

项目代码：2308-440205-18-01-617247

省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

# 水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位： 韶关市曲江區地方公路管理站

编制单位： 广东省广兴勘测设计研究有限公司

二〇二五年三月





编号: S06120191417726(1-1)  
统一社会信用代码  
91440101MA59LNW13Y

# 营业执照

(副本)

  
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	广东省广兴勘测设计研究有限公司	注册资本	壹仟万元(人民币)
类型	有限责任公司(自然人独资)	成立日期	2017年04月18日
法定代表人	谢南海	住所	广州市越秀区东风东路836号贰座3006室
经营范围	研究和试验发展(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <a href="http://www.gsxt.gov.cn/">http://www.gsxt.gov.cn/</a> 。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。)		

登记机关   
2023年11月08日

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

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

公司地址: 广州市越秀区东风东路836号贰座3006室

联系人: 雷顺文

联系电话: 188261456160

电子邮箱: 15099993748@163.com



省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程  
水土保持方案报告书

责任页

(广东省广兴勘测设计研究院有限公司)



批 准:	雷顺文		高级工程师	
核 定:	孙彩敏		高级工程师	
审 查:	陈艳丽		高级工程师	
校 核:	雷顺文		高级工程师	
项目负责人:	雷顺文		高级工程师	
编 写:	胡 雯		工程师	报告编制
	彭 岱		工程师	水土保持制图
	谢南海		工程师	投资估算

项目现场照片（2025年2月）



项目起点 K54+058



道路沿线地形地貌（K54+400 往终点方向）



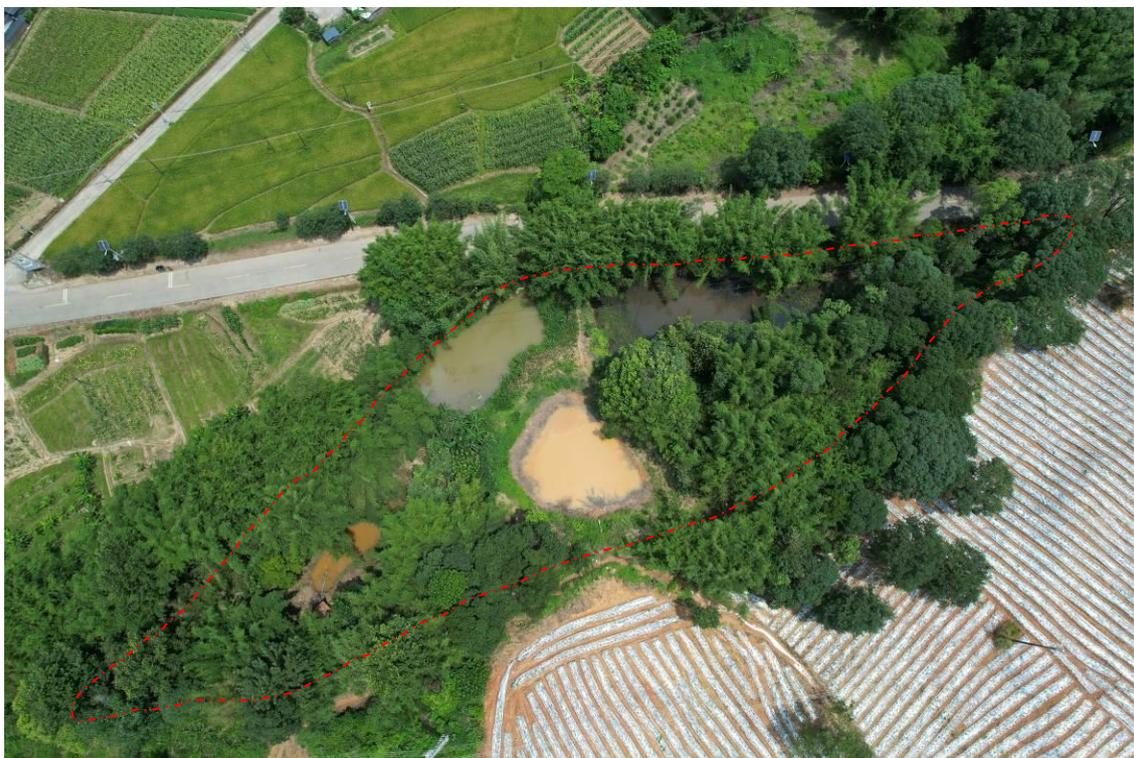
道路沿线地形地貌 (K55+900 往终点方向)



项目终点 K58+089.781



取土场 K55+460 左侧



1#弃土场 K55+640 左侧



2#弃土场 K56+900 右侧



排水沟施工



涵洞施工

---

2.7 自然概况 .....	65
<b>3 项目水土保持评价 .....</b>	<b>70</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	70
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	71
3.3 水土保持措施界定 .....	79
<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>81</b>
4.1 水土流失现状 .....	81
4.2 水土流失影响因素分析 .....	84
4.3 土壤流失量预测 .....	85
4.4 水土流失危害分析与评价 .....	89
4.5 指导性意见 .....	90
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>93</b>
5.1 防治区划分 .....	93
5.2 措施总体布局 .....	94
5.3 分区措施布设 .....	96
5.4 施工要求 .....	114
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>118</b>
6.1 范围和时段 .....	118
6.2 内容和方法 .....	118
6.3 点位布设 .....	122
6.4 实施条件和成果 .....	122

<b>7 水土保持投资估算及效益分析</b> .....	<b>127</b>
7.1 投资估算 .....	127
7.2 效益分析 .....	137
<b>8 水土保持管理</b> .....	<b>141</b>
8.1 组织管理 .....	141
8.2 后续设计 .....	142
8.3 水土保持监测 .....	142
8.4 水土保持工程监理 .....	143
8.5 水土保持施工 .....	143
8.6 水土保持设施验收 .....	144
<b>附表、附件、附图</b> .....	<b>147</b>
附表: .....	149
附件: .....	157

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 项目建设必要性

为改善道路行车条件，促进沿线经济社会发展，满足公众快捷出行需求，有必要对省道 S521 线消雪岭至樟市段进行改建，项目已纳入广东省普通国省道“十四五”规划。该项目的建成，将大大改善当地的交通条件，有效地完善该区域的交通路网，提高地区的综合交通运输水平，强化其在综合运输网中的地位和作用，完善曲江区交通主干道路网建设，使得省道 S521 线更好地为国民经济建设服务，为当地的经济提供有力的保证，有力促进曲江区的经济发展和沿线的开发建设，扩大城市规模及完善城市功能布局和拓展发展空间，对促进当地经济发展、方便居民出行及扩大城市规模均有重要的意义。公路沿线村镇和群众积极性较高，地方政府也对本工程表示大力支持，为将来征地拆迁、顺利施工打下了良好的基础。因此，本项目的建设是符合规划并且十分必要的。

#### (2) 项目概况

本项目位于韶关市曲江区樟市镇，起于乐广高速樟市收费站出口处，起点桩号 K54+058，路线沿东北至西南走向，经过消雪岭、上华村、下华村、光辉村、巩桥，终于樟市镇 S521 与 S292 平面交叉处，终点桩号 K58+089.781，全长约 4.032km，采用双向两车道二级公路标准，设计行车速度 40km/h，路基宽度 10m，主线设涵洞 18 道，平交口 33 处，沥青混凝土路面。建设内容包括路基路面工程、涵洞工程、排水工程、改路改沟工程、照明工程及交通工程等。工程概算总投资 5288.23 万元，其中土建投资为 2486.93 万元，项目建设资金除省按相关标准予以补助外，其余不足资金由地方财政予以解决。项目已于 2024 年 11 月开工，2026 年 6 月完工，总工期 20 个月。项目总占地面积为 8.85hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 7.21hm<sup>2</sup>，临时占地面积 1.64hm<sup>2</sup>。项目区原始占地类型为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地和水域及水利设施用地。本项目挖方总量 5.57 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.04 万 m<sup>3</sup>）；填方总量 3.58 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.04 万 m<sup>3</sup>）；借方总量 0.29 万 m<sup>3</sup>，

