

中茅快线桥隧(涵洞)安全隐患治理工程

一 阶 段 施 工 图 设 计

(设 计 图 纸)

第一册 共一册

遵义市交通勘察设计有限公司

二〇二五年六月

中茅快线桥隧(涵洞)安全隐患治理工程

一 阶 段 施 工 图 设 计

(设 计 图 纸)

第一册 共一册

单位负责人: 张兴宇

总工程师: 王辛明

项目负责人: 蒋定云

勘察设计单位: 遵义市交通勘察设计有限公司

工程勘察证书: 贵州省住房和城乡建设厅甲级 B252001577

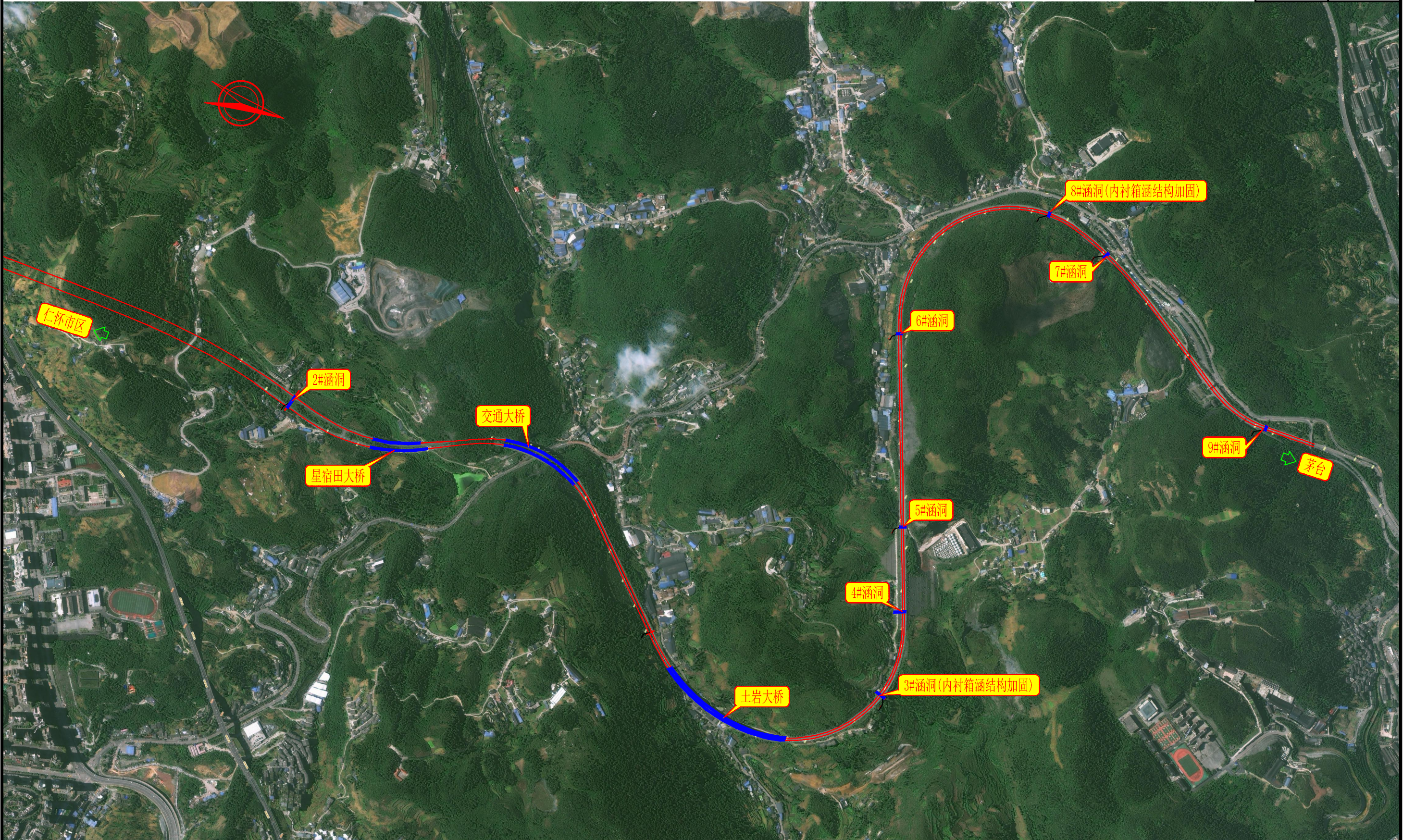
工程设计证书: 住房和城乡建设部甲级 A152001570

二〇二五年六月

目 录

中茅快线桥隧(涵洞)安全隐患治理工程

[illegible][illegible]



注：
1、本次设计安全隐患点位根据检测报告并结合现场实地调查综合拟定。
2、全线共涉及8道涵洞、3座桥梁。

涵洞安全隐患治理

涵洞隐患治理设计说明

一、概述

1.1 项目概况

本项目位于遵赤公路第十一合同段，本合同段全线位于遵义地区仁怀市境内，起点K40+200 位于星宿田大桥和交通大桥之间的深挖方路段，路线右偏下坡，设交通大桥上跨省道 S208，再沿交通至土岩之间的顺层山坡布线，路线左偏，经土岩大桥，构皮腾高填方，路线连续下坡至磨石村、澜田湾，然后路线右偏，沿省道 S208 右侧顺山势下坡布线，经茅台 i 线收费站至路线终点，设茅台平交与环茅大道相接。

中茅快线（原遵赤公路）于 2009 年 7 月 17 日建成通车，至今已运行多年，沿线涵洞经多年运营，部分涵洞盖板露筋、砼剥落、砼破损等，已不能满足使用功能。为保障公路的营运安全，受仁怀市综合执法局的委托，2025 年 4 月~6 月期间，我司对沿线 2#~9#涵洞进行多次调查，并依据涵洞检测报告完成涵洞加隐患治理设计。

1.2 原涵洞采用材料参数

原涵结构采用的材料参数：C30 钢筋混凝土盖板，C25 砼台帽，M7.5 浆砌 Mu40 片石台身、基础。

1.3 原涵技术参数

- 主要技术标准：
- 汽车荷载等级：公路 I 级；
- 设计洪水频率：1/100；
- 抗震设防烈度：地震动峰值加速度 0.05g，设防烈度Ⅵ度。

1.4 桥涵现状及检测结论

原涵于 2009 年建成，通车运营状况良好，2024 年 8 月 11 日~2024 年 8 月 14 日期间，业主委托检测单位湖南致力工程科技有限公司进行检测，形成《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告（下称《检测报告》），结果评定为如下：

2#涵洞：

本涵洞跨径 1-3m×2m，涵洞全长 88m，涵洞进口为挡墙，出口为八字墙。



2#涵洞洞口



2#涵洞裂缝

检测报告结论如下：

1、结论

检查结果及分析，根据《公路桥涵养护规范》(JTG5120-2021)的评定标准，该涵洞评定为“较差”等级。

2、建议

- (1)对涵台身裂缝进行有效封闭，用防水砂浆进行防水加固整改。
- (2)凿除松动的保护层，钢筋除锈防锈处理，再用环氧砂浆修补。
- (3)加强日常养护和定期检查，对本桥的巡查及时掌握涵洞的病害状况，若发现异常情况，应立即上报，并采取相应的处置措施。

3#涵洞：

本涵洞跨径 1-4m×2.2m，涵洞全长 41m，涵洞进口为挡墙，出口为挡墙。



3#涵洞裂缝



3#涵洞裂缝



3#涵洞涵台裂缝



3#涵洞洞口

检测报告结论如下：

1、结论

检查结果及分析，根据《公路桥涵养护规范》(JTG5120-2021)的评定标准，该涵洞评定为“危险”等级。

2、建议

(1)对涵台身顶裂缝进行有效封闭。

(2)对盖板剥落及时进行修补；

(3)加强日常养护和定期检查，及时掌握涵洞的病害状况。

(4)建议对本涵洞进行重建。

4#涵洞：



4#涵洞洞口



4#涵洞洞口

检测报告结论如下：

1、结论

检查结果及分析，根据《公路桥涵养护规范》(JTG5120-2021)的评定标准，该涵洞评定为“较差”等级。

2、建议

(1) 建议封闭盖板裂缝，用防水砂浆进行防水加固；

(2) 凿除松动的保护层，钢筋除锈防锈处理，再用环氧砂浆修补；

(3) 做好桥梁的日常检查和维护工作，应在日常管养中加强对本桥的巡查，并严格进行交通管制，若发现异常情况，应立即上报，并采取相应的处治措施。

5#涵洞：

本涵洞跨径 1-4m×3m，涵洞全长 27m，涵洞进口为挡墙，出口为八字墙。



5#涵洞洞口



5#涵洞洞口

检测报告结论如下:

1、结论

检查结果及分析,根据《公路桥涵养护规范》(JTG5120-2021)的评定标准,该涵洞评定为“较差”等级。

2、建议

(1)对涵盖板裂缝进行有效封闭。

(2)剥落露筋、锈胀露筋、锈胀开裂等病害可采用膨胀水泥混凝土或聚合物砂浆等材料封闭和修复保护层,严重的应考虑更换构件或重建以保证结构的耐久性。

(3)加强日常养护和定期检查,及时掌握洞的病害状况。

6#涵洞:

本涵洞跨径 1-3.5m×2.1m,涵洞全长 25m,涵洞进口为梯步,出口为挡墙。



6#涵洞洞口



6#涵洞洞口

检测报告结论如下:

1、结论

检查结果及分析,根据《公路桥涵养护规范》(JTG5120-2021)的评定标准,该涵洞评定为“较差”等级。

2、建议

(1)锈胀露筋、锈胀开裂等病害可采用膨胀水泥混凝土或聚合物砂浆等材料封闭和修复保护层,严重的应考虑更换构件或重建以保证结构的耐久性。

(2)加强日常养护和定期检查,及时掌握涵洞的病害状况发展和变化情况并采取相应的措施,为涵洞安全运营提供保障。

7#涵洞:

本涵洞跨径 1-4m×2.1m,涵洞全长 25m,涵洞进口为挡墙,出口为挡墙。



7#涵洞洞口



7#涵洞涵身沉降缝开裂

检测报告结论如下:

1、结论

检查结果及分析,根据《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021)的评定标准,该涵洞评定为“较差”等级。

2、建议

(1)剥落露筋、锈胀露筋、锈胀开裂等病害可采用膨胀水泥混凝土或聚合物砂浆等材料封闭和修复保护层,严重的应考虑更换构件或重建以保证结构的耐久性;

(2)加强日常养护和定期检查,及时跟踪掌握病害的产生、发展和变化情况,并采取相应的措施,为涵洞安全运营提供保障。

8#涵洞:

本涵洞跨径 1-4m×2.2m,涵洞全长 21m,涵洞进出口为挡墙,出口为挡墙。



8#涵洞盖板钢筋锈蚀露筋



8#涵洞盖板钢筋锈蚀露筋

检测报告结论如下：

1、结论

检查结果及分析，根据《公路桥涵养护规范》(JTG5120-2021)的评定标准，该涵洞评定为“较差”等级。

2、建议

- (1)及时清楚洞内垃圾。
- (2)剥落露筋、锈胀露筋、锈胀开裂等病害可采用膨胀水泥混凝土或聚合物砂浆等材料封闭和修复保护层，严重的应考虑更换构件或重建以保证结构的耐久性。
- (3)加强日常养护和定期检查，及时掌握涵洞的病害状况。

9#涵洞：

本涵洞跨径 1-4m×2.2m，涵洞全长 21m，涵洞进口为梯步，出口为挡墙。



9#涵洞盖板坑洞



9#涵洞涵身

检测报告结论如下：

1、结论

检查结果及分析，根据《公路桥涵养护规范》(JTG5120-2021)的评定标准，该涵洞评定为“较差”等级。

2、建议

- (1)预侧墙、盖板剥落露筋、锈胀露筋、锈胀开裂等病害可采用膨胀水泥混(2)对盖板剥落及时进行修补凝土或聚合物砂浆等材料封闭和修复保护层，严重的应考虑更换构件或重建以保证结构的耐久性；
- (2)加强日常养护和定期检查，及时跟踪掌握病害的产生、发展和变化情况及时掌握涵洞的病害状况。

二、设计依据

- (1)《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目-（2#～9#）涵洞》检测报告（下称《检测报告》）--湖南致力工程科技有限公司。
- (2)《遵赤公路第十一合同段 ZK40+200～K46+137.609 涵洞工程竣工图》—江西公路桥梁工程局。

三、设计规范

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 2、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- 3、《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）；
- 4、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）；
- 5、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）；
- 6、《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）；
- 7、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；
- 8、《自密实混凝土应用技术规程》（JGJ/T283-2012）
- 9、《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）；
- 10、《公路桥涵地基及基础设计规范》（JTG 3363-2019）；
- 11、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）；
- 12、《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；

- 13、《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）；

14、《公路桥梁抗震设计规范》（JTGT 2231-2020）；

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

16、《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）；

17、《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）；

18、《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）；

19、《公路桥梁伸缩缝装置通用技术条件》（JT/T 327-2016）；

20、《提升公路桥梁安全防护能力专项行动技术指南》交通运输部（2019 年 4 月 11 日）；

21、其他有关的国家标准及行业标准。

四、涵洞现状分析

除 3#涵洞、8#涵洞外，沿线涵洞运营状态良好，承载力基本满足现状通行需求。本次改造不改变原设计荷载。根据检测报告结果及建议，本次涵洞安全隐患治理仅对病害部分进行修复养护。

针对 3#涵洞，检测报告评价为危险等级，设计采取内衬钢筋混凝土箱涵进行加固，原涵洞不拆除。

针对 8#涵洞，涵洞进口 7.5m 段盖板锈蚀、露筋严重，设计针对该 7.5m 段盖板涵采取内衬钢筋混凝土箱涵进行加固，原涵洞不拆除。

五、设计原则、处理方案及要点

2025 年 6 月，我单位安排技术人员沿线涵洞进行现场查勘，查勘时涵洞处于运营状态，对比检测报告，现场未发现进一步破坏。经过现场调研和仔细对比检测报告，提出安全隐患治理方案。

5.1 设计原则

- （1）原设计荷载等级为公路Ⅰ级，本次设计维持原荷载等级。

（2）中茅快线已通车运营，本次设计方案尽量减少对交通的影响。

（3）锈胀漏筋及破损混凝土处理原则：钢筋除锈，采用环氧砂浆（环氧混凝土）修复。

（4）裂缝修补原则：采用灌胶或其他修补材料封闭裂缝。

（5）评价等级为危险涵洞（3#），或根据现场调查病害特别严重涵洞（8#），采取结构

加固。

5.2 处理方案

- 1.对破损混凝土构件必须将松散的混凝土全部清除，采用环氧砂浆（环氧混凝土）修复。

2.对宽度≥0.15mm 的裂缝采用壁可法裂缝灌注胶（结构胶）封闭裂缝，<0.15mm 的裂缝采用裂缝修补材料或涂刷环氧树脂胶泥封闭。

3.评价等级为危险涵洞（3#），或根据现场调查病害特别严重涵洞（8#），采取结构内衬箱涵加固。

5.3 混凝土露筋及混凝土缺陷修复

露筋处混凝土修复总体原则：清除露筋部位处松散的混凝土，剔凿时不得损坏钢筋与原混凝土的粘结，然后用高压水枪冲洗钢筋及混凝土结合面，并将钢筋表面作除锈处理，待结合面干燥后，在混凝土结合面位置涂刷混凝土界面剂和钢筋表面涂阻锈剂，最后用环氧砂浆或环氧混凝土（空洞深度大于 5cm 采用环氧混凝土）修补。

混凝土缺陷修复总体原则：清除松散的混凝土，然后用高压水枪冲洗钢筋及混凝土结合面，待结合面干燥后在混凝土结合面位置涂刷混凝土界面剂，最后用环氧砂浆或环氧混凝土（空洞深度大于 5cm 采用环氧混凝土）修补。

1、修补施工程序：

- 1）首先将疏松区劣质混凝土凿除，其周边宜凿成规则的多边形，开凿范围以见新鲜、凿实混凝土为止，开凿区以及孔洞的四周边宜做成台阶状，台阶高差以不小于 3cm 为宜。

2）剔除开凿表面（新旧混凝土结合面）的浮石，清洁结合面并充分干燥。

3）在保持结合面清洁、干燥的情况下，涂刷二层环氧树脂胶液后，摊铺环氧砂浆（压平抹光）或立模浇筑环氧混凝土。

4）自然养护 7 天以上。

2、修补注意事项：

- 1）采用环氧砂浆（环氧混凝土）修补混凝土表面缺陷时，环氧基液的安全性能指标应符合相关标准、规范的有关规定。

2）涂抹环氧砂浆 (环氧混凝土)修补前，应先在已凿毛的混凝土表面涂一层环氧基液，使旧混凝土表面充分浸润。

3）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，但应防止扰动已涂刷的

环氧基液；浇筑时应充分插捣，反复压抹平整。

4) 环氧砂浆（环氧混凝土）施工温度宜为 20℃±5℃，高温或寒冷季节应采取有效措施控制施工温度。

5) 环氧砂浆摊铺到位，应用力压实抹平，间隔一段时间后二次抹面收光（时间视气温等因素确定）。

6) 环氧砂浆修补施工面如果为斜面或曲面，施工应从较低部位开始，然后依次施工到较高部位，如果修补面积过大（>10m²）宜分段分块间隔施工，以避免砂浆干缩开裂。

7) 环氧砂浆应随拌随用，拌和后宜在 30~40min 内使用完毕，每次拌和量可根据修补面积与施工进度而定。

3.质量检验与验收

1 混凝土缺陷修补完成后表面应平整，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。修补后平整度允许偏差值应满足下表要求。

项 目	允许偏差	检查方法与频率
梁体平整度(mm)	5	钢尺丈量
阴阳角(°)	5	尺量

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。

5.4 裂缝修复

采取专用裂缝胶进行修复，按产品说明进行施工。厂家无明确施工说明时，参照下列工序进行施工：

1、工艺流程：

1) 裂缝宽度≥0.15mm 的采用壁可法裂缝灌注胶（结构胶）封闭裂缝，

①裂缝修补胶浆液的黏度小，渗透性、可灌性好；

②裂缝修补胶浆液固化后收缩性小；固化时间可调节；灌浆工艺简便；固化后不应遗留有害化学物质。

流程：基底清扫→标注注胶底座位置→配置灌缝用环氧树脂→封闭裂缝→粘结注胶底座→注入灌缝材料→养护→结构表面处理。

2) 裂缝宽度<0.15mm 的涂刷环氧树脂胶泥封闭。

表面处理→清洁表面→沿裂缝开 6~8 mm 深的 V 形槽→环氧树脂胶泥封闭裂缝→涂刷

环氧树脂胶液→养护→检查质量。

2、施工要求及方法：

A.壁可法灌注裂缝

1) 裂缝调查及标注。对裂缝进行全面的调查，现场核实裂缝数量、长度、宽度等，并对裂缝编号，做好记录，绘制裂缝分布图。

2 混凝土构件裂缝处理应根据不同构件、不同部位、不同的裂缝形态选择适当的修补方法、修补材料和修补顺序。

3) 裂缝缝口表面处理，应使工作面平顺、干燥、无油污。处理范围沿裂缝走向宽 30~50mm。

4) 采用表面封闭法处理裂缝时，应在缝口表面处理，用裂缝修补材料涂刷或用改性环氧胶泥适当加压刮抹。

5) 自动低压渗注法、压力注浆法的施工工艺流程如下图所示。

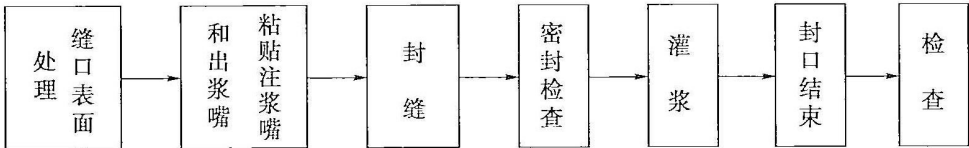


图 7-1 施工流程图

6) 注浆嘴沿裂缝走向布置，间距视缝宽度一般为 200~400mm。

7) 压力注浆修补裂缝应根据浆液流动性选择注浆压力，一般为 0.1~0.4MPa。

8) 竖向、斜向裂缝压浆应自下而上进行。

9) 用钢丝刷反复刷裂缝两边 5cm 范围内的混凝土表面的灰尘，浮浆用小铲、毛刷依次清理干净，将构件表面整平，凿除突出部分，用无油压缩空气吹净所有尘埃，用略潮湿的抹布清除表面的浮尘并彻底晾干，若混凝土表面有油污，用抹布蘸丙酮擦净。对裂缝两侧有较多细微龟裂的部位，应适当加宽清理时的宽度。

10) 沿裂缝粘贴压浆嘴，在裂缝的首尾各设一个，中间则按裂缝宽度<0.1mm 时，200~300mm 一个；按裂缝宽度≥0.1mm 时，300~350mm 一个布置。压浆嘴选择在裂缝较宽位置，分叉位置一般应设置一个。

11) 裂缝口封闭：用胶泥封闭裂缝口，其厚度<1mm，宽 2~3cm，厚度 2mm。封缝胶泥连续，做好段与段之间的搭接，防止漏封。封缝胶固化时间要在 12 小时以上。

12) 气密性检查：用胶泥封好缝口后，在灌浆前进行气密性检查，其方法为：

①将输气管与最低位置的压浆嘴连接，打开所有压浆嘴阀门，输入 0.4MPa 的无油压缩空气；

- ②相邻嘴排气时逐个关闭所有阀门，同时沿缝附近涂刷肥皂水检漏；
- ③有气泡冒出，表明该处漏气，用粉笔作好标记；
- ④对漏气的区域用胶泥重新封闭，待达到强度后再一次进行气密性检查，直至不再漏气为止。
- 13）裂缝灌胶，使用注射器注胶，当弹性橡胶膜内树脂（胶体）不足时补充灌注，补充注入的控制时间一般为 15～20 小时。
- 14）胶体固化后凿除注入器和注入座，用砂轮将注入位置打磨平整。

B.环氧树脂封闭裂缝

- 1）用钢丝刷清除原混凝土表面浮浆，将缝口表面 2cm 范围内的混凝土打毛；
- 2）沿裂缝开 6～8mm 深的 V 形槽；
- 3）用压缩空气去除缝口浮尘，甲苯或工业丙酮清洗缝口；
- 4）按要求配置环氧树脂胶泥，并均匀涂刮在构件表面裂缝处，将裂缝完全封闭。
- 5）环氧树脂胶泥封闭裂缝完毕，待其固化后，在胶泥表面再涂刷一层环氧胶，起保护作用。全部固化后再对表面进行平滑处理。

C.质量检验与验收

- 1）表面封缝材料固化后应均匀、平整，不出现裂缝，无脱落。
- 2）当注入裂缝的修补胶达到 7d 固化期时，应采用取芯法对注浆效果进行检验。芯样检验应采用劈裂抗拉强度测定方法。当检验结果符合下列条件之一时为符合设计要求：
- ①沿裂缝方向施加劈力，其破坏应发生在混凝土部分（即内聚破坏）；
- ②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%。

