%	-2.8
热处理后硬度变化，邵氏		≤10	≤1
120℃，720h 热老化	热失重	≤8	≤2.9
	龟裂	无	无
	粉化	无	无
加速紫外线老化影响		合格	3000H

4.4 钢材

普通钢筋采用 HPB300 钢筋应符合国家标准《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB/T 1499.1-2024）的规定；采用 HRB400 钢筋应符合国家标准《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2-2024）的规定。

4.5 封缝、灌缝材料

（1）裂缝封闭胶

采用裂缝封闭胶对裂缝进行表面封闭时，应按现行《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728）对裂缝封闭胶进行安全性鉴定，其性能指标应符合下表规定。

表 4-3 封闭胶的基本性能指标

项目			检验条件	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
黏结能力	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
	钢对钢对接黏结抗拉强度 （MPa）		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	≥32
				≤35
	钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）			≥2.5，且为混凝土 内聚破坏
	钢对 C45 混凝土正拉黏结强度 （MPa）			
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：表中各项性能指标除标有标准值外，其余均为平均值。

表 4-4 封闭胶的长期使用性能指标

项目		检验条件	指标
耐环境作用	耐湿热老化能力	在 50℃、95%RH 环境中老化 60d 后，冷却至室温进行钢对钢拉伸剪切试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度降低率≤18%
	耐冻融能力	在-25℃⇌35℃冻融循环温度下，每次循环 8h，经 50 次循环后，其室温下进行钢对钢拉伸抗剪试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度降低率不大于 5%
耐应力作用能力	耐长期应力作用能力	在（23±2）℃、（50±5）%RH 环境中承受 4.0MPa 剪应力持续作用 210d	钢对钢拉伸抗剪试件不破坏，且蠕变的变形值小于 0.4mm
	耐疲劳应力作用能力	在室温下，以频率为 5Hz、应力比为 5:1.5、最大应力为 4.0MPa 的疲劳荷载下进行钢对钢拉伸抗剪试验	经 2×10 ⁶ 次等幅正弦波疲劳荷载作用后，试件不破坏

注：表中各项性能指标除标有标准值外，其余均为平均值。

表 4-5 封闭胶的耐介质侵蚀性能指标

项目	检验条件	指标	
		与对照组相比强度下降率（%）	处理后的外观质量要求
耐盐雾作用	5% NaCl 溶液；喷雾压力：0.08MPa；试验温度：（35±2）℃；每 0.5h 喷雾一次，每次 0.5h；盐雾应自由沉降在试件上；作用持续时间：60d；到期进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	≤5	不得有裂纹或脱胶
耐海水浸泡作用（仅用于水下结构胶）	海水或人造海水；试验温度：（35±2）℃；浸泡时间：60d；到期进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	≤7	不得有裂纹或脱胶
耐碱性介质作用	Ca（OH） ₂ 饱和溶液；试验温度：（35±2）℃；浸泡时间：45d；到期进行钢对混凝土正拉黏结强度试验	不下降，且为混凝土破坏	不得有裂纹、剥离或起泡
耐酸性介质作用	5% H ₂ SO ₄ 溶液；试验温度：（35±2）℃；浸泡时间：30d；到期进行钢对混凝土正拉黏结强度试验	混凝土破坏	不得有裂纹或脱胶

注：表中各项性能指标除标有标准值外，其余均为平均值。

（2）裂缝修复胶

采用裂缝修复胶对裂缝进行灌缝处理时，应按现行《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》
(GB 50728) 的有关规定对裂缝修复胶进行安全性鉴定，其性能指标应符合下表规定。

表 4-6 裂缝修复胶的性能指标

项目		检验条件	指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	浇注完毕养护 7d,到期立即在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下测试	≥25
	受拉弹性模量（MPa）		≥1500
	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（%）	浇注完毕养护 7d, 到期立即在(23±2)℃条件下测试	≤0.3
黏结能力	钢对钢拉伸抗剪强度（MPa）	黏合完毕养护 7d,到期立即在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下测试	≥15
	钢对钢对接黏结抗拉强度（MPa）		≥20
	钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）		≤35
	钢对干态混凝土正拉黏结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土内聚破坏
	钢对湿态混凝土正拉黏结强度（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

(3) 裂缝修补材料的工艺性能应符合下表规定。

表 4-7 裂缝封闭胶与修复胶的工艺性能指标

胶粘剂类别及其用途		工艺性能指标				
		混合后初始黏度（mPa·s）	触变指数	在各季节试验温度下测定的适用期（min）		
				23℃	30℃	10℃
裂缝封闭胶		—	≥2.2	≥80	≥45	80～240
裂缝修复胶	0.1≤ω<0.2	≤150	—	≥50	≥40	50～210
	0.2≤ω<0.5	≤300	—	≥40	≥30	40～180
	0.5≤ω<1.5	≤800	—	≥30	≥20	30～180

注：1.表中的指标，除已注明外，均是在（23±0.5）℃试验温度条件下测定。
2.表中符号ω为裂缝宽度，其单位为 mm。

4.6 混凝土修补和除锈、阻锈处理材料

(1) 混凝土表层缺陷修复材料采用聚合物改性水泥砂浆进行修补，聚合物改性水泥砂浆的性能应符合下表的规定。

表 4-8 聚合物改性水泥砂浆的性能指标

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（个别为 4d），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（MPa）	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/T 70）规定的方法进行检测	≥2.5
	收缩率（%）	28d	按现行《水泥胶砂干缩试验方法》（JC/T 603）规定的方法进行检测	≤0.10

黏结能力	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/T 5150）规定的方法进行检测	≥5.0
	与混凝土正拉黏结强度（MPa）		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
耐湿热老化能力（%）			在 50℃、98%RH 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，每次循环 8h，经 50 次循环后，其室温下钢筋与浆体握裹强度降低率	≤5
耐水性能（MPa）			在自来水中浸泡 30d 后，拭去浮水进行测试，其室温下钢标准块与基材的正拉黏结强度	≥1.5，且为混凝土内聚破坏

（2）烷氧基类或氨基类阻锈剂的质量和性能指标应符合下表的规定。

表 4-9 喷涂型阻锈剂的质量

烷氧基类阻锈剂		氨基类阻锈剂	
项目	指标	项目	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	密度（20℃时）	1.13g/mL
pH 值	10~11	pH 值	10~12
黏度（20℃时）	0.95mPa·s	黏度（20℃时）	25mPa·s
烷氧基复合物含量	≥98.9%	烷氧基复合物含量	>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

表 4-10 喷涂型阻锈剂的性能指标

环境类别	项目	指标	检验方法
I、III、IV	盐水溶液中的防锈性能	无腐蚀发生	《钢筋阻锈剂应用技术规程》（JTG/T 192）
	渗透深度	≥50mm	
III、IV	电化学综合防锈性能	无腐蚀发生	

4.7 混凝土表面防腐漆

混凝土表面喷涂的防腐材料采用水性氟碳面漆，涂料性能指标需满足下表规定：

表 4-11 水性氟碳面漆的技术要求

项目	技术要求		
	含氟丙烯酸类 ^b	FEVE 类	PVDF 类
在容器中状态	搅拌混合后，无硬块，呈均匀状态		
细度（ μ m）	≤40		
低温稳定性	不变质		
漆膜外观	漆膜均匀，无流挂、发花、针孔、开裂和剥落等异常现象		
基料中氟含量 ^a （%）	≥6	≥14	≥16
干燥时间（h）	≤2		
拉伸强度（MPa）	≥1.5		
拉断伸长率（%）	≥100		
耐水性（h）	168h 漆膜不起泡、不开裂、不粉化，容许很轻微变色和失光		
a 制备涂料所用氟树脂的氟含量：含氟丙烯酸类型不小于 8%；FEVE 类型不小于 16%；PVDF 类型不小于 18%。 b 含氟丙烯酸类应通过红外光谱或其他事宜的检测手段鉴定不含氯元素。			

4.8 砂浆

①水泥应采用高品质的普通硅酸盐水泥。水泥必须采用正规厂家生产的合格水泥，严禁使用

过期、受潮、结块、变质的劣质水泥。购买的水泥需水泥出厂合格证、质检报告、批号等，进场

水泥严格做好防潮工作，一旦发现水泥受潮、结块、变质立即清出现场。

②细骨料采用坚硬耐久、粒径在 5mm 以下的天然砂，或采用硬质岩石加工制成的机制砂。

③水采用饮用水，当采用其他来源时，按国家现行的规定进行检验。

④外加剂、掺合料掺用量通过试验确定，并符合国家现行有关标准规定。

⑤砂浆强度等级按边长为 70.7mm 的立方体试件，在标准条件下养护 28d 的抗压极限强度表示。

砂浆配合比设计、试件制作、养护及抗压强度取值符合规范的规定。

⑥砂浆的稠度以砂浆稠度仪测定的下沉度表示，为 10~50mm。

⑦砂浆随拌随用。当在运输或贮存过程中发生离析、泌水现象时，砌筑前重新拌和。已凝结的砂浆，不得使用。

⑧砂浆配合比应经过试验确定。

5. 裂缝封闭胶进行表面封闭、修复胶进行灌缝处理施工工艺及注意事项

对结构上、下部存在的所有可见裂缝进行处治。混凝土构件裂缝宽度 $\leq 0.15\text{mm}$ 时，应采用封闭胶进行表面封闭；混凝土构件裂缝宽度 $> 0.15\text{mm}$ 时，应采用裂缝修复胶（自动低压渗注法）进行灌缝处理。

（1）混凝土裂缝处治时，应符合下列规定：

- 1）处治前，应对裂缝进行调查并现场标注。
- 2）裂缝表面封闭可按清理裂缝表面、裂缝封闭的工序进行处治。
- 3）采用灌注法进行裂缝修复时，可按清理裂缝表面、埋设注胶嘴、裂缝封闭、密封检查、压力灌注、表面处理的工序进行处治。

（2）混凝土裂缝封闭处理施工应符合下列规定：

- 1）裂缝缝口表面处理应采用电动钢丝刷等沿裂缝走向对 40~50mm 宽度范围内的混凝土表面进行清理，除去灰尘、松脱物及碳化混凝土面，露出新鲜混凝土表面。
- 2）裂缝表面应进行擦拭，工作面应平顺、干燥、无油污。
- 3）裂缝封闭应采用裂缝封闭胶沿裂缝刮抹，在裂缝表面形成宽 30~40mm 的封闭带，封闭带的涂敷厚度不应小于 $150\text{ }\mu\text{m}$ 。

（3）混凝土裂缝灌浆施工前应根据材料性能，选取典型裂缝进行工艺试验，并通过取芯等方式验证灌浆效果。裂缝取芯形成的空洞，应采用强度等级较原构件强度等级高一级的小石子混凝土或聚合物改性水泥砂浆填补。

（4）采用自动低压渗注法进行灌缝处理时，施工应符合下列规定：

- 1）裂缝表面清理应符合《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）第 4.2.3 条的有关规定。缝口表面应无杂物、无堵塞，确保浆液能有效渗透。

2）注浆嘴应在裂缝交叉处、较宽处、端部以及裂缝贯穿处埋设，贯穿裂缝的注浆嘴应在构件两侧交错布置，注浆嘴间距宜为 400~500mm。

3）注浆嘴应采用裂缝封闭胶粘贴在预定位置，注浆嘴的进浆孔应与裂缝对正。

4）裂缝修复胶压注前，应按《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）第 4.2.3 条的规定进行裂缝封闭。

5）裂缝封闭胶固化后，应进行密封性检查。可在封闭带上及注浆嘴周围涂上肥皂水，采用压缩气体通过注浆嘴进行检验，如发现通气后封闭带上有气泡出现，应对漏气部位再次封闭。

