

江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程

施工图设计

第一册 共一册



南宁市勘测设计院集团有限公司

NANNING SURVEY AND DESIGN INSTITUTE GROUP CO., LTD.

二〇二四年十二月

项目名称：江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程

建设单位：南宁市武鸣区住房和城乡建设局

编制单位：南宁市勘测设计院集团有限公司

工程设计资质编号：乙级 A245013677

法定代表人：黄炳强 黄炳强

技术负责人：许 国 许国

审 定 人：张映高 张映高

审 核 人：钟建超 钟建超

校 审 人：沈成晨 沈成晨

项目负责人：梁 稀 梁稀

专业负责人：梁 稀 梁稀



营业执照

统一社会信用代码
91450100198282612J



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 南宁市勘测设计院集团有限公司

类型 有限责任公司(国有独资)

法定代表人 黄炳强

经营范围

许可项目：测绘服务；建设工程勘察；检验检测服务；室内环境检测；建设工程质量检测；建设工程设计；建设工程监理；房地产开发经营；雷电防护装置检测；人防工程设计；地质灾害治理工程施工；地质灾害治理工程监理；地质灾害治理工程勘察；地质灾害治理工程施工；地质灾害危险性评估；在线数据处理与交易处理业务（经营类电子商务）；互联网信息服务；出版物零售；出版物批发；国土空间规划编制；矿产资源勘查；第二类增值电信业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：工程管理服务；市政设施管理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；环境保护监测；水污染治理；环境应急治理服务；环境检测服务；土壤污染防治服务；大气污染治理；相关咨询服务；水文服务；地理信息技术服务；公路水运工程试验检测服务；规划咨询服务；物联网应用服务；物联网技术服务；工程造价咨询服务；软件开发；物联网设备销售；智能车载设备制造；互联网销售（除销售需要许可的商品）；互联网数据服务；信息技术咨询服务；市场调查（不含涉外调查）；土地调查评估服务；物业服务；汽车租赁；机械设备租赁；计算机及通讯设备租赁；办公设备租赁服务。（不含许可类租赁服务）

注册资本 玖仟贰佰柒拾万圆整

成立日期 1992年12月30日

营业期限 长期

住所 南宁市青秀区茶花园路31-1号



登记机关 2022年06月02日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制



工程设计资质证书

企业名称：南宁市勘测设计院集团有限公司

详细地址：南宁市青秀区茶花园路31-1号

统一社会信用代码：
(或营业执照注册号) 91450100198282612J

法定代表人：黄炳强

技术负责人：许国

职 称：正高级工程师

有限责任公司(国有独

注册资本：9270万元

经济性质：资)

证书编号：A245013677

有效期至：2029年12月11日

资质类别及等级：

工程设计市政行业给水工程乙级
工程设计市政行业排水工程乙级
工程设计市政行业道路工程乙级
工程设计市政行业桥梁工程乙级
工程设计建筑行业建筑工程乙级



发证机关：广西壮族自治区住房和城乡建设厅

2024年12月11日

目 录

项目名称：江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程

编制范围：定罗湖边坡修缮工程、学校后排绿地修缮工程、江滨路（灵源路-金元路）道路修缮工程、江滨公园水毁修缮工程

第 1 页，共 1 页

序号	图纸名称	图号	图幅	页数
1	设计说明		A3	16
2	项目地理位置图	DL-01	A3	3
3	边坡修缮设计图	DL-02	A3	1
4	绿地及铺装修缮设计图	DL-03	A3	1
5	沥青路面病害处治设计图	DL-04	A3	1
6	水泥路面病害处治设计图	DL-05	A3	1
7	水泥路面钢筋设计图	DL-06	A3	1
8	路基灌浆加固处理设计图	DL-07	A3	1
9	工程数量表	DL-08	A3	2
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

序号	图纸名称	图号	图幅	页数
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

设计说明

1. 项目名称和建设单位

项目名称：江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程

建设地点：南宁市武鸣区

项目建设单位：南宁市武鸣区住房和城乡建设局

2. 设计依据、施工规范和工程验收标准

2.1 主要文件依据

- (1) 建设工程设计合同
- (2) 业主提供的地形图（1:1000）电子文件
- (3) 《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》
- (4) 《工程建设标准强制性条文》（城市建设部分）

2.2 主要设计标准和规范

- (1) 《城市道路交通工程项目规范》（GB55011—2021）
- (2) 《城市道路工程设计规范》（CJJ37—2012）（2016年版）
- (3) 《城镇道路路面设计规范》（CJJ169—2012）
- (4) 《公路路基设计规范》（JTGD30—2015）
- (5) 《公路沥青路面设计规范》（JTGD50—2006）
- (6) 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD40—2011）
- (7) 《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ073.1—2001）
- (8) 《城镇道路养护技术规范》（CJJ36—2006）
- (9) 《城市道路交通设施设计规范》（GB50688—2011）
- (10) 《道路交通标志和标线》（GB.5768—2009）
- (11) 《砌体结构设计规范》（GB50003—2001）

2.3 采用的施工及验收规范

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1—2008）
- (2) 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JFGF30—2014）

- (3) 《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40—2004）

3. 设计概要

3.1 项目背景

近几年来南宁市武鸣区的基础设施建设力度逐年加大，城市面貌日新月异，市政设施建设日益完善，市政路网的建设日趋完善。但经过多年的运营，加上近年来武鸣区城市快速发展，伴随着市民活动日益频繁、交通量不断增大，部分市政设施出现了破损、病害，影响设施使用，并存在安全隐患，亟需修整，恢复。

江滨路沥青路面段出现裂缝、坑槽等沥青路面典型病害。水泥混凝土路面段出现裂缝、断板、脱空等水泥路面典型病害，随着道路使用时间的推移，路面病害将逐渐增多，通行车辆产生的噪音将逐渐增大、进而增多影响到居民的生活环境，增加产生交通事故的风险。

定罗湖、江滨公园及道路后排绿地内的局部边坡、绿地出现轻微形变，绿地塌陷、边坡滑移，不仅导致市政设施的功能缺失，影响城市形象，同时，市民的活动也存在安全隐患。

为使城市运营中的市政设施病害在早期得到有效控制，安全隐患得到实质性的改善，恢复市政设施服务功能，提升、美化武鸣区城市形象，我司受南宁市武鸣区住房和城乡建设局委托，对武鸣区江滨路、公园绿地等存早期、轻微安全隐患是市政设施进行及时修复，对各病害进行控制，消除安全隐患，恢复市政设施服务功能。

3.2 工程范围、工程规模、主要工程内容

江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程项目包含定罗湖边坡修缮工程、学校后排绿地修缮工程、江滨路（灵源路—金元路）道路修缮工程、江滨公园水毁修缮工程四个子项。其中，

①定罗湖边坡修缮工程南环路与定罗路交叉口处，定罗湖东岸休闲公园南侧，修整滑移、开裂边坡坡高8.5m，长120m。

②学校后排绿地修缮工程位于广西工商职业技术学院武鸣校区和南宁师范大学武鸣校区周边市政道路后排绿地内；修缮绿地塌陷面积分别为20m²、25m²。

③江滨路（灵源路—金元路）道路修缮工程北起金源路与江滨路交叉口，南至灵源路，道路西侧为汽车总站第二宿舍区、电网宿舍区，东侧为香山河，路面为沥青路面和水泥路面，路面裂缝长度约450m，最大裂缝宽度2.5cm。

④江滨公园水毁修缮工程位于江滨路（金元路—香山大道）段南侧，修缮江滨公园绿地塌陷面积分别为280m²，花岗岩铺装毁坏90m²。

主要建设内容包括江滨路的路面病害处理和公园绿地、边坡形变修缮的临时修缮。

3.3 项目性质

本项目为修复工程，通过对江滨路路面病害处理及公园绿地、边坡形变修缮，对各市政设施病害进行减缓、控制，消除安全隐患。

4. 道路沿线自然地理概况

4.1 水文、气候等自然条件

武鸣区属亚热带季风气候，光热充足，雨量充沛，夏季炎热多雨，春秋易旱，冬季温暖少雨，偶有霜雪。年平均气温 21.7℃，最热的七月份，平均气温为 28.6℃，极端最高气温 40.7℃；最冷的一月份，平均气温 12.8℃；极端最低气温 -0.8°C 。自区西南向东北，常年温度递减 1~2℃。大明山上和山脚温差达 7~10℃。境内年降雨量 1100~1700 毫米，呈东北向西南递减，南北差 300~500 毫米，东北部多有暴雨。但也有寒、旱、涝、风、雹、冰、霜等灾害天气。

武鸣河发源于马山县古零乡，由北向南流经武鸣盆地，然后折向西南流入隆安县境内，汇入右江下游。干流全长 198 千米，流域面积 4134 平方千米。武鸣河中段的县城段洪水涨落变幅可达 10.46 米，洪水历时可达 114~132 小时，多年平均流量 29.4 立方米每秒，年变差 15 立方米每秒，极端流量变差 0.44~1066 立方米每秒。比值达 2423 倍，平均多年径流量 9.28 亿立方米，年变差 4.715~15.93 亿立方米，年径流深 574.7 毫米，年变差 293.2~900.7 毫米。

4.2 沿线（控制性建筑）、河流、铁路及地上、地下管线等情况

本项目为修复工程，修复范围为江滨路路面、公园路段及边坡变形范围。项目沿线无建筑物拆迁，无铁路。地上主要是电力架空管线，地下主要是过路排水管涵。

本项目主要工程为清除并恢复病害路面以及修整变形绿地，各工程根据现场实际情况避开电力架空管线以及过路排水管涵。

4.4 项目现状情况

4.4.1 定罗湖边坡修缮工程

定罗湖边坡修缮工程位于南环路与定罗路交叉口处，定罗湖东岸休闲公园南侧，由于场地排水汇入定罗湖，造成边坡冲刷。滑移、开裂边坡坡高 8.5m，长 120m。



定罗湖边坡修缮工程地理位置图





现状变形边坡

4.4.2 学校后排绿地修缮工程

学校后排绿地修缮工程位于广西工商职业技术学院武鸣校区和南宁师范大学武鸣校区周边市政道路后排绿地内，由于雨水下渗，造成绿地塌陷。塌陷面积分别为 20m²、25m²。



学校后排绿地修缮工程地理位置图





现状后排绿地塌陷

4.4.3 江滨路（灵源路—金元路）道路修缮工程

江滨路（灵源路—金元路）道路修缮工程位于武鸣城区内香山河沿岸，北起金源路与江滨路交叉口，南至灵源路，长度约 450m，现状路宽约 11m（2m 人行道+9m 车行道+2m 人行道），道路西侧为汽车总站第二宿舍区、电网宿舍区，东侧为香山河。道路东侧临江一侧为浆砌片石挡墙，挡墙顶为人行步道。



江滨路（灵源路—金元路）道路修缮工程地理位置图

现状路面局部为沥青路面、局部为水泥混凝土路面，沿道路中线附近形成一条纵向连续贯通裂缝，最大缝宽约 2.5cm。部分路段裂缝进行了沥青修补，但路面仍然开裂。



现状路面裂缝

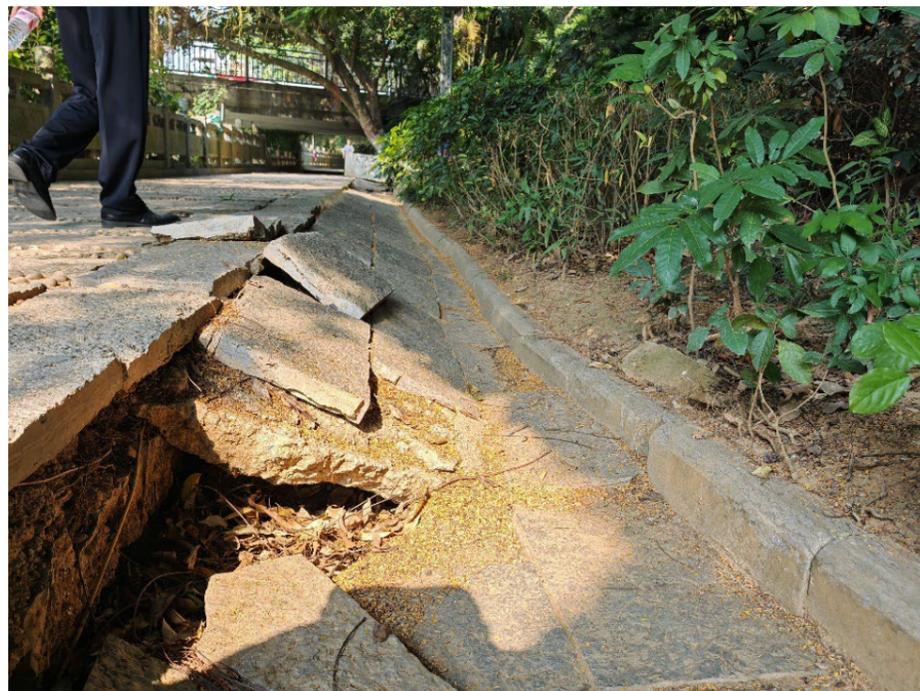
4.4.4 江滨公园水毁修缮工程

江滨公园水毁修缮工程位于江滨路（金元路—香山大道）段南侧，公园绿地塌陷面积分别为 280m²，花岗岩铺装毁坏 90m²。道路雨水排水不畅，地下管内雨水返涌至路面，并漫过路缘石冲刷江滨公园绿地；同时，沿江步道外侧栏杆底高出步道，雨水受到阻挡回流，绿地长时间浸泡。江滨公园绿地被水冲毁，浸泡，地基下陷，形成孔洞，人行步道冲毁，绿化破坏。