5.5 结构加固

本次设计，针对 3#涵洞，检测报告评价为危险等级，设计采取内衬钢筋混凝土箱涵进行加固，原涵洞不拆除。内衬箱涵跨径为 1-3×2.2m，壁厚 50cm。

针对 8#涵洞，涵洞进口 7.5m 段盖板锈蚀、露筋严重，设计针对该 7.5m 段盖板涵采取内衬钢筋混凝土箱涵进行加固，原涵洞不拆除。内衬箱涵跨径为 1-3×2.2m，壁厚 50cm。

箱涵结构计算时不再考虑既有盖板涵残留强度,即不考虑原有盖板涵对上部结构的承载力贡献，上部荷载均由加固内衬箱涵承担。

1. 箱涵主要材料

- 1）箱体：C30 混凝土，HRB400 普通钢筋。

- 2）基础：C20 混凝土。

2、设计原则

- 1）箱涵按整体闭合框架计算内力。顶、底板按受弯构件配置钢筋（不计轴向力的影响），侧墙按偏心受压构件计算；涵身纵向配筋按不小于 3%配筋率设置，可不作整体计算。
- 2）涵身荷载：涵身所受荷载包括涵身自重、涵身侧面及顶面填土、铺装的压力。涵身所受活载的考虑，暗涵按 30° 角扩散车轮荷载，不计冲击力。土容重采用 18KN/m³，内摩擦角采用 30° 。
- 3）箱内外温差变化值按±10℃考虑。

3. 箱涵施工注意事项

- 1）箱涵采用就地浇筑工艺。全箱可采用两次浇筑，第一次浇至底板内壁以上 30cm，第二次浇筑剩余部分。两次浇筑的接缝处应按施工缝处理。
- 2）每道箱涵均需在涵身中部连同基础设沉降缝一道，沉降缝应与原涵沉降缝设置位置一致。
- 3）箱涵施工时不得损坏既有涵洞涵台身、基础。
- 4）箱涵实施前应按设计图将既有盖板涵病害处治完，再进行内衬加固箱涵施工。

六、主要材料

6.1 混凝土 E200 界面剂

混凝土界面剂是一种使用性能强的聚合物改性水泥砂浆，能够增强对基层的粘结力，具有良好的耐水、而湿热、抗冻融性能、避免了抹灰层空鼓、起壳的现象，从而代替人工凿毛处理，省时省力。主要用于混凝土基层抹灰的界面处理和大型砌块的表面处理。比较常用的混凝土界面剂为 E200 混凝土界面剂，其主要性能指标如下表。

表 8-1 E200 混凝土界面剂其性能表

测试项目	测试方法	单位	规格值
比重	JIS K 7112	----	1.35±0.05
抗弯强度	JIS K 7203	MPa	40以上
抗压屈服强度	JIS K 7208	MPa	70以上
压缩弹性模量	JIS K 7208	MPa	1.5×10 ³ 以上

抗拉强度	JIS K 7113	MPa	20以上
抗冲击强度	JIS K 7111	KJ/m2	1.5以上
抗拉断粘结强度	JIS K 6850	MPa	13以上
硬度	JIS K 7215	HDD	80以上

E200 界面剂由主剂、硬化剂和固化剂组成，主剂与固化剂的质量比为 4:1，可用时间在 20℃时为 40±10min，根据主剂和固化剂总用量、温度差异而不同。不宜在温度低于 5℃时使用。界面剂的组成及施工工艺，应严格按生产厂家规定的技术标准执行。

施工使用注意事项：勿近火源，勿接触皮肤，若滴落早皮肤上或吸入该蒸汽，可能会引起皮肤发炎或其它疾病，故作业时应配戴有机气体防毒面具、保持作业场地空气流畅；若操作中滴落在皮肤上应迅速擦去，并用肥皂清洗；若滴落入眼内，应用大量清水清洗，严重时应就医。施工中采取严格的防护措施。

6.2 环氧砂浆（环氧混凝土）

1. 环氧树脂浆液的配合比

环氧树脂：二丁脂：丙酮：固化剂=100：15：10：8，使用时现场调配。

2. 配制环氧砂浆的配合比

环氧树脂浆液：水泥：中砂=1：1：2（混合料适量）。

3. 配制环氧混凝土的配合比

环氧树脂浆液：水泥：中砂：碎石=1：1：2：4（碎石粒径要小于 15mm/混合料适量）。

环氧混凝土要求 1 天抗压强度不小于 30MPa、7 天抗压强度不小于 60MPa。

6.3 其他加固专用材料

所有加固专用材料安全、性能指标均符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）及《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J23-2008）的要求。

1、混凝土裂缝修补用胶（注射剂）：

裂缝修补用胶（注射剂）安全性能指标应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T T22-2008）第 4.7.1 条的要求。

表 8-2 裂缝混凝土修补用胶（注射剂）安全性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥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 的裂缝

2、裂缝修补用聚合物水泥注浆料：

裂缝修补用聚合物水泥注浆料安全性能指标符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T T22-2008）第 4.7.2 条的要求。

表 8-3 裂缝修补用聚合物水泥注浆料安全性能指标

性能项目	性能指标	
胶体性能	劈裂抗拉强度（MPa）	≥5
	抗压强度	≥40
	抗折强度	≥10
注浆料与混凝土正拉粘结强度		≥2.5，且为混凝土破坏

3.混凝土表层修复用材料：

混凝土表层缺陷修复用材料的质量及性能应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T T22-2008）第 4.8.1 条的要求。

材料应具有良好的粘合性和密封性，能良好的粘合混凝土。胶体固化后的材料性能应不低于 C50 混凝土的性能指标。裂缝胶老化年限应满足结构使用年限的要求。

七、施工要点及注意事项

施工工艺及质量检查标准，应按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）、《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTJ F80/1-2017）及《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220—2020）有关规定严格执行外。

施工时应加强交通管制，以免影响维修效果和危及施工安全。

7.1 施工顺序

- 1、制定好完善的实施性施工组织设计，并向相关单位申报。
- 2、对施工区域进行封闭、围挡，疏导交通。
- 3、对原涵尺寸进行测量复核，若测量数据与施工图纸不一致，请及时与设计单位联系。
- 4、施工组织设计文件报请业主、监理单位并会同有关单位进行评审通过，作为工程开工的依据。

7.2 环氧砂浆（环氧混凝土）修复

- 1、混凝土浇筑接触面应凿除所有松散混凝土。灌浆前 24h，设备基础表面应充分湿润。灌浆前1h，应吸干积水。
- 2、浇筑前在接触面涂刷界面剂。

7.3 裂缝修补

裂缝修补应在气温较高时（大于 25° ）施工，以便裂缝缝隙能尽量张开，提高修补效果。

八、施工组织计划

8.1 组织基本原则

涵洞隐患治理施工组织与其他建筑施工组织一样，涉及到人工、材料、机械设备、资金，以及施工方法、政策、公共关系等诸多方面的问题，施工组织一般遵循以下基本原则：

- 1、认真贯彻国家对基本建设的方针政策。
- 2、根据建设期限的要求，集中力量、保证重点，统筹安排，按期完成。
- 3、采用先进科学技术，努力提高机械化，标准化的施工水平，实现快速施工。
- 4、科学合理地安排施工计划，组织连续、均衡紧凑的施工。
- 5、确保工程质量和安全施工。
- 6、实行经济核算，增产节约，降低工程成本，提高经济效益。

根据这些原则，从工程的全局出发，按照客观的施工规律和当时、当地的具体条件，统筹考虑施工活动中人力、资金、材料、机械和施工方法这五个主要因素，对整个工程施工进度和资源消耗等作出科学而合理的安排，使工程建设在一定的时间内 实现有组织、有计划、

有秩序的施工，以期达到工程施工的相对最优效果。

8.2 施工组织方案

- 本项目总工期为 2 个月。
- 施工期间，必须管制交通。8#内衬结构加固箱涵，该涵洞由于覆土较低，应封闭右侧道路外侧单个车道和路肩，待混凝土结构强度达到 85%，方可开放交通，避免雨季施工。
- 3#、8#内衬箱涵结构加固混凝土增加早强剂，且需在气温较高时间段施工。
- 严禁施工内衬箱涵时破坏原有盖板涵基础、涵台、盖板等主要受力构件。
- 箱涵内衬加固施工时应加强病害观测，如发现裂缝发展较快、结构明显变形、地基沉降等现象时，应立即组织人员撤离，封闭交通，并通知相关单位到现场及时处理。

九、问题与建议

- 1、为了保证施工过程中的安全和质量保证，在施工过程中应严格按各工序要求。
- 2、施工过程中应做好防护措施，避免有机材料对环境造成污染。
- 3、隐患治理工程中病害是动态发展过程，如施工过程中发现既有病害有所发展或有新的病害产生，应及时进行处治，处治工程数量应以现场实际工程数量及监理工程师确认为准。
- 4、交工后，下一步加强养护工作。
- 5、其他未尽事宜，请施工单位严格按照相关的《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）、《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）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）要求执行。
- 6、在施工中如果发现有设计未涉及的内容、或与设计不一致的，请及时与设计单位联系。

2# ~ 9#涵洞工程数量汇总表					
部件病害类型	裂缝 (m)		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表观修复。
涵台身	3.45	9		1.2	
盖板	1	11.38	0.68	18.9	
涵底		3.1			
洞口附近填土					
涵顶路面					
洞口		1.9			
合计	4.45	25.38	0.68	20.1	

注：

1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。

2. 混凝土表观修复参见《混凝土表观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

2#涵洞					
部件病害类型	裂缝 (m)		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表观修复。
涵台身					
盖板	1	2		5	
涵底					
洞口附近填土					
涵顶路面					
合计	1	2		5	

注：
1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。
2. 混凝土表观修复参见《混凝土表观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

3#涵洞					
部件病害类型	裂缝（m）		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表观修复。
涵台身	2.8	6			
盖板			0.68		
涵底					
洞口附近填土					
涵顶路面					
合计	2.8	6	0.68		

注：
1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。
2. 混凝土表观修复参见《混凝土表观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

4#涵洞					
部件病害类型	裂缝 (m)		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表面修复。
涵台身	0.65				
盖板		0.18			
涵底					
洞口附近填土					
涵顶路面					
合计	0.65	0.18			

注：

1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。

2. 混凝土表面修复参见《混凝土表面修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

5#涵洞					
部件病害类型	裂缝 (m)		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表面修复。
涵台身					
盖板		2.9		4.9	
涵底					
洞口附近填土					
涵顶路面					
合计		2.9		4.9	

注：

1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。

2. 混凝土表面修复参见《混凝土表面修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

7#涵洞					
部件病害类型	裂缝 (m)		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表观修复。
涵台身		3			
盖板				3.4	
涵底					
洞口附近填土					
涵顶路面					
合计		3		3.4	

注：
1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。
2. 混凝土表观修复参见《混凝土表观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

6#涵洞					
部件病害类型	裂缝 (m)		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表观修复。
涵台身					
盖板				4.3	
涵底		3.1			
洞口附近填土					
涵顶路面					
合计		3.1		4.3	

注：

1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。

2. 混凝土表观修复参见《混凝土表观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

8#涵洞					
部件病害类型	裂缝（m）		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表观修复。
涵台身					
盖板		4		0.6	
涵底					
洞口附近填土					
涵顶路面					
洞口		1.9			
合计		5.9		0.6	

注：

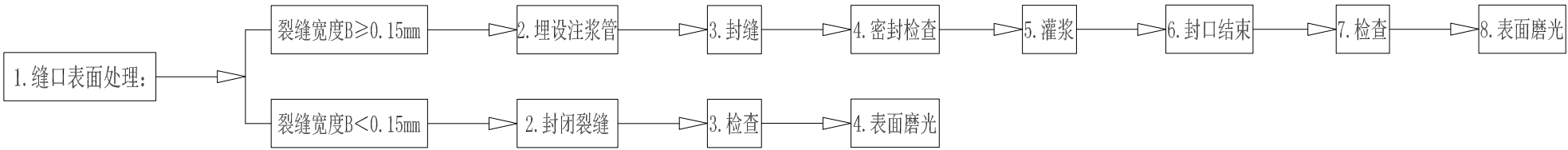
1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。

2. 混凝土表观修复参见《混凝土表观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

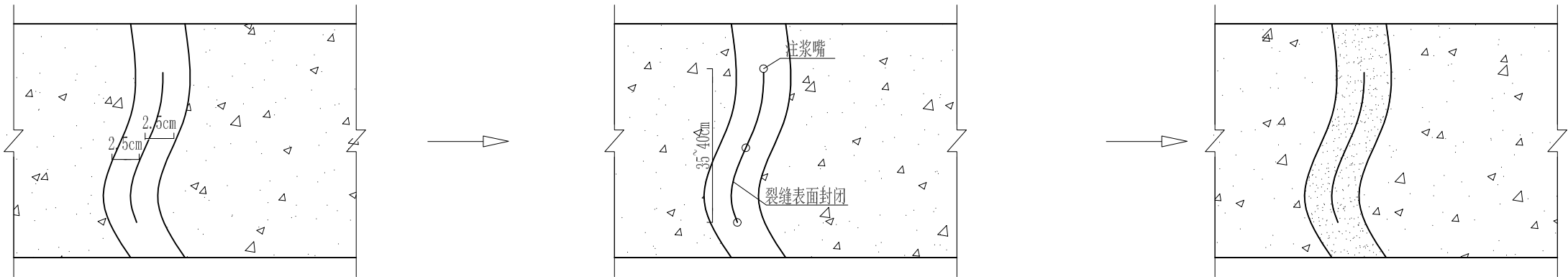
9#涵洞					
部件病害类型	裂缝（m）		砼破损	剥落、露筋	病害处治方案
	$\delta < 0.15\text{mm}$	$\delta \geq 0.15\text{mm}$	(m^2)	(m^2)	
进、出水口					(1) 裂缝类：1) $\delta < 0.15\text{mm}$ ，采用表面封闭法处理裂缝； 2) $\delta \geq 0.15\text{mm}$ ，采用压力灌浆法处理裂缝。 (2) 砼破损类：检测报告评定为危险等级，内衬箱涵加固。 (3) 剥落、露筋类：混凝土表观修复。
涵台身				1.2	
盖板		2.3		0.7	
涵底					
洞口附近填土					
涵顶路面					
合计		2.3		1.9	

注：
1. 工程数量表中病害检测数据均取自湖南致力工程科技有限公司《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检
查项目-（2#~9#）涵洞》检测报告。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。
2. 混凝土表观修复参见《混凝土表观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

修补裂缝施工流程



裂缝注胶示意图

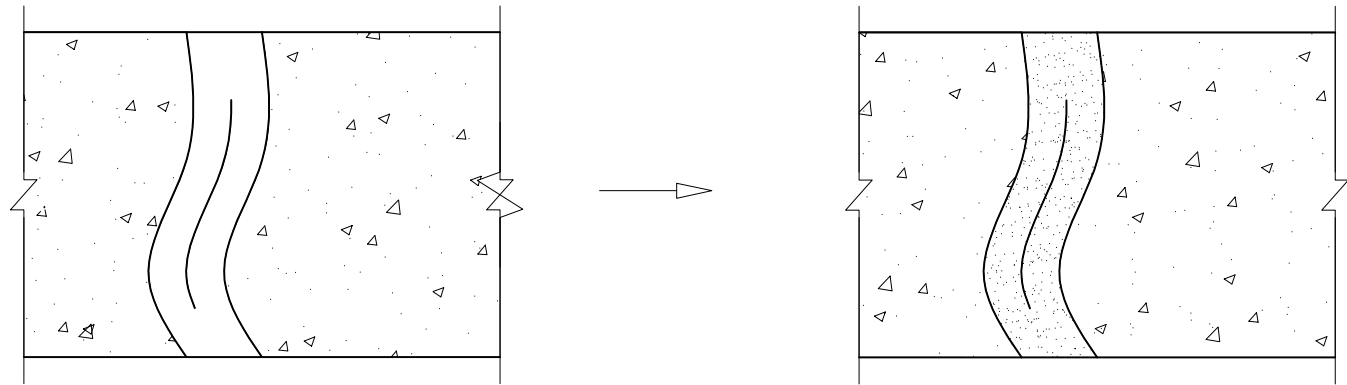


用钢丝刷沿裂缝走向仔细清理约5cm范围的表面混凝土，用锤子和钢纤凿除两侧松散混凝土、露出坚实的混凝土表面，用略微潮湿的抹布清楚浮尘，并彻底晾干，用丙酮去除混凝土表面的油污。

设置灌浆注入座，采用调制好的封口胶将裂缝密封，检查密封情况，待封口胶自然固化后进行裂缝灌注。

灌注胶养生固化完成后，用锤子、凿子敲掉注入器，用砂轮将作业面打磨光洁平整，完成施工。

裂缝封闭示意图



用凿子沿裂缝表面凿出一“V”形槽，清除裂缝表面的灰尘、白灰、浮渣及松散层等污物，然后再用毛刷蘸上丙酮，把沿裂缝两侧20~30mm处擦洗干净并保持干燥。

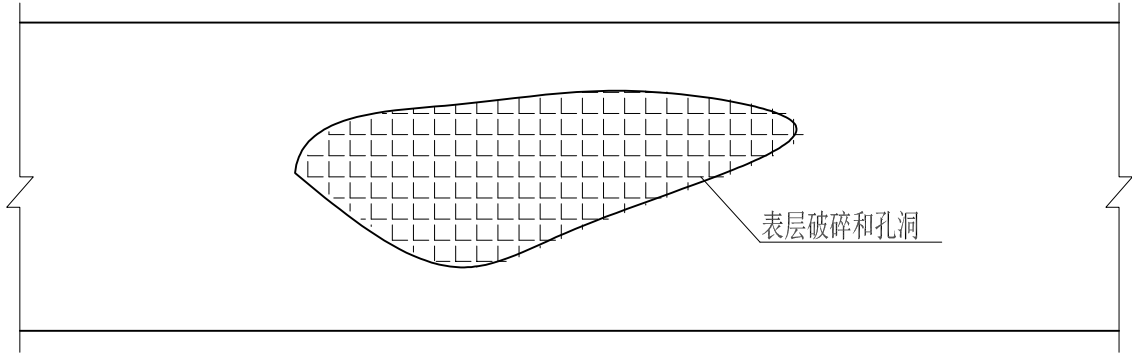
用封闭材料封闭裂缝，检查封闭裂缝的密实性，发现缺陷及时补救，待粘结剂固化后，用磨光机对裂缝表面进行磨光处理。

裂缝修补工程数量表

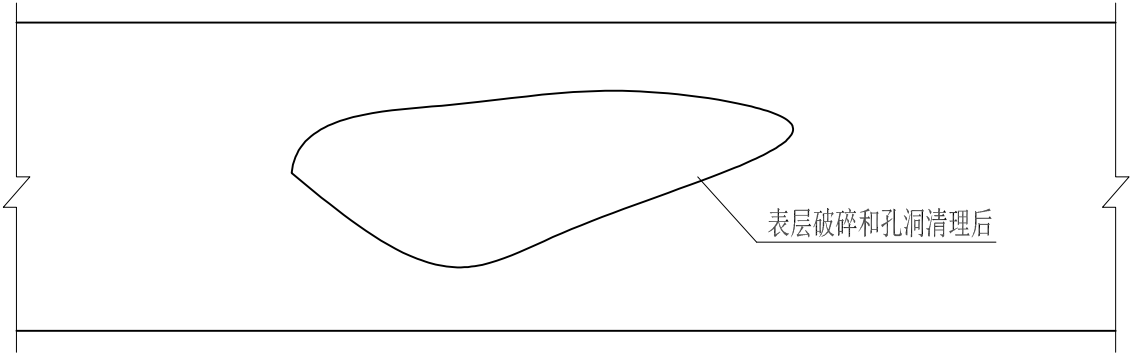
病害处理类别	单位	数 量
裂缝处理（缝宽<0.15mm）	m	4.45
裂缝处理（缝宽≥0.15mm）	m	25.38

- 注：
- 1、本图尺寸以cm计。
 - 2、修补施工工艺如图所示。
 - 3、详细施工工艺流程及施工要点见设计说明。

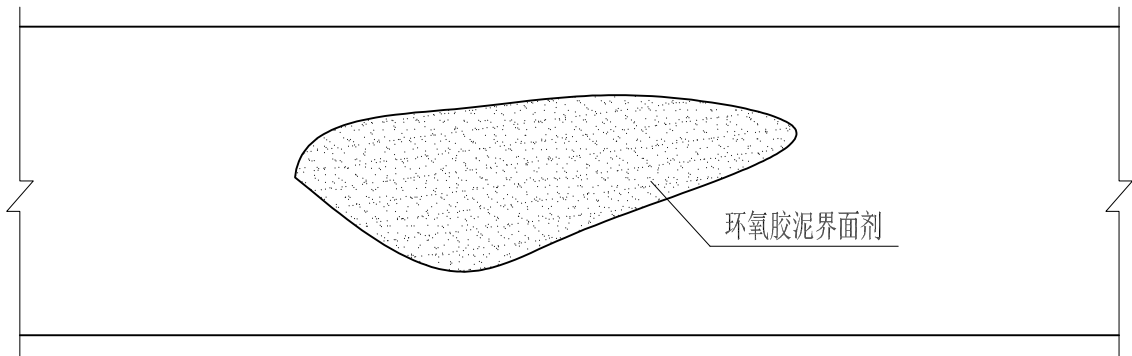
混凝土表层破碎和孔洞平面示意



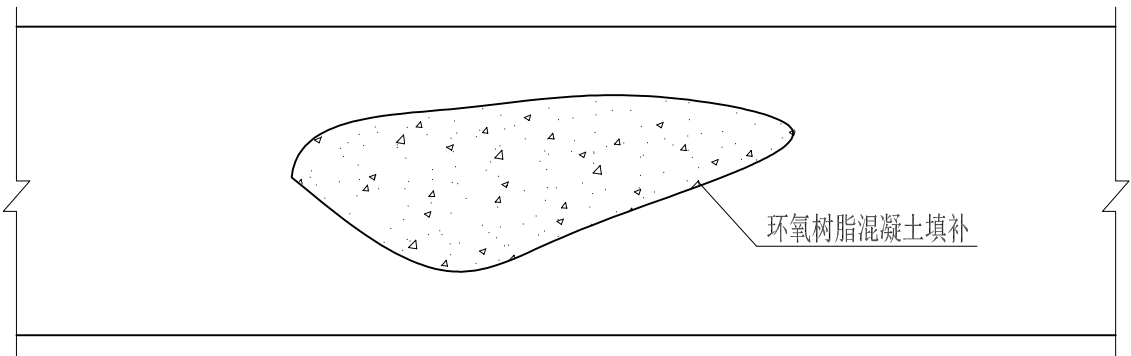
第一步：凿除混凝土表面破碎层，露出新鲜混凝土，凿毛。用清水进行刷洗至表面无浮渣、粉尘、油污。