6）裂缝修复胶应按厂家提供的材料和配制方法配制，配制数量应根据胶体凝固时间和注胶速度进行确定。

7）压注裂缝修复胶时，应将胶液注入低压注胶器，利用注胶器从裂缝低端向高端依次注胶，相邻注胶嘴冒胶后应及时封闭，并应继续保持恒压持续注胶。

8）修复胶固化后，应清除注浆嘴、采用封闭胶封闭注浆口，并应对修补的裂缝进行表面处理。

（5）混凝土裂缝灌缝处理后，外观应符合下列规定：

- 1）应无漏封闭或漏灌胶的裂缝。
- 2）裂缝封闭应表面平整，无开裂、脱落、起泡、空鼓。
- 3）封缝胶应无堆积和流挂。
- 4）用以划定并保护“涂抹封闭胶”的施工区域的美纹纸胶带（遮蔽胶带）待封闭胶固化后，必须将胶带撕除。

（6）其他未尽事宜参照《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）等规范执行。

6. 混凝土表面缺陷处理施工工艺及注意事项

6.1 锈蚀病害处治

（1）混凝土构件钢筋锈蚀病害处治前，应对病害部位的混凝土基面进行处理，并应符合下列规定：

- 1）基面处理前应清除混凝土表面剥落、松散及腐蚀等劣化部分及附着物，并应将锈蚀钢筋周

边的混凝土凿除，凿除范围应以满足锈蚀钢筋处治需求为准。

2) 混凝土结合面应采用人工或小型机械设备等进行凿毛，不得采用大功率设备凿毛。

3) 缺陷修补面宜凿成规则的矩形、多边形，凿除深度不应小于 10mm，且不应小于修补材料最大集料粒径的 2 倍。

4) 凿毛后结合面应形成凹凸差不小于 4mm 的粗糙面，并露出新鲜集料。

5) 缺陷修补前，应将凿毛后的结合面清理干净。

(2) 混凝土构件锈蚀钢筋的处理应符合下列规定：

1) 锈蚀钢筋应采用钢丝刷或除锈剂等进行除锈。

2) 锈蚀钢筋除锈后，应露出金属光泽，目测确定不应存在明显的钢筋锈蚀区域。

3) 钢筋锈蚀严重时应向设计反馈，并应根据设计要求增补钢筋或替换锈蚀钢筋。

6.2 缺陷深度较小时，可采用刮涂法进行修补，刮涂修补施工应符合下列规定：

1) 修补砂浆可采用水泥砂浆或聚合物砂浆，聚合物砂浆的性能应符合《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）表 4.4.4 的规定。

2) 刮涂前应根据修补材料类型对结合面进行润湿或干燥处理。

3) 砂浆应采用机械拌和，在修补施工前应将拌好的修补砂浆再次人工拌和后使用，搅拌好的砂浆应在 1h 内使用。

4) 修补厚度大于 20mm 时应分层刮涂，首层应压紧、压实，各层之间的时间间隔宜为 2~3h。

5) 修补砂浆终凝前应采取保护措施，避免其表面受到雨水、风及阳光直射等影响。

6) 修补砂浆终凝后，水泥基材料应及时予以覆盖并洒水保湿养护，环氧基材料应按厂家提供的技术要求进行养护。

6.3 其他未尽事宜参照《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）及《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）等规范执行。

7. 梁体顶升处理支座病害注意事项

7.1 梁体顶升

7.1.1 顶升准备

(1) 顶升前应对拟顶升的一联梁体的桥梁基础、墩台、主梁、桥面系和附属工程的技术状况逐一进行检查，并解除此联结构之外的约束。

(2) 对基础、墩台及上部承重结构的缺陷及病害应先行处治。

(3) 处理支座病害建议在交通封闭期间进行，为确保主梁结构安全，建议装配式箱梁采取主梁横向同步、纵向逐墩顶升的方式，现浇箱梁应采取纵向整联跨同步顶升的方式；在顶升梁体时，要严格控制梁体的顶升和梁体复位的同步性，顶升时应采取相应的监控措施。

(4) 根据不同桥梁结构的类型，制定相应的顶升方案。桥梁支座更换的最大容许顶升高度应符合《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）第 6.2.15 条规定，并满足表 C.1.1 桥梁支座更换的最大容许顶升高度控制指标。

7.1.2 顶升梁体

(1) 搭设临时支架、反力架、工作平台

临时支架、反力架、工作平台应有足够的强度、刚度和稳定性。必要时需进行预压。在主梁顶升时，应用垫板扩大千斤顶与主梁的接触面，要求密合、平稳、不损伤梁体。调整高度应采用厚度不同的小钢板。施工平台应有足够的空间，与梁底保持 1.6~1.7m 的距离。

(2) 检查、校正顶升设备并就位

(3) 试顶加载

顶升装置验收合格后进行试顶加载，顶至主梁脱空 2~5mm 时停止，停放 5~10min 进行观察，无任何异常后方可进行整体同步顶升。

(4) 同步顶升

千斤顶必须按设计的行程同步顶升，应控制起梁速度在 1mm/min 左右，同时观测梁体起顶高度和千斤顶的起顶力，施行双控。

(5) 支承梁体

顶升到设计高度后，应垫实主梁，保证平稳可靠，回落千斤顶使梁体支承于支架上。

7.2 支座病害处治

对脱空的支座的处治首先应检查原有支座上下承压面，通过加垫钢板、楔形钢板或采用高标号环氧树脂砂浆找平等方法修整支座垫石。然后将原有支座正确安装定位。

对于偏位的支座，在检查其垫石和钢板完整后，将偏位的支座放置到钢板和垫石中间即可。

7.3 梁体回位

全部支座正确归位及病害处治完成后，千斤顶顶起主梁，逐步撤除钢垫板，同步缓慢回落梁板至各支座顶面，详细检查垫石及支座，确认压紧密贴，撤除顶升系统。

7.4 其他注意事项

（1）梁体的顶升应控制梁体的顶升高度及顶升同步性。预制箱梁桥、现浇箱梁桥同步顶升支座更换的最大容许顶升高度控制指标应符合《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）表 C.1.1 桥梁支座更换的最大容许顶升高度控制指标要求，其顶升安全控制指标应符合表 C.4.4、表 C.5.4 的要求。

（2）为确保施工及道路交通安全，在支座更换过程，未完成落梁之前，建议临时封闭交通。

（3）对存在脱空现象的支座梁底进行调平处理，可采用粘贴钢板的方式进行调平，确保落梁后支座与梁底和垫石顶之间紧密贴合，粘贴钢板大小可现场根据脱空情况裁切，粘贴钢板的厚度根据脱空情况确定，若一层不够可粘贴多层，施工条件允许也可采用楔形钢板调平。

（4）梁体顶升过程，应采用必要的措施，防治梁体发生水平侧移或纵向移动。

（5）其他未尽事宜按照《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）等相关规范执行。

8. 浆砌片石锥坡勾缝抹面施工工艺及注意事项

8.1 施工工艺

（1）选用的水泥应能使所配制的砂浆强度达到求、收缩小、和易性好和节约水泥为原则。

符合现行国家标准，并附有制造厂的水泥品质试验报告等合格证明文件。水泥进场后，应按其品种、强度、证明文件以及出厂时间等情况分批进行检查验收。对所用水泥应进行复查试验。

袋装水泥在运输和储存时应防止受潮，堆垛高度不宜超过 10 袋。不同强度等级、品种和出厂日

期的水泥应分别堆放。水泥如受潮或存放时间超过 3 个月，应重新取样检验，并按其复验结果使用。

（2）勾缝砂浆强度不应低于砌体砂浆强度，一般不低于 M10。石砌体勾缝应嵌入砌缝内约 20mm 深。缝槽深度不足时，应凿够深度后再勾缝。干砌片石勾缝时，应嵌入砌缝 20mm 以上。

8.2 施工注意事项

（1）施工前，对材料和设备进行检查，养护单位必须提供详细的材料质检报告，确认材料及设备符合要求后方可施工；

（2）勾缝填料须饱满、密实，表面平整；

（3）按交通施工安全规定摆放安全警示牌、路锥等设施，确保施工场地安全及过往行车安全。

9. 伸缩缝锚固区维修施工工艺及注意事项

9.1 具体方法及要求

9.1.1 凿除前应先放样划线标识混凝土凿除部分，本次设计文件槽口混凝土带凿除深度均按照 400mm 设计，施工时请根据实际桥梁的混凝土带深度凿除。在混凝土凿除时尽量不损伤原结构预埋钢筋，并确保基底混凝土坚实。如有基底松散情况，必须清除薄弱基底混凝土。

9.1.2 混凝土施工完成强度达到设计要求之前，禁止一切车辆碾压及人员踩踏。

9.1.3 施工拆除的废旧料运至就近的垃圾填埋场。

9.2 伸缩装置锚固区修补步骤

9.2.1 施工现场围挡、划分。

9.2.2 对破损部位两侧混凝土进行切割，可以采用风镐破碎，但不能破坏伸缩装置锚固钢筋。

9.2.3 清理开槽口，将破碎及松动的混凝土渣块清理干净，并将施工界面润湿，以利于新浇筑混凝土与原结构材料直接的粘结（不允许有明水）。

9.2.4 检查预埋筋，在必要时，可以进行竖向支撑筋和纵向拉筋的焊补，保证型钢安装位置

正确牢固。

9.2.5 用搅拌好的 C50 高韧性快硬混凝土浇筑锚固区。

9.4 伸缩装置锚固区施工注意事项

9.4.1 凿除的长方体坑槽内的灰沙必须全部清理干净。

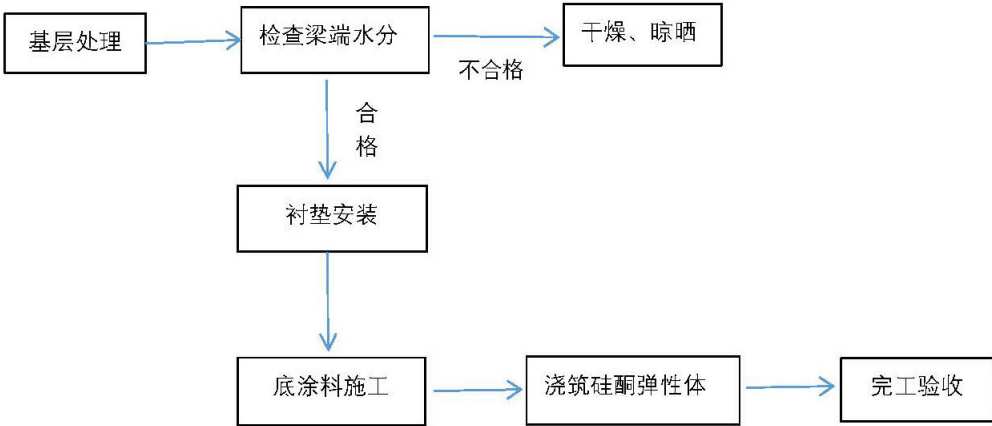
9.4.2 铺装操作时间一般不超过 20 分钟，已变硬的砂浆不可重复使用。

9.4.3 初凝时不允许二次抹面收光。

9.4.4 雨天及零度以下不得施工。

10. 耐候型宽温域伸缩缝填充材料（WWF）施工工艺及注意事项

施工主要分为以下几个步骤:基层处理、打磨、底涂料施工、衬垫安装、浇注弹性体、和完工验收。各工序完成后，必须进行工序验收，验收合格后方可进入下一道工序。



1、施工前准备

为保证员工的人身安全以及生产任务的顺利进行，要做好生产前的准备工作，包括以下几个方面：

- (1) 对操作人员进行安全教育；
- (2) 操作人员上岗前要熟练掌握施工工艺；
- (3) 施工人员要穿戴齐全保护工装；
- (4) 计量仪器、施工工具、施工车辆和浇注机等状态正常；
- (5) 原材料齐全，符合质量要求；

(6) 施工工艺文件。记录本准备到位；

(7) 施工环境整洁，产品的堆放位置明确。

2、伸缩缝的基面处理

(1) 采用手动切割锯及长锯齿切割锯相结合的方式，清理原来的伸缩缝，清理缝的厚度达到要求。按照伸缩缝的要求清理梁端接缝表面，因破损严重直接影响弹性体伸缩缝与型钢粘结质量或施工困难的钢材表面,浮渣、浮土、清理干净。