江滨公园水毁修缮工程地理位置图





现状公园绿地塌陷

5. 路面病害处理设计

5.1 设计原则

本次设计根据项目的特点，结合实际情况确定了以下设计原则：

- (1) 遵循现状道路的技术标准，原则上不对原道路平面、横断面和纵断面进行改动。
- (2) 坚持以人为本、节约资源、可持续发展的原则，在满足功能要求的前提下，合理选用技术标准，尽可能节约造价，避免工程浪费。
- (3) 积极采用新工艺、新技术、新材料，尽可能做到因地制宜，就地取材。
- (4) 减少对工业生产、居民生活及环境敏感点的影响，注重对生态环境的保护。
- (5) 材料要求：面层铺装材料在相同的功能区应平整、抗滑、耐磨、美观。

5.3 平面设计

本项目为道路整治工程，为了使江滨路与周边道路、地块紧密衔接，本次设计对道路平面不加宽，也不进行任何改变。

5.4 纵断面设计

为了让江滨路与周边地块衔接紧密，本次设计对道路竖向不做改变。

5.5 横断面设计及加宽超高方式

- (1) 江滨路保持现状路幅横断面宽度不变，标准横断面为 2m 人行道+9m 车行道+2m 人行道。
- (2) 改造后横断面保持现状路幅总宽不变。
- (3) 车行道路拱横坡采用 1.5%~2%双向坡（根据现状道路实测横坡确定），直线路拱，以利于排水需要。

5.6 车行道路面结构设计

根据对江滨路路面状况调查，结合武鸣区的气候、筑路材料的分布情况，综合考虑本项目交通量组成，参考当地道路修复的成熟做法，以安全、适用舒适、环保经济、和谐美观、耐久为原则，本次路面整治采用以下处理方式：

5.6.1 沥青路面

因路面使用年限较长、油层老化，水稳基层反射裂缝，江滨路现有沥青路面 190m 纵向裂缝，采用换填基层、铣刨原路面处治病害。

铣刨至病害源点，病害源点深度已达基层的，先处治基层，再修复面层，基层采用 C20 素混凝土浇注至基层顶面进行补强、找平，混凝土宽 50cm，面层采细粒式沥青混凝土、SBS 改性沥青混凝土和大孔径自粘型玻纤格栅防止反射裂缝的开展，修复宽度每侧大于基层 50cm 以上；修补前应清除路面杂物和灰尘，并涂刷 A 级 70#道路石油沥青。面层接茬应切割平顺采用直茬热接法。修复路面结构如下：

行车道沥青混凝土路面结构组合

结构层	行车道 (cm)
AC-13 细粒式沥青混凝土	4
SBR 改性乳化沥青粘油层	—
AC-20 中粒式沥青混凝土	6
玻璃纤维格栅	—
SBR 改性乳化沥青粘油层	—
C20 混凝土	20
级配碎石	保持现状 (20)
合计	32 (52)

5.6.2 水泥路面

因路面使用年限较长，交通量增加，江滨路现有水泥路面 260m 纵向裂缝，裂缝宽度最大 2.5cm，采用注浆、挖补法全深度补块处治病害。

水泥混凝土路面出现严重破碎板、断板，路基已散失了承载能力，无法满足正常的运营，采用对整块板进行挖补法全深度补块处理，换板采用如下两种方式：

换板路面结构首先对原水泥混凝土路面破坏板进行破除，基层采用 C20 水泥混凝土浇注至基层顶面，然后在原板壁上加装传力杆后，在原位置浇筑与旧混凝土板相同强度的等厚水泥混凝土面层，其具体步骤为：板块破碎、凿除→基底清理→补设拉杆、传力杆→混凝土浇筑→接缝设置→养生。

如果原路面基层完好，达到承载力要求时，可保留基层，只更换破碎板。

2、水泥混凝土换板以及接顺破板恢复等涉及到的新水泥混凝土施工，考虑到施工工期及交通管制压力大，建议按规范并通过实验确定减水剂、早强剂的掺入用量，使新浇筑水泥混凝土 3~5 天混凝土强度达到设计强度 90%以上，以加快进入沥青混凝土路面的加铺。

3、水泥混凝土破除恢复路面后，需恢复原水泥混凝土路面接缝的灌缝料。灌缝料应具有延伸率大、弹性优良、低温柔性好、耐老性良、施工工艺方便等特性。产品的技术性能指标符合《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTGF30—2014)中有关常温施工填缝料的规定。如下：

序号	实验项目	技术指标
1	失粘（固化）时间，h	3~6
2	弹性恢复率，%	≥90
3	流动度，mm	0
4	-10° C 拉伸量，mm	≥25
5	与混凝土粘结强度，MPa	≥0.6
6	粘结延伸率，%	≥400

4、水泥混凝土路面板脱空主要采用人工观察法及雷达测定法，对判定为脱空的区域进行灌浆处治。由于面板脱空的观测手段有限，且道路检测后到施工时有时间差，考虑道路病害的动态发展，本次设计的注浆位置及相应工程数量仅供参考，具体注浆位置及工程数量以现场实际情况为准。

6. 绿地、边坡变形修整设计

本项目定罗湖边坡修缮工程边坡形变 1020 m²。学校后排绿地修缮工程市政道路后排绿地内塌陷面积 45 m²。江滨公园水毁修缮工程公园绿地塌陷面积为 280 m²，场地铺装毁坏 90 m²。采用换填恢复。

将绿地塌陷、边坡上杂石碎物清理干净，并超挖 30cm，清除耕表土，再将低洼处回填夯实平整，确保坡面平顺。并洒水润湿坡面，准备草皮（注意防止草皮水分损失），铺草皮（间铺法和条铺法）—前期养护（洒水养护不少于 45d、定期进行病虫害防治、追肥，草种发芽后及时补播）

播种条件：①见光率小于 20%的区域遮阴严重地方不适合播种②土壤条件太差的地方，土壤改良后方可播种；③浇水不足的地方，如不能解决水源问题最好不要播种。

前期水分管理：播种后 20 天保持水分充足，给一年生和多年生花卉发芽期间留足水分，可以通过覆盖草帘或无纺布的方式减少浇水次数。

养护与管理：浇水施肥，保证苗木有充足的水分，干旱天气三天浇水一次，保证苗木生长的需要。

防治病虫害：喷播草坪形成前期草叶鲜嫩、抗病虫害能力差，易引起病虫害的侵袭，采用“治早、治小、治了”原则，及时足量施用高效低毒农药，缺陷修复：为保证边坡绿化的整体效果，对缺损苗地段及时进行修整补播，及时进行缺陷修复。

场地铺装采用 3cm 厚烧面芝麻灰花岗岩+3cm 厚 1:3 干硬性水泥砂浆+10cm 厚 C20 混凝土垫层+10cm 厚级配碎石，场地铺装总体要求为防滑、耐磨、平整、美观与防噪。

铺装构造层强度要求应满足相应的规范要求，场地铺装面层材料花岗岩面砖厚度不宜小于 3cm，抗折强度不小于 Cf4.0，防滑等级为 P3，相应防滑性能指标 BPN>65。

C20 素混凝土预 5~6m 设置一道伸缩缝，缝宽 3~8mm；级配碎石基层压实度不小于 95%，集料压碎值不大于 40%，压实度大于 95%；路基填料 CBR 值大于 4%，压实度大于 93%。

7. 消纳场运距

本项目距离最近可使用消纳场是志翔消纳场，运距暂定 20km，最终以实际运距为准。

8. 施工期间交通组织

(1) 施工情况说明

本项目临时占道施工时间为每日晚上 10 点半至次日早上 6 点，每日 7.5 小时。

本次涉及施工路段为沥青混凝土路面、水泥混凝土路面，全幅宽度为 9m，双向 2 车道。考虑通行路段通行车辆较少，拟采用在夜间 10 点半后封闭单向一个车道施工的交通管制措施，分段多点进行施工。单车道通行车道与封闭施工车道临时用反光锥形桶按间距 2.5 米一个摆放两排，以便警示来往车辆秩序通行。同时每隔 500m 保留 50m 作为故障车辆停靠区，施工期间有专职安全人员现场执勤。当日 22:30 开始摆放锥形桶和交通标志转换交通并封闭工作区域开始施工，次日 05:30 清理现场，撤出设备和施工人员以及非必要的交通标志和锥形桶恢复双正常交通。按照此方式封闭交通，能够满足车辆通行要求，保障交通及施工安全。

（2）半幅封闭交通控制区施工标志设置

为了确保半幅封闭道路施工的安全生产，本工程采取半幅封闭施工措施，其交通控制区应设置：警告区、过渡区、缓冲区、工作区。道路入口设置施工告知牌，通告当地居民及过往车辆司机。

①警告区：提示前方道路施工，使行车者注意前方交通变化，以便及时采取应对措施。

警告区的最小长度 40m。

因本施工路段为城市支道，速度与原道路设计速度保持一致，因此本工程警告区长度为 40m 最为合适。警告区内应依次设置通告、施工、禁止超车、道路变窄、限速、导向、双向通行等标志。

②过渡区：起导流作用，引导车辆改变行驶方向，保证车辆平稳地从封闭车道的上游横向过渡到缓冲区旁边非封闭车道，便于变换车道或平稳调转。

车道封闭过渡区长度 10m。

本施工路段限制车速为 20km/h，所以上游过渡区长度应取 15m。上游过渡区应设置禁止驶入标志、锥形桶、导向标志。

③缓冲区：上游过渡区与工作区之间的路段，引导车流有序改变行车方向。缓冲区最小距离宜取 20m，但可以根据路况实际增加距离。缓冲区与工作区交界处设置锥形桶、黄闪灯、导向标志，并对工作区实施有效隔离。缓冲区内不准停放机器、材料、车辆，禁止工作人员停留，以避免由于车辆失控出现的事故。

④工作区：施工人员活动和工作的地方。根据施工现场实际情况设置工作区长度，每段工作区最长设置为不大于 500m，采用锥形桶与通行车道进行隔离。为了保证过往车辆及行人安全，在工作区两端分别指派执勤人员看守，工作区内的沿线主要道口设置施工、禁超、限速标志。

警告区、过渡区、缓冲区与工作区安排安全人员巡查，随时了解道路通行状况，根据情况

配合交巡警进行交通组织调整和道路转换，恢复被碰倒或移位的锥形桶和指示标志。

（3）施工现场的交通安全管理措施

①加强执勤人员岗位施工安全培训；

②在施工路段两端及分流主要交通节点安排执勤人员值班，负责交通疏导及标志、标牌的管理维护工作；

③根据相关规定，在施工路段两端设置规范的交通标志和安全设施；

④保证所有施工车辆证照齐全、机械车况良好，并设置明显施工标志，进出施工路段时注意避让正常行驶车辆和行人；

⑤安全管理人员穿着反光背心，手持信号灯，正确、及时引导施工车辆和机动车、非机动车、行人安全通行施工路段；

⑥按照《公路养护安全作业规程》的要求设置施工标志，确保施工标志、安全标志、安全设施齐全、规范、清晰、认视性好，及时增补丢失、损坏的标志；

⑦夜间在施工路段两端设置频闪警示灯光，工作区锥形桶上每间隔 30m 设置一个警示灯。

⑧施工材料、施工机械、施工车辆不得占用施工路段消防通道；

⑨加强施工路段通行路面作业管理，有专人进行养护管理，确保道路整洁、通畅。

⑩应急处理措施：施工路段或附近发生交通事故等情况，造成堵车现象，立即启动应急处理措施，通知公安交通管理部门，并组织人员疏导交通，抛锚车辆不能正常通行时，配合交巡警采用推移或牵引的方式及时转移，不得影响通行。

（4）施工标志配备、规格和维护管理

严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768—2009）国标解释与应用的标准制作，标志及安全设施尺寸符合规范要求、版面颜色正确、夜间反光。在作业地点、标志牌设置地点安排执勤人员轮流值守，发现损坏、缺失的施工、安全、指路标志的，进行即时补充、调整。

①安全警示标志配备情况

施工期间按照《公路工程技术标准》、《道路交通标志和标线》等标准的要求，配备充足的临时施工交通安全设施，保证施工人员和驾乘人员的安全。

主要包括：安全检查专用工具车、锥形桶、施工标志牌、限速标志、禁超标志、爆闪灯、安全信息提示牌等。

9. 施工方法及注意事项

路面施工应严格按照现行《城市道路工程设计规范》(CJJ37—2012)、《城镇道路路面设计规范》(CJJ169—2012)和《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1—2008)等的规定进行施工。