第二步：为了提高新老混凝土之间的结合，在修补面上涂抹一层环氧胶泥作为界面剂。



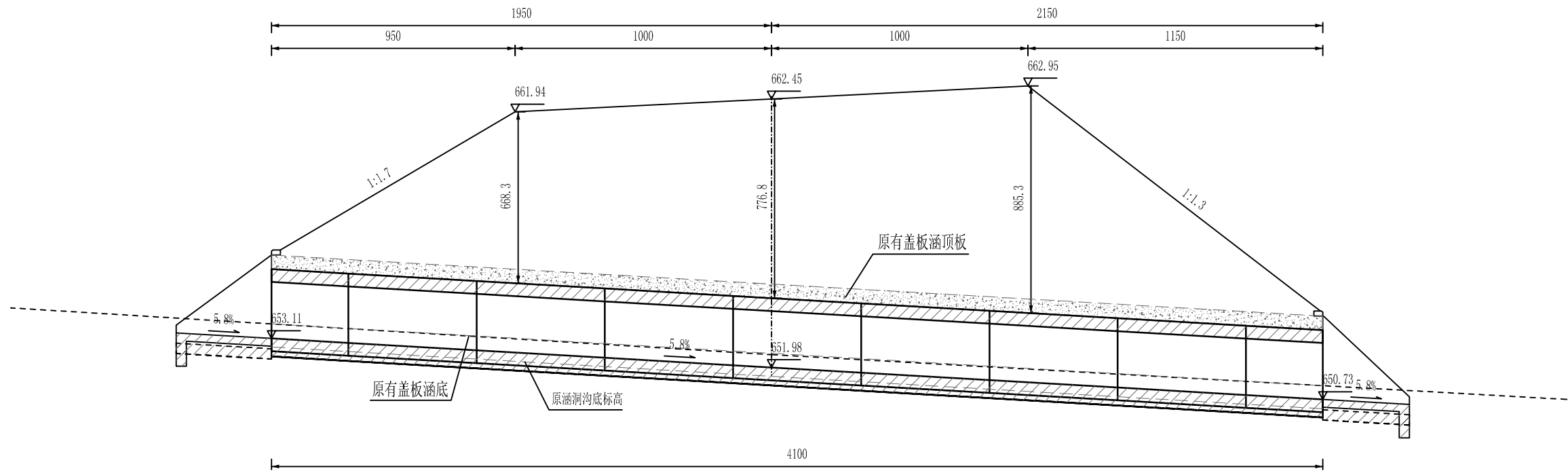
第三步：用环氧树脂混凝土进行修补。处理新老混凝土接缝表面。



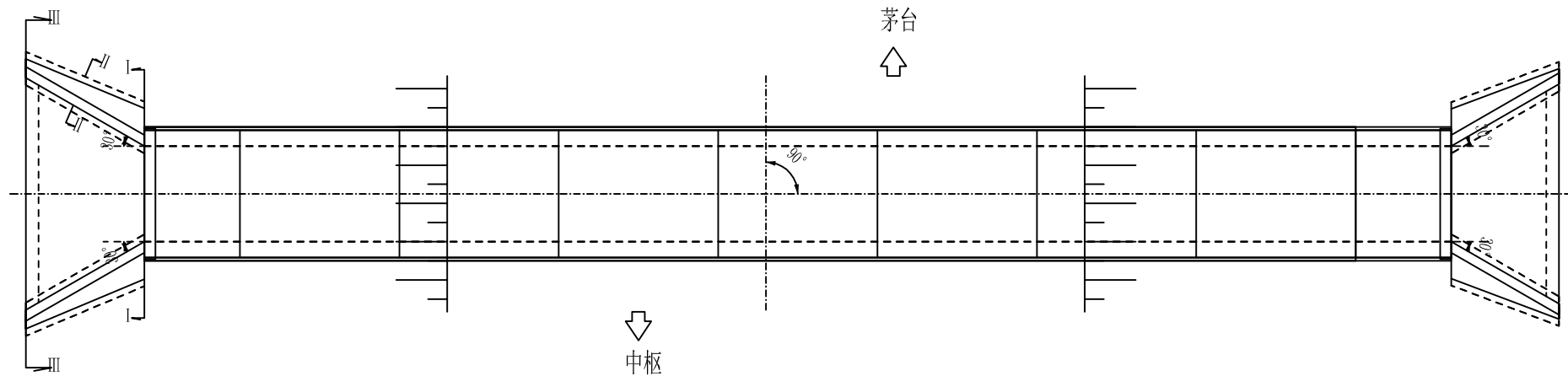
混凝土表面修复工程数量表

病害处理类别	单位	数 量
混凝土表面缺陷	m²	20.78

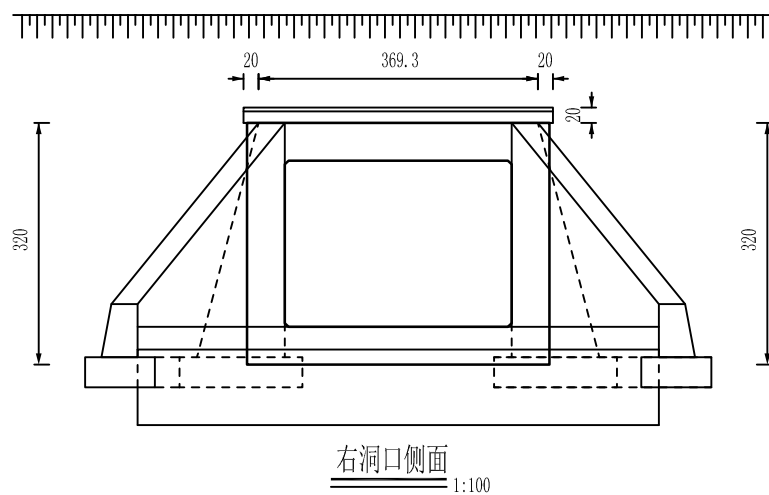
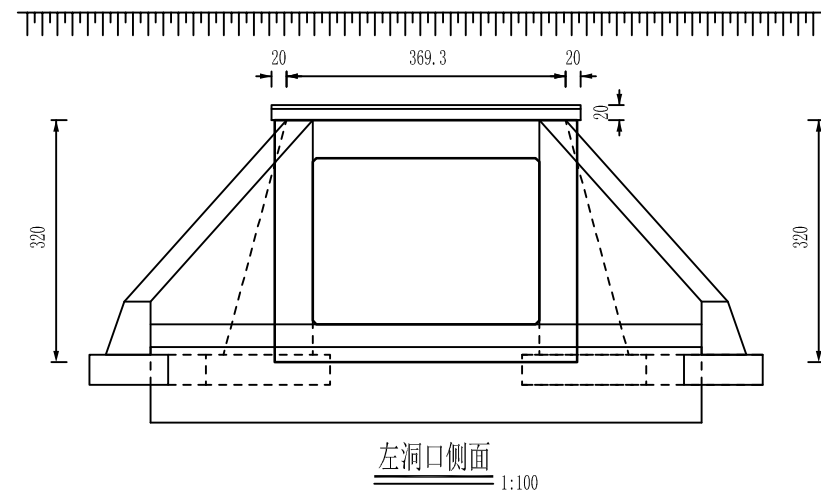
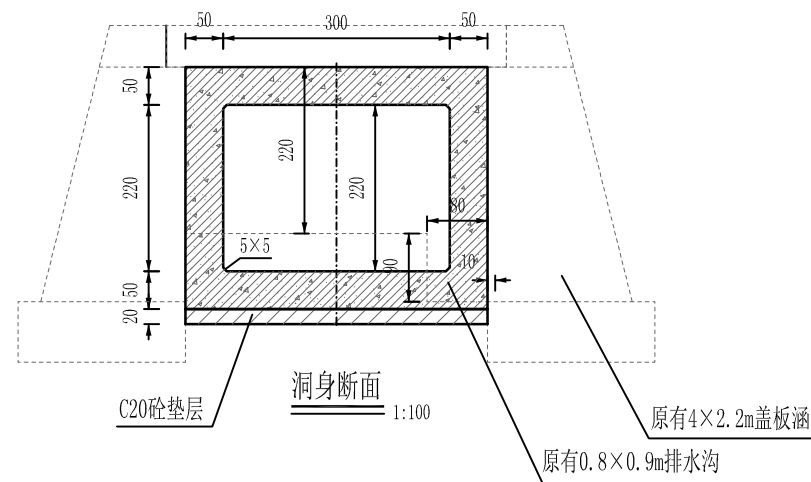
注：
1、混凝土表面缺陷修补具体施工工艺见混凝土表面缺陷修补施工工艺。
2、图中材料数量以现场实际发生为准。
3、使用环氧树脂混凝土修补选用环氧胶泥作为界面剂。
4、混凝土表面剥落露筋时，应先将裸露钢筋除锈后，再作混凝土修补。



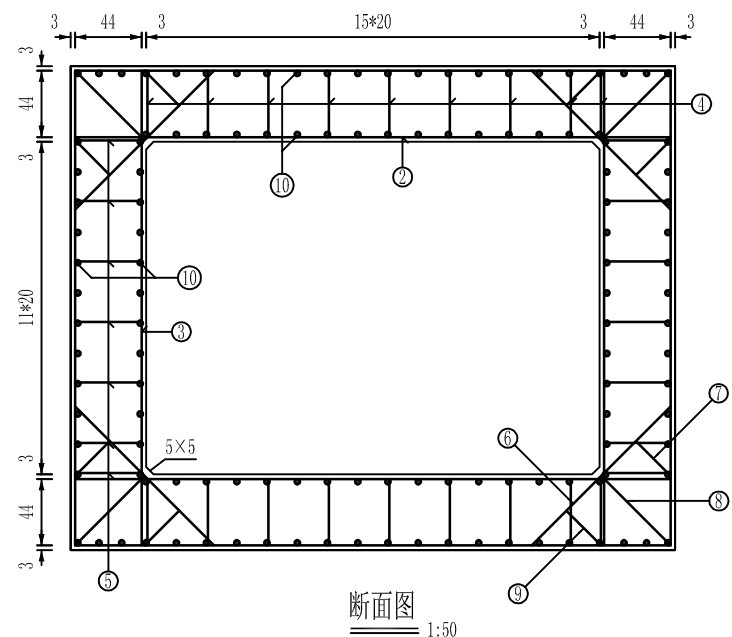
立面图 1:200



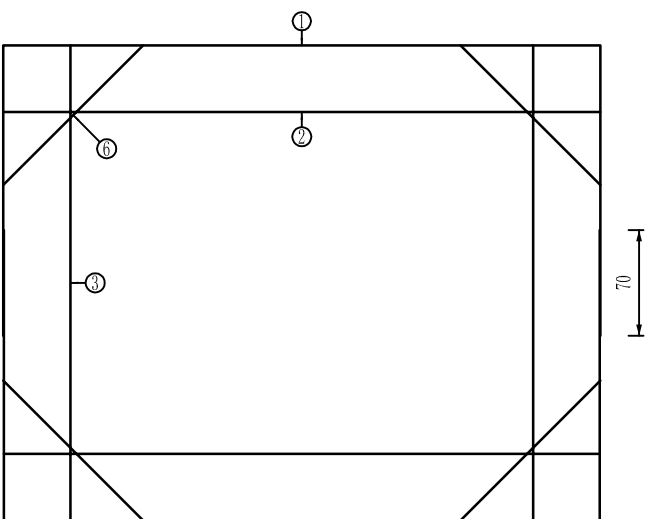
平面图 1:200



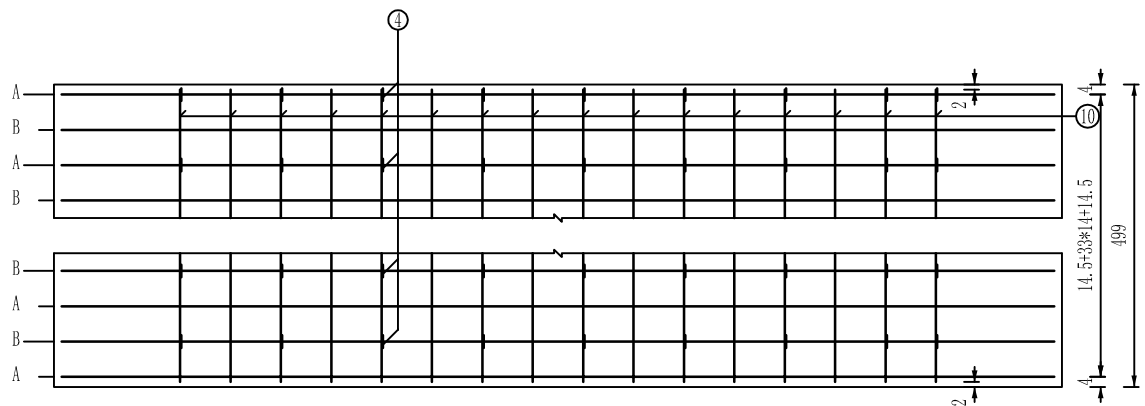
- 附注:
1. 图中尺寸除标高以米计外, 其余均以厘米计。
 2. 洞身每隔4-6米设置一道沉降缝, 缝内填以沥青麻絮或不透水材料。
 3. 地基承载力不得低于0.25MPa, 否则应进行换土或其它加固措施。
 4. 进出口为排水通畅可作适当开挖。
 5. 涵长为4100cm。



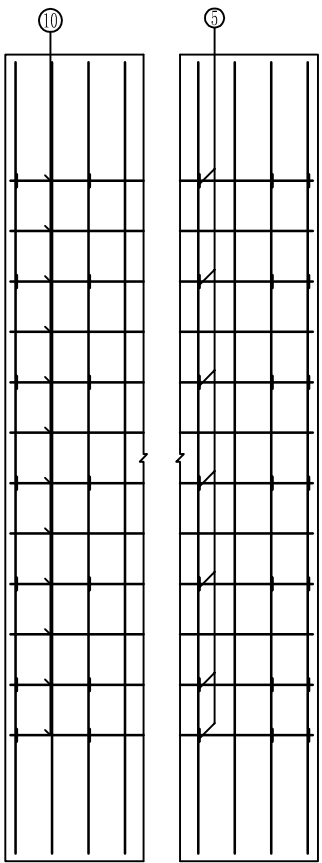
断面图
1:50



组合A
1:50

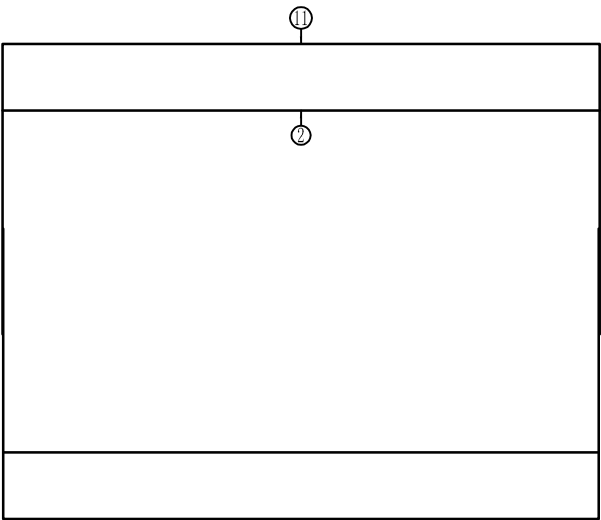


顶层平面图
1:30

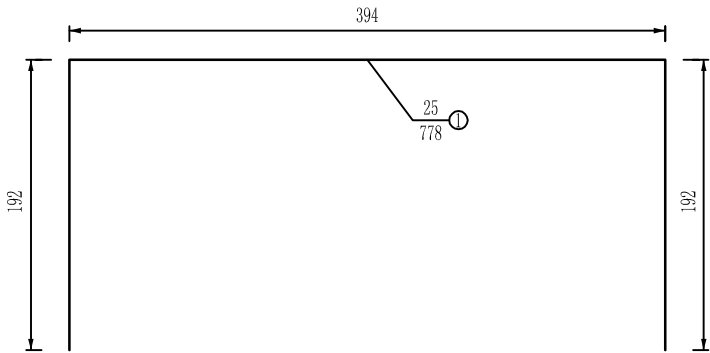


侧面图
1:30

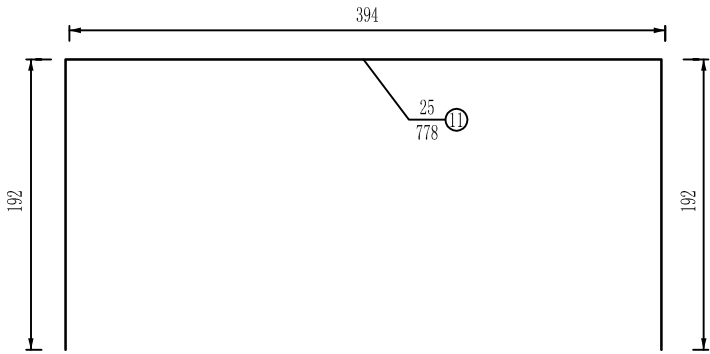
附注：
1. 图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外，其余均以厘米计。



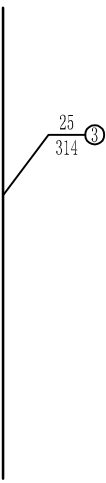
组合B
1:50



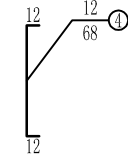
组合A外层主筋大样图
1:50



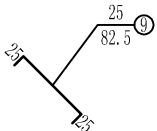
组合B外层主筋大样图
1:50



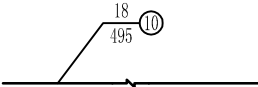
组合A竖直内层筋大样图



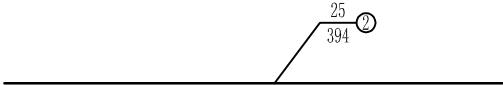
组合A水平拉筋大样图
1:30



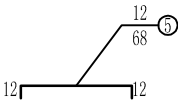
倒角拉筋大样图
1:30



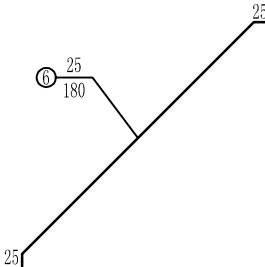
纵向筋大样图
1:30



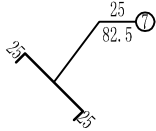
组合A水平内层筋大样图



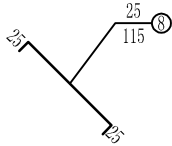
组合A垂直拉筋大样图
1:30



组合A倒角斜筋大样图
1:30



倒角拉筋大样图
1:30

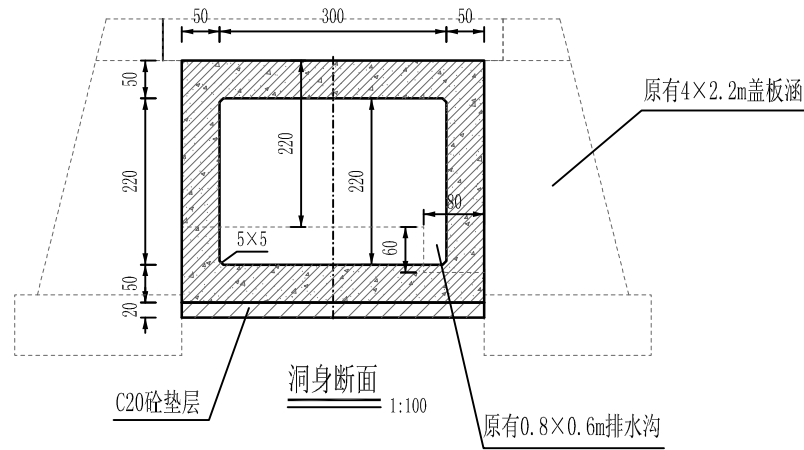
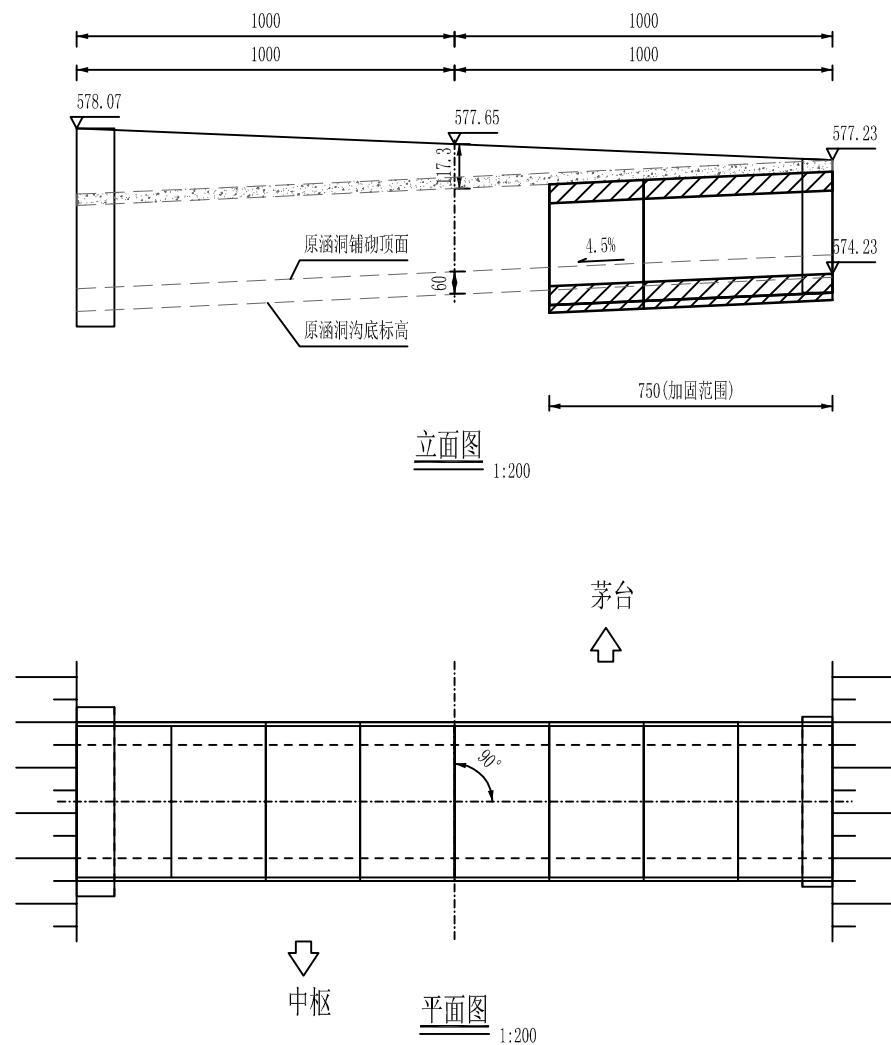