(2) 表面的浮渣、浮土可用粗砂纸人工打磨或砂轮机打磨；

(3) 表面的尘土和杂物可用真空或高压空气方法除尘，空气压缩机必须配备油水分离机；

(4) 表面的油污、脱模剂等污物应使用物理方法清除；

(5) 严禁在有明水存在的基层表面。

3、衬垫安装施工

(1) 根据接缝宽度选择衬垫规格，要求在 WWF 浇注过程中底衬不下沉。不漏液，侧衬 WWF 材料成形面平顺，无接头。

(2) 侧衬顶面至少高于 WWF 材料流平面 20mm，以保证伸缩缝端头挡水。

(3) 衬垫安装误差应控制在±2mm。安装后按照 2m+0.5m 的间隔沿梁缝度方向检查底衬定位，保证弹性体最小厚度及粘结厚度误差控制在 0~5mm。

衬垫施工完成后，必须覆盖保护，以保证 WWF 成形面平顺、清洁、干燥。

4、工作基面处理

为配合精细化施工，保证施工质量，提高耐久性。以提高 WWF 材料与工作基面的粘结力为目的，配套研发出不以腐蚀清洁为工作原理的基面清洗剂。本剂可以达到在不损伤金属、砼等前提下，清洁工作基面，增加 WWF 材料与工作基面粘结力的作用。并通过试验测试及实际工程的检验。

(1) 清洗剂为单组份液态活性处理剂，开封后可以直接涂刷。在涂刷过程中界面要求涂刷均匀，不得遗漏。涂刷完毕后需要用反光镜检查是否涂刷均匀。

(2) 涂刷面至少大于 WWF 材料面积 10mm。

（3）风干时间一般为 5-10 分钟。表面光滑形成玻璃结晶体代表已经固化，基面达到不粘手时，即可进行下一步施工。

（4）严禁在负温和雨雪天气进行底涂料施工。

5、WWF 施工

（1）制备：WWF 材料以双组份进行制备，组分间质量误差控制在±0.5%。

（2）浇注：根据施工情况，可采用人工或机械两种浇注形式，为确保材料性能稳定，建议在条件允许的情况下采用机械进行浇注。配制好的 WWF 材料应在反应时间内进行施工。

（3）养护：施工完成后对 WWF 材料进行覆盖，避免混入水、灰尘、杂质等。2 小时后，即可开放交通。

（4）应避免在负温和雨雪天气进行弹性体浇注施工。

6、质量控制

（1）外观：采用现场抽检，根据相关标准规范要求进行检测。

（2）闭水验收：固化后的弹性体伸缩缝应具有防水性能，在水下 0.5m 进行试验，24h 无渗漏。

（3）静载验收：固化后的弹性体伸缩缝应具有一是的承载力，80kg 静载压作用于 250mmx80mm 的面积上 1h，各粘结部位无损坏、剥离等现象，按相关标准规范进行检测。

11. 质量验收标准

11.1 混凝土裂缝修补

根据《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220—2020）制定本标准。

1、基本要求

（1）裂缝修补所用材料的品种、性能、规格等应符合相关技术规范的规定并满足设计要求。

（2）应按设计要求对混凝土表面进行处理，含水率应与修补材料的使用要求相适应。表面封闭时基面应清洁、密实、坚固；灌胶时裂缝两侧基面应清理出密实新鲜混凝土，表面应清洁、干燥。

（3）在裂缝交叉点、端部及宽度较大处应设灌胶嘴，且在封缝胶固化后应检查其气密性，应无漏气。

2、实测项目

表 11-1 裂缝修补用胶安全性能指标

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 100m² 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	按附录 N 检查

表 11-2 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%
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，设计未规定时每检验批取 3～5 个芯样
5△	劈裂抗拉强度（MPa）	符合设计要求	

3、外观鉴定

（1）应无漏封闭或漏灌胶的裂缝。

（2）裂缝封闭的表面应平整，无裂缝、脱落，粘贴物表面应无气泡、空鼓。

（3）灌浆嘴应清除，封缝胶应无大块堆积和流挂。

11.2 混凝土缺陷修补

根据《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220—2020）制定本标准。

1、基本要求

（1）混凝土或砂浆所用胶黏剂、水泥、砂、石、水和外加剂的品种、规格和质量应符合相关技术规范的规定并满足设计要求，按试验确定的配合比拌制。

（2）混凝土黏合剂的品种、级别、技术性能指标应符合相关技术规范的规定并满足设计要求，具有完整的出厂质量合格证明书。

（3）缺陷区域的混凝土应清除至坚实的基层混凝土，凿除深度不得小于缺陷深度及设计要求

的深度，边缘处不得为斜坡面。基层混凝土表面应干净、粗糙，不得有疏松碎块。

（4）露筋修补应除锈，并按设计要求涂刷阻锈剂。

（5）修补结合面不得出现开裂。

2、实测项目

表 11-3 混凝土缺陷修补实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1△	混凝土或砂浆强度（Mpa）	在合格标准内	混凝土抗压试验
2	保护层厚度(mm)	+8，-5	钢筋检测仪：抽查 30%，每处测 3～5 点
3	大面积平整度(mm)	≤5	2m 直尺：每处测 2 尺

3、外观鉴定

（1）修补处应平整、密实。

（2）修补混凝土表面应无空鼓、剥落、宽度超过设计规定或设计未规定时超过 0.2mm 的裂缝。

11.3 梁体顶升

根据《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220—2020）制定本标准。

1、基本要求

桥梁支座更换的最大容许顶升高度应符合《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）第 6.2.15 条规定，并满足表 C.1.1 桥梁支座更换的最大容许顶升高度控制指标。若超过该限值，则需进行专门验算论证。

表 11-4 桥梁支座更换的最大容许顶升高度控制指标

支座更换时梁体顶升方案	桥台、桥墩处最大容许顶升高度
纵向整联跨同步顶升	≤15mm
中断交通，纵向多墩横向同步顶升	≤10mm
不中断交通，纵向逐墩横向同步顶升	≤5mm

（1）混凝土所用水泥、砂、石、水、外加剂及掺合料的品种、规格和质量应符合相关技术规范的规定并满足设计要求，按试验确定的配合比拌制。

（2）千斤顶、油压表应配套标定和使用，并不得超过标定期限和使用次数。

（3）梁体顶升前应按设计要求解除约束，顶升和落梁顺序、顶升力、顶升高度、落梁高差 及

同步应满足设计要求，并应有防止落梁、倾覆措施。

（4）顶升应按设计要求进行监控，不得损伤原结构。

（5）支撑构件和其他新增构件应与原结构连接可靠、位置准确。

2、实测项目

表 11-5 梁体顶升实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1△	新增构件混凝土强度（Mpa）		在合格标准内	混凝土抗压试验
2	支点高差（mm）	相邻纵向支点	满足设计要求，设计未要求时 5	水准仪：检查全部支点
		相邻横向支点	满足设计要求，设计未要求时 2	
3	新增构件尺寸（mm）		±10	尺量：长、宽、高各测 3 处

3、外观鉴定

（1）新增构件表面应平整密实，无空洞、蜂窝、露筋及宽度超过设计规定或设计未规定时超过 0.2mm 的裂缝，与原结构应连接紧密。

（2）顶升的桥梁与相邻结构应连接顺适，无异常突变。

11.4 其他未尽事宜参照《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）及《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）等规定执行。

12. 施工组织计划

12.1 施工交通组织

施工单位在施工前，应积极做好与道路管理单位和公安交通管理部门的交通组织协调工作，提出具体的交通组织、疏导的工作方案，并严格按照《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）及《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB 5768.4-2017）设置必要的临时交通安全设施。

《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB 5768.4-2017）规定，在针对临时养护作业控制区可简化为①警示区—→②上游过渡区—→③工作区—→④下游过渡区四个区段。各个区域的长度应根据公路等级、设计速度、交通量、纵坡及平曲线半径进行综合考虑，合理布置施工作

业控制区交通安全标志。在路基一侧布设临时限速、警示标志，同时在通车的区域设置简易锥形交通路标引导交通。

施工时，若采取半封闭式施工，可采取单幅单通的通行方式，但必须做好施工提醒标志等措施，并安排专职安全人员管制交通。

施工单位应与业主、交通管理部门、交警紧密联系，协同做好交通协调工作。

施工单位必须按照预定施工顺序、材料供应路线、路段具体情况提前做好施工组织计划，施工转换方案，提交有关方面确认后执行。

12.2 施工期间的交通组织

对于本项目而言，交通组织主要考虑以下几个方面：

- 1）在尽量减少对施工现场周边环境影响的前提下，尽量选择质量优、时间短的施工方法。
- 2）制定交通分流方案，以减少本路段的交通量。通过交通管理手段使交通有序流动，比如在施工路段设置准确、醒目的交通标志和标线，正确引导车辆通行，并保证行车安全。
- 3）设置完善的临时设施（主要包括临时标志、施工警告灯、隔离墩、夜间照明设施等）以保证作业控制区的正常施工。

12.3 安全管理与施工安全措施

- 1）施工单位必须按照《安全生产法》和《公路养护安全作业规程》（JTG H30）的要求落实责任，建立机构，完善制度，保证人员设备安全。
- 2）施工人员应遵守《公路工程施工安全技术规程》（JTG F90-2015）、《公路筑养路机械操作规程》和有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规、规范。
- 3）施工单位应在现场配置至少一名专职安全员，佩戴红色标志，检查安全措施落实情况。
- 4）结合施工路段交通管制特点要求现场施工人员穿警示背心，安放明显的灯光警示标志。
- 5）一旦事故发生，施工单位除采取必要的救助措施外，应以最快的速度将事故报有关方面。

13. 工程费用

13.1 编制依据

13.1.1 《宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修(2026-2028 年)勘察设计项目一标段合同协议书》；

13.1.2 宁夏回族自治区地方标准 DB64T 1827-2022《宁夏普通国省干线公路养护预算编制办法》；

13.1.3 宁夏回族自治区地方标准 DB64T 1828-2022《宁夏普通国省干线公路养护预算定额》；

13.1.4 宁夏交投高速公路管理有限公司 2026 年高速日常养护费用清单。

13.2 费用计算表

本项目计算费用详见后附计算表。

桥梁维修工程数量表

序号	桥梁名称	桥梁桩号	跨径组合	桥梁全长(m)	上部结构									墩、台及盖梁				备注
					裂缝处理（W≤0.15mm）	裂缝处理（W>0.15mm）	混凝土表面破损修复		支座维修					裂缝处理（W≤0.15mm）	裂缝处理（W>0.15mm）	混凝土表面破损修复		
					封缝胶	自动低压渗注	人工凿（清）除表面2cm以内	聚合物改性水泥砂浆(2cm)	跨径20m梁体顶升	跨径25m梁体顶升	跨径30m梁体顶升	桥梁支座调整（橡胶）	维修桥梁支座脱空（环氧砂浆维修钢板）（Q235镀锌钢板）	封缝胶	自动低压渗注	人工凿（清）除表面2cm以内	聚合物改性水泥砂浆(2cm)	
					m	m	m²	m²	片	片	片	个	kg	m	m	m²	m²	
1	立交桥1	K1+292	(5×30+30.04)+(35.04+3×35)+3×35+4×30+4×30+4×25	773.67	4071.60	2714.40	68.00	68.00		9	103	22	576.98			33.08	33.08	
2	银川至S15上行匝道桥	K1385+320	6×20+3×35+3×35+8×30+4×25	676.00	2566.80	1711.20	62.10	62.10	3		30	17	153.86			5.30	5.30	
合计					6638.40	4425.60	130.10	130.10	3	9	133	39	730.84			38.38	38.38	

编制： 

复核： 

审核： 

审定： 

桥梁维修工程数量表

宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028年）勘察设计项目一标段
2026年-银川事业部 第二季度 S15线立交桥1等桥梁维修