取自本项目设置的取土场；道路开挖多余土方、软土换填及路基处理产生弃方 2.28 万 m<sup>3</sup>，运往本项目设置的 2 处弃土场。本项目不涉及拆迁安置。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### (1) 主体设计情况

2023 年 8 月，中佑勘察设计有限公司完成了《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程可行性研究报告》；

2024 年 5 月，恒津设计有限公司完成了《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程初步设计》；

2024 年 7 月，恒津设计有限公司完成了《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图设计》。

#### (2) 前期文件取得

2024 年 2 月 6 日，本项目取得《韶关市发展和改革局关于省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程项目可行性研究报告的批复》（韶发改投审〔2024〕8 号），见附件 4；

2024 年 6 月 12 日，项目取得《韶关市交通运输局关于省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程初步设计的批复》（韶交基函〔2024〕241 号），见附件 5；

2024 年 8 月 7 日，项目取得《韶关市交通运输局关于省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图设计的批复》（韶交基函〔2024〕348 号），见附件 6；

#### (3) 水土保持方案编报过程

按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，自 2023 年 3 月 1 日起施行）、《国务院关于取消和调整一批行政审批项目等事项的决定》等有关规定，2024 年 6 月，建设单位韶关市曲江区地方公路管理站委托广东省广兴勘测设计研究有限公司（以下简称“我公司”）承担省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程水土保持方案编制工作，我公司在考察现场、分析相关资料的基础上，结合项目的实际情况，综合各种措施的防治效果，在此基础上按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等标准和规范的要求，于 2024 年 11 月编制完成了《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》，本项目属于已开工项目补报水土保持方案。

受韶关市水务局委托，韶关市防洪管理中心于 2024 年 12 月 12 日在曲江区组织召开了《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称<报告书>）技术评审会，我公司根据专家评审意见（见附件 9），于 2025 年 3 月完成省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

#### （4）项目进展情况

项目已于 2024 年 11 月开工建设，施工单位为中国建筑第六工程局有限公司，监理单位为广东协立工程咨询监理有限公司。现阶段主要是路基开挖填筑、排水沟、边沟施工、涵洞施工、护脚墙施工等，涵洞完成 36.7%，拆除原水沟完成 100%，新建水沟完成 26.4%，挡墙完成 67.1%，路基完成 7%。已完成排水沟 1331m、边沟 1014m，扰动面积为 1.28hm<sup>2</sup>，共完成土方开挖 0.60 万 m<sup>3</sup>，土方回填 0.60 万 m<sup>3</sup>，无外借和外弃土方产生。施工扰动范围控制在红线范围内，未对周边造成水土流失危害。

### 1.1.3 自然简况

项目区属于低山丘陵地貌，地面横坡较陡，属中亚热带湿润型季风气候区。年平均气温为 20.1℃，年平均降雨量为 1640mm。项目区内土壤以赤红壤为主。地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，山地植被多为树林、灌木丛等，原地貌林草植被覆盖率约 36.5%。项目在全国土壤侵蚀类型区划中所处南方红壤丘陵区，土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主。现状水土流失以水力侵蚀为主，原始场地水土流失轻微，容许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup>·a）。

项目所在地韶关市曲江区不属于国家、广东省和韶关市水土流失重点预防区、重点治理区，也不涉及各级人民政府和部门确定的饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 06 月 29 日，第七届全国人

民代表大会常务委员会第二十次会议通过；2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自2011年03月01日起施行）；

(2) 《广东省水土保持条例》（2016年09月29日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自2017年01月01日起施行）。

### 1.2.2 部委规章

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，自2023年3月1日起施行）；

(2) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第49号，2017年12月27日）。

### 1.2.3 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发<全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）；

(2) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139号）；

(3) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）>的通知》（水保〔2018〕133号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）>的通知》（水保〔2018〕135号）；

(5) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；

(7) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；

(8) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；

(9) 《水利部水土保持司关于进一步加强生产建设项目水土保持方案质量管理的通知》（水保监督函〔2022〕21号）；

(10) 《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(2015年10月13日);

(11) 《广东省发展改革委 广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》(粤发改价格函〔2016〕180号);

(12) 《广东省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(粤水水保函〔2017〕2742号);

(13) 《广东省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监管的通知》(粤水水保函〔2019〕712号);

(14) 《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》(粤发改价格〔2021〕231号)。

(15) 《广东省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(粤水水保函〔2023〕1943号);

(16) 《广东省交通运输厅关于进一步加强公路施工便道取弃土场的设计和施工管理工作的通知》(粤交基〔2020〕606号)。

(17) 《广东省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案质量管理的通知》(粤水水保函〔2024〕1526号)。

#### 1.2.4 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- (5) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008);
- (6) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (7) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (9) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015);
- (10) 《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额》;
- (11) 《防洪标准》(GB50201-2014)。

### 1.2.5 技术资料

(1) 《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程可行性研究报告》(中佑勘察设计有限公司, 2023 年 8 月);

(2) 《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程初步设计》(恒津设计有限公司, 2024 年 5 月);

(3) 《省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图设计》(恒津设计有限公司, 2024 年 7 月)。

(4) 《广东省水土保持规划(2016-2030)》(广东省水利厅, 2017 年 1 月);

(5) 《韶关市水土保持规划(2018~2030 年)》(韶关市水务局、广东省建科建筑设计院有限公司, 2019 年 7 月);

(6) 《韶关市曲江区水土保持规划》(2020~2030 年)(韶关市曲江区水务局, 2020 年 9 月);

(7) 《2023 年度广东省水土流失动态监测项目成果报告》(广东省水利厅, 2024 年 6 月);

(8) 与本项目相关的其他技术资料。

### 1.3 设计水平年

本项目为改扩建建设类项目, 本项目已于 2024 年 11 月开工, 2026 年 6 月完工, 总工期 20 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 有关规定, 确定本方案设计水平年为工程完工后的当年, 即 2026 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018), 生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

本项目总占地面积为 8.85hm<sup>2</sup>, 其中永久占地面积 7.21hm<sup>2</sup>, 临时占地面积 1.64hm<sup>2</sup>。因此, 本项目水土流失防治责任范围面积为 8.85hm<sup>2</sup>。项目全部位于曲江区。根据“谁开发谁保护, 谁造成水土流失谁负责治理”的原则, 本项目水土

流失防治责任人为韶关市曲江区地方公路管理站。本项目防治责任范围表详见附件 1。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

项目区位于韶关市曲江区樟市镇，不属于国家级、省级和市级水土流失重点预防区、重点治理区，工程建设用地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，但本项目周边 500m 范围内有居民点，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定：本项目水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目二级标准。

### 1.5.2 防治目标

水土流失防治指标值执行南方红壤区二级标准。项目区所属区域为湿润地区，现状水土流失以轻度为主，土壤流失控制比不小于 1。经修正后水土流失防治目标在设计水平年具体指标值：水土流失治理度 95%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 95%、表土保护率 87%、林草植被恢复率 95%、林草覆盖率 22%。本工程水土流失防治目标值详见表 1-1。

表 1-1 项目水土流失防治目标值表

防治标准	防治指标	标准规定		按项目特性修正	按土壤侵蚀强度修正	采用标准	
		施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
南方红壤区建设类项目二级标准	水土流失治理度(%)	-	95			-	95
	土壤流失控制比	-	0.85		+0.15	-	1.0
	渣土防护率(%)	90	95			90	95
	表土保护率(%)	87	87			87	87
	林草植被恢复率(%)	-	95			-	95
	林草覆盖率(%)	-	22			-	22

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

本工程选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的选址要求：

（1）项目周边无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

（2）项目区不属于国家、广东省和韶关市、曲江區水土流失重点预防区、重点治理区。

（3）项目区避开了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

（4）项目所处区域无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

本工程选址不存在水土保持方面的绝对禁止或严格限制的水土保持制约性因素符合水土保持要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本项目路基挖填边坡高度不超过4m，坡面采用植草护坡和铺植草皮等形式进行防护，能起到保护水土、美化环境的功能。从土石方量、占地面积等方面，本方案从水土保持角度分析认为，主体工程建设方案满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定。