倒角拉筋大样图

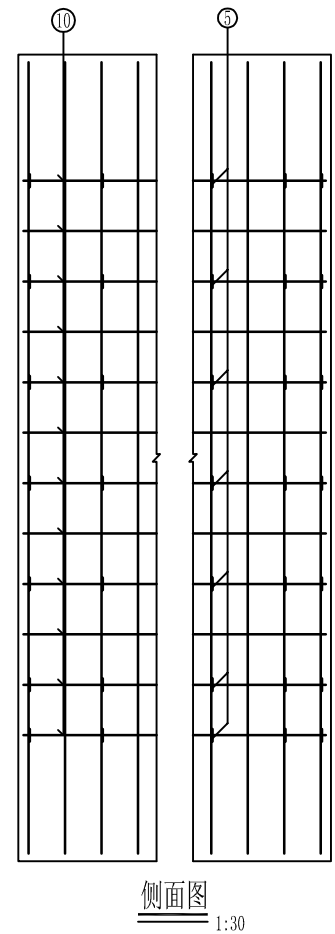
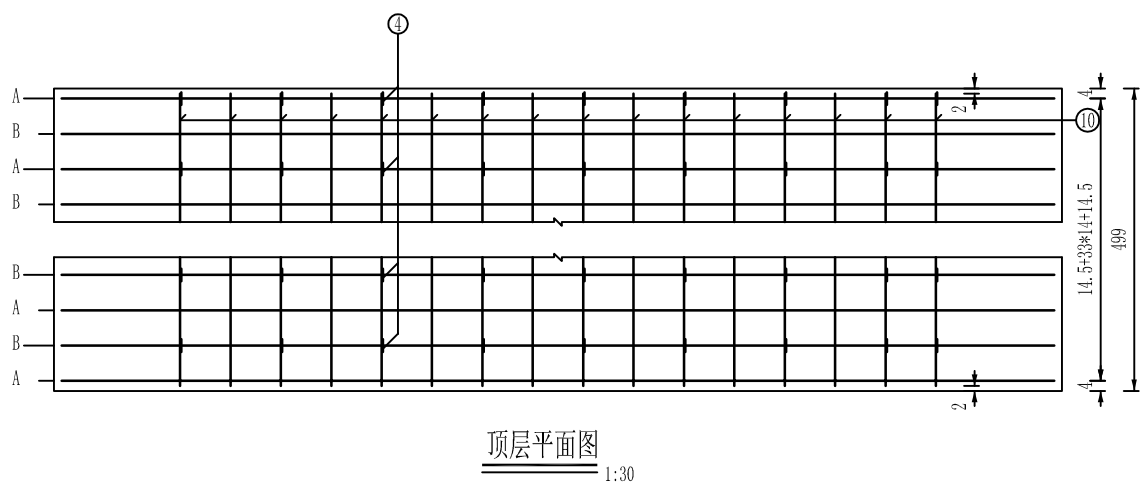
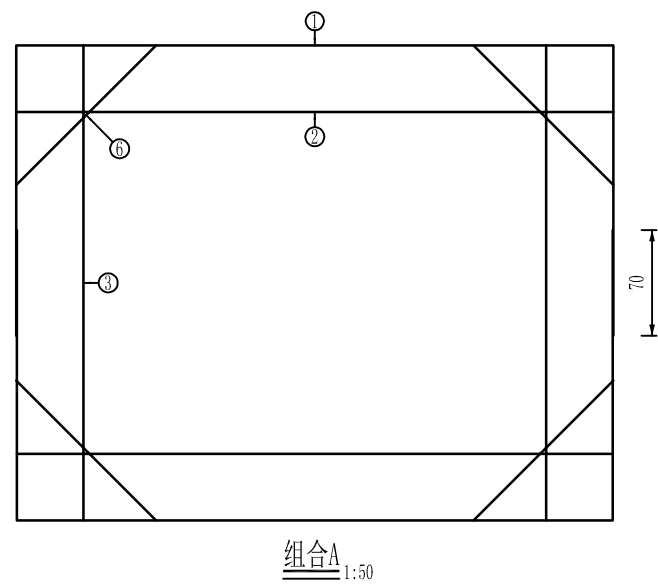
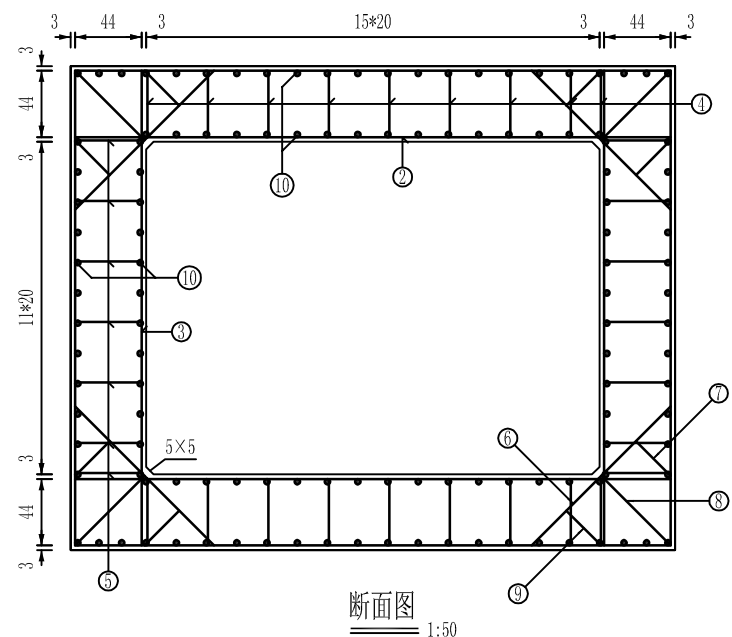
工程数量表
(每5m)

编号	直径	每根长度	根数	总长	每米重	重量	型号
单位	mm	cm	根	m	Kg/m	Kg	
1	Φ25	778	36	280.08	3.85	1078.31	HRB400
2	Φ25	394	72	283.68	3.85	1092.17	HRB400
3	Φ25	314	36	113.04	3.85	435.20	HRB400
4	Φ12	68	324	220.32	0.889	195.86	HRB400
5	Φ12	68	252	171.36	0.889	152.34	HRB400
6	Φ25	180	72	129.60	3.85	498.96	HRB400
7	Φ25	82.5	72	59.40	3.85	228.69	HRB400
8	Φ25	115	72	82.80	3.85	318.78	HRB400
9	Φ25	82.5	72	59.40	3.85	228.69	HRB400
10	Φ18	495	124	613.80	2	1227.60	HRB400
11	Φ25	778	36	280.08	3.85	1078.31	HRB400
合计	C30砼:31.03 m³		HRB400:6534.91Kg				

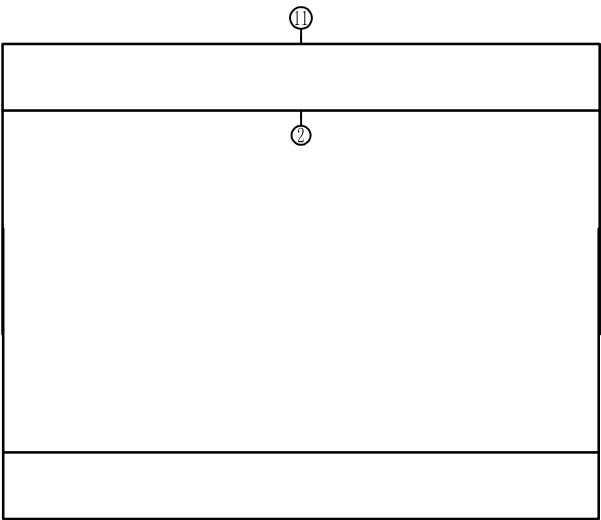
附注：
1. 图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外，其余均以厘米计。



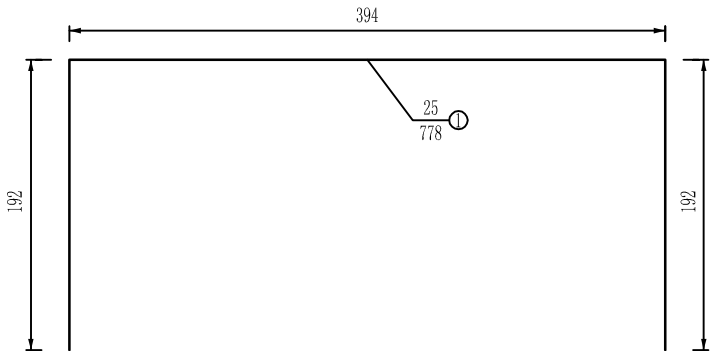
- 附注:
1. 图中尺寸除标高以米计外, 其余均以厘米计。
 2. 洞身每隔4-6米设置一道沉降缝, 缝内填以沥青麻絮或不透水材料。
 3. 地基承载力不得低于0.25MPa, 否则应进行换土或其它加固措施。
 4. 进出口为排水通畅可作适当开挖。
 5. 涵长加固范围长750cm。



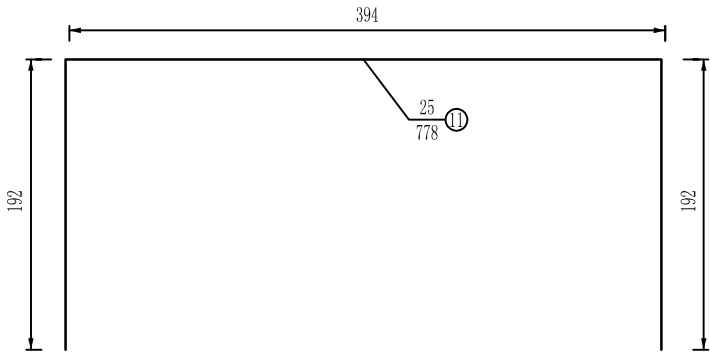
附注：
1. 图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外，其余均以厘米计。



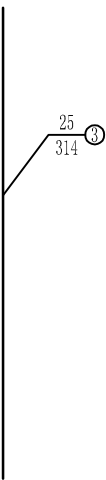
组合B
1:50



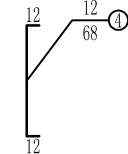
组合A外层主筋大样图
1:50



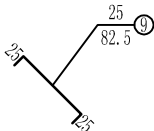
组合B外层主筋大样图
1:50



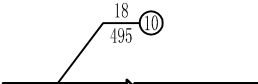
组合A竖直内层筋大样图



组合A水平拉筋大样图
1:30



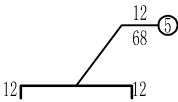
倒角拉筋大样图
1:30



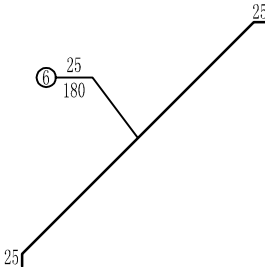
纵向筋大样图
1:30



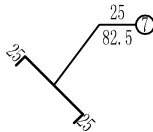
组合A水平内层筋大样图



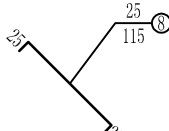
组合A垂直拉筋大样图
1:30



组合A倒角斜筋大样图
1:30



倒角拉筋大样图
1:30

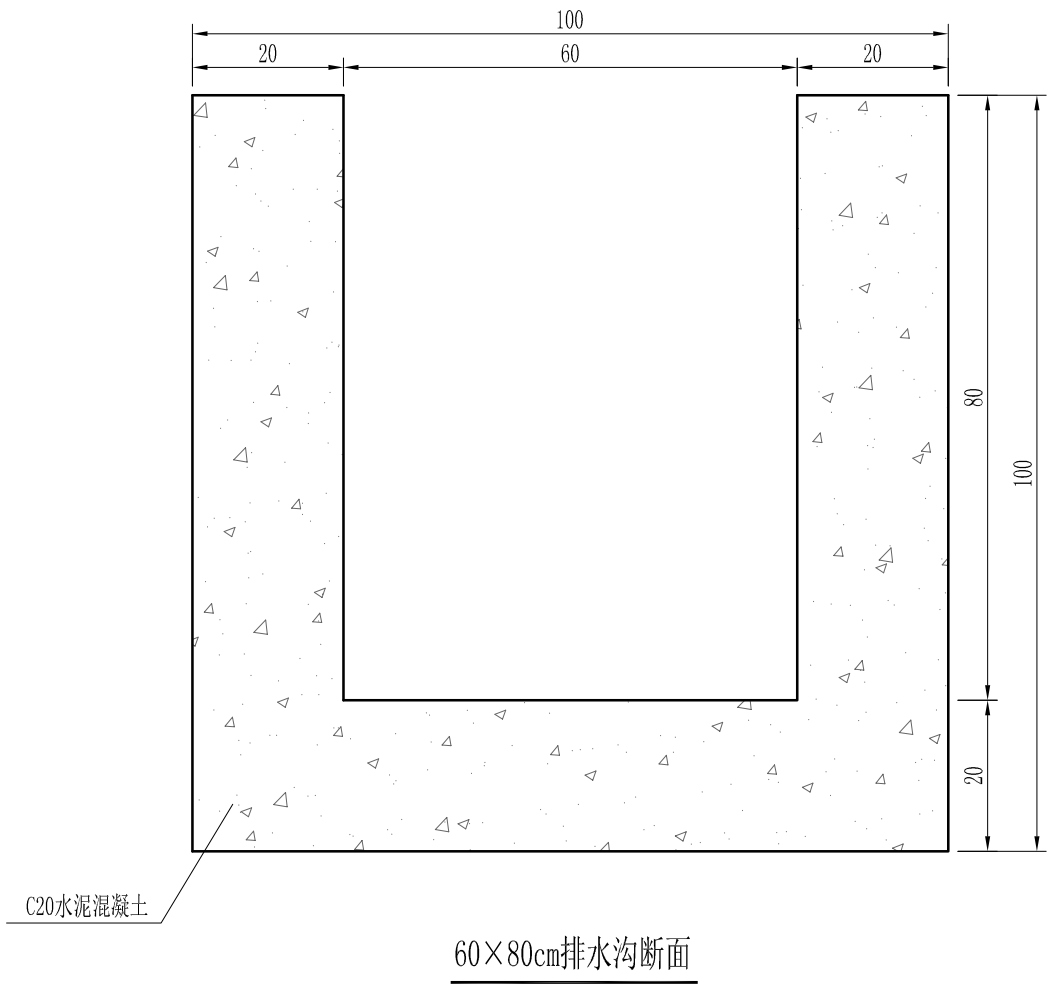


倒角拉筋大样图

工程数量表
(每5m)

编号	直径	每根长度	根数	总长	每米重	重量	型号
单位	mm	cm	根	m	Kg/m	Kg	
1	Φ25	778	36	280.08	3.85	1078.31	HRB400
2	Φ25	394	72	283.68	3.85	1092.17	HRB400
3	Φ25	314	36	113.04	3.85	435.20	HRB400
4	Φ12	68	324	220.32	0.889	195.86	HRB400
5	Φ12	68	252	171.36	0.889	152.34	HRB400
6	Φ25	180	72	129.60	3.85	498.96	HRB400
7	Φ25	82.5	72	59.40	3.85	228.69	HRB400
8	Φ25	115	72	82.80	3.85	318.78	HRB400
9	Φ25	82.5	72	59.40	3.85	228.69	HRB400
10	Φ18	495	124	613.80	2	1227.60	HRB400
11	Φ25	778	36	280.08	3.85	1078.31	HRB400
合计	C30砼:31.03 m³		HRB400:6534.91Kg				

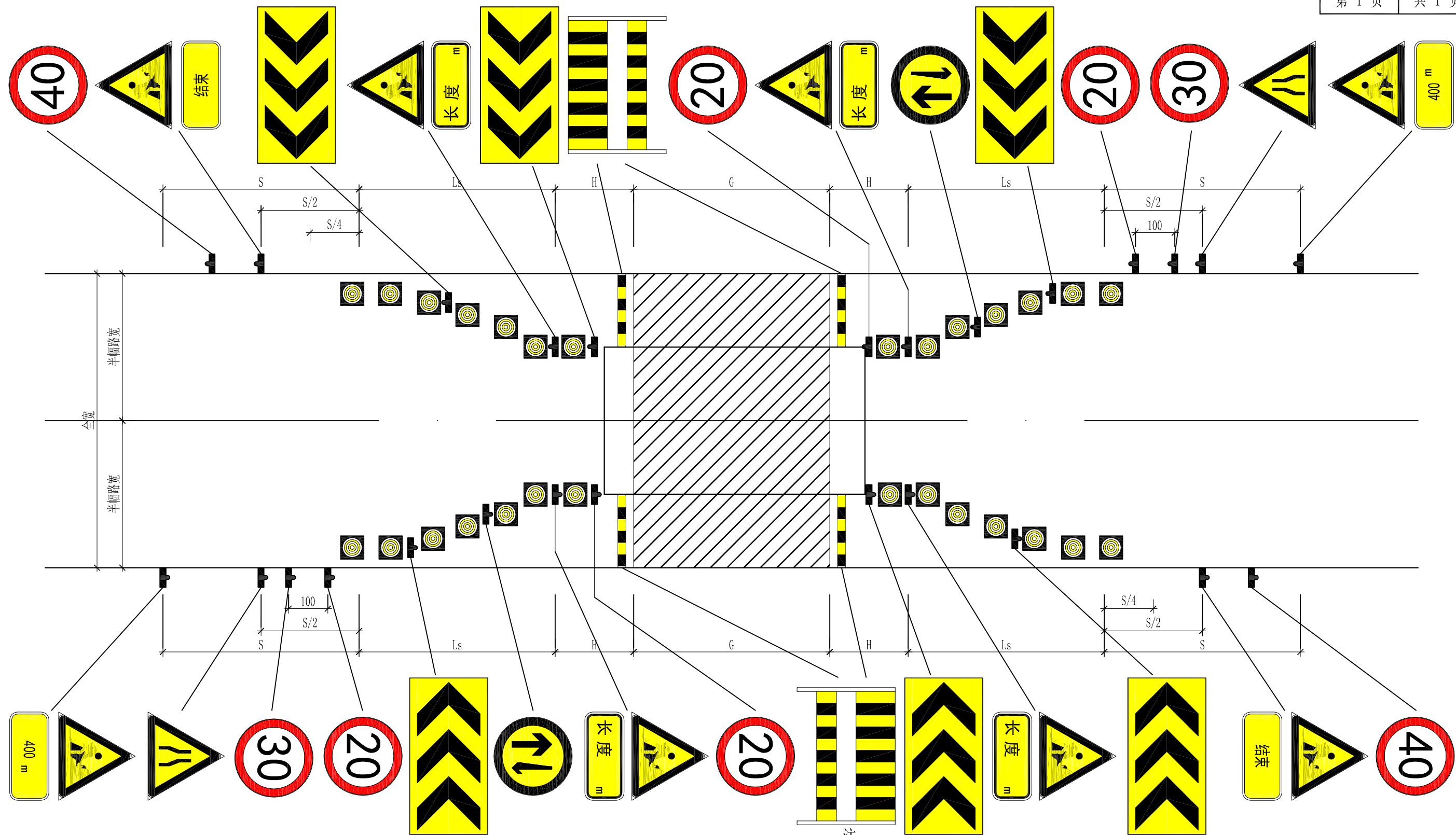
附注：
1. 图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外，其余均以厘米计。



每延米工程数量表

序号	工程名称	C20水泥混凝土 (m³)	挖基 (m³)	备注
一	60×80排水沟	0.52	1.3	

注：
1. 本图单位以厘米计。
2. 排水沟采用M7.5浆砌片石，片石强度等级不得小于MU30。



公路养护作业控制区参数说明

注：

1. 本图尺寸仅为示意，具体以实测为准。
2. 为确保施工期间交通安全，根据《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）》、《道路交通标志和标线（GB 5768）》等有关规定。
3. 该路段为双向四车道公路，在施工过程中涵洞处左右各占用一车道，施工范围外两侧应设置安全员，负责分流、疏导交通、指挥车辆交替通行等。
4. 实际施工时水马长度按照实际采购的产品为准，连续设置即可。
5. 图中限速值为示意，限速应根据项目实际情况及相关部门要求进行确定。
6. 交安设施材料工程量根据单个项目现场实际情况安排，费用按费率计入预算。

桥梁安全隐患治理

设计说明

一、工程概况

由我公司承接的中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程，设计任务共涉及桥梁 3 座，均为大桥，分别为星宿田大桥、交通大桥、土岩大桥。

星宿田大桥：分左右两幅，其中左幅为 8×30m 先简支后连续预应力混凝土 T 型梁，按 4×30+4×30m 设为两联。桥宽 10.25m，桥梁全长 260.43m，中心桩号 ZK39+989.231，起点桩号 ZK39+860.163，讫点桩号 ZK40+120.952。右幅为 9-30m 先简支后结构连续预应力混凝土 T 型梁，按 4×30+5×30m 设为两联。桥宽 10.25m，桥梁全长 285.70m，中心桩号 YK39+990.515，起点桩号 YK39+848.476，讫点桩号 YK40+134.180。桥梁下部结构为盖梁柱式桥墩，钻孔灌注桩基础，桥面铺装为沥青混凝土路面，伸缩缝类型为异型钢伸缩缝。

交通大桥：分左右两幅，左右幅均为 9×30 先简支后结构连续预应力混凝土 T 型梁，按 4×30+5×30m 设为两联。桥宽 10.25m，左幅桥梁全长 280.35m，中心桩号 ZK40+483.175，起点桩号 ZK40+340，讫点桩号 ZK40+620.35；右幅桥梁全长 279.4m，中心桩号 YK40+462.2，起点桩号 YK40+320，讫点桩号 YK40+599.4，均采用先简支后结构连续。桥梁下部结构为盖梁柱式桥墩，钻孔灌注桩基础，桥面铺装为沥青混凝土路面，伸缩缝类型为异型钢伸缩缝。

土岩大桥：分左右两幅，左幅为 15×30m 先简支后结构连续预应力混凝土 T 型梁，桥宽 10m，桥梁全长 472.395m，中心桩号 ZK41+705.964，起点桩号 K41+470.001，讫点桩号 ZK41+943.396，全桥共三联，均为 5 跨一联。右幅为 16×30m 先简支后结构连续预应力混凝土 T 型梁，桥宽 10m，桥梁全长 499.864m，中心桩号 YK41+714.508，起点桩号 YK41+466.787，讫点桩号 YK41+966.645，全桥共四联。桥梁下部结构为盖梁柱式桥墩，钻孔灌注桩基础，桥面铺装为沥青混凝土路面，伸缩缝类型为异型钢伸缩缝。

本次设计根据涉及桥梁的《检测报告》的检测结果、结论及建议，对部分病害进行维修处治。

二、设计依据

（1）3 座桥梁的检测报告。

三、设计规范

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 2、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- 3、《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）；
- 4、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）；
- 5、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）；
- 6、《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）；
- 7、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；
- 8、《自密实混凝土应用技术规程》（JGJ/T283-2012）；
- 9、《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）；
- 10、《公路桥涵地基及基础设计规范》（JTG 3363-2019）；
- 11、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）；
- 12、《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；
- 13、《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）；
- 14、《公路桥梁抗震设计规范》（JTGT 2231-2020）；
- 15、《公路工程质量检验评定标准（第一册 土建工程）》（JTG F80/1-2017）；
- 16、《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）；
- 17、《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）；
- 18、《提升公路桥梁安全防护能力专项行动技术指南》交通运输部（2019 年 4 月 11 日）；
- 19、其他有关的国家标准及行业标准。

四、主要病害及成因分析

3 座桥梁存在的主要病害有：混凝土表面缺陷、混凝土构件出现裂缝、伸缩缝堵塞等问题。

1、混凝土表面缺陷

（1）混凝土剥落、掉角露筋、蜂窝、麻面：由于施工质量控制不严，如浇筑时钢筋保护层垫块位移，钢筋紧贴模板，因保护层太薄，空气中氯离子入浸而引起的钢筋锈蚀与混凝土剥落；由于施工控制不严，混凝土浇筑中振捣不密实，模板缝隙密封不严，水泥浆流失等导致的蜂窝麻面。