第 1 页 共 3 页 S4-1

序号	桥梁名称	桥梁桩号	跨径组合	桥梁全长(m)	附属设施												桥面系						桥检车	备注				
					防撞护栏混凝土表面破损修复		防撞护栏表面防腐处理	锥护坡维修	增设人行踏步					增设观测平台					伸缩缝锚固区局部维修						更换橡胶止水带			
					人工凿（清）除表面2cm以内	聚合物改性水泥砂浆（2cm）	水泥混凝土表面喷漆	M10勾缝维修（砌石）	修建长度	拆除实心六棱砖	C25混凝土踏步	砂砾垫层	开挖土方	修建长度	拆除实心六棱砖	C25混凝土	砂砾垫层	开挖土方	维修总长度	锚固区尺寸（长×宽×厚×道数）	C50高韧性快硬混凝土	凿除混凝土			钢筋网片（HPB300）	耐候型宽温域伸缩缝填充材料		
					m²	m²	m²	m²	m	m³	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m³	m		m³	m³			kg	m	台班	
1	立交桥1	K1+292	(5×30+30.04)+(35.04+3×35)+3×35+4×30+4×30+4×25	773.67											92.00	6.90	7.82	3.91	11.04	12.00	4×0.4×0.4×3	1.92	1.92	43.61	357.00	20	上行线0、13、25#伸缩缝锚固区局部维修，更换所有伸缩缝止水带	
2	银川至S15上行匝道桥	K1385+320	6×20+3×35+3×35+8×30+4×25	676	283.92	283.92	1487.20	15.00							57.00	4.28	4.85	2.43	6.84	4.00	4×0.4×0.4×1	0.64	0.64	14.54	85.00	10	22#伸缩缝锚固区局部维修，更换所有伸缩缝止水带	
合计					283.92	283.92	1487.20	15.00							149.00	11.18	12.67	6.34	17.88	16.00		2.56	2.56	58.15	442.00	30		

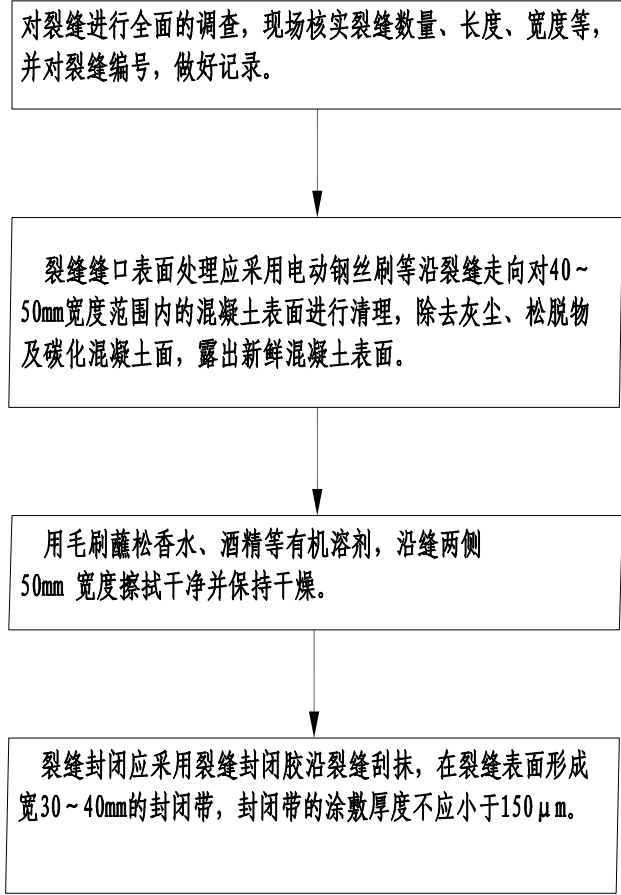
编制: 

复核: 徐环儒

审核: 李瑞峰

审定: 翁松

裂缝（缝宽≤0.15mm）修补施工工序示意



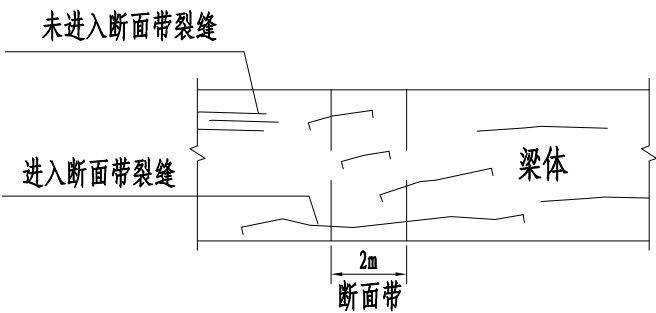
裂缝（缝宽≤0.15mm）封闭示意图



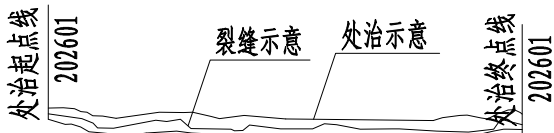
备注：

1. 本图尺寸除标明外，均以cm为单位。
2. 根据裂缝宽度选择相应处治措施：
 - （1）混凝土构件裂缝宽度≤0.15mm时，应采用封闭胶进行表面封闭，如本图所示；
 - （2）混凝土构件裂缝宽度>0.15mm时，应采用裂缝修复胶进行灌缝处理，详见混凝土裂缝修补示意图S4-3及S4-4；
3. 本次处治设计，裂缝病害数量多于检测报告可见裂缝描述的数量，若检测报告没有相应的量，以现场勘查暂估计量。施工时应仔细检查裂缝，对于检查出现的裂缝均按裂缝处治措施进行处理，裂缝处理工程量需按照现场施工实际工程量计量。增加裂缝数量主要是考虑到以下原因：
 - 1) 施工时复查裂缝等工作是在照明非常好和搭设施工平台的条件下进行，较采用桥检车移动观测裂缝等具有很大的优势（包括视觉和时间两方面），使得难以用肉眼观测的裂缝得以辨识。
 - 2) 施工时会对原结构表面做打磨除尘工作，原来被掩盖的裂缝在该项工作完成后会表露出来，同样需要进行处理。
4. 表面封闭施工工艺为用小铲刀将封闭胶刮抹到裂缝上，在裂缝表面形成宽30~40mm的封闭带，封闭带的涂敷厚度不应小于150μm，抹胶时应防止产生小孔和气泡，保证平整可靠，表面封闭后要考虑梁体表面的美观。
5. 涂抹封闭胶时应顺一个方向尽量一次完成，避免反复涂抹。
6. 结构在养护期间应避免受振或受潮，以保证修补质量。
7. 由于裂缝封闭胶对人体具有一定的副作用，在施工时应采取必要的防护措施。

裂缝处治标记立面示意

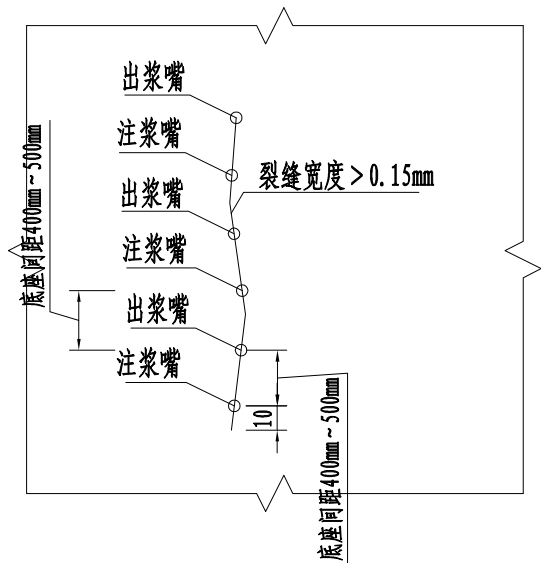


裂缝处治标记大样图

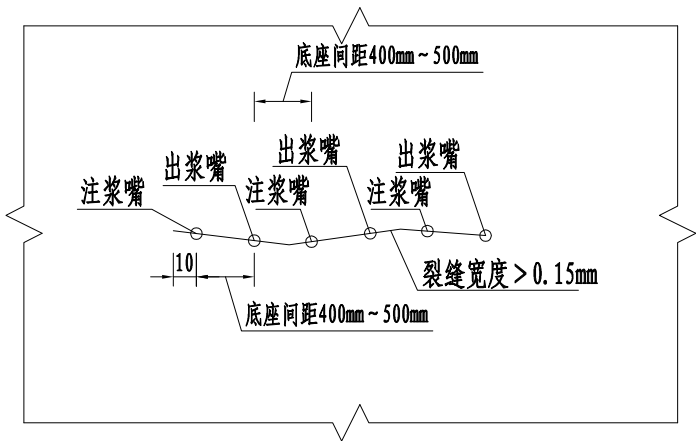


8. 施工单位应在裂缝起讫位置标注裂缝起讫标线和处治日期：
 - （1）标记范围及位置：标记范围仅限于上部主要结构和下部结构需要重点关注的裂缝。上部结构标记位置应选取梁跨内裂缝较多或受力最不利断面带，断面带宽2m且垂直于梁轴线，凡进入断面带的裂缝均需标记，首先根据裂缝较多部位设置断面带，当裂缝分布无明显规律时，受力最不利断面可根据所处治桥梁结构按图中表选取。
 - （2）标记颜色：起终线与日期数字颜色须统一，首次处治可用红色油漆书写，以后每次处治裂缝时，起讫位置有变化的则依次采用其他颜色书写（可依次采用蓝色、紫色、黑色……）。
 - （3）标记格式：起终标线长度不小于18cm，线宽5mm；日期字高4cm，宽高比0.75:1，日期格式为“年月”。例如：处治日期为2026年1月写作“202601”。日期书写方法宜采用日期印章。
 - （4）标记措施：裂缝处治日期只标示一处即可（只可省略日期，但不可省略每条裂缝起终线），标示位置宜选择在便于检测人员查看又不影响美观的起终线位置，省略日期的起终线长度可适当缩短，但不小于5cm。标记标线所用油墨或涂料应满足设计要求，详见项目设计说明中“防护涂料性能指标”项。
9. 用以划定并保护“涂抹封闭胶”的施工区域的美纹纸胶带（遮蔽胶带）待封闭胶固化后，必须将胶带撕除。
10. 其他未尽事宜参照《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）等规范执行。