9.1 路面铣刨作业

路面铣刨作业包括切边、铣刨、铣刨废料运输、刨边角、清扫余渣、铣刨面复查等工序。在确定修补面积后,技术人员要把铣刨面积用粉笔画出来,然后用切割机将修补面积边线切出来,切缝深度一般要保证 5cm 左右。切边的主要目的是保证坑槽槽壁垂直、槽边整齐。切边完成后,依据设计方案提供的铣刨面积和铣刨深度沿行车方向进行铣刨,直至彻底露出混凝土板为止。对于铣刨后完好的混凝土板,铣刨机要在来回行驶过程中将其拉毛,拉毛痕迹深度为 3~5mm,便于后续路面结构层粘结。铣刨机铣刨时,产生的废料通过传输皮带装上运输车辆,运到固定点进行存放,以备再生利用。铣刨完成后,还需人工将坑槽内残留杂物清扫干净。最后要对铣刨面进行检查和测量,查看铣刨面是否平整,松散物是否都铣刨掉,槽壁是否整齐垂直,测量铣刨深度是否合适,记录铣刨后各测点的高程,检查是否合格。上、下面层设计均为沥青砼路面,路面施工前必须先对基层、卷材铺贴情况进行验收,达到要求后方可施工面层。

9.2 底基层、基层

路基通过验收后,方可施工基层。基层、底基层施工中严格执行各有关现行施工规程与验收规范。本次设计 C20 水泥混凝土基层适用于道路基层已破损路段,在拆除现有道路基层后,重新浇筑车行道基层。

(1) 质量标准

- ①C20 水泥混凝土集料公称最大粒径不宜大于 31.5mm,水泥用量在不掺粉煤灰时不得少于 170kg/m³;
- ②28d 弯拉强度标准值 >3.5Mpa。
- ③7d 无侧限抗压强度 ≥12Mpa
- ④基层与底基层的结合必须牢固,无空鼓
- ⑤平整度 <5mm
- ⑥表面洁净,无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象

⑦宽度不小于设计规定

⑧横坡: ±0.3%

(2) 材料要求

①水泥:应采用 425 号以上硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。

②砂:粗砂,含泥量不大于 5%。

③石子:粗骨料用石子最大颗粒粒径不应大于 31.5mm。

(3) 施工要求

①底基层处理:先将灰尘清扫干净,然后将粘在底基层上的浆皮铲掉,用碱水将油污刷掉,最后用清水将底基层冲洗干净。

②洒水湿润:在抹基层之前一天对底基层表面进行洒水湿润。

③刷素水泥浆结合层:在铺设细石混凝土基层以前,在已湿润的底基层上刷一道 1:0.4~0.5(水泥:水)的素水泥浆,不要刷的面积过大,要随刷随铺细石混凝土,避免时间过长水泥浆风干导致面层空鼓。

④混凝土搅拌:细石混凝土面层的强度等级应按设计要求做试配,不应小于 C20,由试验室根据原材料情况计算出配合比,应用搅拌机进行搅拌均匀,坍落度不宜大于 30mm。并按国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定制作混凝土试块。

⑤混凝土铺设:将搅拌好的细石混凝土铺到底基层上,采用滑膜摊铺机施工,滑膜摊铺应缓慢、匀速、连续不间断作业,摊铺速度采用 1m/min。严禁快速、随意停机与间歇摊铺。滑出挤压底板或搓平梁的拌合物表面应平整无缺陷,两侧边角应为 90°,表面砂浆厚度不宜大于 3mm,粗集料不应裸露在外。

⑥养护:铺设完 24h 后(有条件时可覆盖塑料薄膜养护)进行浇水养护,每天不少于 2 次,养护时间一般至少不少于 7d(应封闭养护期间禁止进入)。

⑦冬期施工的环境温度不应低于 5℃。

⑧纵向每 4m 设置一道纵缝,横向每 4m 或 5m 设置一道缩缝。缩缝应垂直基层,宽度 5mm,高度不应小于 6cm。

挖补区域需采用 25cm 厚 C20 混凝土基层,钢筋应采用 φ14HRB400 热轧带肋钢筋,钢筋单层布置,道路纵向间距为 60cm,横向间距为 30cm,钢筋需绑扎固定,钢筋保护层厚度为 4cm。

基层施工中严格执行《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG F30—2014)、《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)、《细石混凝土地面施工工艺标准(704—1996)》及

各有关现行施工规程与验收规范。

9.4 面层

沥青路面面层设计为 AC-13 细粒式沥青混凝土上面层和 AC-20 中粒式沥青混凝土下面层；路面施工前必须先对基层、应力吸收层进行验收，达到要求后方可施工面层。

(1) 质量标准

①压实度：≥96%（AC-20 中粒式沥青混凝土）

≥98%（AC-13 细粒式沥青混凝土）

②平整度：σ ≤2.4mm，最大间隙≤5mm

③厚度容许偏差：+10~-5mm

④纵断高程：±15mm

⑤中线偏位：≤20mm

⑥横坡度：±0.3% 且不反坡

⑦宽度：不小于设计值

井框与路面高差：≤5mm

抗滑构造深度（砂铺法）：不小于 0.55mm

弯沉值：≤18.9（0.01mm）

(2) 材料

①沥青

本工程所用的液体石油沥青应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40—2017）中道路石油沥青 70#沥青的技术要求，如下表所示。

道路石油沥青70#沥青技术要求

试验项目	70#
针入度（25℃，100g，5s）0.1mm	60~80
延度（5cm/min，10℃）cm	≥20
延度（5cm/min，15℃）cm	≥100
软化点（R&B）℃	≥46
闪点℃	≥260
动力粘度 60℃Pa·s	≥180

含蜡量（蒸馏法）%		≤2.2
密度 15℃g/cm ³		实测记录
溶解度%		≥99.5
薄膜烘箱试验	质量损失%	≤0.8
163℃×5h	针入度比%	≥61
	延度 10℃cm	≥4
	延度 15℃cm	≥15

②石料

根据项目片区内道路路面的筑路材料调查情况，选用石灰石集料作为路面下面层沥青混合料所用集料，所选用的粗集料应满足下表所列技术性能要求：

检测项目	技术指标
粘度，177℃，（MPa，s）	1.5~4.0
针入度（25℃，100g，5s），（0.1mm）	25
软化点，（R&B）（℃）	54
弹性恢复，25℃，不小于（%）	60

石料第二次破碎可采用反击式破碎机、锤击式破碎机和圆锥式破碎机破碎，但不能采用鄂式破碎机破碎（石料第一次破碎可采用鄂式破碎机破碎）。

③矿粉

采用符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40—2004）中表 4.10.1 技术要求的石灰石矿粉，施工中应保持矿粉干燥无结团，成团的矿粉不得直接使用。

(3) 沥青混合料级配组成及性能要求

①沥青混合料的级配

路面沥青混合料的级配需满足下表的要求：

②混合料性能要求

AC-13 细粒式沥青混凝土和 AC-20 中粒式沥青混凝土性能应满足下表所列要求

沥青混合料级配要求（通过率%）

级配类型	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分比（%）						
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75
AC—13	/	/	/	100	90~100	68~85	38~68
AC—20	/	100	90~100	78~92	62~80	50~72	26~56

级配类型	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分比（%）						沥青用量（%）
	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
AC—13	24~50	14~24	10~28	7~20	5~15	4~8	5.8~6.0
AC—25	16~44	12~33	8~24	5~17	4~13	3~7	4.0~6.0

按上述级配范围与最佳沥青含量所确定的沥青混合料其性能指标应满足下表技术要求。

沥青混合料性能要求

技术指标	要 求		
	AC—13	AC—25	试验方法
沥青混合料类型	AC—13	AC—25	试验方法
马歇尔稳定度，KN	≥6.0	≥8.0	T 0709
流值，mm	—	3~6	T 0709
空隙率（VV），%	3~4	3~5	T 0708
矿料间隙率（VMA），%	≥17	≥12.5	T 0708
沥青饱和度（VFA），%	75~85	65~75	T 0708
马歇尔残留稳定度，%	≥85	≥80	T 0790
冻融劈裂试验残留强度比，%	≥80	≥75	T 0729
动稳定度（次/mm），不小于	3000	1000	T 0719
低温弯曲破坏应变，μ ε	2500	2000	T 0728
击实次数，次	两面各 50	两面各 75	T 0702

热拌沥青混合料的施工温度

施工工序	石油沥青的标号	
	70 号	
沥青加热温度	155—165	
矿料加热温度	间歇式拌和机	集料加热温度比沥青温度高 10—30
	连续式拌和机	矿料加热温度比沥青温度高 5—10
沥青混合料出料温度	145—165	
混合料贮料仓贮存温度	贮料过程中温度较低不超过 10	
混合料废弃温度 高于	195	
运输到现场温度 不低于	145	
混合料摊铺温度 不低于	正常施工	135
	低温施工	150
开始碾压的混合料内部温度不低于	正常施工	130
	低温施工	145
碾压终了的表面温度不低于	钢轮压路机	70
	轮胎压路机	80
	振动压路机	70
开放交通的路表温度 不高于	50	

注：沥青混合料的施工温度采用具有金属探测针的插入式数显温度计测量。表面温度可采用表面接触式温度计测定。当采用红外线温度计测量表面温度时，应进行标定。

（4）粘层

为使面层各沥青层间粘结良好，两层沥青混凝土应连续施工，并在层间洒布粘层沥青。粘层沥青采用重交 70# 沥青掺 4% SBS 进行乳化，洒布数量宜为 0.3~0.6kg/m²，粘层沥青的技术指标应满足下表的各项要求：

粘层沥青技术要求

性能指标	单位	技术要求	
电荷	类型	阳离子(+))	
破乳速度		慢裂	
1.18mm 筛上剩余量	%	≤0.1	
破乳速度试验	速度	快裂	
贮存稳定性	5d	%	≤5
	1d	%	≤1
粘度	标准粘度 C25, 3	s	8~20
	恩格拉粘度 E25		1~6
与粗集料的粘附性	裹覆面积		≥2/3
蒸发残留物含量	%		≥60
低温储存稳定性 -50C	外观		无粗颗粒或结块
蒸发残留物性质	含量	%	≥50
	针入度 25C	0.1mm	50~300
	延度 15C	cm	>40
	软化点	OC	>55
	溶解度	%	≥97.5

注：两类粘度试验可任选其一。

施工前必须选用符合要求的材料，通过配合比确定矿料级配和沥青用量。为保证沥青混合料中石料与沥青的粘附性，在石料与沥青的粘附达不到 4 级或 4 级以上的条件下，需使用抗剥落剂来改善其间的粘附性。

沥青混合料的搅拌及施工温度

施工工序		70 号石油沥青施工温度 (C)
		技术要求
沥青加热温度		155~165
矿料加热温度	间隙式搅拌机	集料加热温度比沥青温度高 10~30
	连续式搅拌机	矿料加热温度比沥青温度高 5~10
沥青混合料出料温度		145~165
混合料储料储存温度		储料过程中温度降低不超过 10
混合料废弃温度，高于		195
运输到现场温度，不低于		140~155
混合料摊铺温度，不低于		135~150
开始碾压的混合料内部温度，不低于		130~145
碾压终了的表面温度，不低于		70~80
开放交通的路表面温度，不高于		50

9.5 沥青混凝土的拌和

- (1) 沥青使用前应对其质量进行检查，确定符合要求。
- (2) 当气温大于 18℃时，沥青胶结料放入时骨料的温度应不超过 163℃。
- (3) 沥青混合料在拌和时，温度需控制在 175℃左右，但注意不要超过 185℃。

9.6 沥青混合料的运输

沥青混合料施工前，应根据现场的施工速度确定所需运输车辆的数量。沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，根据工程规模摊铺机前方应有 3~5 辆运料车等候卸料。

沥青混合料的运输温度大多采用 165℃，热天短距离运输时温度可以稍低，但也宜在 149℃以上，冷天长距离运输时可采用 174℃的高温。在运输过程中应注意混合料的保温防护，一般多采用油布进行保温。

9.7 沥青混凝土的摊铺

- (1) 沥青混合料应连续稳定地摊铺，争取做到每天只收工停机一次。

(2) 用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般情况下不得采用人工整修。

(3) 需要分幅施工时，沥青混合料应采用两台摊铺机同时摊铺施工，其距离不应超过 10m，以形成良好的热接缝。

(4) 应采取措施防止混合料在施工中的离析，包括控制布料器中混合料的量、摊铺速度等。

(5) 摊铺遇雨时，应立即停止施工，并清除未压实成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

9.8 沥青混凝土的压实

(1) 沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应尽量在摊铺后较高温度下及时进行。为防止沥青粘结橡胶轮胎，沥青混凝土不宜使用胶轮压路机，只能采用钢轮压路机进行碾压。