（2）混凝土锈胀露筋：由于构件局部钢筋保护层不足，在长期水分侵蚀作用下，混凝土内部钢筋发生锈蚀，体积膨胀导致。

2、混凝土构件裂缝

（1）梁板纵向裂缝、斜向裂缝：由于①施工控制不严，底板混凝土施工厚度不足；②底板混凝土浇筑时振捣不密实；③施工期间养护不到位；④混凝土保护层厚度不足；⑤预应力横向泊松效应导致；⑥纵向预应力作用及管道位置偏差等因素导致等。

（2）梁板网状裂缝：主要是混凝土内部水热化和外部气温的温差、气温和日照影响，后期混凝土养生不足所致。以及营运期间重车荷载的作用下等原因导致的。

（3）下部结构裂缝：①施工质量控制不严，后期混凝土养生不足或营运期间混凝土收缩徐变以及温度效应导致；②基础不均匀沉降。

五、设计内容及要点

针对 3 座桥梁的主要病害，作以下养护处治：

（1）对于混凝土剥落，露筋等表观缺陷，将松散的混凝土全部清除，去除钢筋表面锈蚀层后，采用环氧砂浆（环氧混凝土）修复。

（2）对桥梁构件宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝采用壁可法裂缝灌注胶（结构胶）封闭裂缝， $< 0.15\text{mm}$ 的裂缝采用裂缝修补材料或涂刷环氧树脂胶泥封闭。

（3）对堵塞的伸缩缝进行清理，止水胶条损坏的一并清理，然后采用桥梁伸缩缝专用密封胶填缝。

（4）针对对混凝土表面泛碱及渗水痕迹等问题，采用高压水枪清洗混凝土表面。

5.1 混凝土露筋及混凝土缺陷修复

露筋处混凝土修复总体原则：清除露筋部位处松散的混凝土，剔凿时不得损坏钢筋与原混凝土的粘结，然后用高压水枪冲洗钢筋及混凝土结合面，并将钢筋表面作除锈处理，待结合面干燥后，在混凝土结合面位置涂刷混凝土界面剂和钢筋表面涂阻锈剂，最后用环氧砂浆或环氧混凝土（空洞深度大于 5cm 采用环氧混凝土）修补。

混凝土缺陷修复总体原则：清除松散的混凝土，然后用高压水枪冲洗钢筋及混凝土结合面，待结合面干燥后在混凝土结合面位置涂刷混凝土界面剂，最后用环氧砂浆或环氧混凝土（空洞深度大于 5cm 采用环氧混凝土）修补。预应力锚头外露处，对周边混凝土面进行清理后，涂刷界面剂并用环氧混凝土修补。

1、修补施工程序：

1）首先将疏松区劣质混凝土凿除，其周边宜凿成规则的多边形，开凿范围以见新鲜、凿实混凝土为止，开凿区以及孔洞的四周边宜做成台阶状，台阶高差以不小于 3cm 为宜。

2）剔除开凿表面（新旧混凝土结合面）的浮石，清洁结合面并充分干燥。

3）在保持结合面清洁、干燥的情况下，涂刷二层环氧树脂胶液后，摊铺环氧砂浆（压平抹光）或立模浇筑环氧混凝土。

4）自然养护 7 天以上。

2、修补注意事项：

1）采用环氧砂浆（环氧混凝土）修补混凝土表面缺陷时，环氧基液的安全性能指标应符合相关标准、规范的有关规定。

2）涂抹环氧砂浆 (环氧混凝土)修补前，应先在已凿毛的混凝土表面涂一层环氧基液，使旧混凝土表面充分浸润。

3）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，但应防止扰动已涂刷的环氧基液；浇筑时应充分插捣，反复压抹平整。

4）环氧砂浆（环氧混凝土）施工温度宜为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，高温或寒冷季节应采取有效措施控制施工温度。

5）环氧砂浆摊铺到位，应用力压实抹平，间隔一段时间后二次抹面收光（时间视气温等因素确定）。

6）环氧砂浆修补施工面如果为斜面或曲面，施工应从较低部位开始，然后依次施工到较高部位，如果修补面积过大（ $>10\text{m}^2$ ）宜分段分块间隔施工，以避免砂浆干缩开裂。

7）环氧砂浆应随拌随用，拌和后宜在 30~40min 内使用完毕，每次拌和量可根据修补面积与施工进度而定。

3.质量检验与验收

1）桥梁混凝土缺陷修补完成后表面应平整，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。修补后平整度允许偏差值应满足下表要求。

项 目	允 许 偏 差	检查方法与频率
梁体平整度(mm)	5	钢尺丈量
阴阳角(°)	5	尺量

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。

5.2 裂缝修复

采取专用裂缝胶进行修复，按产品说明进行施工。厂家无明确施工说明时，参照下列工序进行施工：

1、工艺流程：

1) 裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的采用壁可法裂缝灌注胶（结构胶）封闭裂缝：

①裂缝修补胶浆液的黏度小，渗透性、可灌性好；

②裂缝修补胶浆液固化后收缩性小；固化时间可调节；灌浆工艺简便；固化后不应遗留有害化学物质。

流程：基底清扫→标注注胶底座位置→配置灌缝用环氧树脂→封闭裂缝→粘结注胶底座→注入灌缝材料→养护→结构表面处理。

2) 裂缝宽度 $< 0.15\text{mm}$ 的涂刷环氧树脂胶泥封闭。

表面处理→清洁表面→沿裂缝开 6~8 mm 深的 V 形槽→环氧树脂胶泥封闭裂缝→涂刷环氧树脂胶液→养护→检查质量。

2、施工要求及方法：

A.壁可法灌注裂缝

1) 裂缝调查及标注。对裂缝进行全面的调查，现场核实裂缝数量、长度、宽度等，并对裂缝编号，做好记录，绘制裂缝分布图。

2) 桥梁混凝土构件裂缝处理应根据不同构件、不同部位、不同的裂缝形态选择适当的修补方法、修补材料和修补顺序。

3) 裂缝缝口表面处理，应使工作面平顺、干燥、无油污。处理范围沿裂缝走向宽 30~50mm。

4) 采用表面封闭法处理裂缝时，应在缝口表面处理，用裂缝修补材料涂刷或用改性环氧胶泥适当加压刮抹。

5) 自动低压渗注法、压力注浆法的施工工艺流程如下图所示。

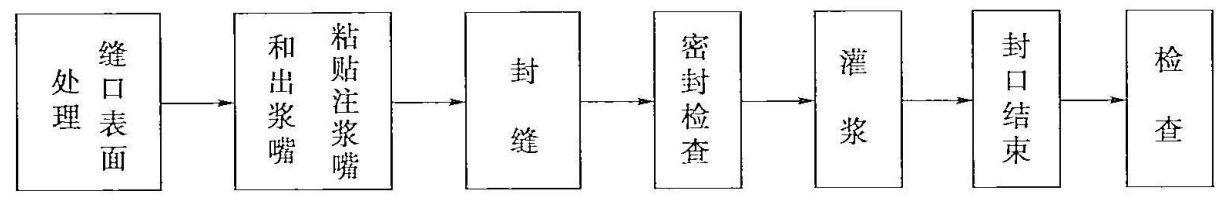


图 5-1 施工流程图

6) 注浆嘴沿裂缝走向布置，间距视缝宽度一般为 200~400mm。

7) 压力注浆修补裂缝应根据浆液流动性选择注浆压力，一般为 0.1~0.4MPa。

8) 竖向、斜向裂缝压浆应自下而上进行。

9) 用钢丝刷反复刷裂缝两边 5cm 范围内的混凝土表面的灰尘，浮浆用小铲、毛刷依次清理干净，将构件表面整平，凿除突出部分，用无油压缩空气吹净所有尘埃，用略潮湿的抹布清除表面的浮尘并彻底晾干，若混凝土表面有油污，用抹布蘸丙酮擦净。对裂缝两侧有较多细微龟裂的部位，应适当加宽清理时的宽度。

10) 沿裂缝粘贴压浆嘴，在裂缝的首尾各设一个，中间则按裂缝宽度 $< 0.1\text{mm}$ 时，200~300mm 一个；按裂缝宽度 $\geq 0.1\text{mm}$ 时，300~350mm 一个布置。压浆嘴选择在裂缝较宽位置，分叉位置一般应设置一个。

11) 裂缝口封闭：用胶泥封闭裂缝口，其厚度 $\leq 1\text{mm}$ ，宽 2~3cm，厚度 2mm。封缝胶泥连续，做好段与段之间的搭接，防止漏封。封缝胶固化时间要在 12 小时以上。

12) 气密性检查：用胶泥封好缝口后，在灌浆前进行气密性检查，其方法为：

①将输气管与最低位置的压浆嘴连接，打开所有压浆嘴阀门，输入 0.4MPa 的无油压缩空气；

②相邻嘴排气时逐个关闭所有阀门，同时沿缝附近涂刷肥皂水检漏；

③有气泡冒出，表明该处漏气，用粉笔作好标记；

④对漏气的区域用胶泥重新封闭，待达到强度后再一次进行气密性检查，直至不再漏气为止。

13) 裂缝灌胶，使用注射器注胶，当弹性橡胶膜内树脂（胶体）不足时补充灌注，补充注入的控制时间一般为 15~20 小时。

14) 胶体固化后凿除注入器和注入座，用砂轮将注入位置打磨平整。

B.环氧胶泥封闭裂缝

1) 用钢丝刷清除原混凝土表面浮浆，将缝口表面 2cm 范围内的混凝土打毛；

2) 沿裂缝开 6~8mm 深的 V 形槽；

3) 用压缩空气去除缝口浮尘，甲苯或工业丙酮清洗缝口；

4) 按要求配置环氧树脂胶泥，并均匀涂刮在构件表面裂缝处，将裂缝完全封闭。

5) 环氧树脂胶泥封闭裂缝完毕，待其固化后，在胶泥表面再涂刷一层环氧胶，起保护作用。全部固化后再对表面进行平滑处理。

C.质量检验与验收

1) 表面封缝材料固化后应均匀、平整，不出现裂缝，无脱落。

2) 当注入裂缝的修补胶达到 7d 固化期时，应采用取芯法对注浆效果进行检验。芯样检

验应采用劈裂抗拉强度测定方法。当检验结果符合下列条件之一时为符合设计要求：

- ①沿裂缝方向施加劈力，其破坏应发生在混凝土部分（即内聚破坏）；
- ②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%。

六、主要材料

6.1 混凝土E200 界面剂

混凝土界面剂是一种使用性能强的聚合物改性水泥砂浆，能够增强对基层的粘结力，具有良好的耐水、而湿热、抗冻融性能、避免了抹灰层空鼓、起壳的现象，从而代替人工凿毛处理，省时省力。主要用于混凝土基层抹灰的界面处理和大型砌块的表面处理。比较常用的混凝土界面剂为 E200 混凝土界面剂，其主要性能指标如下表。

表 6-1 E200 混凝土界面剂其性能表

测试项目	测试方法	单位	规格值
比重	JIS K 7112	----	1.35±0.05
抗弯强度	JIS K 7203	MPa	40以上
抗压屈服强度	JIS K 7208	MPa	70以上
压缩弹性模量	JIS K 7208	MPa	1.5×10 ³ 以上
抗拉强度	JIS K 7113	MPa	20以上
抗冲击强度	JIS K 7111	KJ/m ²	1.5以上
抗拉断粘结强度	JIS K 6850	MPa	13以上
硬度	JIS K 7215	HDD	80以上

E200 界面剂由主剂、硬化剂和固化剂组成，主剂与固化剂的质量比为 4:1，可用时间在 20℃时为 40±10min，根据主剂和固化剂总用量、温度差异而不同。不宜在温度低于 5℃时使用。界面剂的组成及施工工艺，应严格按生产厂家规定的技术标准执行。

施工使用注意事项：勿近火源，勿接触皮肤，若滴落早皮肤上或吸入该蒸汽，可能会引起皮肤发炎或其它疾病，故作业时应配戴有机气体防毒面具、保持作业场地空气流畅；若操作中滴落在皮肤上应迅速擦去，并用肥皂清洗；若滴落入眼内，应用大量清水清洗，严重时应就医。施工中采取严格的防护措施。

6.2 环氧砂浆（环氧混凝土）

1. 环氧树脂浆液的配合比

环氧树脂：二丁脂：丙酮：固化剂=100：15：10：8，使用时现场调配。

2. 配制环氧砂浆的配合比

环氧树脂浆液：水泥：中砂=1：1：2（混合料适量）。

3. 配制环氧混凝土的配合比

环氧树脂浆液：水泥：中砂：碎石=1：1：2：4（碎石粒径要小于 15mm/混合料适量）。

环氧混凝土要求 1 天抗压强度不小于 30MPa、7 天抗压强度不小于 60MPa。

6.3 其他加固专用材料

所有加固专用材料安全、性能指标均符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）及《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J23-2008）的要求。

1、混凝土裂缝修补用胶（注射剂）：

裂缝修补用胶（注射剂）安全性能指标应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T T22-2008）第 4.7.1 条的要求。

表 6-2 裂缝混凝土修补用胶（注射剂）安全性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥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 的裂缝

2、裂缝修补用聚合物水泥注浆料：

裂缝修补用聚合物水泥注浆料安全性能指标符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T T22-2008）第 4.7.2 条的要求。

表 6-3 裂缝修补用聚合物水泥注浆料安全性能指标

性能项目	性能指标	
胶体性能	劈裂抗拉强度（MPa）	≥5
	抗压强度	≥40
	抗折强度	≥10
注浆料与混凝土正拉粘结强度		≥2.5，且为混凝土破坏

3.混凝土表层修复用材料:

混凝土表层缺陷修复用材料的质量及性能应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T T22-2008）第 4.8.1 条的要求。

材料应具有良好的粘合性和密封性，能良好的粘合混凝土。胶体固化后的材料性能应不低于 C50 混凝土的性能指标。裂缝胶老化年限应满足结构使用年限的要求。

七、施工要点及注意事项

桥梁的施工工艺及质量检查标准，除按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）、《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTJ F80/1-2017）及《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220—2020）有关规定严格执行外，还应特别注意，施工过程中若不是该施工步骤所需的材料和机具不应放置于桥上，增加对桥体的负重。

施工时应管制交通，单车道通行，以免影响维修效果和危及施工安全。

7.1 施工顺序

- 1、制定好完善的实施性施工组织设计，并向相关单位申报。
- 2、对施工区域进行封闭、围挡，疏导交通。
- 3、施工准备工作→临时交通管制→养护处治→竣工。
- 4、施工组织设计文件报请业主、监理单位并会同有关单位进行评审通过，作为工程开工的依据。

7.2 环氧砂浆（环氧混凝土）修复

- 1、混凝土浇筑接触面应凿除所有松散混凝土。灌浆前24h，设备基础表面应充分湿润。灌浆前1h，应吸干积水。
- 2、浇筑前在接触面涂刷界面剂。

7.3 梁板裂缝修补

桥面板裂缝修补应在气温较高时（大于 25° ）施工，以便裂缝缝隙能尽量张开，提高修补效果。

八、施工安全

8.1 现场安全措施

- 1、桥梁应按施工需求进行交通管制。
- 2、施工中应严格遵守执行《公路养护安全作业规程》（JTG H30—2015）、《公路工程施工安全技术规程》进行施工，做到专职设备，专职使用。
- 3、健全安全生产责任，坚持安全第一的原则，各级领导都要把安全放在一切工作的首位，要杜绝一切漏洞，保证安全生产。对施工人员进行安全技术交底。
- 4、根据本工程的特点制定各项安全措施，例如各种施工安全措施，交通运输安全措施，交通组织措施、防火、防电安全措施等。
- 5、在施工过程中，对交通进行管制，并制作醒目的警示标志。
- 6、经常向当地气象台站了解天气趋势，认真收听每天天气预报，遇有强风暴雨要及时做好预防工作。
- 7、驻地配备消防设施和卫生设备，消除各环节的安全隐患。
- 8、悬空作业处应有牢靠的立足处，并必须视具体情况，配置防护网、栏杆或其他安全设施。悬空作业所用的索具、脚手板、吊篮、吊笼、平台等设备，均需经过技术鉴定或安全检查，方可使用。

8.2 安全生产规定

- 1、事故控制点：
 - ① 2m 以上的高处坠落事故；
 - ② 触电事故；
 - ③ 物体打击事故；
 - ④ 机具伤害事故；
- 2、施工现场必须设有保证施工安全要求的照明，危险潮湿场所的照明以及手持照明灯具，必须采用符合安全要求的电压。
- 3、进入施工现场的人员，应按规定配戴劳动保护用品和安全用具。作业人员不得穿拖鞋、高跟鞋、硬底易滑鞋。
- 4、工地设专职安全员，佩带徽章，与工人跟班作业，督查工地安全情况，预防事故发生。
- 5、严禁酒后上岗。

6、机械司机、电工等专业工种，必须按 GB5036—85《特种作业人员安全技术考核管理规定》经过技术培训，考试合格，发给操作证后方可单独作业，严禁无证操作。

7、施工现场全体人员必须严格执行《建筑安装工程安全技术规定》和《建筑安装工人安全技术操作规程》。

8、施工现场临时电线线路必须符合建设部颁发的《施工临时用电安全技术规范》(JGJ46—88)的要求，严禁任意拉线接电。

9、电动机械和手持电动工具的安全装置应符合国家有关标准和安全技术规程，在做好保护接零的同时，应按要求装设漏电保护器。

10、高处作业必须设置防护措施，并符合 JBJ80 — 91《建筑施工高处作业安全技术规范》的要求。按照 GB3608—83《高处作业分级标准》实行三级管理：a.2—5m 为一级管理，由专业工长负责；b. 5—15m 为二级管理，由施工负责人负责；c. 15m 以上为三级管理，由项目经理负责；施工负责人对该工程的高处作业安全技术负责，安全防护措施应由负责人组织验收，因工作必须临时拆除或变动安全防护设施时，必须经施工负责人同意，并采取相应可靠措施。

11、各工种进行上下立体交叉作业时，不得在同一垂直方向操作。

12、安全网应保持完好，使用宽度不小于 3m，长度不小于 6m，网眼不大于 100mm 的维纶、锦纶、尼龙等材料编织的标准安全网。每块网应能承受不小于 1600N 的冲击荷载。

13、雨天和冬天进行高处作业时，必须采取可靠的防滑、防寒和防冻措施。强风、浓雾等恶劣气候不得从事高处作业。强风暴雨后，应对高处作业设施逐一进行检查，发现有松动、变形、损坏等现象，应立即修理完善。

14、建立调度统一指挥制度和车辆管理制度。施工中工程车辆、工程机械进行统一指挥。对司机定期进行交规和纪律教育，本项目杜绝车祸和操作责任事故。

15、严格执行《中华人民共和国消防条例》，建立防火责任制和义务消防队，设置符合消防要求的消防设施，并保证其完好备用。重点部位(油库、危险品仓库、油漆间、木工房等)必须有防火制度，有专人管理，并按国标设置警告牌和配置相应的消防器材。建立动用明火审批制度，按规定划分级别，明确审批手续，并有监护措施。闪光对接焊现场要有防火设施，闪光区内不准站人，附近不准有易燃物品、爆炸物品，焊接场要设挡火板，操作人员配戴防护用品，防止烫伤和失火。

九、养护

工程施工完成后应按规范进行养护。

桥梁养护应建立完善的桥梁档案。桥梁档案包括：项目批示、相关协议书、施工合同、施工日志、设计及竣工图纸、各类相关文件、管理办法、请示报告、工程决算、验收意见、财产移交表、审计报表、新旧照片等静态的书面材料，还应收集养护过程的动态材料。从调查的情况看，应尽可能的查找收集原有桥梁的设计及竣工资料，以对后期维护、检查提供依据。

桥梁养护同时应建立完善的桥梁检查台帐。如：日常及经常检查的情况记录表、特殊检查记录、等级评定资料、病害的发展图片等。建立桥梁的检查台帐，是掌握桥梁病害发展动态的重要手段。建立桥梁检查台帐，可以及时了解桥梁病害的发展趋势以及发展速度，为及时地对桥梁进行维护、维修提供有效依据。

十、环保和节能

10.1 环保

- 1、施工人员的生活污水应在排水部门、环保部门指导下安排合适的排水去向做集中处理。
- 2、材料的有机挥发物含量（WOC）应符合国家有关法律法规的要求。
- 3、废弃土（石）方、干泥和结硬水泥人工收集后运至弃土场填埋；施工人员生活垃圾收集后由环卫部门定期清运。
- 4、严禁各种泄漏、散装、超载车辆上路，防止公路散失物造成水体污染。
- 5、注意对原桥拆除物处理，严禁将拆除物丢弃于沿线河流中以免污染水流环境。

10.2 节能

- 1、场地布置要考虑减少运输距离，选择合适的施工便道。
- 2、合理安排平行作业的各项工作，不要相互干扰。
- 3、选用的施工机具要合适，避免不必要的电力和油料消耗。
- 4、对会影响周围的交通施工步骤要尽可能缩短工期，减少车辆绕道距离。

十一、施工组织计划

11.1 组织基本原则

桥梁维修施工组织与其他建筑施工组织一样，涉及到人工、材料、机械设备、资金，以及施工方法、政策、公共关系等诸多方面的问题，施工组织一般遵循以下基本原则：

- 1、认真贯彻国家对基本建设的方针政策。
- 2、根据建设期限的要求，集中力量、保证重点，统筹安排，按期完成。
- 3、采用先进科学技术，努力提高机械化，标准化的施工水平，实现快速施工。
- 4、科学合理地安排施工计划，组织连续、均衡紧凑的施工。
- 5、确保工程质量和安全施工。
- 6、实行经济核算，增产节约，降低工程成本，提高经济效益。

根据这些原则，从工程的全局出发，按照客观的施工规律和当时、当地的具体条件，统筹考虑施工活动中人力、资金、材料、机械和施工方法这五个主要因素，对整个工程施工进度和资源消耗等作出科学而合理的安排，使工程建设在一定的时间内 实现有组织、有计划、有秩序的施工，以期达到工程施工的相对最优效果。

11.2 施工组织方案

施工期间，必须管制交通，待强度满足要求方可恢复完全交通通行，施工时应尽量减少机械对桥梁的扰动，避免雨季施工。

十二、问题与建议

- 1、为了保证施工过程中的安全和质量保证，在施工过程中应严格按各工序要求，对桥梁进行交通管制措施。
- 2、施工过程中应做好防护措施，避免有机材料对环境造成污染。
- 3、养护工程中桥梁病害是动态发展过程，如施工过程中发现既有病害有所发展或有新的病害产生，应及时进行处治，处治工程数量应以现场实际工程数量及监理工程师确认为准。
- 4、本项目受资金限制，仅对上述桥梁进行了预防性养护设计，修复了部分病害。建议下一步加强养护工作，对于本项目未能涉及的其他病害及时进行处治。
- 5、其他未尽事宜，请施工单位严格按照相关的《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）、《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）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）要求执行。
- 6、在施工中如果发现有设计未涉及的内容、或与设计不一致的，请及时与设计单位联系。