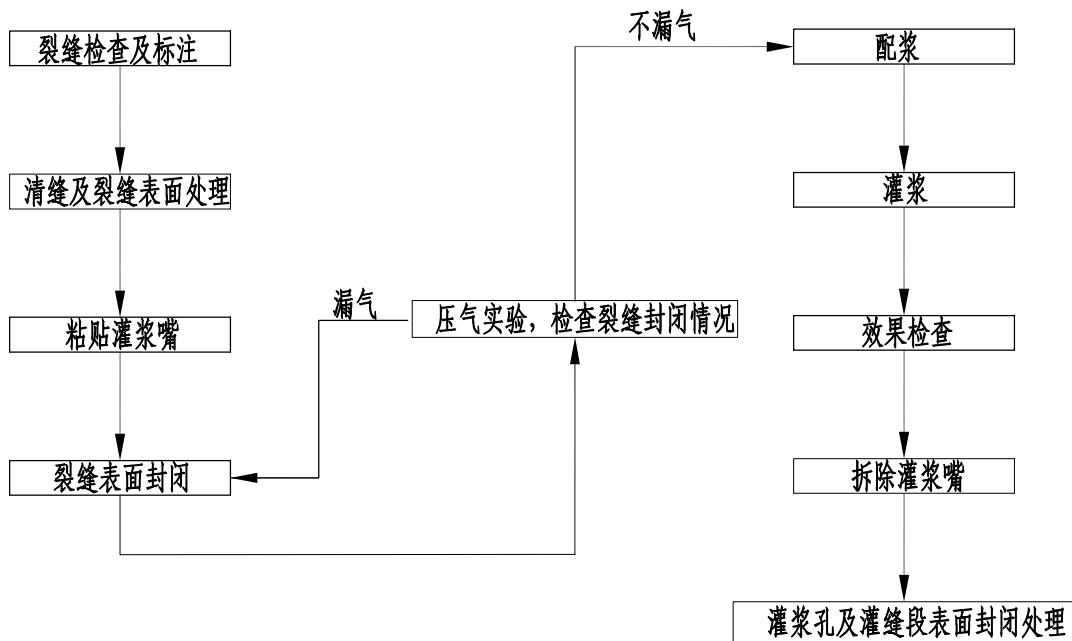
竖向裂缝灌浆修补：注、出浆嘴布置示意图



横向裂缝灌浆修补：注、出浆嘴布置示意图



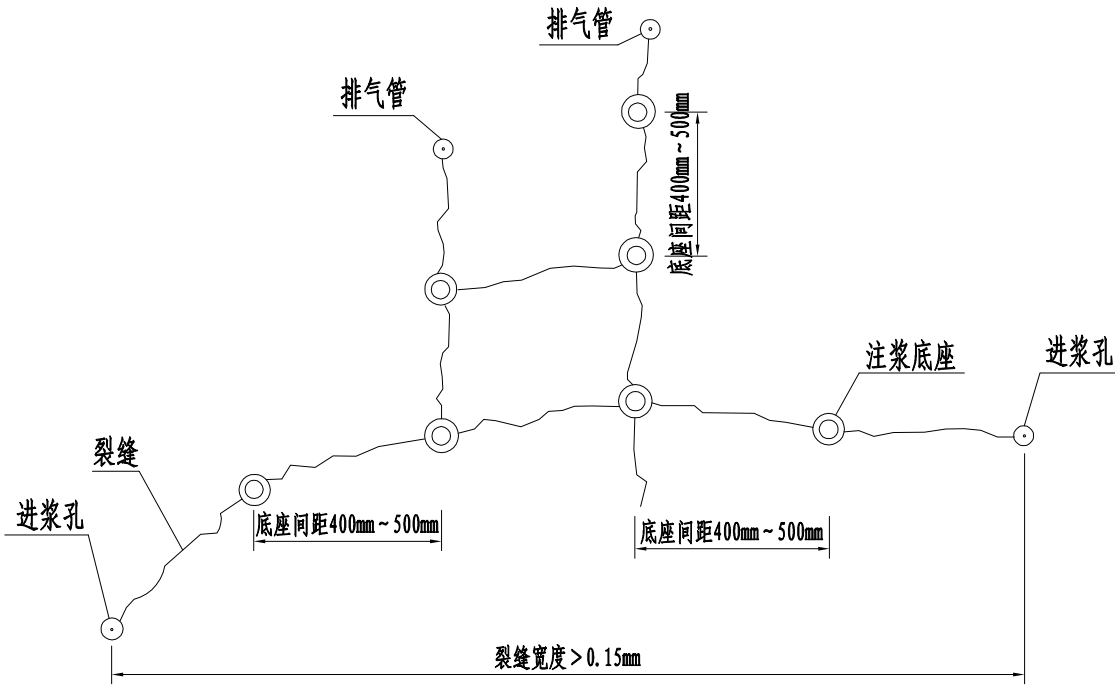
裂缝（裂缝宽度>0.15mm）灌浆修补工艺流程



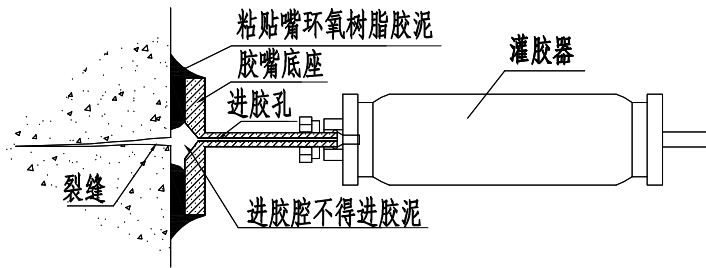
备注：

1. 本图尺寸除标明外，其余均以cm为单位。
2. 灌浆设备由电动空压机、贮气罐、送气管、贮浆罐、输浆管及注浆嘴组成；注浆嘴由钢材制作而成，注浆嘴有开启、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。
3. 注浆嘴布置原则：单缝每隔约25厘米布嘴一个；粘贴注浆嘴和封缝前，应沿缝对混凝土表面进行处理，清除松散灰砂、油垢，使注浆嘴和封缝胶附于坚实平整的混凝土基面上。
4. 注浆嘴应在裂缝交叉处、较宽处、端部以及裂缝贯穿处埋设，贯穿裂缝的注浆嘴应在构件两侧交错布置，注浆嘴间距宜为400~500mm。
5. 注浆嘴应采用裂缝封闭胶粘贴在预定位置，注浆嘴的进浆孔应与裂缝对正。
6. 裂缝封闭胶固化后，应进行密封性检查。可在封闭带上及注浆嘴周围涂上肥皂水，采用压缩气体通过注浆嘴进行检验，如发现通气后封闭带上有气泡出现，应对漏气部位再次封闭。
7. 压注裂缝修复胶时，应将胶液注入低压注胶器，利用注胶器从裂缝低端向高端依次注胶，相邻注胶嘴冒胶后应及时封闭，并应继续保持恒压持续注胶。
8. 裂缝修复胶应按厂家提供的材料和配制方法配制，配制数量应根据胶体凝固时间和注胶速度进行确定。
9. 修复胶固化后，应清除注浆嘴、采用封闭胶封闭注浆口，并应对修补的裂缝进行表面处理。
10. 用以划定并保护“涂抹封闭胶”的施工区域的美纹纸胶带（遮蔽胶带）待封闭胶固化后，必须将胶带撕除。
11. 本图适用于混凝土构件单一裂缝（裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$ ）修补。
12. 其他未尽事宜参照《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）等规范执行。

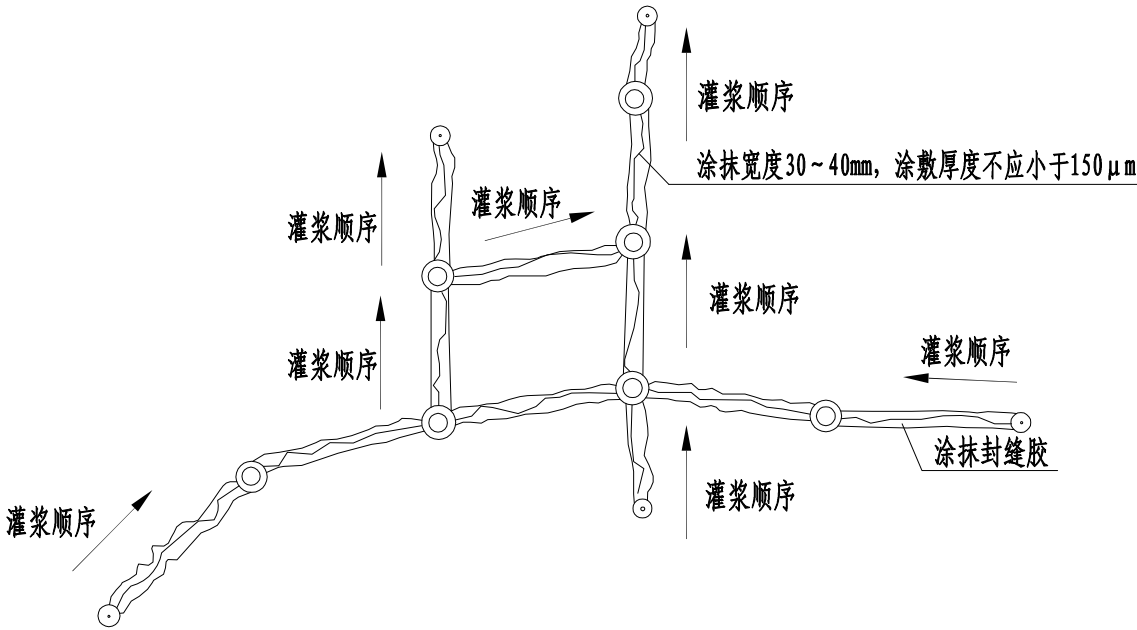
交叉裂缝安装注胶底座示意图



压浆示意图



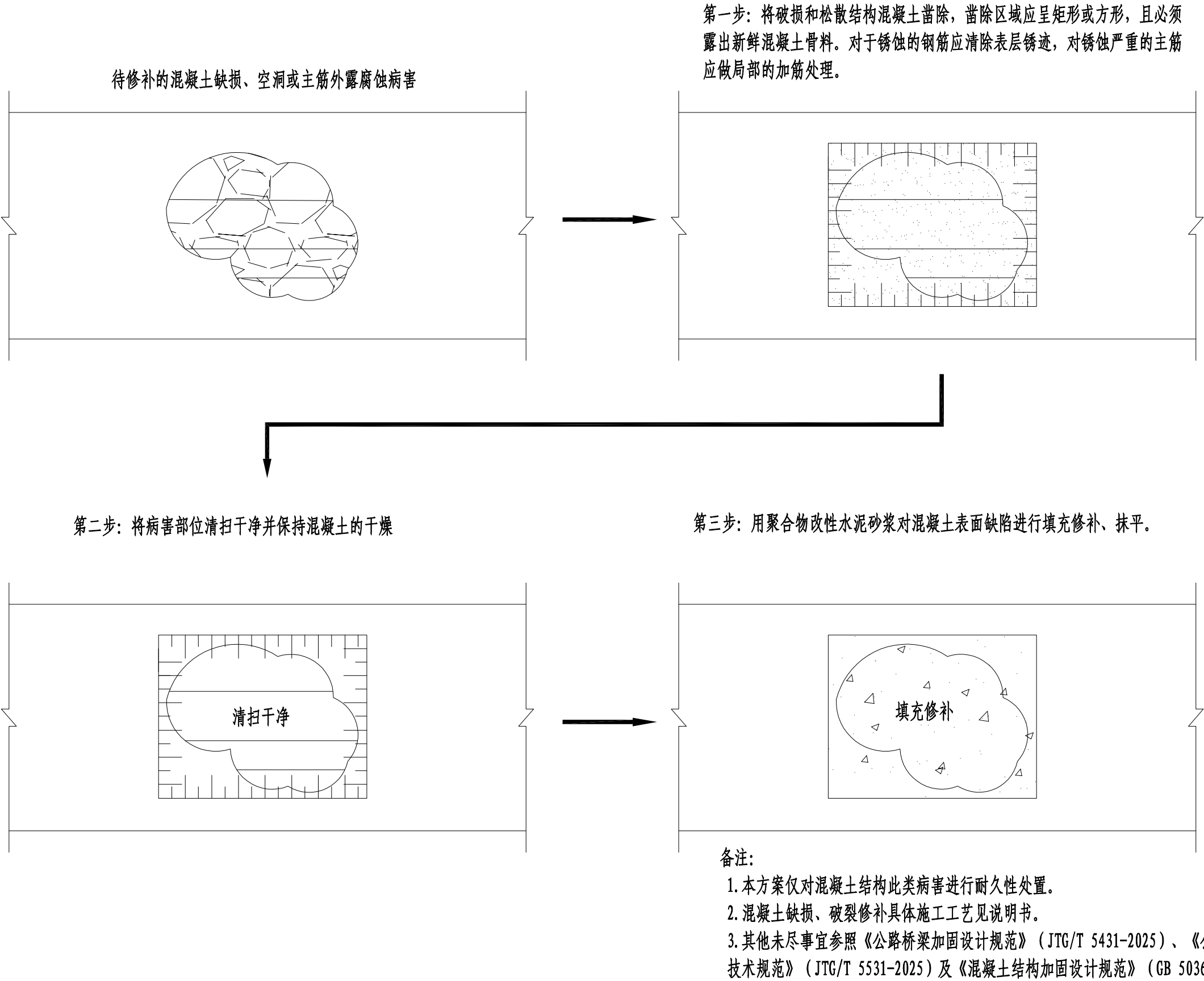
交叉裂缝注浆示意图



备注:

- 图上尺寸除标明外，其余均以cm为单位。
- 注胶底座的位置：
 - 在裂缝交叉处、较宽处、端部以及裂缝贯穿处设置注胶底座；
 - 贯穿裂缝需做开槽处理而且两端必须埋设注胶底座；
 - 每条裂缝至少须各有一个进浆孔和排气孔。
- 交叉裂缝与单一裂缝的灌缝区别在于：注胶底座的位置和灌缝顺序不同，其他工艺要求与单缝灌缝相同。
- 用以划定并保护“涂抹封闭胶”的施工区域的美纹纸胶带（遮蔽胶带）待封闭胶固化后，必须将胶带撕除。
- 本图适用于混凝土构件交叉裂缝（裂缝宽度>0.15mm）修补。
- 其他未尽事宜参照《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）等规范执行。