(2) 沥青混合料压实工艺分为初压、复压和终压。碾压工艺通过试铺段确定。

(3) 压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度建议按下表选用。

压路机碾压速度 (km/h)

压路机类型	初压	复压	终压
静载钢轮压路机	2~3	——	3~6
钢轮振动压路机	2~4	3~5	——

(4) 为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

(5) 初压应紧跟摊铺机进行碾压，随摊铺机逐步推进。复压、终压应分清段落，设置明显标志，便于司机辨认。对松铺厚度、碾压顺序、压路机组合、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗管理和检查，使面层做到既不漏压也不超压。

(6) 压实完成 12 小时后，方能允许施工车辆通行。

(7) 沥青混凝土的压实度需达到至少 96% 的要求。

9.9 沥青混凝土施工温度控制

沥青混凝土在施工中各阶段的温度控制可参照下表的要求。

沥青混合料的施工温度 (°C)

沥青加热温度	190—200
矿料温度	170—180
混合料出厂温度	170—180，超过 195 废弃
混合料运输到现场温度	不低于 165
摊铺温度	不低于 160，低于 140 废弃
初压开始温度	不低于 155
复压最低温度	不低于 130
碾压终了温度	不低于 110

9.10 施工接缝的处理

(1) 纵向施工缝。对于采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应在前部已摊铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5~10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消除缝迹。上下层纵缝应错开 15cm 以上。

(2) 横向施工缝。全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将摊铺层锯切时留下的灰浆冲洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层。

检查项目、检查方法、检查频率和质量要求按国家相关规范对施工阶段的质量检验标准执行，交工验收按国家相关标准进行。

压实度采用双控指标，要求马歇尔标准密度的压实度不小于 98%，最大理论密度压实度为 92%~96%。

上面层平整度要求连续平整度仪 100m 标准差的合格标准不大于 0.8mm。

渗水系数应作为常规试验进行检测，应使用改进型渗水仪（着地环状宽度 35mm、装有渗水仪开关），施工单位自检和监理组抽检，可按取芯压实度检验频率随机选点。渗水系数要求不大于 200ml/min，渗水系数合格率宜不小于 90%，当合格率小于 90% 时应加倍频率检测，如检测结果仍小于 90%，需对该段面层进行处理。

面层混合料的离析包括沥青混合料的温度离析和沥青混合料的级配离析，离析可以暂时作如下控制：

- (1) 施工过程中采用红外温度探测器检测的温度差不应超过 20℃；
- (2) 核子密度仪检测的密度差不应超过 0.075g/cm³（大体上相当于空隙率相差 3%）；
- (3) 构造深度的最大值与平均值之比不应超过 1.5。

沥青混凝土应按下表所列的技术要求进行检验。

沥青混合料施工阶段的质量检查标准

项目	检查频度	质量要求或允许差	试验方法
施工温度：	每车料一次	应符合表 10.4 的	温度计测定
沥青混合料出厂温度		规定	
运输到现场温度			
初压温度			
碾压终了温度			
矿料级配，与生产设计标准级配的差（%）	0.075mm	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm	±5	
	≥4.75mm	±6	
	0.075mm	±1	总量检验
	≤2.36mm	±2	
	≥4.75mm	±2	
	0.075mm	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm	±4	
	≥4.75mm	±5	
沥青含量（油石比），与生产设计的差（%）	逐盘在线检测	0.1，+0.1	计算机采集数据计算
	逐盘检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	0.4，+0.4	总量检验
	每日每机上、下午各 1 次	0.1，+0.2	拌和厂取样，离心法抽提
马歇尔试验：	稳定度（KN）不小于	4.5	拌和厂取样，
	流值（0.1mm）	20~50	室内成型试验

项目	检查频度	质量要求或允许差	试验方法
空隙率（%）		4.5~8.5	
压实度（%）	每层 1 次/200m/车道	不小于 96（马歇尔密度）	现场钻孔试验（用核子密度仪随时检查）
厚度不超过	1 次/200m/车道	3mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度不大于	每车道连续检测	1.2mm	用连续式平整度仪检测
宽度	2 处/100m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度	3 处/100m	±15mm	用水准仪或全站仪
横坡度	3 处/100m	±0.3%	用水准仪检测
中线平面偏位不大于	4 点/200m	20mm	用经纬仪检测
渗水系数不大于	1 次/200m/车道	200ml/min	改进型渗水仪
摩擦系数	1 处/200m	符合设计要求	摆式仪
构造深度			铺砂法

注：沥青混凝土其他项目的检测请参见《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40—2017）和《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1—2017）有关条文执行。

9.11 水泥混凝土面层

(1) 质量标准

- ①弯拉强度：不小于 4.5MPa
- ②平整度：σ 不大于 2.0mm，最大间隙不大于 5/mm
- ③厚度容许偏差：±5mm
- ④中线高程：±15mm
- ⑤中线平面偏差：20mm
- ⑥横坡度：±0.25%
- ⑦相邻板厚度：3mm
- ⑧顺直缝：纵缝 10mm、横缝 10mm
- ⑨抗滑构造深度：不小于 0.5mm

(2) 材料**①水泥**

水泥应选用初凝时间大于 3h、终凝时间不小于 6h 的 42.5 级普通硅酸盐水泥，水泥最小用量为 305kg/m³。水泥应有出厂合格证与生产日期，复检合格方可使用。水泥贮存超过 3 个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。水泥的物理性能和化学成分应符合《通用硅酸盐水泥》的规定。

②细集料

细集料采用机制砂，其质地应坚硬、耐久、洁净，并具有良好的级配，细度模数在 2.5 以上。硅质砂或石英砂的含量不低于 25%。

细集料质量技术要求

项 目	单 位	指 标
含泥量	%	≤2
硫化物和硫酸含量	%	≤0.5
有机物质含量	%	颜色不应深于标准溶液的颜色
其他杂物	%	不得混有石灰、煤渣、草根等其他杂物

③粗集料

粗集料采用碎石，质地应坚硬、耐久、洁净，并具有良好的级配。最大公称粒径不大于 31.5mm。

粗集料质量技术要求

项 目	单 位	指 标
碎石压碎指标	%	<15
坚固性	%	<8
针片状颗粒含量	%	<15
含泥量	%	<1.0
泥块含量	%	<0.2
有机物含量	%	合格
硫化物及硫酸量	%	<1.0
孔隙率	%	<47

④水

清洗集料、拌合混凝土及养护用水应清洁，不含有影响混凝土质量的油、酸、碱、盐类、有机物等，采用饮用水。使用非饮用水时须经过化验，且硫酸盐（以三氧化硫计）含量不超过 2700mg/L、含盐量不超过 5000mg/L、PH 值不小于 4。

(3) 施工技术要求

①横向缩缝采用假缝形式，顶部锯切宽 4mm、深 3cm 板厚的槽口，并灌塞填缝料，填缝料采用聚氯乙烯胶泥。每 5m 设横缝一道，不设传力杆。

②水泥混凝土路面每日施工结束或因其他原因中断施工时必须设横向施工缝，施工缝尽量设置在缩缝处。

③基层检验合格后方可进行面层水泥混凝土施工。

④抹面时严禁在混凝土面板上洒水、洒水泥粉。表面抹平后采用拉槽器、滚动压纹器等合适工具，在混凝土表面沿横向制作纹理。拉毛或压纹深度为 1mm。

⑤水泥混凝土板常温施工抹面完毕后，应及时养护。

⑥横向缩缝与路面中心线垂直。横向缩缝应采用切缝法，在混凝土强度达到设计强度的 25%~30%时，采用切缝机切割。

⑦缝槽应在混凝土养生期满后及时填缝。填缝前必须清洁缝内杂物，并使用压力不小于 0.5MPa 的压力水和压缩空气彻底清除缝中尘土及其他污染物，确保缝壁及内部清洁干燥。填缝材料应与混凝土缝壁粘附紧密不渗水。灌缝的形状系数控制在 2 左右，灌缝深度为 20mm，先压入直径 9~12mm 的多孔泡沫塑料背衬条，再灌缝。

9.12 自粘式玻纤格栅

- (1) 接触自粘式玻纤格栅时，工人必须带手套；
- (2) 当自粘式玻纤格栅铺过路表障碍物时，须用刀切断妨碍此位置的土工格栅；
- (3) 铺设自粘式玻纤格栅时不许出褶，因此在铺设的过程中，必须有足够的拉力；
- (4) 端重叠部分搭接 75~150 毫米，确保重叠部分顺着铺设部分；
- (5) 两侧重叠部分搭接 25~50 毫米；
- (6) 铺设并碾压后，只允许施工车辆或紧急车辆在其上行走，但应保证不因车辆的转弯或刹车对土工格栅造成破坏；
- (7) 已铺设的土工格栅的路面，必须当日完成铺设沥青混合料的工作，面层沥青最小厚度

应大于 40 毫米。

技术指标如下表：

项目		技术要求
抗拉强度 (KN/m)	经向	≥ 50
	纬向	≥ 50
极限伸长率 (%)	经向	≤ 3
	纬向	≤ 3

9.13 脱空灌浆质量控制

注重施工管理，严把灌浆材料的质量关和材料配比关。各种材料称量，拌和时间要准确，不应出现过拌或欠拌。

- (1) 每块混凝土板应钻 4~5 个孔，轻微裂缝板，应钻 5~6 个。
- (2) 钻孔位置距板自由边和裂缝不得大于 50~100cm。
- (3) 钻孔定位很重要，力争孔位在脱空深度最大处。
- (4) 严格控制配合比，各种材料的计量应准确无误，尤其是拌和用水应严格计量，不能凭经验随便变更水灰比。
- (5) 搅拌机在压浆过程中应保持搅拌状态，避免水泥浆沉淀与泌水，同时每次投料量应与灌浆量大致相适应，防止灰浆在搅拌机中存放时间过长。
- (6) 灌浆时若发现灰浆已从压过或未压过的孔溢出时，应及时用木塞塞紧，10 min 后拔出木塞。且此孔无须再进行灌浆。
- (7) 灌浆机压力达 0.5~1.0 MPa，或水泥灰浆从其它孔溢出或从边缝、裂缝等处溢出时，将自动停机或人工停机，视为压满。
- (8) 搅拌机、储浆筒内的存料数量不宜过多，应相互协调好。储料筒内的灰浆一旦出现离析应停止灌浆并查找原因，解决后才能继续灌浆。
- (9) 交通控制，灌浆完成后的板块，禁止车辆通行，待灰浆强度大于 3 MPa 以上时方可开放交通。

10. 施工注意事项

1、路基、路面施工除应符合设计文件的要求外，还应执行现行的技术标准、规范、规程，加强施工管理，积极采取各种措施，确保工程质量。施工过程中如遇到问题，由施工单位提出，

经业主、设计、监理等单位商定后再实施。

- 2、本项目工程量根据现场踏勘估算，具体工程量以现场实际实施为准。
- 3、加强交通组织安排，注意作业流程，注意成品的保护。
- 4、其它未尽事宜参见相关的标准、规范、规程。



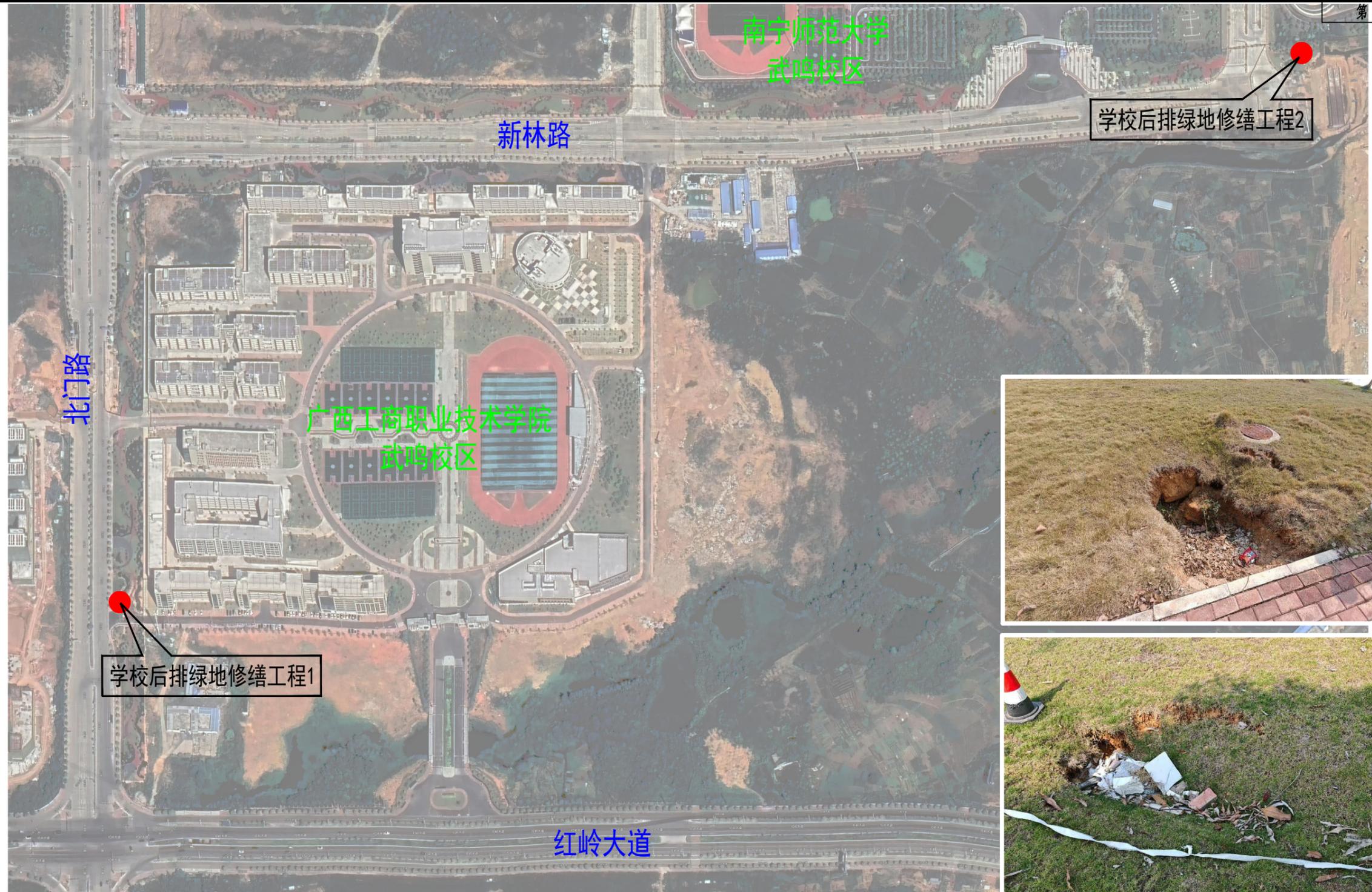
定罗湖边坡修缮工程

说明:

- 1、江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程项目包含定罗湖边坡修缮工程、学校后排绿地修缮工程、江滨路(灵源路—金元路)道路修缮工程、江滨公园水毁修缮工程四个子项;
- 2、定罗湖边坡修缮工程位于武缘大道与定罗路交叉口处,定罗湖东岸休闲公园南侧;
- 3、滑移、开裂边坡坡高8.5m,长120m.

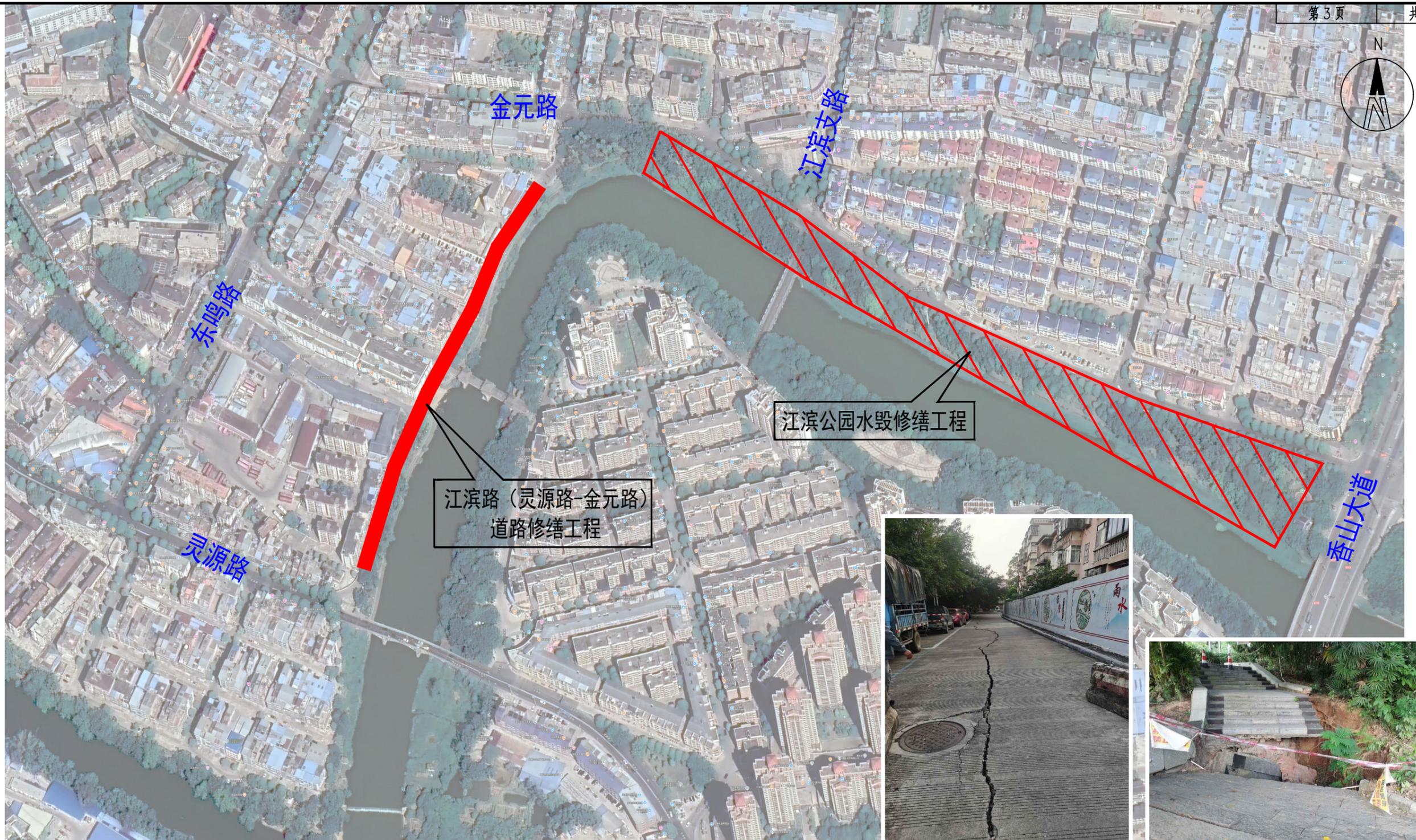
南宁市勘测设计院集团有限公司
 NANNING SURVEY AND DESIGN INSTITUTE GROUP CO., .LTD.
 工程测绘证书: 甲测资字45100083 城乡规划证书: 甲级 自资规甲字21450275
 工程勘察证书: 甲级 B245013677 工程设计证书: 乙级 A245013677

建设单位	南宁市武鸣区住房和城乡建设局	图纸名称	设计	梁 稀	梁 稀	项目负责人	梁 稀	梁 稀	阶 段	施工图	图 号	DL-01
项目名称 (子项名称)	江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程	项目地理位置图	校 核	沈成晨	沈成晨	审 核	钟建超	钟建超	专 业	道 路	日 期	2024年12月
			专业负责人	梁 稀	梁 稀	审 定	张映高	张映高	项目编号	202402990Z	版 本	A 版



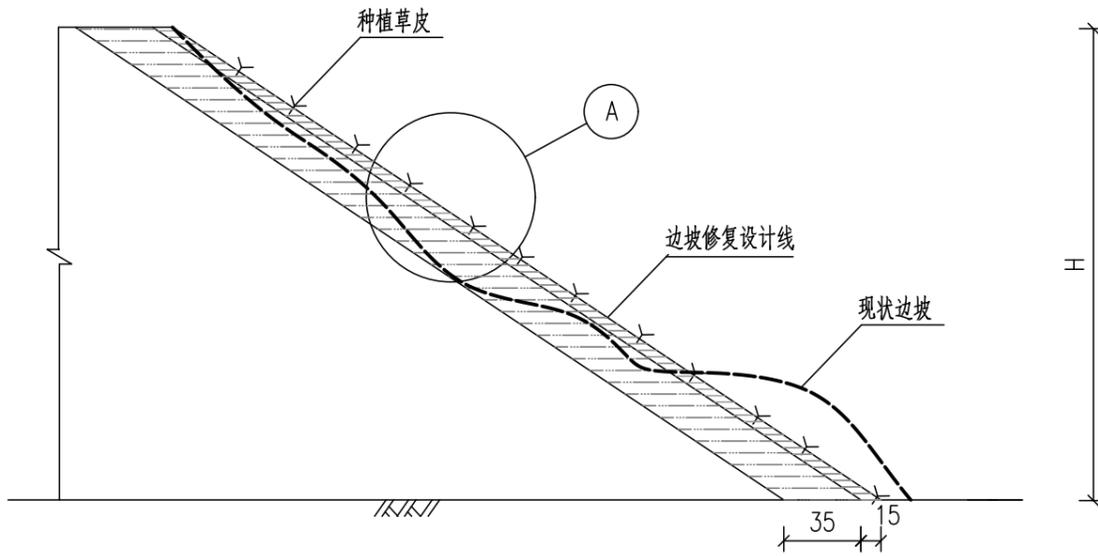
说明:

- 1、江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程项目包含定罗湖边坡修缮工程、学校后排绿地修缮工程、江滨路(灵源路—金元路)道路修缮工程、江滨公园水毁修缮工程四个子项;
- 2、学校后排绿地修缮工程位于广西工商职业技术学院武鸣校区和南宁师范大学武鸣校区周边市政道路后排绿地内;
- 3、绿地塌陷面积分别为20m²、25m²。

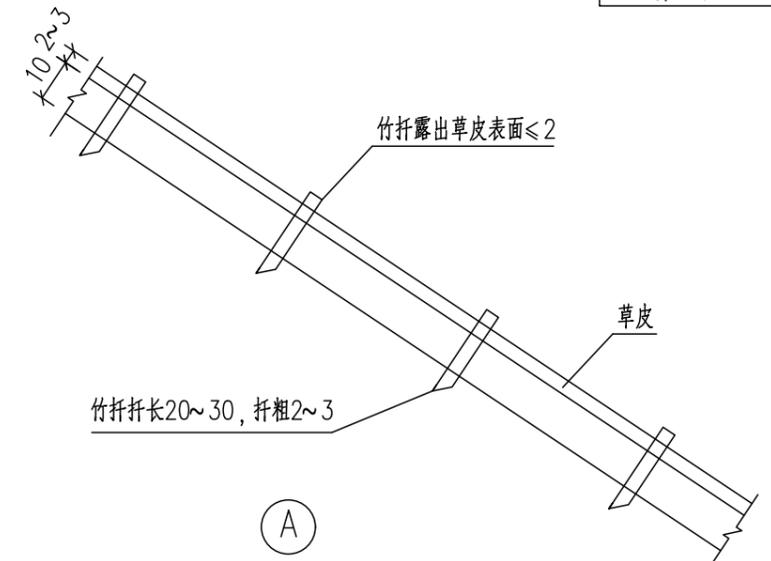


说明：

- 1、江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程项目包含定罗湖边坡修缮工程、学校后排绿地修缮工程、江滨路（灵源路—金元路）道路修缮工程、江滨公园水毁修缮工程四个子项；
- 2、江滨路（灵源路—金元路）道路修缮工程北起金源路与江滨路交叉口，南至灵源路，道路西侧为汽车总站第二宿舍区、电网宿舍区，东侧为香山河，路面裂缝长度约450m，最大裂缝宽度2.5cm；
- 3、江滨公园水毁修缮工程位于江滨路（金元路—香山大道）段南侧，公园绿地塌陷面积分别为280m²，花岗岩铺装损坏90m²。