主要工程数量汇总表

序号	管养单位	路线名称	桥梁名称	桥梁长度(m)	桥梁宽度(m)	上部结构类型	桥检车(台班)	垃圾清理(m³)	表观清洗(m²)	混凝土表观修复(m²)	裂缝修补(m)		伸缩缝清理 填充密封胶(m)
											缝宽<0.15mm	缝宽≥0.15mm	
1	仁怀市综合执法局	中茅快线	星宿田大桥（左幅）	260.43	10.25	先简支后结构连续T梁	4	1	23.66	2.57	9.70	2.00	20.5
2	仁怀市综合执法局	中茅快线	星宿田大桥（右幅）	285.7	10.25	先简支后结构连续T梁	3	1	3.33	0.78	3.00	8.40	10.3
3	仁怀市综合执法局	中茅快线	交通大桥（左幅）	280.35	10.25	先简支后结构连续T梁	2		0.84	0.29	2.20	5.90	30.8
4	仁怀市综合执法局	中茅快线	交通大桥（右幅）	279.4	10.25	先简支后结构连续T梁	1			1.74	6.10		20.5
5	仁怀市综合执法局	中茅快线	土岩大桥（左幅）	472.395	10	先简支后结构连续T梁	6		0.09	0.34	59.20	45.60	
6	仁怀市综合执法局	中茅快线	土岩大桥（右幅）	499.864	10	先简支后结构连续T梁	4		2.72	0.92	29.70	11.00	50.0
合计								2	30.64	6.64	109.9	72.9	132

星宿田大桥（左幅）结构病害处治一览表

序号	构件名称	构件编号	病害位置	病害类型	病害特征	病害处治方案
1	T梁	1-1#梁	翼板距1#墩7m	1处蜂窝露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土外观修复
2	T梁	1-1#梁	马蹄距1#墩4～4.3m	3条竖向裂缝	L=0.2m，Wmax=0.09mm	表面封闭法处理裂缝
3	T梁	1-1#梁	马蹄距1#墩1.5～3.7m	1处网状裂缝	L=2m，Wmax=0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
4	T梁	1-4#梁	腹板距1#墩3～4m	横向裂缝	L=4m，Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
5	T梁	2-2#梁	翼板距2#墩0m	泛碱	S=0.1m×0.2m	表面清洗
6	T梁	2-3#梁	翼板距2#墩3～4m	网状裂缝	L=2m，Wmax=0.14mm	表面封闭法处理裂缝
7	T梁	2-3#梁	翼板距2#墩3m	横向裂缝	L=1m，Wmax=0.08mm	表面封闭法处理裂缝
8	T梁	2-4#梁	翼板距2#墩8m	泛碱	S=0.2m×0.2m	表面清洗
9	T梁	2-4#梁	翼板距3#墩0～3m	1处破损露筋	S=0.2m×0.3m	混凝土外观修复
10	T梁	4-1#梁	翼板距4#墩6m	泛碱	S=0.2m×0.1m	表面清洗
11	T梁	7-4#梁	距7#墩0m	1处破损露筋	S=0.3m×0.3m	混凝土外观修复
12	T梁	8-4#梁	马蹄距2#墩12m	1处蜂窝	S=0.2m×0.2m	混凝土外观修复
13	T梁	1-2-2#横隔板	底部	1处空洞露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土外观修复
14	T梁	1-3-2#横隔板	底部	1处泛碱	S=0.1m×0.1m	表面清洗
15	T梁	1-3-3#横隔板	底部	1处蜂窝露筋	S=0.2m×0.4m	混凝土外观修复
16	T梁	1-3-5横隔板	底部	1处空洞露筋	S=0.1m×0.3m	混凝土外观修复
17	T梁	1-1#湿接缝	距1#墩0.5m	1处空洞露筋	S=0.1m×0.3m	混凝土外观修复
18	T梁	1-1#湿接缝	距1#墩1.5m	1处蜂窝露筋	S=0.1m×0.2m	混凝土外观修复
19	T梁	2-1#湿接缝	距2#墩0.4m	1处蜂窝露筋	S=0.4m×1.2m	混凝土外观修复
20	T梁	2-1#湿接缝	距2#墩10m	1处蜂窝	S=0.1m×0.1m	混凝土外观修复
21	T梁	2-2#湿接缝	距2#墩6m	1处蜂窝露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土外观修复
22	T梁	2-2#湿接缝	距2#墩9m	1处蜂窝露筋	S=0.2m×0.4m	混凝土外观修复
23	T梁	2-2#湿接缝	距2#墩10m	1处泛碱	S=0.12m×0.21m	表面清洗
24	T梁	2-2#湿接缝	距2#墩16～18m	1处蜂窝	S=0.2m×0.3m	混凝土外观修复
25	T梁	2-3#湿接缝	距3#墩0～0.5m	1处泛碱	S=0.2m×0.17m	表面清洗
26	T梁	4-1#湿接缝	距3#墩7～9m	1处泛碱	S=0.5m×0.6m	表面清洗
27	T梁	4-1#湿接缝	距4#墩6m	1处蜂窝露筋	S=0.4m×0.5m	混凝土外观修复
28	T梁	4-1#湿接缝	距4#墩0.5～2m	1处蜂窝露筋	S=0.1m×0.2m	混凝土外观修复
29	T梁	5-2-5#横隔板	底部	1处蜂窝露筋	S=0.1m×0.5m	混凝土外观修复
30	T梁	5-3-5#横隔板	泛碱	1处泛碱	S=0.5m×0.4m	表面清洗
31	T梁	5-1-1#横隔板	距5#墩7m	1处蜂窝	S=0.5m×0.5m	混凝土外观修复
32	T梁	5-3#湿接缝	距4#墩2m	1处蜂窝	S=0.4m×1.2m	混凝土外观修复
33	T梁	7-1#湿接缝	距7#墩11m	2处蜂窝	S=0.2m×0.2m	混凝土外观修复
34	T梁	7-1#湿接缝	距7#墩8m	1处蜂窝露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土外观修复
35	T梁	7-1#湿接缝	距7#墩5m、6m	2处蜂窝	S=0.3m×0.4m，S=0.2m×0.2m	混凝土外观修复
36	T梁	7-2#湿接缝	距6#墩6m	1处蜂窝	S=0.3m×0.4m	混凝土外观修复
37	T梁	8-3-2#横隔板	顶部	1处空洞露筋	S=0.1m×0.2m	混凝土外观修复
38	T梁	8-2-3#横隔板	底部	1处破损露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土外观修复
39	桥墩	2#墩盖梁	顶部	1处破损	S=0.1m×0.2m	混凝土外观修复
40	桥墩	2#墩盖梁		1处污水侵蚀	S=1m2	表面清洗
41	桥墩	3#墩盖梁	茅台侧	破损	S=0.3m×0.3m	混凝土外观修复
42	桥墩	3#墩	盖梁及立柱	污水侵蚀	S=2m2	表面清洗
43	桥墩	5#墩盖梁	右侧	一处锈胀露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土外观修复
44	桥墩	6#墩		垃圾堆积	V=1m3	清理垃圾
45	桥墩	6#墩立柱		1处破损	S=0.1m×0.2m	混凝土外观修复
46	桥墩	7#墩立柱	距底部0～2.5m，距左侧1.1m	1条竖向裂缝	L=2.5m，Wmax=0.09mm	表面封闭法处理裂缝
47	桥台	0#台	前墙	污水侵蚀	S=10m2	表面清洗
48	桥台	8#台	前墙	污水侵蚀	S=10m2	表面清洗
49	伸缩缝	0#	伸缩缝全宽	轻微堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
50	伸缩缝	1#	伸缩缝全宽	轻微堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶

注：

1. 《病害处治一览表》中病害检测数据均取自《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目-星宿田大桥检测报告》(GBG2024-ZH05-007-01)。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。如果发现其他病害，应及时通知设计及相关单位确定处治方案后再实施。

2. 混凝土外观修复参见《混凝土外观修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

星宿田大桥（右幅）结构病害处治一览表

序号	构件名称	构件编号	病害位置	病害类型	病害特征	病害处治方案
1	T梁	1-1#梁	翼板左侧距1#墩0m	1处破损露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
2	T梁	1-2#梁	马蹄左侧距1#台10～11m	1处破损露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
3	T梁	2-1#梁	翼板左侧距1#墩0m	1处破损露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
4	T梁	2-2#梁	马蹄右侧距2#墩9～11m	1条纵向裂缝	L=2m，Wmax=0.20mm	压力灌胶法处理裂缝
5	T梁	3-4#梁	翼板	1处污水侵蚀	S=1m2	表面清洗
6	T梁	4-1#梁	翼板左侧	1处锈胀露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
7	T梁	4-1#梁	翼板距4#墩7.2～8m	1条纵向裂缝	L=0.8m，Wmax=0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
8	T梁	4-1#梁	腹板右侧距4#墩10m	1处锈胀露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
9	T梁	5-1#梁	马蹄左侧距5#墩10～11m	1条纵向裂缝	L=1m，Wmax=0.14mm	表面封闭法处理裂缝
10	T梁	5-2#梁	马蹄右侧	1处锈胀露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
11	T梁	7-2#梁	翼板右侧	1处破损露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
12	T梁	7-4#梁	马蹄右侧距6#墩7m～8.5m	1条纵向裂缝	L=1.5m，Wmax=0.18mm	压力灌胶法处理裂缝
13	T梁	8-1#梁	翼板	多处泛碱	S=0.5m×0.5m	表面清洗
14	T梁	8-1#梁	腹板左侧距7#墩8～8.5m	1条纵向裂缝	L=1.5m，Wmax=0.20mm	压力灌胶法处理裂缝
15	T梁	8-4#梁	翼板	1处破损	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
16	T梁	8-4#梁	翼板距8#墩0m	1处破损	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
17	T梁	8-4#梁	底板距7#墩8～9m	1条纵向裂缝	L=1m，Wmax=0.19mm	压力灌胶法处理裂缝
18	T梁	9-1#梁	马蹄左侧与腹板交接处，距8#墩8m	1处锈胀露筋	S=0.1m×0.4m	混凝土表面修复
19	T梁	9-2#梁		纵向裂缝	L=1.1m，Wmax=0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
20	T梁	9-3#梁	腹板	纵向裂缝	L=2m，Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
21	T梁	9-4#梁	翼板	1处破损	S=0.2m×0.4m	混凝土表面修复
22	T梁	1-3#湿接缝	距1#墩9m	1处空洞露筋	S=0.2m×0.2m	混凝土表面修复
23	T梁	3-2-3#横隔板	底部	1处破损露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
24	T梁	3-2-4#横隔板	顶部	1处空洞露筋	S=0.1m×0.2m	混凝土表面修复
25	T梁	4-1#湿接缝	距4#墩11m	1处破损	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
26	T梁	8-2-3#横隔板	底部	1处破损露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
27	T梁	8-3-2#横隔板	底部	1处破损	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
28	T梁	9-1#湿接缝	距9#台3m	1处破损露筋	S=0.2m×0.5m	混凝土表面修复
29	T梁	9-2-2#横隔板	底部	1处破损露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
30	桥墩	3#墩盖梁		竖向裂缝	L=0.5m，Wmax=0.20mm	压力灌胶法处理裂缝
31	桥墩	6#墩盖梁		1处泛碱	S=0.2m×0.4m	表面清洗
32	桥墩	5#墩挡块	左侧挡块	1处蜂窝	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
33	桥墩	7#墩盖梁	茅台侧	1处渗水痕迹	S=1m2	表面清洗
34	桥墩	7#墩盖梁	7#墩上方	垃圾堆积	V=1m3	清理垃圾
35	桥墩	7#墩盖梁		1处锈胀露筋	S=0.1m×0.1m	混凝土表面修复
36	桥墩	7#墩盖梁		1处渗水痕迹	S=1m2	表面清洗
37	伸缩缝	2#伸缩缝	伸缩缝全宽	堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
38	护栏		左侧护栏	13处破损	S=0.13m2	混凝土表面修复

注：

- 《病害处治一览表》中病害检测数据均取自《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目- 星宿田大桥检测报告》(GBG2024-ZH05-007-01)。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。如果发现其他病害，应及时通知设计及相关单位确定处治方案后再实施。
- 混凝土表面修复参见《混凝土表面修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

交通大桥（左幅）结构病害处治一览表

序号	构件名称	构件编号	病害位置	病害类型	病害特征	病害处治方案
1	伸缩缝	1#	伸缩缝右侧	轻微堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
2	伸缩缝	2#	伸缩缝全宽	止水带破损、轻微堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
3	伸缩缝	3#	伸缩缝右侧	轻微堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
4	T梁	1-4#梁	腹板距1#墩10m	锈胀露筋	S=0.1×0.1m ²	混凝土表面修复
5	T梁	3-3#梁	马蹄距3#墩1m	破损	S=0.1×0.1m ²	混凝土表面修复
6	T梁	4-3#梁	底板距3#墩9~9.2m	纵向裂缝	L=0.2m、W _{max} =0.11mm	表面封闭法处理裂缝
7	T梁	6-2#梁	底板距5#墩11~12m	纵向裂缝	L=1m、W _{max} =0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
8	T梁	6-2#梁	底板距5#墩14~15m	纵向裂缝	L=1m、W _{max} =0.2mm	压力灌胶法处理裂缝
9	T梁	6-3#梁	底板距7#墩3m	蜂窝	S=0.1×0.2m ²	混凝土表面修复
10	T梁	7-4#梁	底板距6#墩10-10.3m	多条纵向裂缝	L=2m、W _{max} =0.14mm	表面封闭法处理裂缝
11	T梁	8-3#梁	底板距7#墩8.5-8.9m	纵向裂缝	L=0.4m、W _{max} =0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
12	T梁	8-1#梁	底板距8#墩10-10.5m	纵向裂缝	L=0.5m、W _{max} =0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
13	T梁	9-1#梁	马蹄距8#墩8-9.5m	网状裂缝	L=3m、W _{max} =0.19mm	压力灌胶法处理裂缝
14	T梁	3-1#湿接缝	距2#墩1m	空洞露筋	S=0.1×0.4m ²	混凝土表面修复
15	T梁	4-2#湿接缝	距4#墩0-2.5m	泛碱	S=0.2×0.2m ²	表面清洗
16	T梁	4-2-5#横隔板		渗水痕迹且泛碱	S=1×0.5m ²	表面清洗
17	T梁	5-1-3#横隔板	横隔板底部	破损露筋	S=0.1×0.1m ²	混凝土表面修复
18	T梁	5-2-3#横隔板	横隔板底部	破损露筋	S=0.1×0.1m ²	混凝土表面修复
19	T梁	7-1#湿接缝	距6#墩10-12m	多处泛碱	S=0.3m ²	表面清洗
20	T梁	8-1-3#横隔板	横隔板底板	破损	S=0.1×0.1m ²	混凝土表面修复
21	T梁	8-3#湿接缝	距8#墩2m	破损露筋	S=0.1×0.1m ²	混凝土表面修复
22	桥墩	1#墩	右侧挡块顶部	破损	S=0.1×0.1m ²	混凝土表面修复
23	桥墩	3#墩	茅台侧盖梁	3处破损	S=0.2×0.2m ²	混凝土表面修复
24	桥墩	4#墩	左侧挡块	破损	S=0.3×0.4m ²	混凝土表面修复

注：

1. 《病害处治一览表》中病害检测数据均取自《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目- 交通大桥检测报告》(GBG2024-ZH05-007-02)。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。如果发现其他病害，应及时通知设计及相关单位确定处治方案后再实施。
2. 混凝土表面修复参见《混凝土表面修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

交通大桥（右幅）结构病害处治一览表

序号	构件名称	构件编号	病害位置	病害类型	病害特征	病害处治方案
1	伸缩缝	1#伸缩缝	伸缩缝全宽	止水带脱落，局部堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
2	伸缩缝	2#伸缩缝	伸缩缝全宽	堵塞	L=10.25m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
3	T梁	1-1#梁	马蹄距0#台0.8m	1处蜂窝露筋	S=0.1×0.15m2	混凝土表面修复
4	T梁	1-1#梁	马蹄距1#墩11m	1处破损露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
5	T梁	3-1#梁	距3#墩0.3m	1处破损	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
6	T梁	8-4#梁	腹板距8#墩5-7m	1条纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
7	T梁	4-3#梁	翼板距3#墩0.4m	1处破损	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
8	T梁	8-1#梁	腹板距8#墩14.4-16m	1条纵向裂缝	L=1.6m、Wmax=0.13mm	表面封闭法处理裂缝
9	T梁	1-3#湿接缝	距1#墩3m	1处蜂窝露筋	S=0.1×0.4m2	混凝土表面修复
10	T梁	1-3#湿接缝	距1#墩9m	1处蜂窝露筋	S=0.1×0.4m2	混凝土表面修复
11	T梁	1-3#湿接缝	距1#墩12m	1处蜂窝露筋	S=0.3×0.5m2	混凝土表面修复
12	T梁	2-2#湿接缝	距1#墩0m	1处空洞露筋	S=0.4×0.4m2	混凝土表面修复
13	T梁	2-3#湿接缝	距1#墩7m	1处蜂窝露筋	S=0.3×0.3m2	混凝土表面修复
14	T梁	3-3-2#横隔板	横隔板底部	1处破损露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
15	T梁	4-1#湿接缝	距4#墩7m	1处蜂窝露筋	S=0.4×0.2m2	混凝土表面修复
16	T梁	4-1#湿接缝	距4#墩6m	1处空洞露筋	S=0.05×0.1m2	混凝土表面修复
17	T梁	4-1#湿接缝	距4#墩6m	1处空洞露筋	S=0.05×0.1m2	混凝土表面修复
18	T梁	4-3#湿接缝	距3#墩2.3m	1处蜂窝露筋	S=0.5×0.12m2	混凝土表面修复
19	T梁	6-1#湿接缝	距5#墩2.8m、3.1m	各1处蜂窝露筋	S=0.5×0.3m2	混凝土表面修复
20	T梁	6-2#湿接缝	距5#墩6.8m	1处蜂窝	S=0.4×1.2m2	混凝土表面修复
21	T梁	6-2#湿接缝	距6#墩6m	1处蜂窝	S=0.2×0.1m2	混凝土表面修复
22	T梁	6-3#湿接缝	距6#墩6m	1处蜂窝	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
23	T梁	6-3#湿接缝	距6#墩6m	1处蜂窝	S=0.5×0.3m2	混凝土表面修复
24	T梁	6-1-3#横隔板	横隔板底部	空洞露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
25	T梁	7-1-3#横隔板	横隔板底部	破损露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
26	T梁	8-1#湿接缝	湿接缝端部	爆模	S=0.1×0.5m2	混凝土表面修复
27	T梁	8-1#湿接缝	湿接缝距7#墩1.5m	空洞露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
28	T梁	8-1#湿接缝	距7#墩1m	1处空洞露筋	S=0.1×0.4m2	混凝土表面修复
29	T梁	8-1#湿接缝	距7#墩0.2m	1处蜂窝	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
30	T梁	8-1#湿接缝	距7#墩6m	1处蜂窝	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
31	T梁	8-3#湿接缝		1处空洞露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
32	T梁	8-2-2#横隔板		1处破损露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
33	T梁	8-3-4#横隔板		1处蜂窝露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
34	桥墩	2#墩盖梁	距左侧2m	1条竖向裂缝	L=1.0m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
35	桥墩	4#墩盖梁	茅台侧距左侧0.5m、0.6m、0.9m	3条竖向裂缝竖向裂缝	L=1.5m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝

注：
1. 《病害处治一览表》中病害检测数据均取自《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目- 交通大桥检测报告》(GBG2024-ZH05-007-02)。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。如果发现其他病害，应及时通知设计及相关单位确定处治方案后再实施。
2. 混凝土表面修复参见《混凝土表面修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

土岩大桥（左幅）结构病害处治一览表

序号	构件名称	构件编号	病害位置	病害类型	病害特征	病害处治方案
1	T梁	1-3#梁	翼腹倒角距1#墩4-5m	1处泛碱	S=0.1×0.3m2	表面清洗
2	T梁	4-3#梁	马蹄距3#墩12-13.5m	纵向裂缝	L=1.5m、Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
3	T梁	5-1#梁	马蹄距4#墩13-15m	纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.08mm	表面封闭法处理裂缝
4	T梁	5-2#梁	底板距5#墩4-6m	纵向间断裂缝	L=2m、Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
5	T梁	5-2#梁	马蹄距5#墩10-14m	纵向裂缝	L=4m、Wmax=0.07mm	表面封闭法处理裂缝
6	T梁	6-1#梁	翼板距5#墩14m	破损露筋	S=0.1×0.4m2	混凝土表面修复
7	T梁	6-1#梁	马蹄距5#墩5m	1处锈胀露筋1根	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
8	T梁	6-2#梁	马蹄距5#墩7-8m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.09mm	表面封闭法处理裂缝
9	T梁	6-2#梁	底板距5#墩10-20m	1条纵向裂缝	L=10m、Wmax=0.19mm	压力灌胶法处理裂缝
10	T梁	6-3#梁	马蹄距5#墩6.8-8m	1条纵向裂缝	L=1.2m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
11	T梁	7-2#梁	马蹄距6#墩14-16m	1条纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
12	T梁	7-2#梁	马蹄距6#墩11-14m	1条纵向裂缝	L=3m、Wmax=0.06mm	表面封闭法处理裂缝
13	T梁	7-3#梁	马蹄距6#墩8-9m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.12mm	表面封闭法处理裂缝
14	T梁	8-2#梁	马蹄距8#墩7-14m	1条纵向裂缝	L=7m、Wmax=0.12mm	表面封闭法处理裂缝
15	T梁	9-1#梁	马蹄距9#墩12-24m	纵向裂缝	L=12m、Wmax=0.18mm	压力灌胶法处理裂缝
16	T梁	9-1#梁	腹板距9#墩7-13m	2条斜向裂缝	L=6m、Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
17	T梁	9-3#梁	马蹄距9#墩9-13m	1条斜向裂缝	L=4m、Wmax=0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
18	T梁	10-1#梁	腹板距10#墩1.7m	1处锈胀露筋	S=0.2×0.05m2	混凝土表面修复
19	T梁	10-2#梁	底板距10#墩5-20m	1处网状裂缝	L=3m、Wmax=0.19mm	压力灌胶法处理裂缝
20	T梁	11-1#梁	翼板距11#墩10、11m	2处破损露筋	S=0.1×0.2m2	混凝土表面修复
21	T梁	11-1#梁	马蹄距11#墩7.4-8.4m	纵向间断裂缝	L=1m、Wmax=0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
22	T梁	11-1#梁	马蹄距11#墩12-14m	纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.13mm	表面封闭法处理裂缝
23	T梁	11-1#梁	腹板距11#墩14.5-16.5m	1条纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.12mm	表面封闭法处理裂缝
24	T梁	11-2#梁	马蹄距11#墩7-10m,	1条纵向裂缝	L=3m、Wmax=0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
25	T梁	13-1#梁	腹板距13#墩6.6-7.4m,	1条纵向裂缝	L=0.8m、Wmax=0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
26	T梁	13-2#梁	底板距13#墩10-11.5m	1条纵向裂缝	L=1.5m、Wmax=0.2mm	压力灌胶法处理裂缝
27	T梁	13-1#梁	翼板右侧	多处锈胀露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
28	T梁	13-1#梁	底板距13#墩9m	多条裂缝	L=1.5m、Wmax=0.12mm	表面封闭法处理裂缝
29	T梁	13-1#梁	马蹄距13#墩14.5-21m	1条纵向裂缝	L=6.5m、Wmax=0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
30	T梁	14-2#梁	马蹄距13#墩7-30m,	1条纵向裂缝	L=23m、Wmax=0.12mm	表面封闭法处理裂缝
31	T梁	14-3#梁	马蹄距13#墩11.5-14m	1条纵向裂缝	L=2.8m、Wmax=0.18mm	压力灌胶法处理裂缝
32	T梁	15-2#梁	马蹄距15#台12-13m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.19mm	压力灌胶法处理裂缝
33	T梁	1-1-3#横隔板		1处空洞	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
34	T梁	2-2-5#横隔板		1处破损露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
35	T梁	4-1-1#横隔板		1处破损露筋	S=0.1×0.4m2	混凝土表面修复
36	T梁	4-2#湿接缝		1处蜂窝	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
37	T梁	4-3#湿接缝	距4#墩10m	1处泛碱	S=0.2×0.3m2	表面清洗
38	T梁	6-1-3#横隔板		1处破损露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
39	T梁	10-2-4#横隔板		1处破损露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
40	T梁	14-3-1#横隔板	底部	蜂窝露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复