施工前进行表土剥离作为后期绿化覆土；对形成路基边坡采取植草护坡形式防护，项目建设基本符合水土保持法的要求。项目占地基本符合当地的土地利用总体规划，在保证项目建设安全、顺利的情况下，控制占地面积和规模，减少对地表的扰动范围，降低土壤流失量。项目挖填土石方较大且不满足挖填平衡，目前填方考虑设置1处取土场，选址合理。

本方案设置2处弃土场，弃土场堆渣高度较低，周边布设了完善的排水设施，对周边居民点基本无影响；未占用基本农田、生态严控区、水源保护区和自然保护区等水土流失敏感点。弃土场地质条件较好，弃土场布设满足水土保持要求，选址合理。

主体设计中具有水土保持功能的措施包括：路基边坡防护、排水沟、边沟、改沟、景观绿化，取土场和弃土场的植被恢复措施。以上措施能有效控制水土流失危害，具有良好的水土保持功能，计入水土保持工程。本方案将结合主体工程已有水土保持措施，补充施工过程中临时防护措施设计，以完善水土流失防治体系，有效控制项目建设可能产生的水土流失，避免对周边环境带来水土流失危害。

## 1.7 水土流失调查及预测结果

### 1.7.1 水土流失调查

项目自开工以来，由于因施工期间临时沉沙、覆盖和拦挡措施不完善，施工过程中造成一定程度的水土流失情况，以面蚀为主。由于项目施工前未编制水土保持方案，2024年11月~2025年2月的施工期间水土流失量通过对项目区调查进行估算。施工期间主要存在的水土流失为扰动范围内的面蚀及侵蚀沟，侵蚀深度0.05~0.10m，现状土壤侵蚀模数约2500t/(km<sup>2</sup>·a)，项目开工以来施工活动已经造成地表扰动面积约1.28hm<sup>2</sup>，地表裸露，已产生的土壤流失量约11t。目前施工已经完成挖方数量为0.60万m<sup>3</sup>，填方数量为0.60万m<sup>3</sup>，无借方和弃方产生；根据现场调查情况，施工过程中水土流失基本控制在项目用地红线范围内，未对周边造成水土流失危害。

### 1.7.2 水土流失预测

工程扰动地表面积8.85hm<sup>2</sup>，损毁植被面积2.99hm<sup>2</sup>，需缴纳水土保持补偿费面积为88500m<sup>2</sup>。本项目后续施工期可能造成土壤流失总量约3256t，其中新增土壤流失总量约3160t。新增土壤流失量中，道路工程、弃土场、取土场占水土流失总量的95.5%，施工期占水土流失总量的96.6%。因此，道路工程、弃土场、取土场是水土流失的重点防治区域，施工期是水土流失重点防治时段。

工程建设扰动地表，破坏植被，引发水土流失，对主体工程的安全运行和整个项目的景观生态格局产生一定的影响。根据上述水土流失预测分析，结合工程布局，工程建设新增水土流失如不采取有效防护措施，将对工程安全与生态环境等造成不良影响。项目施工期间的土石方开挖、运输等建设易对樟市水、灌渠、周边交通道路和居民点等水土保持敏感点造成水土流失危害。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 水土流失防治分区

根据平面布局、工程施工扰动形式及水土流失特点，将项目建设区划分为道路工程区、表土堆放场区、取土场和弃土场区 4 个水土流失一级防治分区，其中道路工程区划分为路面工程区及路基工程区 2 个二级分区。

### 1.8.2 水土保持措施布局

#### (1) 道路工程区

##### ① 路面工程区

道路工程主要施工内容为路基开挖填筑、路面施工等，本方案增加路基施工前表土剥离，用于后期绿化覆土，剥离表土堆放于表土堆放场。施工期间临时堆土、裸露地表增加临时覆盖防护。

##### ② 边坡工程区

边坡工程主要施工内容为边坡防护、路面施工等。路基边坡采用植物的坡面防护措施，道路征地范围内可绿化区的绿化措施。本方案增加施工前表土剥离，用于后期绿化覆土，剥离表土堆放于表土堆放场。施工期间为防止路基边坡面被雨水冲刷，在坡面增加临时覆盖防护、坡脚的编织袋拦挡措施，同时对填方坡顶布设临时挡水埂措施，在主体已有的坡脚排水沟中段或末端增设沉沙池，汇水经过沉沙池沉淀后再外排至天然河道和沟渠等自然水系，并建议在不影响主体工程进度下，尽早实施道路排水、边坡防护等永久措施，发挥水土保持功能效益；进行绿化施工阶段，在绿化区域进行全面整地以改善植被生长条件。

#### (2) 表土堆放场区

表土堆放场主要堆放剥离表土，表土堆放场在使用前沿堆放四周布置排水沟、沉沙池和编织袋挡墙措施，堆放过程中对于临时堆土采用彩条布覆盖防止雨水冲刷，余方堆填结束后对表土堆放场区进行全面整地，撒播草籽绿化。

#### (3) 取土场区

取土前先剥离表土，在场地一侧集中堆放，采用编织土袋拦挡和彩条布覆盖进行保护；取土过程中周边或下游设置排水沟，配套沉沙池；取土完毕后，对遗

留边坡进行整治后采用喷播植草绿化,对取土迹地平台回覆表土后采用撒播草籽绿化。

#### (4) 弃土场区

堆渣前先剥离表土并就近集中堆放,采用编织土袋拦挡和彩条布覆盖进行保护,弃土场下游设置挡土墙,同时设置排水沟、沉沙池;边坡成型后整治并回覆表土,采取撒播草籽绿化;堆渣完成后顶面整治并回覆表土,撒播草籽绿化。

### 1.8.3 主要工程量

#### (1) 道路工程区

##### ①路面工程区

工程措施: 方案新增剥离表土 2.66hm<sup>2</sup>。

临时措施: 临时覆盖 1000m<sup>2</sup>。

##### ②边坡工程区

工程措施: 主体已有浆砌片石护坡 109.3m<sup>3</sup>、排水沟 3234m、边沟 3456m、改沟 106m; 方案新增剥离表土 0.86hm<sup>2</sup>、表土回填 0.57 万 m<sup>3</sup>。

植物措施: 主体已有喷播植草护坡 0.27hm<sup>2</sup>、铺植草皮护坡 0.53hm<sup>2</sup>、碎落台及护坡道铺植草皮 0.77hm<sup>2</sup>、栽植行道树 1103 株、移栽行道树 241 株; 方案新增全面整地 0.80hm<sup>2</sup>。

临时措施: 方案新增临时沉沙池 24 个, 临时拦挡 1650m, 临时覆盖 7000m<sup>2</sup>, 挡水埂 1250m。

#### (2) 表土堆放场区

植物措施: 方案新增全面整地 0.36hm<sup>2</sup>、撒播草籽 0.36hm<sup>2</sup>。

临时措施: 方案新增临时排水沟 300m, 沉沙池 2 个, 平“临时拦挡 400m, 临时覆盖 4000m<sup>2</sup>。

#### (3) 取土场区

工程措施: 方案新增表土剥离 0.15hm<sup>2</sup>、表土回填 0.05 万 m<sup>3</sup>, 浆砌石排水沟 100m。

植物措施: 主体已有边坡植草 0.05hm<sup>2</sup>, 撒播草籽 0.12hm<sup>2</sup>; 方案新增全面整地 0.12hm<sup>2</sup>。

临时措施：方案新增沉沙池 1 个，临时拦挡 90m，临时覆盖 500m<sup>2</sup>。

#### (4) 弃土场区

工程措施：方案新增剥离表土 0.47hm<sup>2</sup>、表土回填 0.42 万 m<sup>3</sup>，浆砌石排水沟 450m、挡土墙 120m；

植物措施：主体已有边坡植草 0.03hm<sup>2</sup>，撒播草籽 1.07hm<sup>2</sup>；方案新增全面整地 1.07hm<sup>2</sup>。