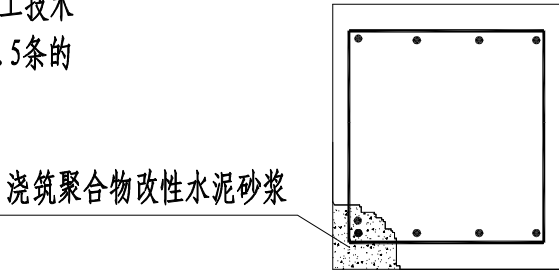
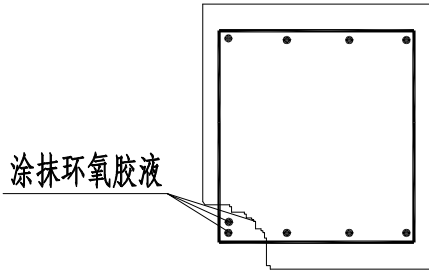
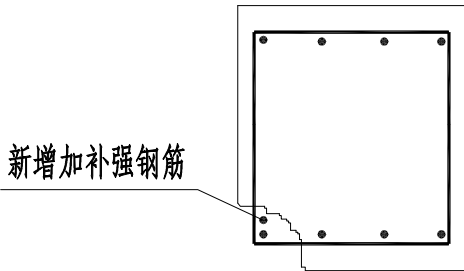
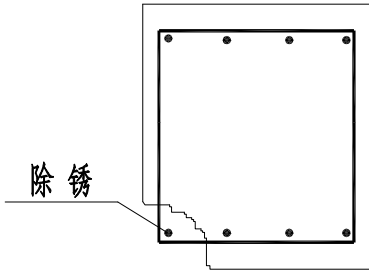
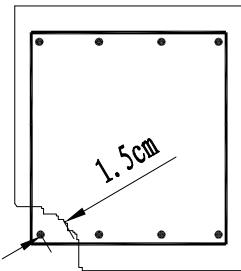
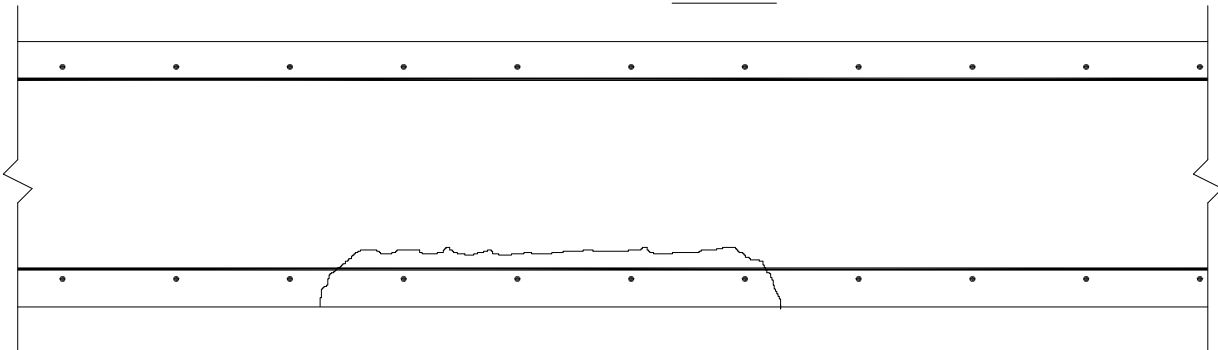
混凝土缺损、破裂修补示意图



混凝土局部掉角补强示意图

示意图

施工顺序及注意事项



第一步：凿除钢筋锈蚀处已损坏的混凝土，使钢筋全部露出，钢筋周围至少应于混凝土保持1.5cm的距离。

第二步：用喷砂枪或其他工具（如钢丝刷等）清除钢筋及混凝土表面上的铁锈、灰尘及浮渣。

第三步：在原钢筋上绑扎不小于原钢筋直径的补强钢筋。

第四步：为提高新老混凝土之间的粘结力，可在清除处理好的混凝土及钢筋上，均匀的涂上环氧胶液。

第五步：浇筑聚合物改性水泥砂浆，并对新浇筑混凝土进行表面处理。

备注：

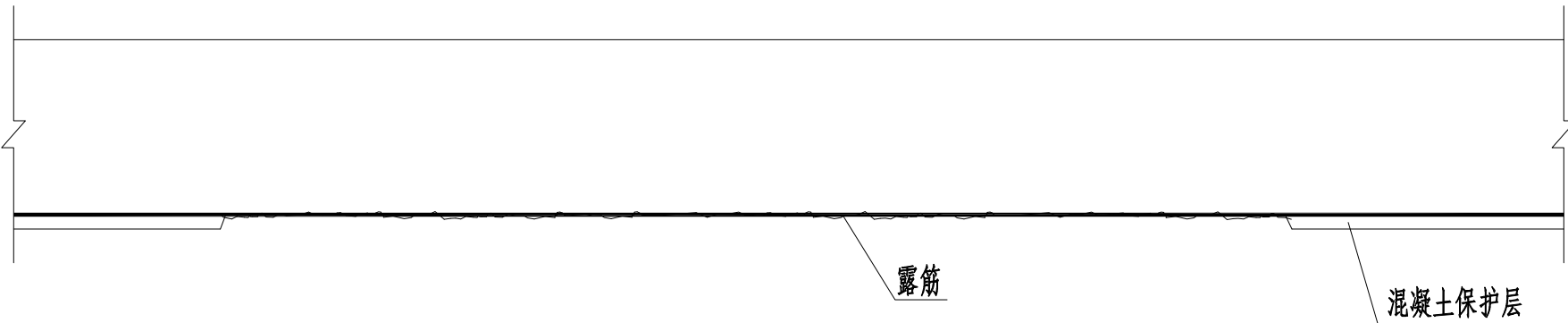
1. 本图适用于混凝土构件局部掉角、受力主筋外露病害处治。

2. 在掉角部位需按图示在破损长度范围增设不小于原钢筋直径的补强钢筋，在原钢筋上绑扎即可，不用植筋，最后浇筑聚合物改性水泥砂浆填充。

3. 若缺陷深度较大，可采用模筑法进行修补，修补施工应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）及《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）4.4.5条的规定。

钢筋外露、锈蚀修补示意图

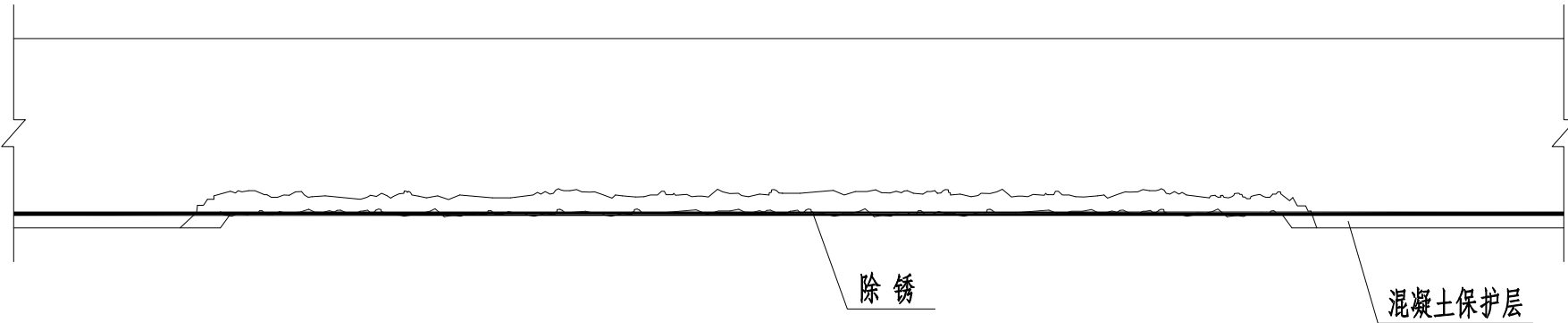
露筋立面示意图



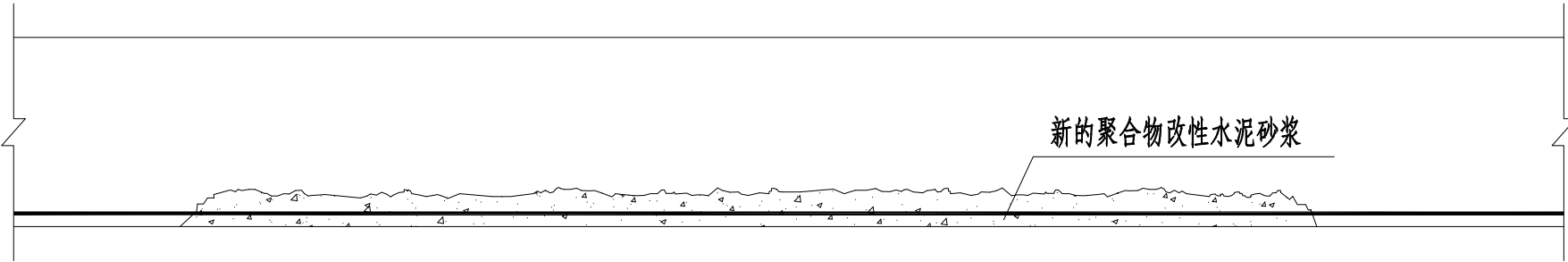
施工顺序及注意事项

示意图

第一步：凿除露筋处松动的混凝土保护层，露出完好的混凝土表面，并清除钢筋及混凝土表面的铁锈、灰尘及浮渣等。



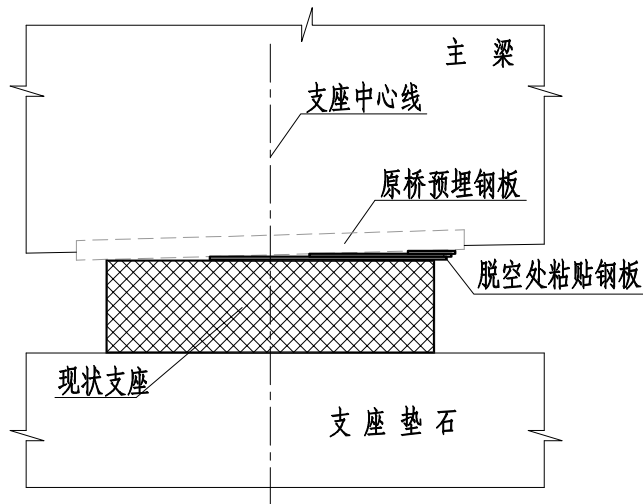
第二步：修补前可在清洁的混凝土表面涂抹一薄层环氧树脂胶浆液，以保证树脂型轻质砂浆或高标号混凝土与原混凝土更好的结合，再分层刮涂聚合物改性水泥砂浆。