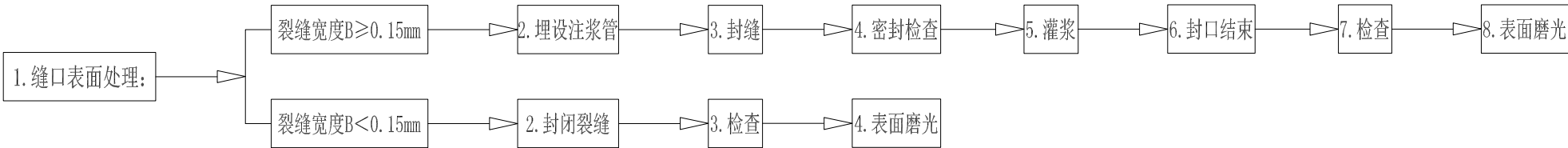
注：
1.《病害处治一览表》中病害检测数据均取自《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目-土岩大桥检测报告》(GBG2024-ZH05-007-03)。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。如果发现其他病害，应及时通知设计及相关单位确定处治方案后再实施。
2.混凝土表面修复参见《混凝土表面修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

土岩大桥（右幅）结构病害处治一览表

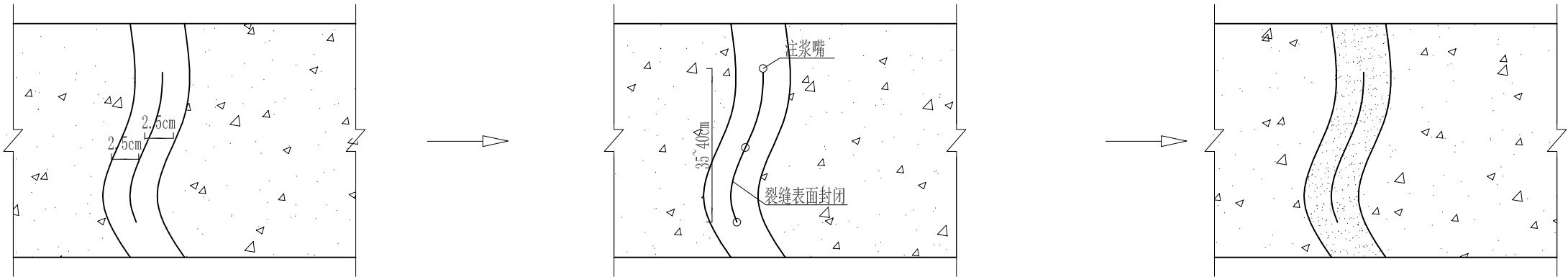
序号	构件名称	构件编号	病害位置	病害类型	病害特征	病害处治方案
1	伸缩缝	1#	两侧端头	轻微堵塞	L=10m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
2	伸缩缝	2#		轻微堵塞	L=10m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
3	伸缩缝	3#		轻微堵塞	L=10m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
4	伸缩缝	4#		止水带脱落	L=10m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
5	伸缩缝	5#		伸缩缝堵塞，止水带脱落	L=10m	清理伸缩缝后在缝内填充桥梁伸缩缝专用密封胶
6	T梁	1-2#梁	底板距1#墩6m	8条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
7	T梁	1-3#梁	腹板距0#台5-6m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.07mm	表面封闭法处理裂缝
8	T梁	1-3#梁	底板距0#台7.2m	3条纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
9	T梁	1-3#梁	腹板距0#台7.4-8.4m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
10	T梁	1-3#梁	马蹄距0#台17-18m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
11	T梁	1-4#梁	腹板距底0.8m，距0#台3-7m	1条纵向裂缝	L=4m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
12	T梁	1-4#梁	马蹄距0#台6.8-7.5m	1条纵向裂缝	L=0.7m、Wmax=0.14mm	表面封闭法处理裂缝
13	T梁	2-4#梁	腹板距1#墩3-4.5m	1条纵向裂缝	L=1.5m、Wmax=0.09mm	表面封闭法处理裂缝
14	T梁	2-4#梁	马蹄距1#墩5-10m	1条纵向裂缝	L=5m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
15	T梁	2-4#梁	翼板距2#墩12m	1处泛碱	S=0.05×0.05m2	表面清洗
16	T梁	3-4#梁	底板距2#墩6.5-7m	1条纵向裂缝	L=0.5m、Wmax=0.14mm	表面封闭法处理裂缝
17	T梁	3-1#梁	马蹄距2#墩10-13m	1条纵向裂缝	L=3m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
18	T梁	3-2#梁	底板距3#墩7m	1条纵向裂缝	L=3m、Wmax=0.14mm	表面封闭法处理裂缝
19	T梁	3-4#梁	马蹄距3#墩10-11m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
20	T梁	4-4#梁	腹板距3#墩4-7m	一条斜向裂缝	L=3m、Wmax=0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
21	T梁	4-3#梁	翼板距3#墩11m	1处泛碱	S=0.7×1.2m2	表面清洗
22	T梁	4-1#梁	腹板距4#墩4m	1处泛碱	S=0.2×0.3m2	表面清洗
23	T梁	5-4#梁	翼板距5#墩10m	1处泛碱	S=0.5×0.5m2	表面清洗
24	T梁	6-1#梁	腹板距5#墩4-5.5m距底0.5m	1条纵向裂缝	L=1.5m、Wmax=0.13mm	表面封闭法处理裂缝
25	T梁	6-1#梁	底板距5#墩9-10.5m	1条纵向裂缝	L=1.5m、Wmax=0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
26	T梁	7-2#梁	翼板距7#墩9m	1处破损露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
27	T梁	8-3#梁	底板距8#墩9-11m	1条纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.15mm	压力灌胶法处理裂缝
28	T梁	9-4#梁	翼板距9#墩14m、13m、17m	3处损露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
29	T梁	10-4#梁	底板距10#墩13-14.5m	1条纵向裂缝	L=1.5m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
30	T梁	11-3#梁	底板距11#墩15-16m	1条纵向裂缝	L=1m、Wmax=0.25mm	压力灌胶法处理裂缝
31	T梁	13-2#梁	马蹄距12#墩14-16m	1条纵向裂缝	L=2m、Wmax=0.13mm	表面封闭法处理裂缝
32	T梁	13-3#梁	马蹄距12#墩14.7m	1条横向裂缝	L=1m、Wmax=0.1mm	表面封闭法处理裂缝
33	T梁	14-4#梁	腹板距13#墩7-7.5m	1条交叉裂缝	L=1m、Wmax=0.09mm	表面封闭法处理裂缝
34	T梁	15-3#梁	底板距15#墩15-15.5m	1条纵向裂缝	L=0.5m、Wmax=0.14mm	表面封闭法处理裂缝
35	T梁	16-3#梁	梁翼板左右两侧与翼腹倒角处	多处泛碱	S=1m2	表面清洗
36	T梁	16-3#梁	腹板	锈胀露筋1根	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
37	T梁	16-4#梁	腹板	竖向开裂	L=0.5m、Wmax=0.11mm	表面封闭法处理裂缝
38	T梁	1-1#湿接缝	距1#墩5m	1处泛碱	S=0.2×0.1m2	表面清洗
39	T梁	1-1#湿接缝	距0#台0.5m	1处破损	S=0.2×0.2m2	表面清洗
40	T梁	2-1#湿接缝	距2#墩0、1.2、2m	3处空洞露筋	S=0.3m2	混凝土表面修复
41	T梁	2-2#湿接缝	距2#墩7m	1处蜂窝	S=0.4×0.4m2	混凝土表面修复
42	T梁	3-1#湿接缝	距2#墩9m	1处蜂窝	S=0.2×0.12m2	混凝土表面修复
43	T梁	4-3-3#横隔板		1处破损	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
44	T梁	6-1-1#横隔板		1处破损露筋	S=0.1×0.3m2	混凝土表面修复
45	T梁	6-2-2#横隔板		1处破损	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
46	T梁	7-1-4#横隔板		1处破损	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
47	T梁	8-1-3#横隔板		1处破损露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
48	T梁	9-1-5#横隔板		1处破损露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
49	T梁	9-2-5#横隔板		2处破损露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
50	T梁	9-3-5#横隔板		1处蜂窝露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
51	T梁	9-2#湿接缝	距9#墩10m	错层	S=0.5m2	表面清洗
52	T梁	11-3-5#横隔板		1处空洞露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
53	T梁	12-3-2#横隔板		1处空洞露筋	S=0.2×0.2m2	混凝土表面修复
54	T梁	13-1-3#横隔板		1处空洞	S=0.1×0.2m2	混凝土表面修复
55	T梁	13-3-4#横隔板	底部	1处蜂窝露筋	S=0.1×0.2m2	混凝土表面修复
56	T梁	14-1-1#横隔板	底部	1处空洞露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
57	T梁	16-3-5#横隔板		1条斜向裂缝	L=0.5m、Wmax=0.17mm	压力灌胶法处理裂缝
58	桥墩	5#墩	盖梁	锈胀露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复
59	桥墩	8#墩	盖梁	锈胀露筋	S=0.1×0.1m2	混凝土表面修复

注：
1. 《病害处治一览表》中病害检测数据均取自《仁怀市桥梁、隧道、涵洞定期检查项目- 土岩大桥检测报告》(GBC2024-ZH05-007-03)。施工时若发现新增同类型病害，可参照相应病害处治处理。如果发现其他病害，应及时通知设计及相关单位确定处治方案后再实施。
2. 混凝土表面修复参见《混凝土表面修复示意图》，裂缝处治参见《裂缝修补示意图》。

修补裂缝施工流程



裂缝注胶示意图

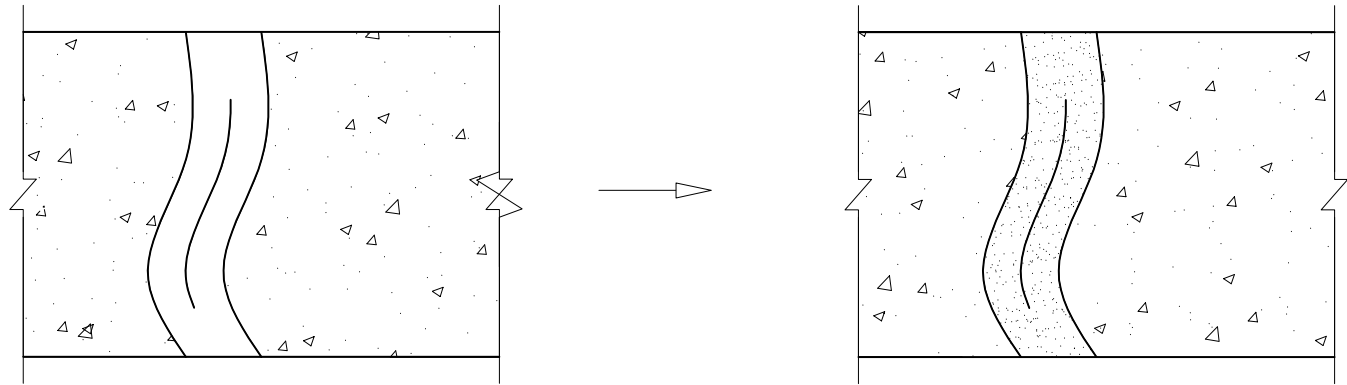


用钢丝刷沿裂缝走向仔细清理约5cm范围的表面混凝土，用锤子和钢纤凿除两侧松散混凝土、露出坚实的混凝土表面，用略微潮湿的抹布清楚浮尘，并彻底晾干，用丙酮去除混凝土表面的油污。

设置灌浆注入座，采用调制好的封口胶将裂缝密封，检查密封情况，待封口胶自然固化后进行裂缝灌注。

灌注胶养生固化完成后，用锤子、凿子敲掉注入器，用砂轮将作业面打磨光洁平整，完成施工。

裂缝封闭示意图



用凿子沿裂缝表面凿出一“V”形槽，清除裂缝表面的灰尘、白灰、浮渣及松散层等污物，然后再用毛刷蘸上丙酮，把沿裂缝两侧20~30mm处擦洗干净并保持干燥。

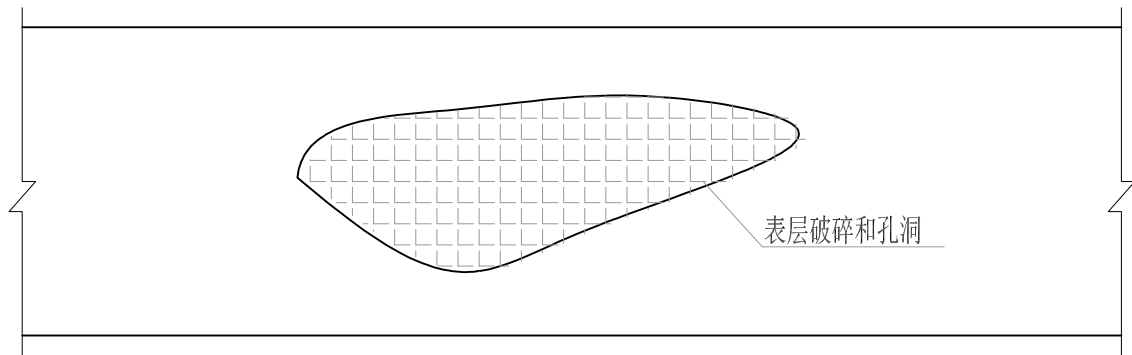
用封闭材料封闭裂缝，检查封闭裂缝的密实性，发现缺陷及时补救，待粘结剂固化后，用磨光机对裂缝表面进行磨光处理。

裂缝修补工程数量表

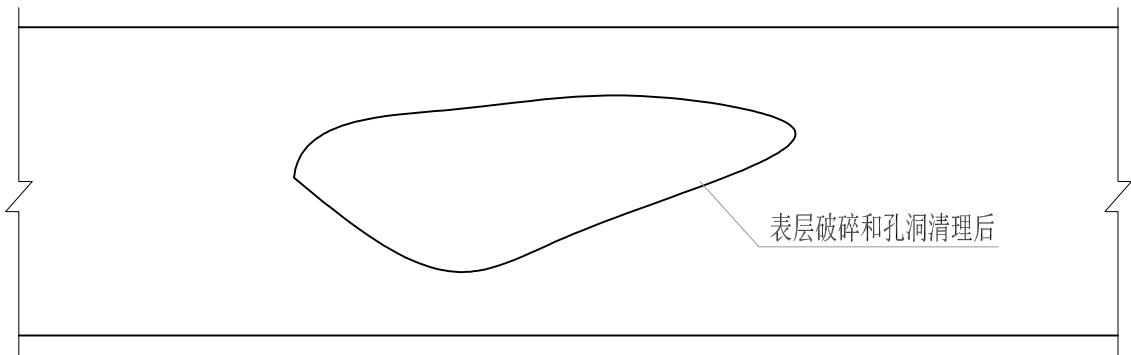
病害处理类别	单位	数 量
裂缝处理（缝宽<0.15mm）	m	2042.60
裂缝处理（缝宽≥0.15mm）	m	773.50

- 注：
- 1、本图尺寸以cm计。
 - 2、修补施工工艺如图所示。
 - 3、详细施工工艺流程及施工要点见设计说明。

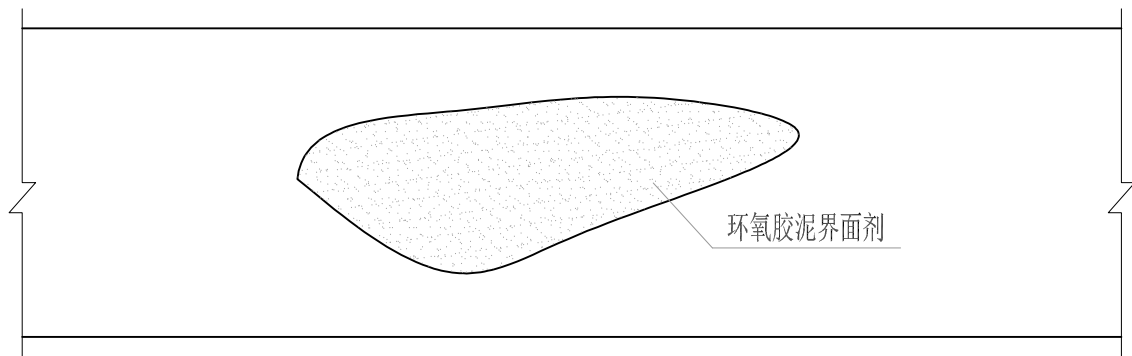
混凝土表层破碎和孔洞平面示意



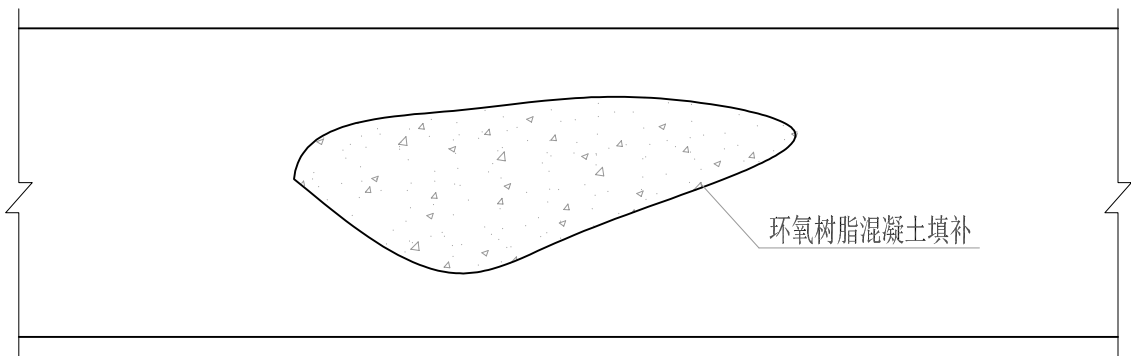
第一步：凿除混凝土表面破碎层，露出新鲜混凝土，凿毛。用清水进行刷洗至表面无浮渣、粉尘、油污。



第二步：为了提高新老混凝土之间的结合，在修补面上涂抹一层环氧胶泥作为界面剂。



第三步：用环氧树脂混凝土进行修补。处理新老混凝土接缝表面。



- 注：
- 1、混凝土表面缺陷修补具体施工工艺见混凝土表面缺陷修补施工工艺。
 - 2、图中材料数量以现场实际发生为准。
 - 3、使用环氧树脂混凝土修补选用环氧胶泥作为界面剂。
 - 4、混凝土表面剥落露筋时，应先将裸露钢筋除锈后，再作混凝土修补。
 - 5、局部预应力锚头裸露，按混凝土表观修复处治，工程量一同计入。

预 算

中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

施工图预算编制说明

一、编制范围

中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程施工图设计文件。

二、编制依据

1、贵州省交通运输厅《贵州省公路养护工程预算编制办法》（2018-01-01 实施）、《贵州省公路养护工程预算定额》（2018）；交通运输部《公路工程项目概算预算编制办法》（JTG 3830-2018）、《公路工程预算定额》（JTG/T 3832-2018）及《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）。

2、交通运输部办公厅关于《公路工程营业税改征增值税计价依据调整方案》的通知。

3、贵州省交通建设工程造价管理站公布的《造价管理信息》2025 年第 2 期信息价。

4、交通运输部公告第 26 号关于调整《公路工程项目概算预算编制办法》（GTG 3380-2018）中“税金”有关规定的公告。

5、施工图设计文件中的工程数量。

6、贵州省交通建设工程造价管理站（贵州省交通技术中心）文件，关于调整《贵州省公路养护工程预算编制办法》（2018-01-01 实施）和《贵州省公路养护小修保养工程指标预算编制办法》（2018-01-01 实施）有关规定的通知（黔交价管〔2019〕39 号）。

7、预算文件采用同望 V10.8.1 编制。

三、人工工资

按照黔交建设（2017）330 号文件规定，人工和机械工工资标准均采用 97.82 元/工日。

四、材料价格

参照贵州省交通建设工程造价管理站发布的《贵州省交通建设工程造价管理信息》2025 年第 2 期公布的遵义市及贵阳市参考价格表及市场价，且综合考虑运至工地的运杂费等计列。

外购材料：项目所需木材、钢材、沥青、水泥等材料从贵阳市、遵义市、项目所在地购买，

运输方便。

砂、碎石、片块石等地材：按项目所在地市场价取定，为工地料场价。

五、机械台班单价

机械台班单价按贵州省交通运输厅颁布的现行《贵州省公路养护工程机械台班费用定额》及交通运输部颁布的《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）分析计算。