临时措施：方案新增沉沙池 2 个，临时拦挡 120m，临时覆盖 11300m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等规范及文件要求，对因项目建设引起的扰动土地、弃土、水土流失、水土保持措施等进行监测。水土保持的监测范围为项目水土流失防治责任范围 8.85hm<sup>2</sup>，监测时段为 2025 年 3 月~2026 年 12 月。初步拟定布设 6 个监测点进行定点监测，采用遥感监测法、定位监测法和调查监测法相结合进行监测，道路工程区、取土场区和弃土场区是重点监测区域，监测的主要内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。

根据《广东省水土保持条例》要求，本项目属于鼓励开展水土保持监测，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。建设单位应在开展监测工作前向韶关市水务局和韶关市曲江区水务局报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，每季度的第一个月底前报送上一季度《生产建设项目水土保持监测季度报告》，对监测结果进行分析，评价水土保持措施的实施效果，对主体工程水土保持方案的落实情况做出评价，对突发性水土流失提出治理方案；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内向韶关市水务局和韶关市曲江区水务局报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。报送的报告和报表要加盖建设单位和监测单位的公章。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 517.18 万元，其中主体已列投资 346.42 万元、方案

新增投资 170.76 元。方案新增投资中包括工程措施 51.40 万元、植物措施 0.57 万元、监测措施 32.10 万元、施工临时措施 30.07 元、独立费用 36.27 万元（其中建设管理费 3.42 万元、经济技术咨询费 15.00 万元、工程建设监理费 2.85 万元、水土保持设施验收费 15.00 万元），基本预备费 15.04 万元、水土保持补偿费 5.31 万元（53100.00 元）。

方案实施后水土流失治理达标面积 8.85hm<sup>2</sup>，恢复林草植被面积 2.94hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 3160t；水土流失治理度预计达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率预计达到 99%，表土保护率 99%，林草植被恢复率预计达到 99%，林草覆盖率预计达到 33.2%，各项指标都将达到或超过水土流失防治目标值。

## 1.11 结论

### 1.11.1 结论

（1）通过对主体工程的选址、制约因素、占地、土石方平衡等分析与评价，本项目建设基本符合水保法的要求，以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）关于对主体工程的约束性规定，不存在绝对或严格水土保持限制性因素。

（2）经分析计算，本方案实施后，项目建设造成的水土流失可得到有效的防治，水土流失危害降到最低。

### 1.11.2 要求

（1）工程施工期应合理安排工期，严格按照“先防护后施工”的原则施工，及时落实水土保持措施，有效防治水土流失；施工过程中，对发现的水土流失问题及时处理，并采取适当的措施防止水土流失的发生和发展。及时开展水土保持监测、监理、验收等工作，水土保持设施验收不合格，主体工程不得投产使用。

（2）建议建设单位建立奖惩制度，对积极采取水土保持措施标段的施工单位采取一定的奖励措施。

（3）建议施工单位重视水土保持宣传，加强施工人员的水土保持意识。严格按工程设计的施工时序进行施工作业，按本方案中提出的施工时序落实各项水土保持措施。

省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程水土保持方案特性表

项目名称	省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程		流域管理机构		珠江水利委员会	
设计省 (市、区)	广东省	涉及地市或 个数	韶关市	涉及县或个数	曲江区	
项目规模	路线全长 4.032km, 采用双向两车道二级公路标准		总投资 (万元)	土建投资 (万元)	2486.93	
动工时间	2024 年 11 月	完工时间	2026 年 6 月	设计水平年	2026 年	
工程占地 (hm <sup>2</sup> )	8.85	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	7.21	临时占地(hm <sup>2</sup> )	1.64	
土石方量 (万 m <sup>3</sup> )		挖方	填方	借方	余(弃)方	
		5.57	3.58	0.29	2.28	
重点防治区名称		不属于国家级、广东省或韶关市、曲江区水土流失重点预防区和重点治理区				
地貌类型		低山丘陵地貌		水土保持区划	南方红壤区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀		土壤侵蚀强度	轻度	
防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		8.85		容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	500	
土壤流失预测总量(t)		3256		新增土壤流失量(t)	3160	
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区建设类项目二级标准				
防治标准 等级及目 标	水土流失治理度(%)		95		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率(%)		95		表土保护率(%)	87
	林草植被恢复率(%)		95		林草覆盖率(%)	22
防治措施 及工程量	防治分区		工程措施	植物措施	临时措施	
	道路 工程 区	路面 工程 区	方案新增剥离表土 2.66hm <sup>2</sup>	/	临时措施: 方案新增临时覆盖 1000m <sup>2</sup>	
		边坡 工程 区	主体已有浆砌片石护 坡 109.3m <sup>3</sup> 、排水沟 3234m、边沟 3456m、 改沟 106m; 方案新增 剥离表土 0.86hm <sup>2</sup> 、表 土回填 0.57 万 m <sup>3</sup>	主体已有喷播植草护 坡 0.27hm <sup>2</sup> 、铺植草 皮护坡 0.53hm <sup>2</sup> 、碎 落台及护坡道铺植草 皮 0.77hm <sup>2</sup> 、栽植行 道树 1103 株、移栽行 道树 241 株; 方案新 增全面整地 0.80hm <sup>2</sup>	临时措施: 方案新增临时沉沙 池 24 个, 临时拦挡 1650m, 临时覆盖 7000m <sup>2</sup> , 挡水堰 1250m	
	表土堆放场区		/	方案新增全面整地 0.36hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 0.36hm <sup>2</sup>	方案新增临时排水沟 300m, 沉沙池 2 个, 临时拦挡 400m, 临时覆盖 4000m <sup>2</sup>	
	取土场区		方案新增表土剥离 0.15hm <sup>2</sup> 、表土回填 0.05 万 m <sup>3</sup> 、浆砌石排水沟 100m	主体已有边坡植草 0.05hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 0.12hm <sup>2</sup> ; 方案新增全 面整地 0.12hm <sup>2</sup>	方案新增沉沙池 1 个, 临时拦 挡 90m, 临时覆盖 500m <sup>2</sup>	
	弃土场区		方案新增剥离表土 0.47hm <sup>2</sup> 、表土回填 0.42 万 m <sup>3</sup> 、浆砌石排水沟 450m、挡土墙 120m	主体已有边坡植草 0.03hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 1.07hm <sup>2</sup> ; 方案新增全 面整地 1.07hm <sup>2</sup>	方案新增沉沙池 2 个, 临时拦 挡 120m, 临时覆盖 11300m <sup>2</sup>	
投资(万元)		345.57(新增 51.40)		52.82(新增 0.57)	30.07(新增 30.07)	
水土保持总投资(万元)		507.11(新增 170.76)		独立费用(万元)		36.27
监理费(万元)		2.85	监测费(万元)	32.10	补偿费(万元)	5.3100
分省措施费(万元)		/		分省补偿费(万元)		/

## 1 综合说明

方案编制单位	广东省广兴勘测设计研究有限公司	建设单位	韶关市曲江区地方公路管理站
法定代表人	雷顺文	法定代表人	陈国英
地址	广州市越秀区东风东路 836 号贰座 3006 室	地址	韶关市曲江区鞍山东路 11 号
邮编	510080	邮编	512100
联系人及电话	雷顺文/18826145616	联系人及电话	张黎/13450303174
传真	/	传真	0751-6666427
电子邮箱	15099993748@163.com	电子信箱	qjqglz@163.com

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

**项目名称：**省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

**建设单位：**韶关市曲江区地方公路管理站

**建设性质：**改扩建、建设类项目

**地理位置：**本项目位于韶关市曲江区樟市镇，起于乐广高速樟市收费站出口处，起点桩号 K54+058，路线沿东北至西南走向，经过消雪岭、上华村、下华村、光辉村、巩桥，终于樟市镇 S521 与 S292 平面交叉处，终点桩号 K58+089.781，全长约 4.032km。地理位置如图 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