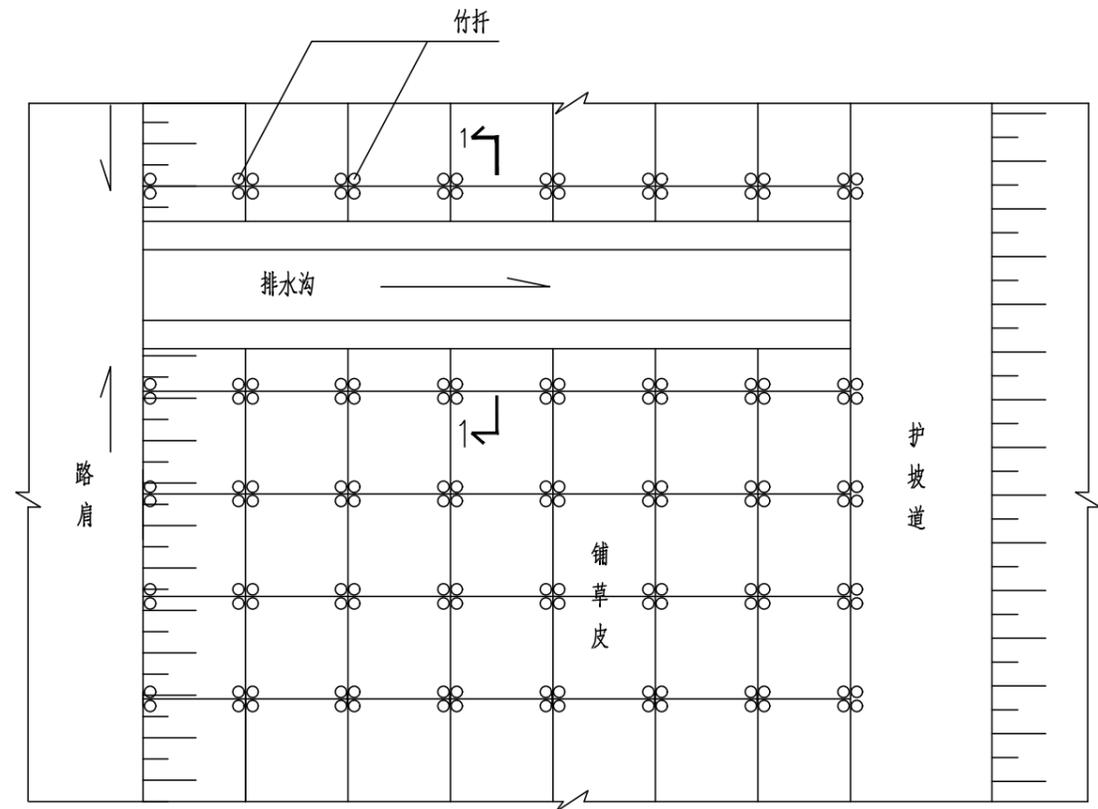


铺草皮护坡断面图

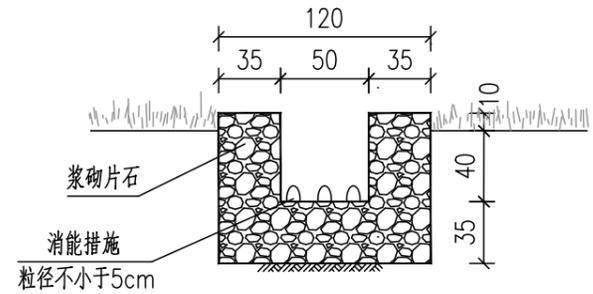


每10m²边坡面积工程数量表

草皮 (m ²)	竹竿 (根)
10	444



铺草皮护坡平面图

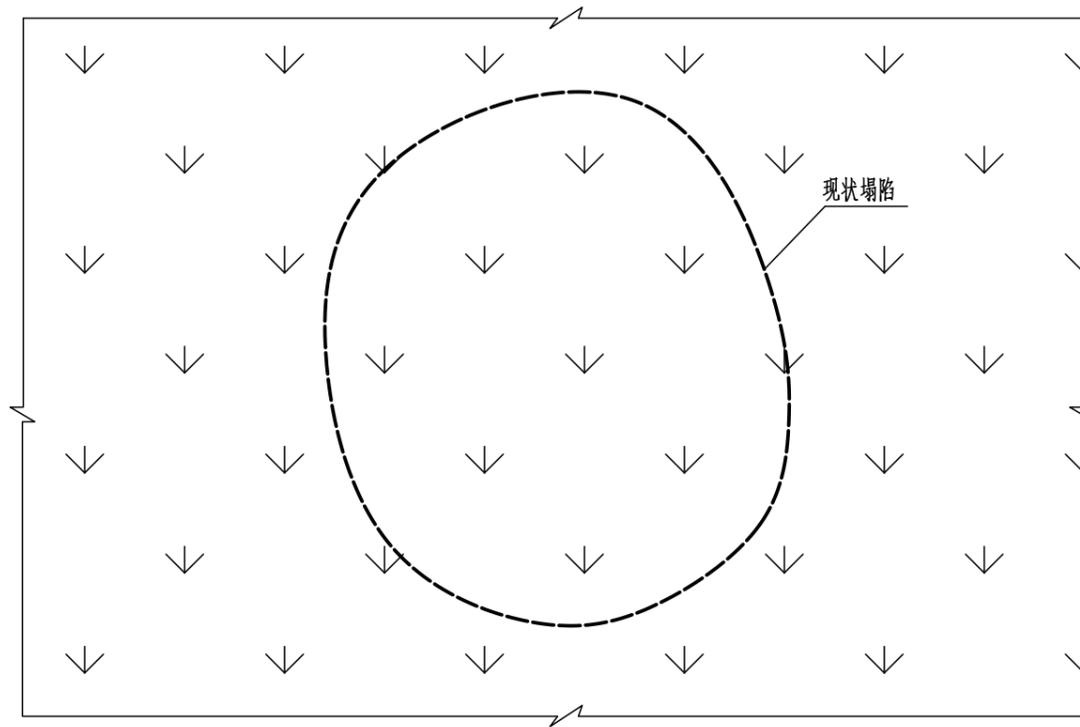


排水沟大样
1-1

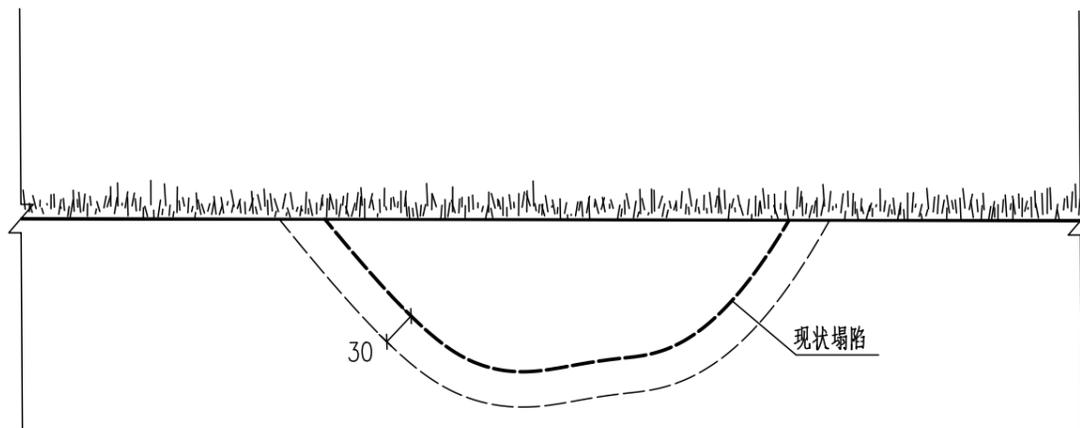
说明:

- 1、本图尺寸以厘米计;
- 2、铺草皮前,应按原边坡实际坡率向内挖除不小于50cm宽表土,分层填筑压实,分层厚度不小于50cm,压实度(重型)不应小于90%;
- 3、草皮应具有优良的抗逆性。草皮块厚度为2~3cm,草皮可切成30cmX30cm大小的方块;
- 4、铺草皮时避免过分伸展和撕裂草皮,草皮块与块间保留0.5cm的空隙并填入细土;
- 5、草皮四周用竹杆与坡面垂直固定,在草皮上洒水,并用木锤将草皮与坡面拍实贴紧;
- 6、路肩最低点汇水处设施M7.5水泥砂浆砌片石排水沟。

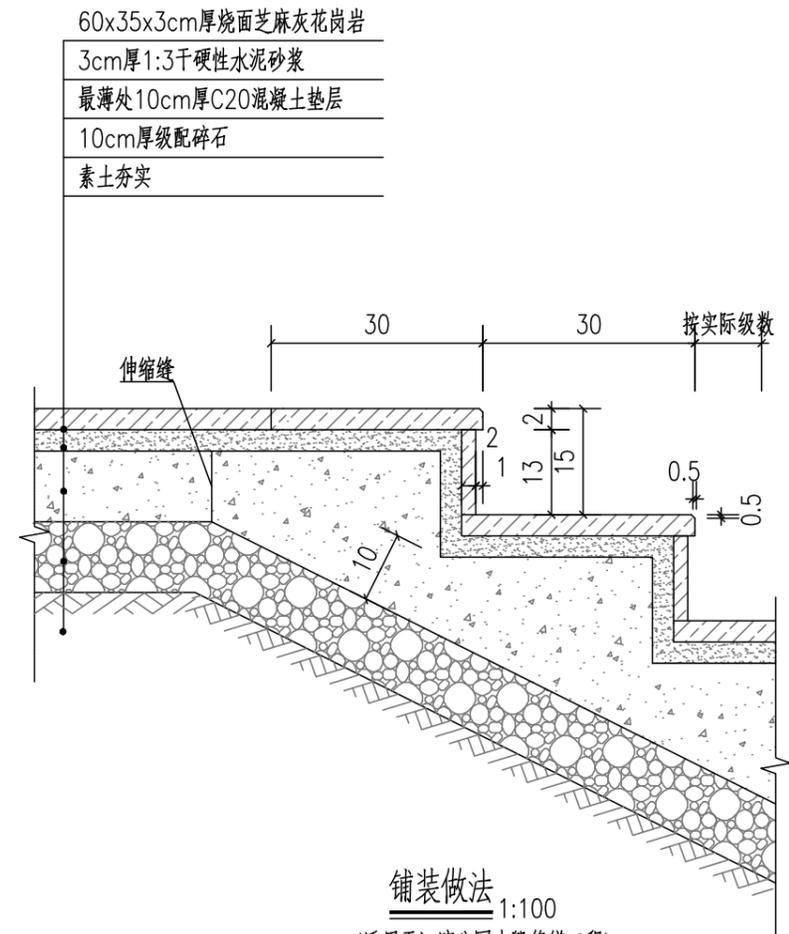
建设单位	南宁市武鸣区住房和城乡建设局	图纸名称	边坡修缮设计图	设计	梁 稀	梁 稀	项目负责人	梁 稀	梁 稀	阶段	施工图	图 号	DL-02
项目名称 (子项名称)	江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程	校 核		校 核	沈成晨	沈成晨	审 核	钟建超	钟建超	专业	道路	日 期	2024年12月
		专业负责人		专业负责人	梁 稀	梁 稀	审 定	张映高	张映高	项目编号	202402990Z	版 本	A 版



塌陷修复平面图



塌陷修复剖面图

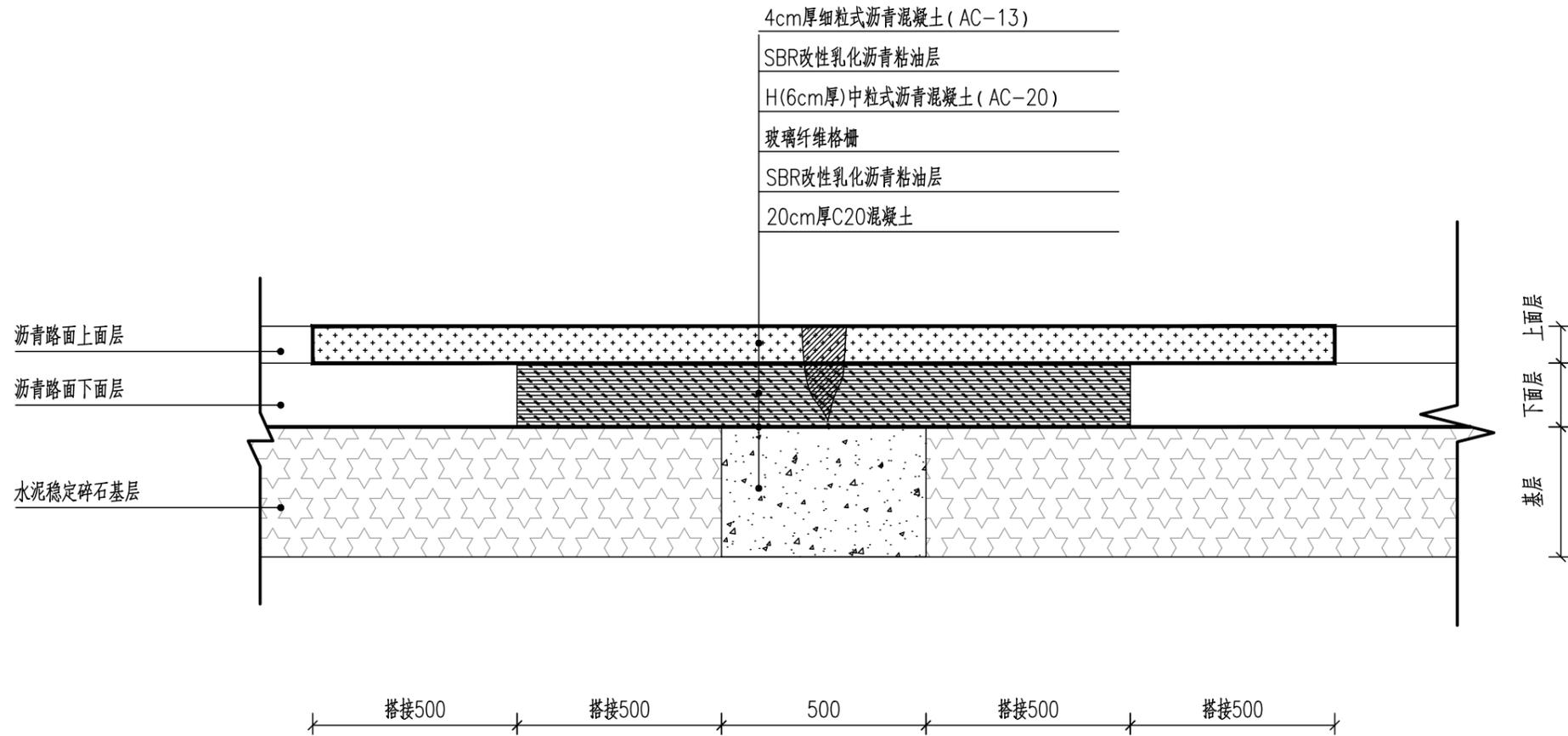


铺装做法 1:100
(适用于江滨公园水毁修缮工程)