备注：
1. 本图露筋情况仅为示意说明。

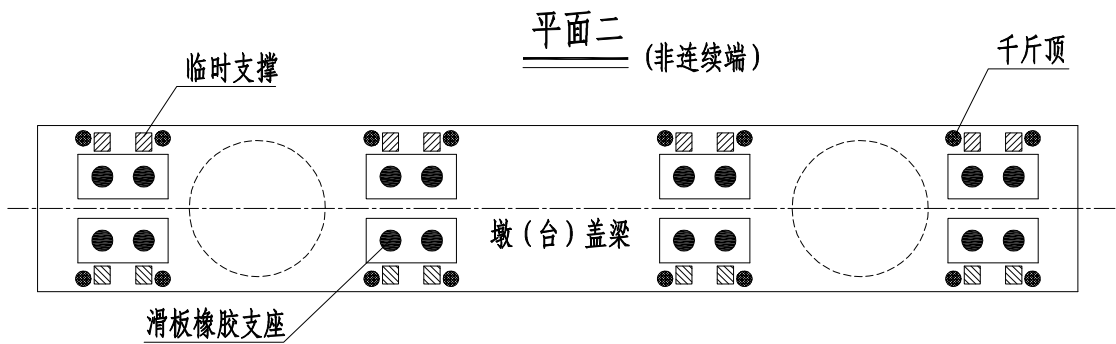
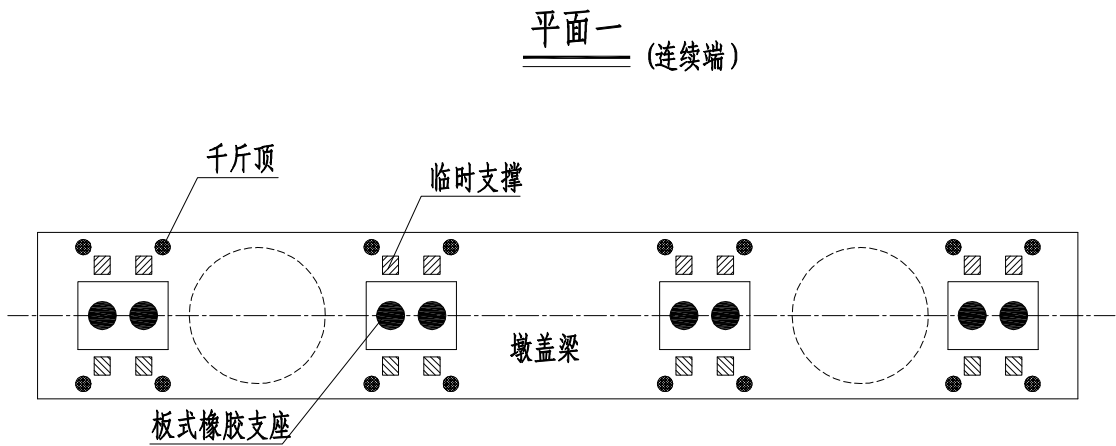
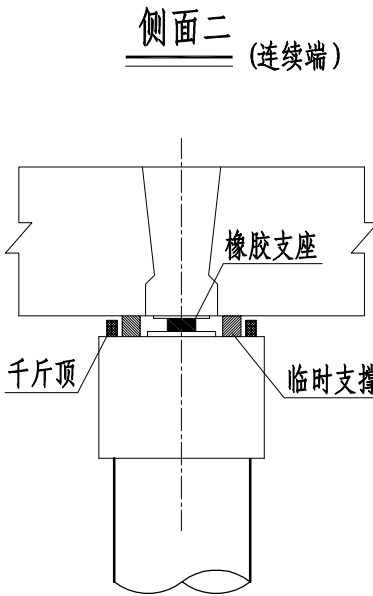
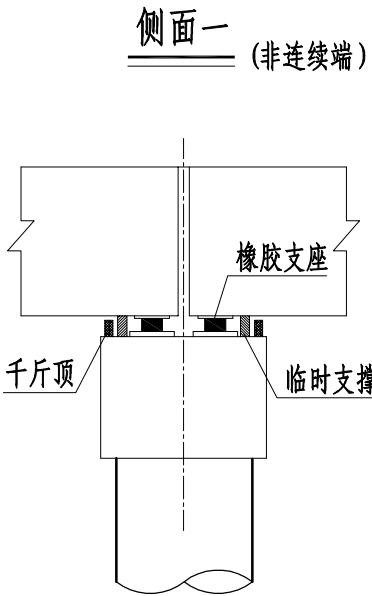
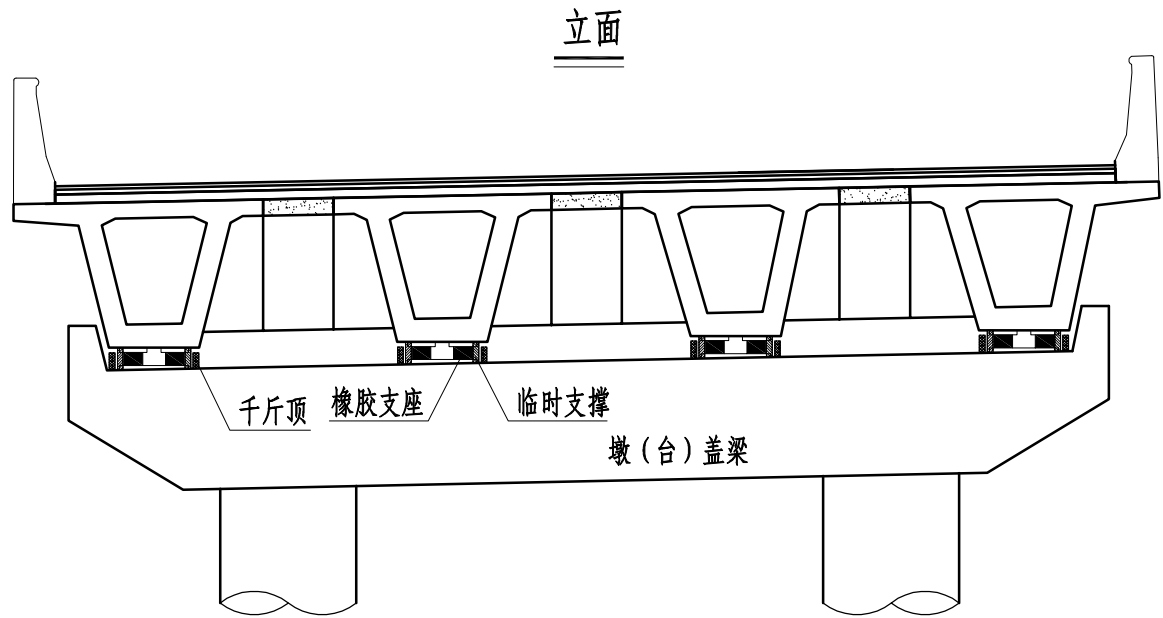
支座更换、维修统计表								第 1 页		共 1 页		
桥梁名称	跨径	病害形式	支座位置（孔号-墩号-横向支座编号（从右向左））	顶升墩台号	跨径20m梁体顶升（片）	跨径25m梁体顶升（片）	跨径30m梁体顶升（片）	更换支座数量（个）	支座调整（个）	支座脱空处治（个）		
K1+292 立交桥1（上行）	(5×30+30.04)+(35.04+3×35)+3×35+4×30+4×30+4×25m	剪切变形	1-0-4#、1-0-5#、6-6-3#、6-6-4#、11-10-4#	0、1、2、3、4、6、7、8、10、12、13、14、20、21、22	/	8	50	/	5	/		
		串动	7-7-7#、14-14-8#、22-22-7#					/	3	/		
		临时支座未拆	12-12-1#					/	1	/		
		外鼓	2-2-4#、3-3-4#、4-4-4#、14-13-4#					/	4	/		
		脱空	1-1-3#、2-2-3#、3-3-3#、3-3-6#、4-4-3#、7-7-3#、7-7-5#、20-20-2#、20-20-5#、20-20-7#、22-21-3#					/	/	11		
		开裂	8-8-2#、8-8-3#、8-8-4#					/	/	/		
K1+292 立交桥1（下行）	(5×30+30.04)+(35.04+3×35)+3×35+4×30+4×30+4×25m	剪切变形	11-10-3#、11-10-4#、18-17-8#	2、3、4、5、6、7、10、13、15、17、20	/	/	44	/	3	/		
		围挡未拆	4-4-7#					/	1	/		
		外鼓	7-7-5#、7-6-5#、20-20-5#					/	3	/		
		脱空	2-2-7#、3-3-3#、3-3-5#、5-5-2#、5-5-3#、5-5-4#、7-6-3#、7-7-3#、7-7-4#、14-13-3#、14-13-4#、14-13-7#、15-15-3#、17-17-7#、18-17-5#、18-17-7#					/	/	16		
		开裂	5-5-1#、6-6-1#、18-17-6#					/	/	/		
合计（额外考虑10%富余）					/	9	103	/	22	30		
桥梁名称	跨径	病害形式	支座位置（孔号-墩号-横向支座编号（从右向左））	顶升墩台号	跨径20m梁体顶升（片）	跨径25m梁体顶升（片）	跨径30m梁体顶升（片）	更换支座数量（个）	支座调整（个）	支座脱空处治（个）		
K1385+320 银川至S15上行匝道桥	6×20+3×35+3×35+8×30+4×25m	剪切变形	6-6-2#、9-9-5#、12-12-1#、13-12-4#、13-12-6#、16-16-1#、16-16-4#、17-16-2#、17-16-4#	6、7、9、10、11、12、13、16、17	3	/	27	/	9	/		
		串动	10-10-5#、11-11-5#					/	2	/		
		外鼓	6-6-2#、7-7-4#、7-7-5#、10-10-4#					/	4	/		
		脱空	7-6-4#、10-9-2#、10-10-3#、11-11-4#、12-12-4#、13-13-6#、16-16-5#					/	/	7		
		开裂	13-13-3#、13-13-4#、17-17-3#、17-17-4#					/	/	/		
合计（额外考虑10%富余）					3	/	30	/	17	8		
注：												
1. 因立交桥1和匝道支座开裂数量较少，故本次仅对支座进行维修。												
2. 表中病害支座位置均引用自25年定检报告，因考虑到病害遗漏及发展，本次最终合计支座维修及梁体顶升数量在检测报告基础上增加10%，实际施工时应根据实际情况进行顶升，顶升后尽可能将能处理的病害全部处理。												
 宁夏公路勘察设计院有限责任公司	宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028年）勘察设计项目一标段 2026年-银川事业部 第二季度 S15线立交桥1等桥梁维修				支座更换、维修统计表		编 制	复 核	审 核	审 定	日 期	图 表 号
							王明	寇环伟	李雪峰	姜楠		S4-6

支座脱空调平示意图



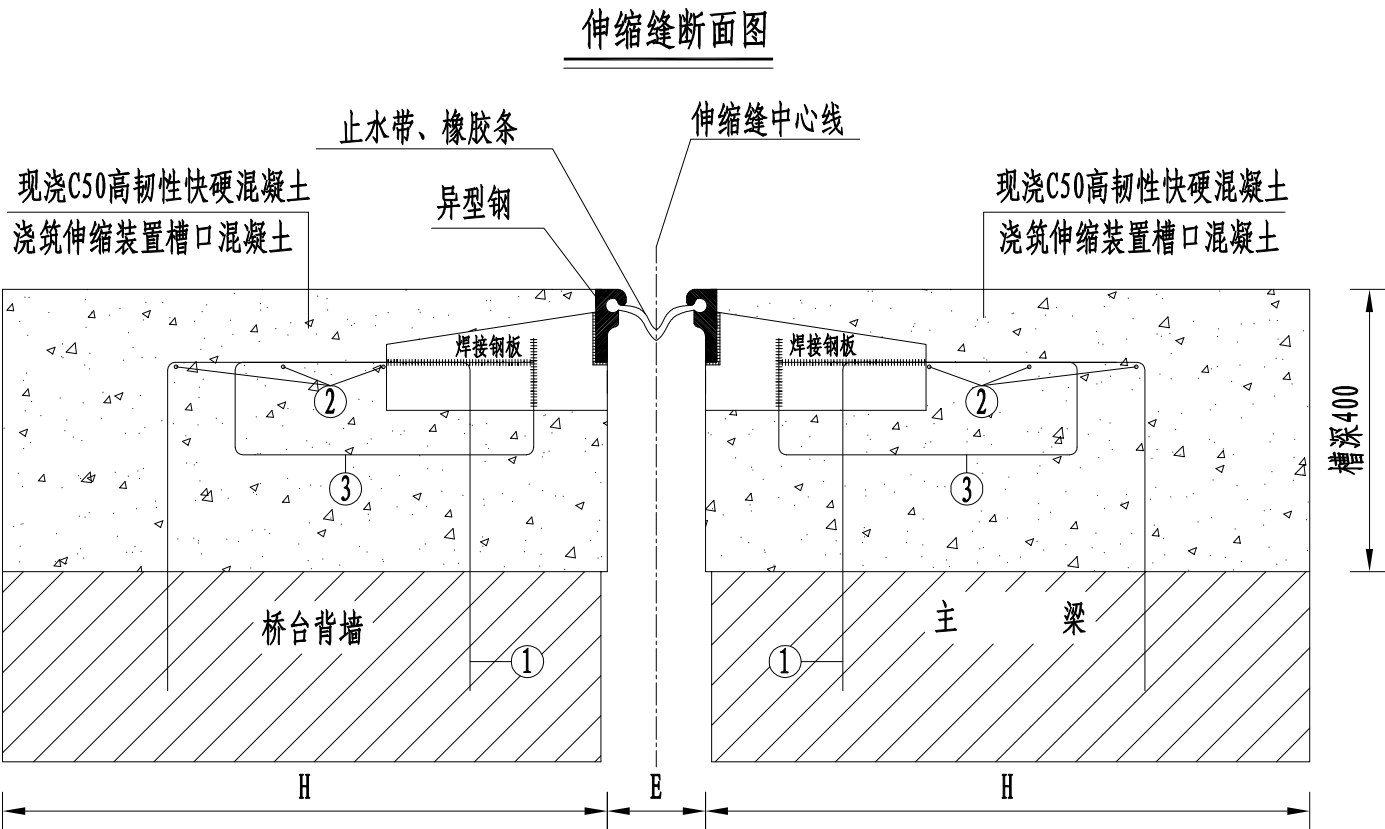
注:

1. 图中尺寸均以毫米计。
2. 支座的技术性能及滑板支座钢板等配套构件均应符合JT/T4-2019《公路桥梁板式橡胶支座》的要求，其安装应按厂家要求进行。
3. 对支座脱空处采用粘贴钢板的方式进行调平，确保顶升落梁后支座与梁底和垫石顶之间紧密贴合，粘贴钢板大小可现场根据脱空情况裁切，若一层不够可粘贴多层，或施工条件允许，可采用楔形钢板调平。
4. 支座脱空处理采用Q235镀锌钢板，钢板工程量按单块350*350*20mm的尺寸计算。。



备注:

1. 本图为装配式小箱梁桥支座顶升方案，具体施工工艺详见设计说明。
2. 千斤顶安放时，上下必须用钢板或钢垫块支撑，防止对梁体和盖梁的破坏。
3. 顶升梁体时，须整联主梁同步顶升，千斤顶升降必须保持同步，避免破坏梁体。
4. 本图适用于连续墩、分联墩及桥台处梁体顶升，若顶升桥台，千斤顶只架设单侧。
5. 图中顶升及临时支撑位置仅为示意，实际施工根据现场情况进行，但须保证主梁的安全和稳定，梁体顶升过程，应采用必要的措施，防治梁体发生水平侧移或纵向移动。
6. 箱梁顶升及更换支座作业时，须封闭交通，待支座整体更换、维修完毕，落梁后方可开放交通。
7. 处理支座脱空应将梁体顶升约1mm后采用垫塞钢板等有效方式予以垫实或调平，支座垫石不平整时，应先将支座垫石处理平整。
8. 处理支座剪切变形、串动等病害应将梁体顶升约1mm后人工进行调整复位。



备注:

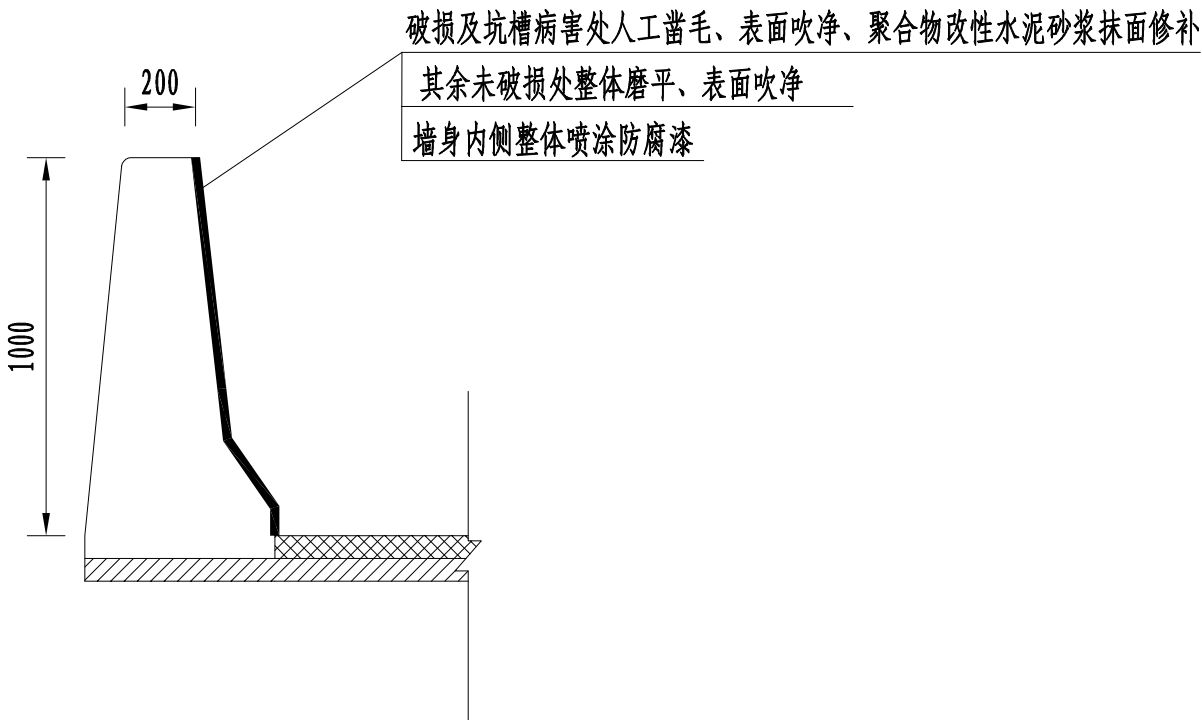
1. 本图尺寸均以mm为单位。

2. 本图适用于伸缩装置浇筑锚固区混凝土的桥梁，具体槽口宽度H详见工程数量表。

3. 锚固区开口槽顶面设置 $\phi 8$ 钢筋网，网孔尺寸为 $7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm}$ ，单位重 3.634kg/m ，施工中钢筋先绑扎成骨架后整体放入锚固区预留槽内。

4. 施工时注意对原桥伸缩装置内部钢筋构造的保护。

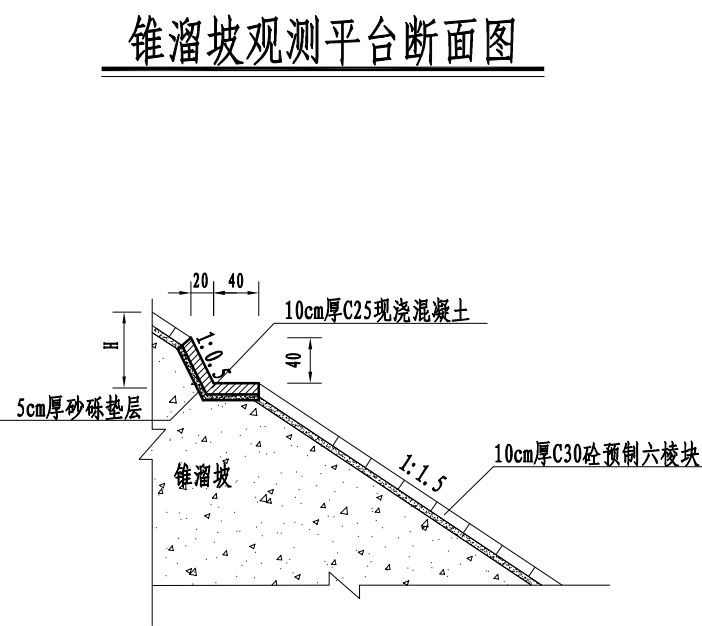
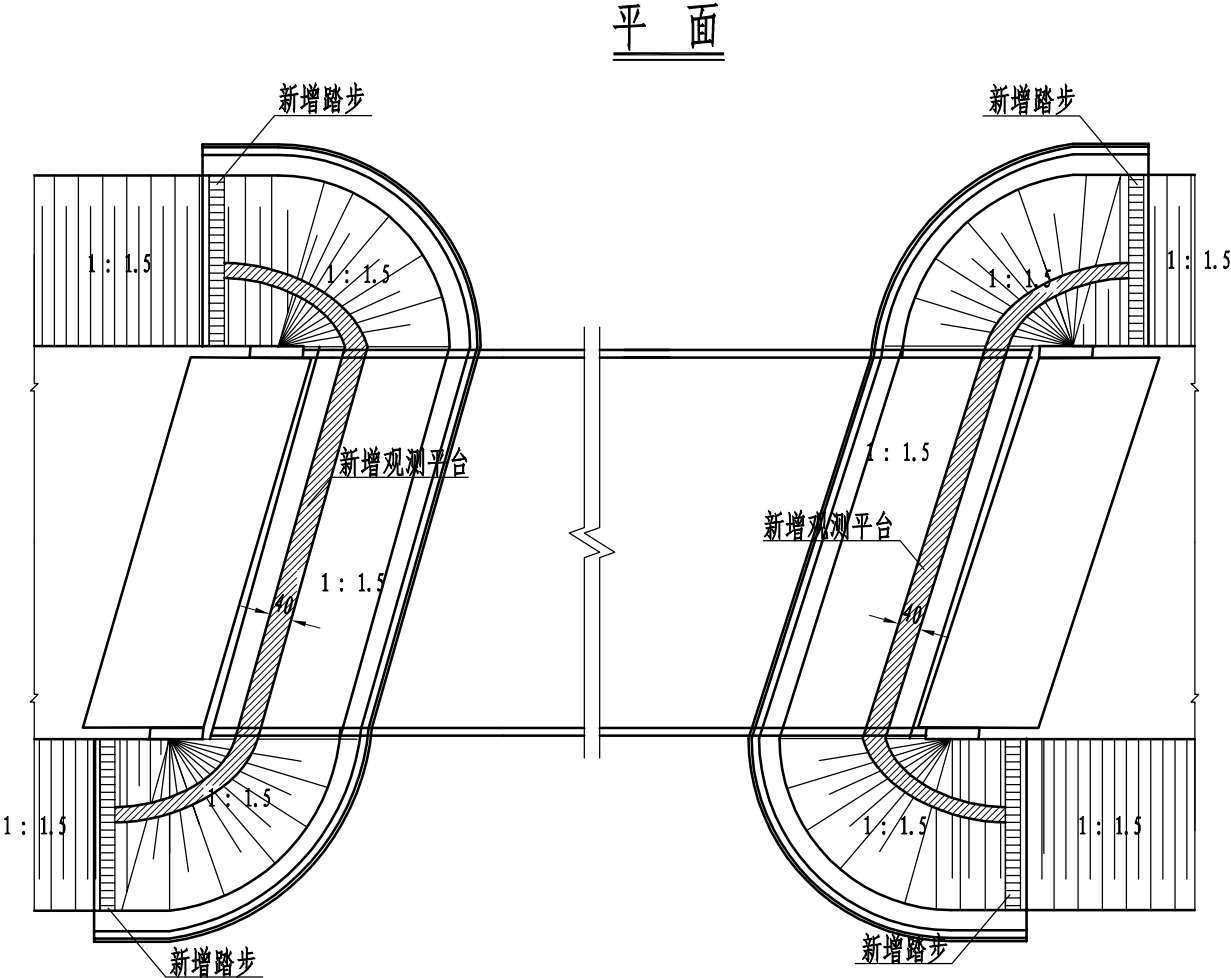
防撞墙防腐处理示意图



备注：

1. 本图尺寸均以mm为单位。

2. 施工总体顺序为：一是将防撞墙局部混凝土破损及坑槽等病害表面进行凿毛处理、表面吹净；二是对墙身局部破损处采用聚合物改性水泥砂浆修补；三是将防撞墙内侧及墙顶其余未破损处整体磨平、吹净；四是对防撞墙内侧整体喷涂防腐漆。



观测平台每延米工程数量表

项目	拆除实心六棱砖	C25现浇混凝土	砂砾垫层	开挖土方
单位	m ³	m ³	m ³	m ³
数量	0.075	0.085	0.0425	0.12

注:

1. 本图尺寸均以厘米计。

2. 新增观测平台距锥溜坡顶端距离H可根据现场情况进行调整,使平台高度方便工作人员观测。