**建设规模：**路线全长 4.032km，采用双向两车道二级公路标准，设计行车速度 40km/h，路基宽度 10m，主线设涵洞 18 道，平交口 33 处，沥青混凝土路面。

**建设内容：**路基路面工程、涵洞工程、排水工程、改路改沟工程、照明工程及交通工程等。

**工程投资：**工程概算总投资 5288.23 万元，其中土建投资为 2486.93 万元，项目建设资金除省按相关标准予以补助外，其余不足资金由地方财政予以解决。

**建设工期：**已于 2024 年 11 月开工，计划 2026 年 6 月完工，总工期 20 个月。

**表 2-1 工程主要技术指标表**

序号	指标名称	单位	规范值	本项目
1	道路类别	—	二级公路	二级公路
2	设计速度	km/h	80、60、40	40
3	行车道宽	m	3.75、3.5	3.5
4	土路肩宽	m	0.75、0.5	0.75
5	路基宽度	m	—	10.0
6	路线长度	km	—	4.032
7	平均每公里交点数	个	—	2.480
8	路线增长系数	—	—	1.029
9	平曲线最小半径	m	100	300
10	直线最大长度	m	—	455.573
11	平均每公里纵坡变更次数	次	—	4.216
12	最大纵坡	%	7.0	3.845
13	最小坡长	m	120	150
14	凸形竖曲线最小半径	m	700	4300
15	凹形竖曲线最小半径	m	700	2000
16	桥涵设计荷载	—	汽车荷载：公路 - I 级	
17	路基设计洪水频率	—	1/50	
18	桥涵设计洪水频率	—	中桥 1/100；小桥、涵洞 1/50	
19	地震动峰值加速度	—	0.05g	

表 2-2 工程特性表

一、工程基本情况							
1	项目名称	省道S521线消雪岭至樟市段改建工程					
2	建设地点	韶关市曲江区					
3	建设性质	改扩建、建设类项目					
4	建设单位	韶关市曲江区地方公路管理站					
5	建设规模	路线全长4.032km，采用双向两车道二级公路标准，设计行车速度40km/h，路基宽度10m，主线设涵洞18道，平交口33处，沥青混凝土路面。					
6	建设内容	路基路面工程、涵洞工程、排水工程、改路改沟工程、照明工程及交通工程等。					
7	工程投资	工程概算总投资 5288.23 万元，其中土建投资为 2486.93 万元，项目建设资金除省按相关标准予以补助外，其余不足资金由地方财政予以解决。					
8	工期	2024 年 11 月~2026 年 6 月，共 20 个月					
9	拆迁安置	项目区范围内的拆迁由政府部门负责					
二、施工条件							
1	施工生产生活区	租用民房，施工材料堆放在用地红线内，不新增临时用地。					
2	表土堆放场	布置表土堆放场 2 处，位于公路沿线的平缓区内，施工结束后进行迹地恢复。					
3	借方来源	本项目借方 0.29 万 m <sup>3</sup> ，来自本项目设置的 1 处取土场。					
4	弃渣去向	本项目弃方 2.28 万 m <sup>3</sup> ，主要为道路开挖多余松土和软基处理、路基处理等无法利用的土方，弃方全部运往本项目设置的 2 处弃土场。					
5	施工道路	现状道路过扩建，利用现有道路。					
6	施工水电	项目区施工用水来自周边坑塘、溪流水；施工用电由附近 10kV 电网引接，零星用电自备柴油发电机。					
7	施工材料	按市场价在市场上统一购买。					
8	临时排水	水保方案补充完善临时排水和临时沉沙措施。					
三、工程占地情况（单位：hm <sup>2</sup> ）							
项目组成	耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	合计
道路工程	2.15	0.02	1.35	0.08	3.46	0.15	7.21
表土堆放场				0.36			0.36
取土场			0.15				0.15
弃土场			0.47	0.56		0.10	1.13
合计	2.15	0.02	2.37	0.98	3.46	0.25	8.85
四、土石方情况（单位：万 m <sup>3</sup> ）							
项目	挖方	填方	借方	弃方			
本项目	5.57	3.58	0.29	2.28			

### 2.1.2 旧路现状及施工进度情况

#### 1、旧路现状情况

项目路线起点位于曲江区樟市镇消雪岭村委（省道 S521 线与乐广高速樟市出口连接线相接处，桩号：K54+058），经过上华村、下华村、光辉村委会、巩桥村，终位于曲江区樟市镇（省道 S521 线与省道 S292 线相接处，桩号：K58+090），路线全长 4.032 km。



图 2-2 项目起点、终点照片

本项目现状为三级公路，设计速度 30km/h，路基宽度总体为 7m。现状 K54+058-K54+305 段为沥青路面，K54+305-K58+090 段为水泥路面，全线一般路段路面宽度 6m。

项目路段由于运营年限较长，部分路面破损严重，存在一定的路面病害，且山区段公路旧路线形较差。



图 2-3 道路现状照片

#### 2、旧路路面现状

旧路现状 K54+058-K54+305 段为沥青路面，K54+305-K58+090 段为水泥路面，

全线一般路段路面宽度 6m。

旧路线形较差、且运营年限较长，部分路面破损严重，导致公路通行效率低下，同时存在较大的交通安全隐患，已严重影响当地经济的发展。



图 2-4 旧路病害照片

### 3、路基现状

#### (1) 特殊路基

全线旧路路基基本稳定，局部路段由于路基湿度过大及填料的质量问题，存在不均匀沉降，需采用换填碎石进行处理，改善路基湿度过大及填料质量问题。拓宽路段存在软土的路段，需将路基基础底面一定范围内的软弱土利用人工、机械或其它方法清除，分层置换强度较高的碎石并夯实。



图 2-5 沿线软基路段照片

#### (2) 路基防护

本项目沿线原有防护设施较为完善，旧路路基总体上边坡坡率较缓。由于路面拓宽，受地形影响，临农田等路段需新建矮墙进行防护；局部路段路基高差较大，需增设路肩墙进行防护。



图 2-6 沿线路基照片

### (3) 路基现有排水设施

本项目两侧原有公路排水系统不完善，道旧路排水设施为土沟和浆砌片石矩形边沟。全线边沟设置不完善，部分路段边沟出现损毁的情况，排水不畅。



图 2-7 路基现状排水沟

### (4) 桥涵现状

本项目沿线无桥梁，沿线涵洞基本合理，但部分涵洞存在洞身损坏等情况，需拟对存在病害的涵洞进行拆除重建，且为保证路基排水和灌溉需要，需新建部分涵洞，处理后涵洞共 18 道，其中圆管涵 1 道，盖板涵 17 道。



图 2-8 涵洞现场照片

#### (4) 项目进展情况

项目已于 2024 年 11 月开工建设，施工单位为中国建筑第六工程局有限公司，监理单位为广东协立工程咨询监理有限公司。现阶段主要是路基开挖填筑、排水沟、边沟施工、涵洞施工、护脚墙施工等，涵洞完成 36.7%，拆除原水沟完成 100%，新建水沟完成 26.4%，挡墙完成 67.1%，路基完成 7%。已完成排水沟 1331m、边沟 1014m，扰动面积为 1.28hm<sup>2</sup>，共完成土方开挖 0.60 万 m<sup>3</sup>，土方回填 0.60 万 m<sup>3</sup>，无外借和外弃土方产生。施工扰动范围控制在红线范围内，未对周边造成水土流失危害。



图 2-9 排水沟施工



图 2-10 涵洞施工

### 2.1.3 改扩建方案

改建方案总体采用二级公路标准进行设计，设计速度 40km/h，路基宽度由 6-7m 拓宽为 10.0m，并同步实施路基排水工程、路基防护工程、照明工程和交通工程等。

本项目平面线形基本可以沿旧路改建，利用旧路基进行拓宽，拓宽方式根据现场实际，采用单侧加宽及两侧加宽相结合，局部截弯取直改线，其中双边加宽路段

长度 2508m，单边拓宽路段长度 619m，裁弯取直局部改线路段长度 905m。旧路纵坡短，部分纵坡坡长仅约 60m（全线共 12 处），需对旧路纵坡合并优化。经统计，沿线低填需挖除旧路面的利用路基路段约 1.815km，利用旧路处治后设调平层的路段长约 1.425km，挖方及填高大于 80cm 的利用路基路段长约 0.792km。