说明:

- 1、本图尺寸以厘米计;
- 2、铺草皮前, 应挖除不小于30cm宽表土, 按场地填筑要求分层填筑压实;
- 3、草皮应具有优良的抗逆性。草皮块厚度为2~3cm, 草皮可切成30cmX30cm大小的方块;
- 4、铺草皮时避免过分伸展和撕裂草皮, 草皮块与块间保留0.5cm的空隙并填入细土;
- 5、铺装面层材料花岗岩面砖厚度不宜小于3cm, 抗折强度不小于Cf4.0, 防滑等级为P3, 相应防滑性能指标BPN> 65;
- 6、铺装基层C20素混凝土每5~6m设置一道伸缩缝, 缝宽3~8mm; 级配碎石基层压实度不小于95%, 集料压碎值不大于40%, 压实度大于95%; 路基填料CBR值大于4%, 压实度大于93%。

建设单位	南宁市武鸣区住房和城乡建设局	图纸名称	设计	梁 稀	梁 稀	项目负责人	梁 稀	梁 稀	阶 段	施工图	图 号	DL-03
项目名称 (子项名称)	江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程	绿地及铺装修缮设计图	校 核	沈成晨	沈成晨	审 核	钟建超	钟建超	专 业	道 路	日 期	2024年12月
			专业负责人	梁 稀	梁 稀	审 定	张映高	张映高	项目编号	202402990Z	版 本	A 版



沥青路面裂缝维修处治

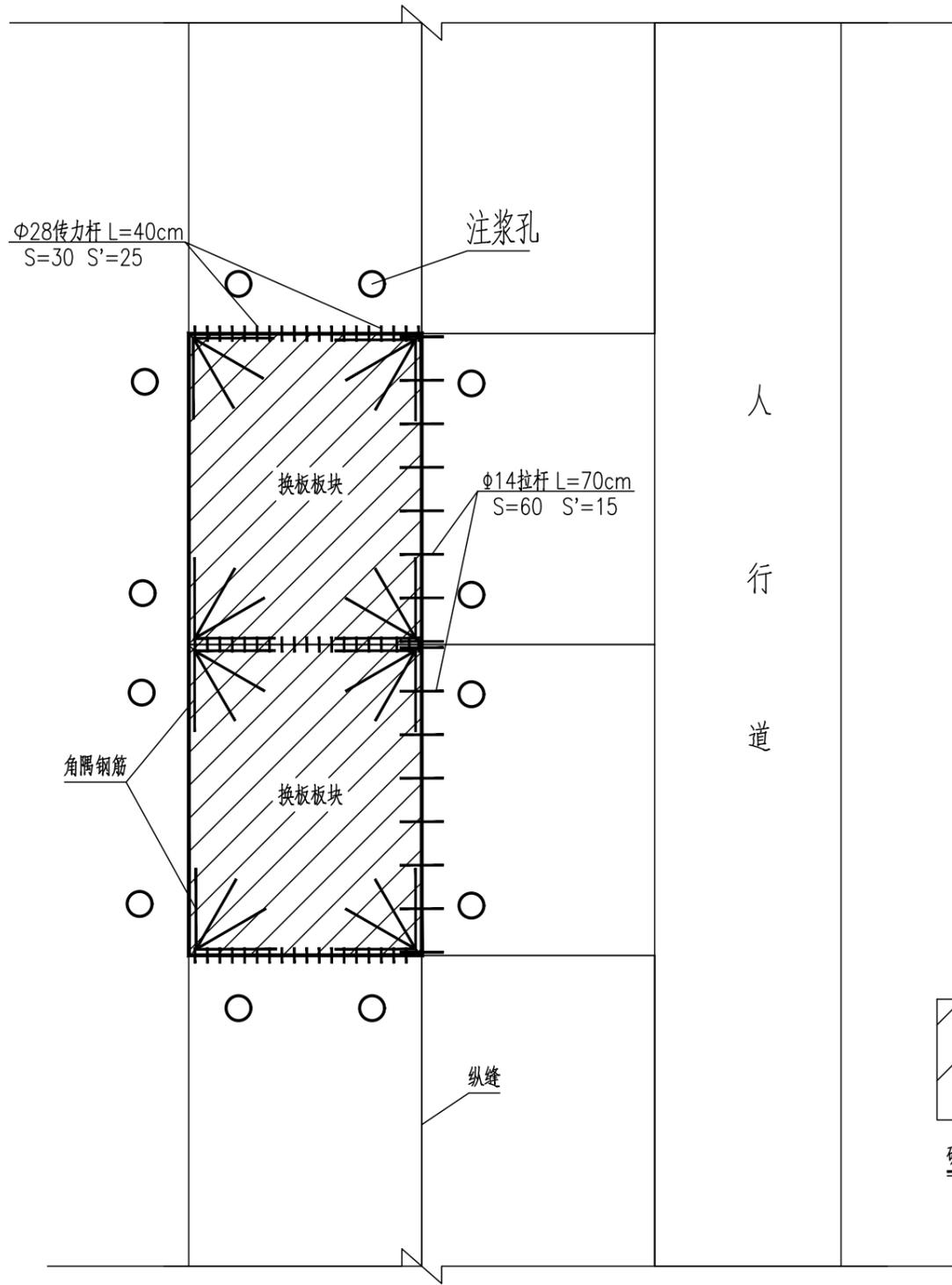
说明:

- 1、本图尺寸以毫米为单位;
- 2、适用于江滨路沥青路面段宽度大于10mm的轻微裂缝;
- 3、面层施工须严格按照《公路沥青路面施工技术规范(JTG F40)》中的相关规定进行;
- 4、面层材料须严格按照《公路沥青路面设计规范(JTG D50)》中的相关规定进行选择;
- 5、沥青摊铺前,确保基层顶面干净,无污物,处治满足要求;;
- 6、修补界面须涂刷A级70#道路石油沥青。

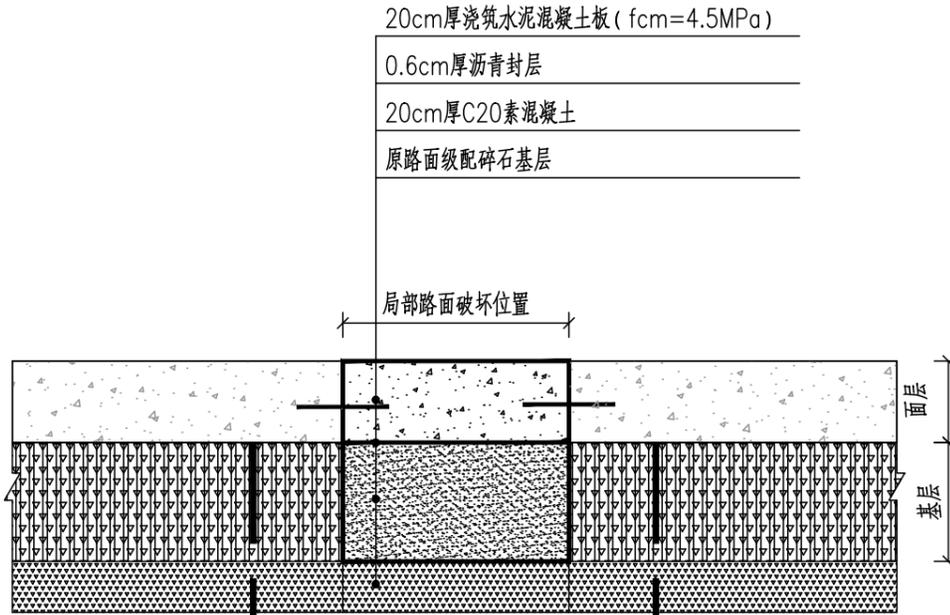


工程测绘证书: 甲测资字45100083 城乡规划证书: 甲级 自资规甲字21450275
 工程勘察证书: 甲级 B245013677 工程设计证书: 乙级 A245013677

建设单位	南宁市武鸣区住房和城乡建设局	图纸名称	设计	梁 稀	梁 稀	项目负责人	梁 稀	梁 稀	阶 段	施工图	图 号	DL-04
项目名称 (子项名称)	江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程	沥青路面病害处治设计图	校 核	沈成晨	沈成晨	审 核	钟建超	钟建超	专 业	道 路	日 期	2024年12月
			专业负责人	梁 稀	梁 稀	审 定	张映高	张映高	项目编号	202402990Z	版 本	A 版



换板板块平面图

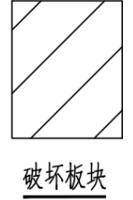


换板路面结构图

说明:

双液浆灌注

- 1、本图尺寸以毫米为单位;
- 2、本图适用于江滨路水泥路面裂缝,采取换除处置;
- 3、修补界面须涂刷70#热沥青;
- 4、路面开挖后,对松散不成型的水泥稳定层需进行挖除处理,采用C20素混凝土重新浇筑;
- 5、路面基层开挖后,如果底基层材料不合格,需要继续开挖采用20cm的C20素混凝土重新浇筑。底基层如果压实度 $\leq 96\%$,采用冲击压实等方法压实。若仍达不到设计要求,应进行灌浆处治;
- 7、应采用专用的机械设备进行摊铺,严禁人工摊铺。开始铺设之前,应选择胶面向下;
- 8、换板一般步骤:板块破碎、凿除→基底清理干净→补设拉杆、传力杆→混凝土浇筑→接缝设置→养生;
- 9、纵向拉杆、横向传力杆以及角隅钢筋的按水泥混凝土路面接缝构造图进行设置,L为钢筋单根长度,S为钢筋布置间距,S'为最边缘传力杆、拉杆离板边距离。;
- 10、水泥混凝土裂缝板、破碎板进行更换。考虑到施工工期及交通管制压力大,建议按规范并通过实验掺减水剂、早强剂,使新浇筑混凝土3-5天强度达到设计强度90%以上。

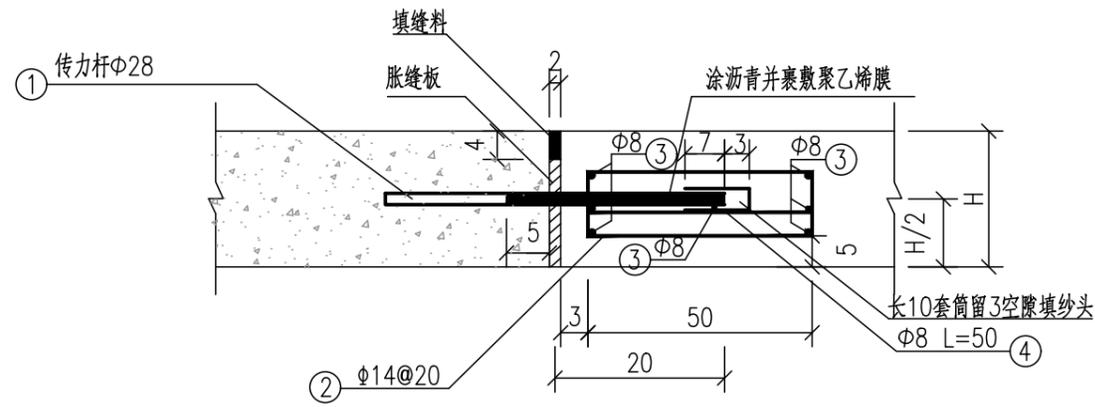


南宁市勘测设计集团有限公司
 NANNING SURVEY AND DESIGN INSTITUTE GROUP CO., .LTD.
 工程测绘证书: 甲测资字45100083 城乡规划证书: 甲级 自资规甲字21450275
 工程勘察证书: 甲级 B245013677 工程设计证书: 乙级 A245013677

建设单位 南宁市武鸣区住房和城乡建设局
 项目名称 (子项名称) 江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程