六、相关费率

按照（黔交价管〔2019〕39 号）文件规定执行。

1、冬季施工增加费：为准一区。

2、雨季施工增加费：按雨量区Ⅱ、雨季期 4 个月计算。

3、夜间施工增加费：计。

4、高原地区、风沙地区及沿海地区施工增加费：不计。

5、行车干扰工程施工增加费：按行车次数 10000 以上次数计算。

6、工地转移费：转移距离按 80 公里计列。

7、主副食运费补贴：综合里程按 5 公里计算。

8、施工辅助、基本费用、职工探亲路费及财务费用：计。

9、职工取暖补贴：为准一区。

10、辅助生产间接费：不计。

11、规费费率：养老保险费费率 16%，失业保险费费率 0.7%，医疗保险费费率 7.5%，住房公积金费率 5%，工伤保险费费率 1.3%。

12、利润费率按 7.42%计算，税金综合税率按 9%计算。

七、总则费用

保险费、施工环保费及安全生产费按编制办法计列。

八、土地征用及拆迁补偿费

本项目无土地征用及拆迁补偿费。

九、工程建设其他费

1、养护单位管理费、养护项目审计费、养护工程监理费、竣（交）工验收试验检测费按编制办法计列。

2、设计费按合同计列。

十、预备费

基本预备费以建筑安装工程费、土地使用及拆迁补偿费、工程建设其他费之和为基数，按《编制办法》规定的 3%计列。

十一、养护预算总金额

第一部分 养护建筑安装工程费：130.56 万元。

第二部分 土地征用及拆迁补偿费用：0 万元。

第三部分 养护工程其他费用：19.08 万元。

预备费：4.49 万元

养护预算总金额：154.13 万元。

总预算表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

项	目	节	细目	工程或费用名称	单位	数量	预算金额（元）	技术经济指标	各项费用比例 (%)	备注
				第一部分 养护建筑安装工程费	桥长米	1039	1305592.84	1256.59	84.71	
100				总则		1039	31799.26	30.61	2.06	
	101			保险费	总额	1	7597.18	7597.18		
	102			工程管理费	总额	1	24202.08	24202.08		
		2		施工环保费	总额	1	5095.17	5095.17		
		3		安全生产费	总额	1	19106.9	19106.9		
200				路基工程	m	824	320021.9	388.38	20.76	
	214			排水工程	m	824	320021.9	388.38		
		1		边沟	m	824	320021.9	388.38		
			3	现浇混凝土边沟	m3	428.5	320021.9	746.84		
400				桥梁、涵洞工程	m/座	1039 / 3	953771.68	917.97 / 317923.89	61.88	
	401			三座桥梁病害处治	桥长米	1039	128666.19	123.84		
		40101		表面清洗	m2	30.64	509.93	16.64		
		40102		混凝土表观修复	m2	6.64	5723.42	861.96		
		40103		混凝土裂缝修补（梁部）	m	182.8	20513.41	112.22		
			1	封闭裂缝（裂缝宽度<0.15mm）	m	109.9	5001.27	45.51		
			2	压力灌胶修补裂缝（裂缝宽度≥0.15mm）	m	72.9	15512.14	212.79		
		40104		桁架式桥梁检测车	台班	20	71940	3597		
		40105		清理伸缩缝并填充密封胶	m	132	29857.08	226.19		
		40106		桥梁垃圾清理	m3	2	122.35	61.18		
	402			3#、8#涵洞加固	m/座	48.5	801386.09	16523.42		
		1		挖基坑土方	m3	60	5000.59	83.34		
		2		挖基坑石方	m3	140	18689.06	133.49		
		3		C20混凝土箱涵基础	m3	38.8	21028.75	541.98		
		4		M7.5浆砌片石铺底	m3	10	4042.98	404.3		
		5		C30钢筋混凝土涵身	m3	301	751273.87	2495.93		
		6		沉降缝	m2	63	1350.84	21.44		
	403			2#-9#涵洞病害处治	座	8	23719.4	2964.93		
		40301		混凝土表观修复	m2	20.78	18067.88	869.48		
		40302		混凝土裂缝修补（梁部）	m	29.83	5651.52	189.46		
			1	封闭裂缝（裂缝宽度<0.15mm）	m	4.45	204.21	45.89		
			2	压力灌胶修补裂缝（裂缝宽度≥0.15mm）	m	25.38	5447.31	214.63		
				第二部分 土地征用及拆迁补偿费用	桥长米	1039				
				第三部分 养护工程其他费用	桥长米	1039	190809.74	183.65	12.38	
100				养护项目管理费	桥长米	1039	135809.74	130.71	8.81	
	20			养护单位管理费	桥长米	1039	40639.85	39.11		
	30			养护项目审计费	桥长米	1039	3305.81	3.18		
	40			养护工程监理费	公路公里	1039	50304.08	48.42		
	60			竣（交）工验收试验检测费	桥长米	1039	41560	40		
200				养护项目前期工作费	桥长米	1039	55000	52.94	3.57	

编制：廖生敏

复核：许金明

总预算表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

第2页 共2页

01表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

人工、主要材料、机械台班数量汇总表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

序号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	分项统计										场外运输损耗	
					路基工程	桥梁、涵洞工程								辅助生产	%	数量
1	人工	工日	97.82	294.188	4.177	290.011										
2	机械工	工日	97.82	82.818	57.127	25.691										
3	人工	工日	97.82	1844.592	514.2	1330.392										
4	机械工	工日	97.82	208.701	11.57	197.132										
5	环氧树脂	kg	22.87	262.958		262.958										
6	32.5级水泥	t	412.99	1.121		1.11									1	0.011
7	42.5级水泥	t	443.27	0.629		0.622									1	0.006
8	柴油	kg	7.19	2934.066	2464.717	469.349										
9	电	kw-h	2.3	183.963		183.963										
10	水	m3	3.72	15.934		15.934										
11	中（粗）砂	m3	80.61	4.728		4.658									1.5	0.07
12	片石	m3	70.41	11.82		11.82										
13	其他材料费	元	1	771.942		771.942										
14	W810-3桥梁伸缩缝专用密封胶	kg	170	132		132										
15	灌缝胶	kg	27.92	27.125		27.125										
16	丙酮	kg	6.55	49.356		49.356										
17	间苯二胺（MPDA）	kg	18.32	38.388		38.388										
18	邻苯二甲酸二丁脂	kg	11.61	43.872		43.872										
19	封缝胶	kg	34.9	44.468		44.468										
20	灌胶座	个	8.73	448.157		448.157										
21	钢筋阻锈剂	kg	18.23	16.452		16.452										
22	普C20-32.5-2(商)（普C20-32.5-2(商)	m3	334.7	437.07	437.07											
23	普C20-32.5-4(商)（普C20-32.5-4(商)	m3	334.7	39.576		39.576										
24	普C30-42.5-4(商)（普C30-42.5-4(商)	m3	360.43	307.02		307.02										
25	HPB300钢筋	t	3325.9	0.03		0.03										
26	HRB400钢筋	t	3210.88	64.657		64.657										
27	20～22号铁丝（镀锌铁丝）	kg	4.89	135.019		135.019										
28	型钢（工字钢,角钢）	t	3757.43	0.319		0.319										
29	钢管（无缝钢管）	t	4553.5	1.264		1.264										
30	钢模板（各类定型大块钢模板）	t	5164.69	2.414		2.414										
31	组合钢模板	t	5191.11	1.114	1.114											
32	门式钢支架	t	4797.69	0.151		0.151										
33	电焊条（结422(502、506、507)3.2/4.0/5.0）	kg	7.41	531.2		531.2										
34	螺栓（混合格格）	kg	7.05	1.552		1.552										
35	铁件（铁件）	kg	4.63	419.9	334.23	85.67										
36	石油沥青	t	4278.07	0.689	0.557	0.132										
37	汽油（92号）	kg	8.5	99.53		99.53										
38	柴油（0号,—10号,—20号）	kg	7.19	1101.399		1101.399										

编制：廖生敏

复核：许金明

人工、主要材料、机械台班数量汇总表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

第2页 共2页

02表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

养护工程费计算表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

序号	分项编号	工程名称	单位	工程量	定额直接 程费(元)	设备基价 费（元）	直接费（元）				设备购置费	企业管理费	措施费	规费	利润 (元)	税金 (元)	工程费	
							人工费	材料与设备 费	施工机具使 用费	合计					费率 7.42%	税率 9.0%	合计(元)	单价(元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	101	保险费	总额	1						7597.18							7597.18	7597.18
2	2	施工环保费	总额	1						5095.17							5095.17	5095.17
3	3	安全生产费	总额	1						19106.9							19106.9	19106.9
4	3	现浇混凝土边沟	m3	428.5	223984.43		50707.63	158586.9	33545.18	242839.71		7562.88	7912.2	17515.4	17767.9	26423.83	320021.9	746.84
5	1~1~7~5	1.0m ³ 以内挖掘机挖装普通土	1000m3天然密实方	1.071	3267.84		408.58		3160.73	3569.32		150.42	268.15	299.72	273.53	410.5	4971.65	4642.06
6	1~1~9~3	6t以内自卸汽车运土方,运10km	1000m3天然密实方	1.071	24182.53				27515.33	27515.33		585.94	1972.67	1529.29	1984.19	3022.87	36610.29	34183.27
7	借部 2018预 1~3~4~5	现浇混凝土边沟、排水沟	10m3实体	42.85	196534.06		50299.04	158586.9	2869.12	211755.06		6826.52	5671.38	15686.39	15510.17	22990.46	278439.97	6498.02
8	40101	表面清洗	m2	30.64	291.94		146.86	34.19	161.43	342.49		13.63	20.68	66.82	24.21	42.1	509.93	16.64
9	4~5~1~2	混凝土表面处理(吹、洗净,高压射水)	100m2	0.3064	291.94		146.86	34.19	161.43	342.49		13.63	20.68	66.82	24.21	42.1	509.93	1664.26
10	40102	混凝土表观修复	m2	6.64	3947.88		1588.09	2161.78	277.96	4027.82		184.29	205.85	511.01	321.88	472.58	5723.42	861.96
11	4~5~1~7	混凝土表面处理(人工凿除,厚度3cm以内)	100m2	0.0664	1026.14		873.61	12.16	161.62	1047.4		47.9	76.44	293.1	85.37	139.52	1689.72	25447.53
12	4~5~10~1	钢筋阻锈剂	1m2	6.64	746.81		519.62	228.67		748.29		34.86	46.26	158.48	61.43	94.44	1143.77	172.25
13	4~5~3~10	立面面环氧砂浆涂抹修补表面(厚度30mm)	10m2	0.664	2174.92		194.86	1920.94	116.33	2232.13		101.53	83.15	59.43	175.08	238.62	2889.94	4352.31
14	1	封闭裂缝（裂缝宽度≤0.15mm）	m	109.9	3183.9		1881.32	863.67	544.97	3289.97		148.62	202.48	684.96	262.3	412.95	5001.27	45.51
15	4~5~4~1	混凝土裂缝处理(表面封闭法)	100m	1.099	3183.9		1881.32	863.67	544.97	3289.97		148.62	202.48	684.96	262.3	412.95	5001.27	4550.75
16	2	压力灌胶修补裂缝（裂缝宽度≥0.15mm）	m	72.9	10352.4		4656.59	3970.75	2028.33	10655.67		483.25	609.54	1633.63	849.23	1280.82	15512.14	212.79
17	4~5~4~3	混凝土裂缝处理(压力灌胶法)	100m	0.729	10352.4		4656.59	3970.75	2028.33	10655.67		483.25	609.54	1633.63	849.23	1280.82	15512.14	21278.65
18	40104	桁架式桥梁检测车	台班	20														
19		桥检车	台班	20														
20	40105	清理伸缩缝并填充密封胶	m	132	23562.04		774.73	22440	383.8	23598.54		1029.43	624.99	267.8	1871.06	2465.26	29857.08	226.19
21	7~4~4~1	清理伸缩缝	10m	13.2	23562.04		774.73	22440	383.8	23598.54		1029.43	624.99	267.8	1871.06	2465.26	29857.08	2261.9
22	40106	桥梁垃圾清理	m3	2	74.34		74.34			74.34		3.47	5.58	22.68	6.19	10.1	122.35	61.18
23	4~6~1~1	人工清理盖梁上的垃圾	10m3	0.2	74.34		74.34			74.34		3.47	5.58	22.68	6.19	10.1	122.35	611.77
24	1	挖基坑土方	m3	60	3136.52		1760.76	7.2	1555.28	3323.24		140.64	240.14	622.71	260.98	412.89	5000.59	83.34
25	4~1~1~1	人工开挖基坑干处土方（基坑深度1.5m以内）	10m3	6	1781.76		1760.76	7.2	13.8	1781.76		107.81	129.62	537.03	149.82	243.55	2949.6	491.6
26	1~1~9~3	6t以内自卸汽车运土方,运10km	1000m3天然密实方	0.06	1354.76				1541.48	1541.48		32.83	110.51	85.68	111.16	169.35	2051	34183.28

编制：廖生敏

复核：许金明

养护工程费计算表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

序号	分项编号	工程名称	单位	工程量	定额直接 程费(元)	设备基价 费（元）	直接费（元）				设备购置费	企业管理费	措施费	规费	利润 (元)	税金 (元)	工程费	
							人工费	材料与设备 费	施工机具使 用费	合计					费率 7.42%	税率 9.0%	合计(元)	单价(元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
27	2	挖基坑石方	m3	140	11427.41		9586.36		2079.1	11665.46		635.07	849.55	3037.79	958.07	1543.13	18689.06	133.49
28	4~6~1~2	拆除旧建筑物(人工拆除浆砌圬工)	10m3	14	9586.36		9586.36			9586.36		580.07	699.13	2923.84	806.23	1313.61	15909.24	1136.37
29	1~1~9~17	6t以内自卸汽车运石方,运第一个1km	1000m3天然密实方	0.14	1364.58				1552.64	1552.64		33.06	111.32	86.3	111.96	170.58	2065.85	14756.09
30	1~1~7~11	1.0m ³ 以内挖掘机挖装次坚石	1000m3天然密实方	0.14	476.47				526.46	526.46		21.93	39.1	27.65	39.88	58.95	713.98	5099.82
31	3	C20混凝土箱涵基础	m3	38.8	15218.53		2087.48	13894.69	916.73	16898.9		267.98	279.67	676.04	1169.85	1736.32	21028.75	541.98
32	借部 2018预 4~6~1~3	实体式墩台混凝土基础(梁板式上部构造)	10m3实体	3.88	15218.53		2087.48	13894.69	916.73	16898.9		267.98	279.67	676.04	1169.85	1736.32	21028.75	5419.78
33	4	M7.5浆砌片石铺底	m3	10	2641.88		1232.53	1624.32		2856.85		123.32	137.67	375.92	215.39	333.82	4042.98	404.3
34	4~4~1~3	涵洞及通道铺砌（洞口）	10m3	1	2641.88		1232.53	1624.32		2856.85		123.32	137.67	375.92	215.39	333.82	4042.98	4042.98
35	5	C30钢筋混凝土涵身	m3	301	535872.75		127928.26	347569.76	71701.47	547199.49		28535.69	24918.63	44860.2	43728.07	62031.79	751273.87	2495.93
36	借部 2018预 4~6~7~1	跨径3m以内箱涵混凝土	10m3实体	30.1	208065.86		53882.19	129165.65	29542.66	212590.5		13233.67	9747.52	18284.02	17143.69	24389.95	295389.34	9813.6
37	借部 2018预 4~6~7~10	现场加工跨径3m以内箱涵钢筋	1t	63.389	314597.47		68455.86	212201.59	40762.76	321420.21		14685.41	14425.52	24788.18	25503.16	36074.02	436896.51	6892.31
38	借部 2018预 4~9~3~7	满堂式钢管支架高度2m(有效宽度3m)	10m2立面 积	66.22	13209.42		5590.2	6202.52	1396.06	13188.78		616.62	745.6	1787.99	1081.22	1567.82	18988.02	286.74
39	6	沉降缝	m2	63	1069.64		123.25	902.41		1025.66		49.93	40.07	37.59	86.05	111.54	1350.84	21.44
40	借部 2018预 4~11~1~1	沥青麻絮沉降缝	10m2	6.3	1069.64		123.25	902.41		1025.66		49.93	40.07	37.59	86.05	111.54	1350.84	214.42
41	40301	混凝土表面修复	m2	20.78	12354.96		4969.95	6765.32	869.87	12605.13		747.6	606.85	1599.22	1017.24	1491.84	18067.88	869.48
42	4~5~1~7	混凝土表面处理(人工凿除,厚度3cm以内)	100m2	0.2078	3211.33		2733.98	38.07	505.8	3277.85		194.32	232.5	917.25	269.95	440.27	5332.14	25659.95
43	4~5~10~1	钢筋阻锈剂	1m2	20.78	2337.17		1626.16	715.62		2341.78		141.42	138.67	495.98	194.2	298.09	3610.14	173.73
44	4~5~3~10	立仰面环氧砂浆涂抹修补表面(厚度30mm)	10m2	2.078	6806.46		609.81	6011.63	364.07	6985.5		411.86	235.68	185.99	553.09	753.49	9125.61	4391.53
45	1	封闭裂缝（裂缝宽度≤0.15mm）	m	4.45	128.92		76.18	34.97	22.07	133.22		7.8	7.87	27.74	10.73	16.86	204.21	45.89
46	4~5~4~1	混凝土裂缝处理(表面封闭法)	100m	0.0445	128.92		76.18	34.97	22.07	133.22		7.8	7.87	27.74	10.73	16.86	204.21	4589.03
47	2	压力灌胶修补裂缝（裂缝宽度≥0.15mm）	m	25.38	3604.17		1621.19	1382.41	706.16	3709.75		218.09	202.32	568.74	298.62	449.78	5447.31	214.63
48	4~5~4~3	混凝土裂缝处理(压力灌胶法)	100m	0.2538	3604.17		1621.19	1382.41	706.16	3709.75		218.09	202.32	568.74	298.62	449.78	5447.31	21463

编制：廖生敏

复核：许金明

养护工程其他费用计算表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

第1页 共1页

08表

序号	费用名称及回收金额项目	说明及计算式	金额(元)	备注
3	第三部分 养护工程其他费用		190809.74	
100	养护项目管理费		135809.74	
20	养护单位管理费	{养护单位管理费（贵州养护）}	40639.85	40639.85
30	养护项目审计费	{养护项目审计费（贵州养护）}	3305.81	3305.81
40	养护工程监理费	{养护工程监理费（贵州养护）}	50304.08	50304.08
60	竣（交）工验收试验检测费	40*1039	41560	
200	养护项目前期工作费		55000	
20	设计费	55000	55000	按合同计列
4	第一、二、三部分费用合计	第一部分 养护建筑安装工程费+第二部分 土地征用及拆迁补偿费用+第三部分 养护工程其他费用	1496402.58	1305592.84+0+190809.74

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：表面清洗

第 2 页 共 18 页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：混凝土外观修复

第3页 共18页

09-2表

序 号	工 程 项 目			混凝土表面处理			阻锈、涂装防护			涂抹法修补表面			合 计				
	工 程 细 目			混凝土表面处理(人工凿除,厚度3cm以内)			钢筋阻锈剂			立仰面环氧砂浆涂抹修补表面(厚度30mm)							
	定 额 单 位			100m2			1m2			10m2							
	工 程 数 量			0.0664			6.64			0.664							
	定 额 表 号			4~5~1~7+8*4.0			4~5~10~1			4~5~3~10+12*20.0							
	工料机名称	单位	单价(元)	定额	数量	金额(元)	定额	数量	金额(元)	定额	数量	金额(元)	定额	数量	金额(元)	数量	金额(元)
1	人工	工日	97.82	134.5	8.9308	873.61	0.8	5.312	519.62	3	1.992	194.86				16.235	1588
2	环氧树脂	kg	22.87							95.9	63.6776	1456.31				63.678	1456
3	42.5级水泥	t	443.27							0.227	0.1507	66.81				0.151	67
4	水	m3	3.72							1	0.664	2.47				0.664	2
5	中（粗）砂	m3	80.61							0.28	0.1859	14.99				0.186	15
6	其他材料费	元	1	183.2	12.1645	12.16	23.5	156.04	156.04	12.7	8.4328	8.43				176.637	177
7	丙酮	kg	6.55							18	11.952	78.29				11.952	78
8	间苯二胺（MPDA）	kg	18.32							14	9.296	170.3				9.296	170
9	邻苯二甲酸二丁脂	kg	11.61							16	10.624	123.34				10.624	123
10	钢筋阻锈剂	kg	18.23				0.6	3.984	72.63							3.984	73
11	0.3m3/min以内电动空气压缩机	台班	141.41	13.45	0.8931	126.29										0.893	126
12	小型机具使用费	元	1	532.1	35.3314	35.33				175.2	116.3328	116.33				151.664	152
13	定额基价	元	1	15454	1026	15453.95	112	747	112.47	3275	2175	3275.49				18841.000	18842
	定额基价	元				1026			747			2175					3948
	直接费	元				1047			748			2232					4028
	其中：人工费	元				874			520			195					1588
	企业管理费	元		4.668		47.9	4.668		34.86	4.668		101.53					184
	措施费	元		7.500		76	7.500		46	7.500		83					206
	规费	元		30.5		293.1	30.5		158.48	30.5		59.43					511
	利润	元		7.420		85	7.420		61	7.420		175	0				322
	税金	元		9.000		140	9.000		94	9.000		239	0				473
	养护工程费	元				1690			1144			2890					5723

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：封闭裂缝（裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ ）

第4页 共18页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理
工程名称：压力灌胶修补裂缝（裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ ）

第5页 共18页

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：桁架式桥梁检测车

第 6 页 共 18 页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：桥梁垃圾清理

第 8 页 共 18 页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：挖基坑土方

第 9 页 共 18 页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：C20混凝土箱涵基础

第 11 页 共 18 页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：M7.5浆砌片石铺底

第 12 页 共 18 页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

工程名称：封闭裂缝（裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ ）

第 17 页 共 18 页

09-2表

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

分项工程预算表

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理
工程名称：压力灌胶修补裂缝（裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ ）

第 18 页 共 18 页

[illegible]

编制：廖生敏

复核：许金明

机械台班单价计算表

养护项目名称：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理工程

编制范围：中茅快线桥隧（涵洞）安全隐患治理

序号	代号	机械规格名称	台班单价 (元)	不变费用(元)		可变费用（元）																车船税	合计
				调整系数：		机械工		重油		汽油		柴油		煤气		电		水		木柴			
				1.0		97.82元/工日		--元/kg		6.97元/kg		7.19元/kg		--元/t		2.3元/kw.h		--元/m3		--元/kg			
				定额	调整值	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用		
1	1003	75kw以内履带式推土机	806.16	215.29	215.29	2	195.64					54.97	395.234										590.874
2	1029	1.0m3履带式单斗液压挖掘机	1136.08	401.84	401.84	2	195.64					74.91	538.603										734.243
3	1384	6t以内自卸汽车	536.80	120.96	120.96	1	97.82					44	316.36									1.66	415.84
4	1651	Φ50mm以内电动单级离心清水泵	189.82	6.46	6.46	1	97.82									37.19	85.537						183.357
5	1832	0.3m3/min以内电动空气压缩机	141.41	10.01	10.01	1	97.82									14.6	33.58						131.4
6	1840	3m3/min以内机动空气压缩机	349.70	79.32	79.32	1	97.82					24	172.56										270.38
7	8005002	出料容量250L以内强制式混凝土搅拌机	247.99	25.51	25.51	1	97.82									54.2	124.66						222.48
8	8009025	提升质量5t以内汽车式起重机	628.08	211.28	211.28	2	195.64			25.74	179.408											2.37	416.8
9	8009027	提升质量12t以内汽车式起重机	828.43	408.05	408.05	2	195.64					30.59	219.942									4.8	420.382
10	8009028	提升质量16t以内汽车式起重机	1003.91	546.16	546.16	2	195.64					35.62	256.108									6	457.748
11	8009029	提升质量20t以内汽车式起重机	1189.37	709.36	709.36	2	195.64					38.55	277.175									7.2	480.015
12	8009030	提升质量25t以内汽车式起重机	1336.89	841.18	841.18	2	195.64					40.65	292.274									7.8	495.714
13	8015028	容量32kV·A以内交流电弧焊机	299.92	5.17	5.17	1	97.82									85.62	196.926						294.746