本次改扩建对全线路基路面均有扰动，非直接加铺沥青面层，因此，全线路基路面均纳入防治责任范围。

**表 2-3 项目改扩建类型一览表**

改扩建类型	起始桩号	结束桩号	长度(m)
双边拓宽路段	K54+058	K55+280	1222
	K55+660	K56+040	380
	K56+200	K56+536	336
	K57+520	K58+089.781	570
	小计		2508
单边拓宽路段	K56+040	K56+200	160
	K56+536	K56+760	224
	K56+905	K57+020	115
	K57+200	K57+320	120
	小计		619
裁弯取直局部改线	K55+280	K55+660	380
	K56+760	K56+905	145
	K57+020	K57+200	180
	K57+320	K57+520	200
	小计		905

### 2.1.4 项目组成

根据项目建设内容，将项目组成划分为路基路面工程、涵洞工程和其他交通附属设施。项目组成及建设内容详见表 2-4。

**表 2-4 项目组成及建设内容表**

序号	名称	占地 (hm <sup>2</sup> )	建设内容
1	路基路面工程	7.21	路基工程总长 4032m，建设内容包括路基开挖填筑、边坡防护、排水工程、软基处理、路面施工及绿化。
3	涵洞工程	0	主线设置涵洞 18 道，采用钢筋砼盖板涵和圆管涵，建设内容主要为涵洞埋设。
4	其他交通附属设施	0	包括交通工程、照明设施、改沟改路等。

注：涵洞工程与路基工程同步建设，其占地和土石方均纳入路基工程；其他交通附属设施基本无土建内容且占地与路基范围重复，不另外统计占地。

## 2.1.5 路基路面工程

### 2.1.5.1 平面设计

路线基本沿旧路省道 S521 线进行改建。路线起于乐广高速樟市收费站出口处，起点桩号 K54+058，路线沿东北至西南走向，经过消雪岭、上华村、下华村、光辉村、巩桥，终于樟市镇 S521 与 S292 平面交叉处，终点桩号 K58+089.781，全长约 4.032km。

本项目按二级公路标准进行设计，设计速度为 40km/h，路线全长 4.032km，平均每公里交点数为 2.480 个，路线增长系数为 1.029，平曲线占路线总长的 54.313%，最小平曲线半径 300m/1 处。

### 2.1.5.2 纵断面设计

纵断面平均每公里纵坡变更 4.216 次，最大纵坡 3.845%，最短坡长 150m/1 处，凹型竖曲线最小半径 2000m/1 处，凸型竖曲线最小半径 4300m/1 处，竖曲线占路线总长 52.483%；超高过渡方式采用绕道路中心线旋转，考虑到本项目经过较多村庄，小型车辆较多，所以最大超高按 4% 来控制，由于本项目土路肩进行了硬化，土路肩横坡与行车道横坡值一致。

### 2.1.5.3 路基横断面布置

#### 1、路基标准横断面

本项目为二级公路，采用整体式路基，双向两车道，路基宽 10.0m。路基标准横断面布置为：

$10.0\text{m}=0.75\text{m}$ （土路肩硬化）+ $0.75\text{m}$ （硬路肩）+ $2 \times 3.50\text{m}$ （行车道）+ $0.75\text{m}$ （硬路肩）+ $0.75\text{m}$ （土路肩硬化）。

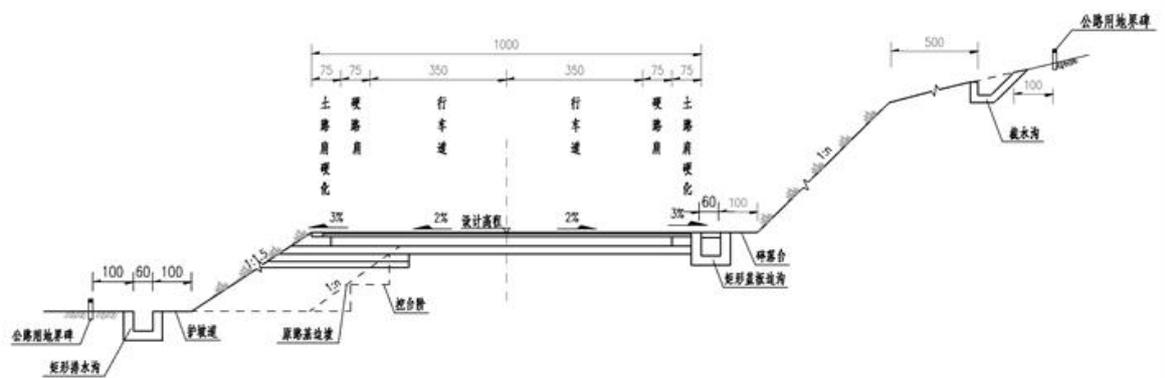


图 2-11 路基标准横断面图

## 2、路拱横坡、超高

道路设计标高为道路中心线上路面标高。行车道横坡采用 2.0%，土路肩横坡为 3.0%。结合规范要求，圆曲线半径小于 600m 的均设置超高。超高过渡方式采用绕道路中心线旋转，超高内侧土路肩横坡当超高值小于等于 3.0% 时保持 3.0% 不变，大于 3.0% 时与行车道横坡相同。外侧土路肩不参与超高，始终保持 3.0% 的横坡值。本项目一般路段最大超高值以 6% 来控制。

路线平曲线半径等于或小于 250m 时，应在曲线内侧设置加宽。本项目采用第 2 类加宽值。

本项目无半径小于 250m 的平曲线，无设置加宽路段。

## 3、公路用地范围

为尽量节省公路用地，原则上填方路段路基两侧排水沟外 1m、挖方路段截水沟（无截水沟时为坡顶）外 1m 为公路用地界。沿河（塘）路段边坡防护基础外缘以外 1m 为公路用地范围。

取土场、弃土场等按临时用地考虑。

### 2.1.5.4 交叉口设计

经现场调查，本项目全线没有立体交叉，路线等级交叉 5 处，等外道路小交叉 28 处，详见下表。

表 2-5 主线平面交叉一览表

序号	中心桩号	交角(°)	被交路等级	被交道路名称	交叉类型
1	K54+058	90	/	乐广高速连接线	十字交叉
2	K54+173	64	四级	乡道 Y212 线	十字交叉
3	K56+755	88	四级	省道 S292 线	十字交叉
4	K58+030	31	四级	乡道 Y214 线	Y 型交叉
5	K58+089.781	74	三级	省道 S292 线	T 型交叉

### 2.1.5.5 路基设计

路基设计是根据路基所处的地理环境及特点，考虑地形、地貌、地质、水文、气象等因素，结合施工条件及材料供应情况，合理地确定路基设计高程，选择适宜的路基断面及排水、边坡支挡和坡面防护形式，保证路基的整体稳定性、耐久性、

耐腐蚀性。

### 1、旧路路基概况

现状道路等级为三级公路，设计速度为 30km/h，双向两车道，路基宽度 7.0m，横断面布置为：0.5m 土路肩+2×3.0m 行车道+0.5m 土路肩 = 7.0m。现状行车道宽度只有 3.0m，只能满足四级公路要求，与既有道路的三级公路等级不相符。

项目经过地区为微丘区，填挖高度低。本项目经过多年运营，旧路边坡覆盖以茂密的植被，现状良好。

本项目平面线形基本可以沿旧路改建，利用旧路基进行拓宽，拓宽方式根据现场实际，采用单侧加宽及两侧加宽相结合。旧路纵坡短，部分纵坡坡长仅约 60m（全线共 12 处），需对旧路纵坡合并优化。经统计，沿线低填需挖除旧路面的利用路基路段约 1.815km，利用旧路处治后设调平层的路段长约 1.425km，挖方及填高大于 80cm 的利用路基路段长约 0.74km。

### 2、一般路基的设计原则

根据本地区的自然条件和工程地质、水文条件，本着因地制宜，就地取材的原则，选择合理的路基横断面形式和边坡坡率，并采取经济有效的排水防护设施，防止各种不利因素对路基造成危害，确保路基有足够的强度和稳定性。