图纸名称 水泥路面病害处治设计图

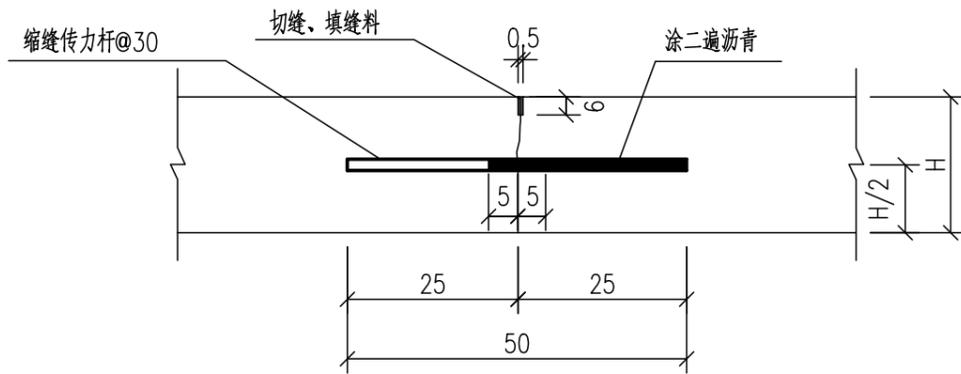
设计	梁 稀	梁 稀	项目负责人	梁 稀	梁 稀	阶 段	施工图	图 号	DL-05
校 核	沈成晨	沈成晨	审 核	钟建超	钟建超	专 业	道 路	日 期	2024年12月
专业负责人	梁 稀	梁 稀	审 定	张映高	张映高	项目编号	202402990Z	版 本	A 版



设滑动传力杆胀缝构造图

一条胀缝钢筋数量表(板宽500cm)

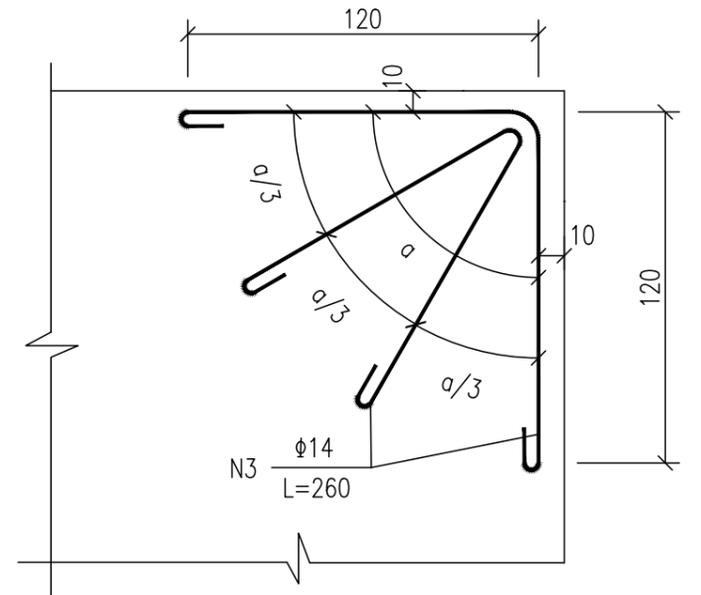
钢筋编号	直径	数量	每根长 (cm)	总长 (m)	总重 (Kg)
1	Φ28	17	40	6.8	32.84
2	Φ14	24	138	33.12	40.08
3	Φ8	7	490	34.3	13.55
4	Φ8	24	58	13.92	5.50



传力杆构造图

一条缩缝钢筋数量表(板宽500cm)

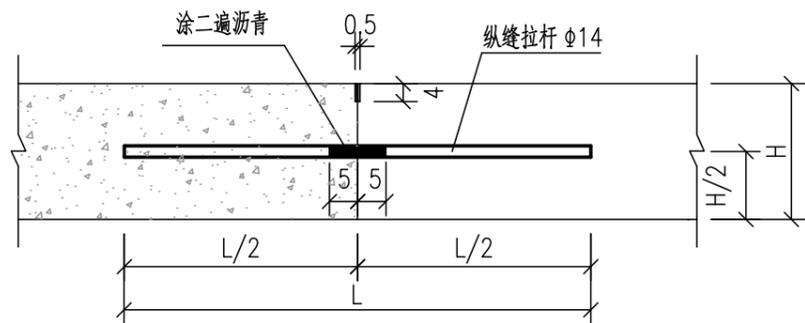
钢筋编号	直径	数量	每根长 (cm)	总长 (m)	总重 (Kg)
1	Φ28	17	40	6.8	32.84



水泥混凝土路面角隅钢筋图

路面角隅钢筋数量表

钢筋编号	直径	数量	每根长 (cm)	总长 (m)	总重 (Kg)
N3	Φ14	2	260	5.20	6.29



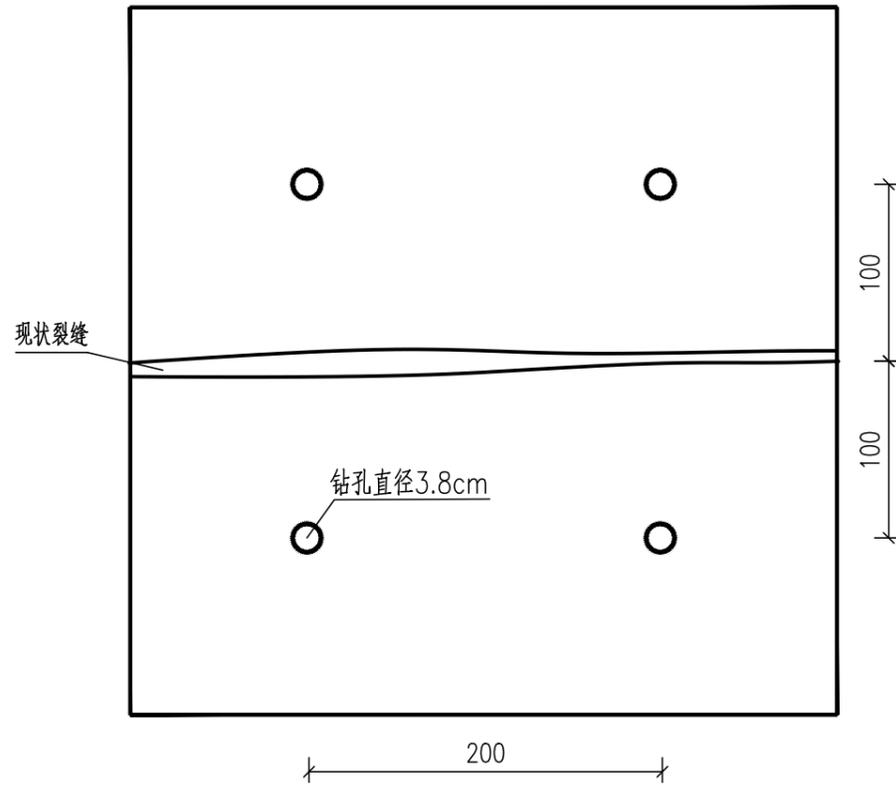
设拉杆纵缝构造图

一条纵缝钢筋数量表(板长450cm)

直径	数量	每根长 (cm)	总长 (m)	总重 (Kg)
Φ14	8	70	5.6	6.78

说明:

1. 本图尺寸除钢筋直径为毫米外,其余均以厘米为单位;
2. 所有传力杆及拉杆应准确放在板厚中部,并保持水平及垂直板缝;
3. 横向施工缝应设在横缝处,自由板角上部设角隅钢筋,钢筋布置于板角上部距板顶5cm处;
4. 填缝料表示聚氨酯胶泥;
5. 图中Φ采用HPB300钢筋,φ采用HRB400钢筋。



路面板灌浆注孔布置平面图

说明:

1. 本图尺寸单位均以厘米计。
2. 钻孔深度100cm，孔壁距离板边70~80cm，最小不能小于50cm，用压缩空气小钢管插入孔中，将砂、泥、混凝土碎屑从孔中吹出，使路面板和基层之间形成畅通的空间，并保持干燥，插入灌浆钢管，灌浆管用 1:2水泥砂浆锚固在路面板中；
3. 灌浆材料水泥采用42.5号普通硅酸盐水泥、二级粉煤灰；35波美度钠基水玻璃；水泥浆水灰比（重量比）W:C=1:0.5，水泥浆水玻璃比（体积比）C:S=1:0.55，并掺入各为水泥质量1%的U型高效膨胀剂、早强剂。灌浆材料抗压强度要求12小时不小于3.5MPa，7天不小于5MPa。
4. 用灰浆泵将拌好的灰浆经浆孔压入混凝土板底和路基顶面，压力控制在0.2~0.5MPa，直至邻孔或接缝中溢浆或无溢浆而板块略有上升为止；同时在注浆过程中，通过控制灌浆时间和压力，防止土路肩开裂破坏。灌浆过程中溢浆的孔应及时用圆状木塞封堵，防止压力过度散失。注浆孔在灌浆头拔除后也应及时用木塞封堵，防止灰浆返流。所有木塞应使浆液初凝后方可拔除。灌浆过程中发现外漏应立即进行堵漏处理，若无效可采用加浓浆液降低压力等措施处理，对于靠近人行道的脱空板，通过现场调节水玻璃掺入比例来调整浆液的凝结时间，以减少浆液的流失。
5. 灌浆完成后的板块，禁止车辆通行，待灰浆强度达到3MPa以上时方可开放交通。
6. 灌浆完成5d后，采用以下方法进行检测：
 - a. 采用BZZ-10标准轴载汽车，用贝克曼梁检测方法逐板检测灌浆板的回弹弯沉值（每块板点数≥4个），板边弯沉值≤0.14、板边弯沉差≤0.06mm来控制。不满足要求的须重新钻孔补压；
 - b. 注水实验：采用不小于φ30mm的钻头取芯30cm深，孔内注满水后，进行60秒钟水位观测，水位不下降；
 - c. 底基础水泥浆检验：钻芯取样抽检的板块数量要求不小于完工板块数量5%，且在其中的每一板块至少选一处进行取芯实验。取芯实验时，采用不小于φ30mm的钻头，分两步取芯：首先钻探30cm，要求芯样的砂面层与二灰碎石层间有饱满的水泥浆层或往孔中注水试验不渗水，然后再钻深至60cm（且钻入底基层10~15cm），要求芯样的底基层应有水泥浆体；
 - d. 复灌实验：取芯完后，使用按水：水泥=1.2~1.4：1的比例配置的纯水泥浆（可添加减水剂，以提高浆液的可灌性，但不得添加速凝剂）对取芯孔进行复灌实验，要求试灌
7. 加固后路面板边的弯沉值不大于0.14mm，板边的弯沉差不大于0.06mm，否则应进行第二次、第三次灌浆；
8. 施工工艺流程：混凝土灌浆工艺包括钻孔定位、钻孔、制浆、灌浆、浆孔封堵、交通控制、弯沉检测共7道工序。

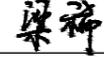
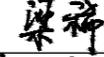
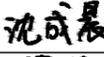
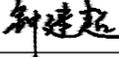
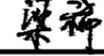
 南宁市勘测设计集团有限公司 NANNING SURVEY AND DESIGN INSTITUTE GROUP CO., .LTD. 工程测绘证书：甲测资字45100083 城乡规划证书：甲级 自资规甲字21450275 工程勘察证书：甲级 B245013677 工程设计证书：乙级 A245013677	建设单位	南宁市武鸣区住房和城乡建设局	图纸名称	设计	梁 稀	梁 稀	项目负责人	梁 稀	梁 稀	阶 段	施工图	图 号	DL-07
	项目名称 (子项名称)	江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程	路基灌浆加固处理设计图	校 核	沈成晨	沈成晨	审 核	钟建超	钟建超	专 业	道 路	日 期	2024年12月
				专业负责人	梁 稀	梁 稀	审 定	张映高	张映高	项目编号	202402990Z	版 本	A 版

子项1：定罗湖边坡修缮工程数量表

序号	子项名称	修缮面积 (m ²)	边坡修缮							备注
			超挖土50cm (m ³)	回填合格土35cm (m ³)	回填种植土15cm (m ³)	草皮 (m ²)	竹杆 (根)	水沟挖水沟土方 (m ³)	浆砌片石水沟 (m ³)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	定罗湖边坡修缮工程	1020	510.0	357.0	153.0	1020.0	45288.0	7.7	6.5	

子项2：学校后排绿地修缮工程数量表

序号	子项名称	修缮面积 (m ²)	绿地修缮				备注
			超挖土30cm (m ³)	回填合格土 (m ³)	回填种植土15cm (m ³)	草皮 (m ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	学校后排绿地修缮工程1	20	6.0	23.0	3.0	20.0	广西工商职业技术学院武鸣校区 塌陷平均深度按1m计
2	学校后排绿地修缮工程2	25	7.5	33.8	3.8	25.0	南宁师范大学武鸣校区 塌陷平均深度按1.2m计

 南宁市勘测设计院集团有限公司 NANNING SURVEY AND DESIGN INSTITUTE GROUP CO., .LTD. 工程测绘证书：甲测资字45100083 城乡规划证书：甲级 自资规甲字21450275 工程勘察证书：甲级 B245013677 工程设计证书：乙级 A245013677	建设单位	南宁市武鸣区住房和城乡建设局	图纸名称	设计	梁 稀		项目负责人	梁 稀		阶段	施工图	图号	DL-08
	项目名称 (子项名称)	江滨路、公园绿地等安全隐患修复工程	工程数量表	校核	沈成晨		审核	钟建超		专业	道路	日期	2024年12月
				专业负责人	梁 稀		审定	张映高		项目编号	202402990Z	版本	A 版