（1）整体式路基的超高方式采用绕路中心线旋转，并以此为设计高程点。

（2）路基设计洪水频率：1/50。

（3）路基边坡

本项目路基边坡设计除考虑沿线工程地质、水文地质条件外，同时考虑公路用地和景观的要求，边坡坡率在满足路基稳定的前提下，尽可能采用较缓的坡度。

①填方路基：根据路段的地质情况、路堤填筑高度来确定坡度。本项目填方高度  $H \leq 6.0\text{m}$ ，采用 1: 1.5 的坡率；鱼塘路段采用 1: 1.75。填方坡脚处设 1.0m 宽的护坡道。

②挖方路基：路堑开挖边坡坡率系根据当地的土质情况、路基钻孔资料、边坡开挖高度而确定的。一般土质路堑边坡坡率为 1:0.75。

### 3、路基设计高度

路基设计高度的主要控制因素是水文地质条件以及考虑填挖土石方的平衡等。根据《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）规定，二级公路路基设计洪水频率为

1/50，路基边缘标高大于路基设计洪水频率的计算水位加壅水高、波浪侵袭高和 0.5 米的安全高度。

沿线经过丘陵、山地。丘陵、山地洪水位受局部汇水区域和冲沟排泄能力控制，根据径流量的大小设置涵洞。

### 2.1.5.6 软土路基设计

项目沿线分布的不良地质地段主要出现在鱼塘段。软土主要为淤泥质土、软塑状粘土。

#### 1、沿线不良地质分布

沿线地貌上不存在泥石流、水库塌岸等不良地质作用，气候条件下无积雪、雪崩、风沙等现象，勘察过程未发现采空区、地面沉降等不良地质现象，但由于受地形、地层岩性、构造及地下水等因素的影响，沿线主要不良地质类型主要为：软土及人工填土等。

全线软土不发育，主要为水田、低洼路段的透镜状浅层耕植土，可以采用清淤泥换填等措施进行处理。

#### 2、软弱地基处理的设计原则

应结合当地道路地基处理的成功经验，采用适用、快速、有效的处理方法，确保工程质量和地基处理施工进度，最大限度地减轻环境污染，减少对沿线居民的影响。

#### 3、处理方案

##### (1) 鱼塘软弱地基路段的处治方案

根据沿线不同段落的填土高度，具体的地形、地貌、水文地质条件，经稳定及沉降计算综合确定。对于河塘浅层表土、软土（<3.0m）本方案为挖除换填石渣后再进行路堤填筑。

##### (2) 涵洞等小型结构物路段的处治方案

涵洞等小型结构物路段应满足稳定及沉降要求，其地基承载力应不小于设计承载力。路段小型结构物路段处理方式与位于该段的路基同时处理，不另外作其他处理。在进行复合地基方案处理小型结构物软弱地基时，应优先安排构造物处的软基处理施工，预埋排水等通道，填筑路堤预压，待沉降稳定后，再反开挖路堤，修筑通道、涵洞。本项目特殊路基长度 66.0m，采用清淤换填的方式，换填石渣 750m<sup>3</sup>。

表 2-6 特殊路基设计工程数量表

序号	起讫桩号	长度	平均处理 宽度 (B)	平均清淤厚 度 (H)	平均水深	工程数量 (m <sup>3</sup> )			围堰		备注
		(m)	(m)	(m)	(m)	清除淤泥	抽水	回填石渣	(m)	高度(m)	
一、换填法											
1	K56+60 7 ~ K56+653	46.0	7.2	2.0	1.5	660	495	660	46	2.0	鱼塘路段
2	K57+85 5 ~ K57+875	20.0	3.0	1.5	1.2	90	72	90	20	1.7	鱼塘路段
	合计:	<b>66.0</b>				<b>750.0</b>	<b>567.0</b>	<b>750.0</b>	<b>66.0</b>		

### 2.1.5.7 边坡分布和防护

路基边坡防护设计依据《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）执行，综合考虑了工程地质、水文地质、边坡高度、本地区气候环境条件、施工条件和工期等因素，对路基稳定性不足和存在不良地质路段，进行了防护与支挡加固的综合设计。

路基一般采用绿化防护——坡面植草防护，使防护方案经济、适用、美观，保护生态环境，防止水土流失，达到保护边坡的目的。

#### 1、填方边坡防护

（1）路堤防护形式设置原则为：一般路堤边坡填方高度 $\leq 4\text{m}$ 时采用植草皮防护。

（2）当通过鱼塘、水渠等浸水地段，常水位+50cm范围内采用M7.5砌片石护坡防护。

（3）部分路段由于受地形地物限制路段，根据具体情况采用路肩挡土墙或路堤挡土墙。

#### 2、挖方路段边坡防护

根据本段地质钻探揭露情况，考虑岩性、地质构造、岩石的风化破碎程度、及挖方深度等因素，确定了路堑的边坡坡度及边坡防护形式。

本项目边坡高度均不大于6m的土质边坡，采用喷播植草防护措施，边坡坡度为1:0.75。

本项目建设形成挖填边坡长度7864m，其中挖方边坡2357m，边坡高度0~3.57m，最大边坡高度3.57m，位于K57+121~K57+276左侧；填方边坡5507m，边坡高度0~3.06m，最大边坡高度3.06m，位于K55+720~K56+290左侧。

本项目共设置边坡防护面积7678m<sup>2</sup>（坡面投影占地面积为4963m<sup>2</sup>），其中填方边坡铺植草皮面积5300m<sup>2</sup>（坡面投影占地面积为2932m<sup>2</sup>），挖方边坡喷播植草防护面积2378m<sup>2</sup>（坡面投影占地面积为1893m<sup>2</sup>），鱼塘边坡M7.5浆砌片石护坡109.7m<sup>3</sup>（坡面投影占地面积为138m<sup>2</sup>）。

表 2-7 路基边坡防护工程数量表

序号	起讫桩号	位置	填方、挖方	最大高度	坡面总面积	边坡级数		边坡斜面						边坡斜面防护工程				
						级数	位置	最大坡高	坡率	分段坡长	立面积	坡面斜面积	坡长折算系数	铺草皮	喷播植草	鱼塘防护		
																共 n 级	第 n 级	挖基
						(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )		
1	K54+058 ~ K54+199	右侧	挖	1.20	95	1	1	1.2	0.75	141	95	119	1		119			
2	K54+199 ~ K54+246	右侧	挖	0.37	11	1	1	0.4	0.75	47	11	14	1	14	14			
3	K54+246 ~ K54+452	右侧	填	0.94	111	1	1	0.9	1.5	206	111	200	1	200				
4	K54+452 ~ K54+673	右侧	填	2.56	226	1	1	2.6	1.5	221	226	407	1	407				
5	K54+673 ~ K54+788	右侧	填	0.44	22	1	1	0.4	1.5	115	22	40	1	40				
6	K54+788 ~ K54+929	右侧	挖	0.95	44	1	1	0.9	0.75	141	44	55	1		55			
7	K54+929 ~ K55+009	右侧	填	1.09	60	1	1	1.1	1.5	80	60	107	1	107				
8	K55+009 ~ K55+039	右侧	挖	0.70	10	1	1	0.7	0.75	30	10	13	1		13			
9	K55+060 ~ K55+139	右侧	填	1.96	86	1	1	2.0	1.5	79	86	155	1	155				
10	K55+139 ~ K55+292	右侧	挖	2.63	212	1	1	2.6	0.75	153	212	265	1		265			

2 项目概况

序号	起讫桩号	位置	填方、挖方	最大高度	坡面总面积	边坡级数		边坡斜面							边坡斜面					
						级数	位置	最大坡高	坡率	分段坡长	立面积	坡面斜面积	坡长折算系数	防护工程						
														共 n 级	第 n 级	铺草皮	喷播植草	鱼塘防护		
																		挖基	M7.5 浆砌片石	砂垫层
(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )													
11	K55+292 ~ K55+441	右侧	填	1.34	122	1	1	1.3	1.5	149	122	219	1	219						
12	K55+441 ~ K55+580	右侧	挖	1.02	83	1	1	1.0	0.75	139	83	104	1		104					
13	K55+580 ~ K56+463	右侧	填	2.04	165	1	1	2.0	1.5	883	165	298	1	298						
14	K56+463 ~ K56+580	右侧	挖	1.05	80	1	1	1.0	0.75	117	80	100	1		100					
15	K56+580 ~ K56+695	右侧	填	2.41	87	1	1	2.4	1.5	115	87	158	1	158						
16	K56+607 ~ K56+653	右侧	填	2.50	138	1	1	2.5	1.75	46	138	278	1			48.8	109.7	32.2		
17	K56+653 ~ K56+791	右侧	填	0.45	23	1	1	0.5	1.5	138	23	41	1	41						
18	K56+791 ~ K56+860	右侧	挖	0.31	13	1	1	0.3	0.75	69	13	16	1		16					
19	K56+880 ~ K56+983	右侧	填	0.96	40	1	1	1.0	1.5	103	40	72	1	72						
20	K56+983 ~ K57+060	右侧	挖	1.73	70	1	1	1.7	0.75	77	70	87	1		87					
21	K57+060 ~ K57+143	右	填	2.19	91	1	1	2.2	1.5	83	91	165	1	165						

2 项目概况

序号	起讫桩号	位置	填方、挖方	最大高度	坡面总面积	边坡级数		边坡斜面							边坡斜面					
						级数	位置	最大坡高	坡率	分段坡长	立面积	坡面斜面积	坡长折算系数	防护工程						
														共 n 级	第 n 级	铺草皮	喷播植草	鱼塘防护		
																		挖基	M7.5 浆砌片石	砂垫层
(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )										
		侧																		
22	K57+143 ~ K57+391	右侧	挖	2.21	138	1	1	2.2	0.75	248	138	173	1		173					
23	K57+391 ~ K57+860	右侧	填	1.66	291	1	1	1.7	1.5	469	291	525	1	525						
24	K57+860 ~ K57+987	右侧	填	0.35	24	1	1	0.4	1.5	127	24	44	1	44						
25	K57+987 ~ K58+089	右侧	挖	0.23	10	1	1	0.2	0.75	102	10	13	1		13					
25	K54+058 ~ K54+087	左侧	填	0.42	11	1	1	0.4	1.5	29	6	11	1	11	11					
26	K54+087 ~ K54+214	左侧	挖	0.93	86	1	1	0.9	0.75	127	69	86	1		86					
27	K54+214 ~ K54+818	左侧	填	2.35	739	1	1	2.4	1.5	604	410	739	1	739						
28	K54+818 ~ K54+873	左侧	挖	0.42	14	1	1	0.4	0.75	55	11	14	1		14					
29	K54+873 ~ K55+004	左侧	填	1.05	144	1	1	1.0	1.5	131	80	144	1	144						
30	K55+004 ~ K55+048	左侧	挖	1.01	23	1	1	1.0	0.75	44	19	23	1		23					

2 项目概况

序号	起讫桩号	位置	填方、挖方	最大高度	坡面总面积	边坡级数		边坡斜面							边坡斜面					
						级数	位置	最大坡高	坡率	分段坡长	立面积	坡面斜面积	坡长折算系数	防护工程						
														共 n 级	第 n 级	铺草皮	喷播植草	鱼塘防护		
																		挖基	M7.5 浆砌片石	砂垫层
(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )										
31	K55+048 ~ K55+143	左侧	填	3.02	168	1	1	3.0	1.5	95	93	168	1	168						
32	K55+143 ~ K55+300	左侧	挖	2.79	321	1	1	2.8	0.75	157	257	321	1		321					
33	K55+300 ~ K55+410	左侧	填	0.8	81	1	1	0.8	1.5	110	45	81	1	81						
34	K55+410 ~ K55+605	左侧	挖	2.45	353	1	1	2.5	0.75	195	282	353	1		353					
35	K55+605 ~ K55+720	左侧	填	1.47	167	1	1	1.5	1.5	115	93	167	1	167						
36	K55+720 ~ K56+290	左侧	填	3.06	720	1	1	3.1	1.5	570	400	720	1	720						
37	K56+290 ~ K56+360	左侧	挖	0.62	25	1	1	0.6	0.75	70	20	25	1		25					
38	K56+360 ~ K56+440	左侧	填	0.47	29	1	1	0.5	1.5	80	16	29	1	29						
39	K56+440 ~ K56+488	左侧	填	0.26	14	1	1	0.3	1.5	48	8	14	1	14						
40	K56+488 ~ K56+565	左侧	挖	0.85	28	1	1	0.9	0.75	77	22	28	1		28					
41	K56+565 ~ K56+749	左	填	0.60	80	1	1	0.6	1.5	184	45	80	1	80						

2 项目概况

序号	起讫桩号	位置	填方、挖方	最大高度	坡面全面积	边坡级数		边坡斜面							边坡斜面					
						级数	位置	最大坡高	坡率	分段坡长	立面积	坡面斜面积	坡长折算系数	防护工程						
														共 n 级	第 n 级	铺草皮	喷播植草	鱼塘防护		
																		挖基	M7.5 浆砌片石	砂垫层
(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )													
		侧																		
42	K56+782 ~ K56+900	左侧	挖	1.82	134	1	1	1.8	0.75	118	107	134	1		134					
43	K56+900 ~ K56+980	左侧	填	0.63	28	1	1	0.6	1.5	80	16	28	1	28						
44	K56+980 ~ K57+075	左侧	挖	1.28	98	1	1	1.3	0.75	95	78	98	1		98					
45	K57+121 ~ K57+276	左侧	挖	3.57	324	1	1	3.6	0.75	155	259	324	1		324					
46	K57+442 ~ K58+089	左侧	填	1.70	670	1	1	1.7	1.5	647	371	670	1	670						
	合计				<b>7678</b>					<b>7864</b>	<b>4963</b>			<b>5300</b>	<b>2378</b>	<b>49</b>	<b>110</b>	<b>32</b>		

### 2.1.5.8 路面工程

项目采用二级公路标准，交通等级为中等交通，对路面结构进行设计。既有 S521 线路面结构厚度偏薄。旧路路基情况基本稳定，路面未见较大面积的沉陷、翻浆等病害出现。对于本项目局部路段由于旧路指标低，纵坡短，需挖除旧路，新建路面结构。局部路段既有路面经过调平后可作为底基层加以利用，再进行新建路面加铺设计。结合本项目的实际情况，根据相关规范与标准，本次设计路面结构根据填土高度拟定采用以下结构：

#### 1、新建路段

上面层：4cm 改性沥青砼 AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm 中粒式沥青砼 AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

垫层：15cm 未筛分碎石

路面结构总厚度 65cm

#### 2、旧路加铺路段

##### (1) 填土高度为 $H < 30\text{cm}$ 路段

挖除旧路结构后，经压实调平后再铺筑新路面结构，旧路加铺部分与拓宽部分结构一致，其结构形式如下：

上面层：4cm 改性沥青砼 AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm 中粒式沥青砼 AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

垫层：15cm 未筛分碎石

路面结构总厚度 65cm

##### (2) 填土高度为 $30 \leq H < 50\text{cm}$ 路段

将旧路打裂压稳后铺筑新基层及面层，加铺部分结构形式如下：

上面层：4cm 改性沥青砼 AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm 中粒式沥青砼 AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

调平层：不等厚 5%水泥稳定碎石（与基层一起铺筑，当基层+调平层厚度  $\leq 26\text{cm}$  时，一层铺筑；当厚度  $> 26\text{cm}$  时，应分两层铺筑，以保障压实度）

拓宽部分底基层顶面与旧路面齐平，其上各层与加铺结构一一对齐，结构形式如下：

上面层：4cm 改性沥青砼 AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm 中粒式沥青砼 AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

调平层：不等厚 5%水泥稳定碎石（与基层一起铺筑，当基层+调平层厚度  $\leq 26\text{cm}$  时，一层铺筑；当厚度  $> 26\text{cm}$  时，应分两层铺筑，以保障压实度）

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

垫层：15cm 未筛分碎石

（3）填土高度为  $50 \leq H \leq 56\text{cm}$  路段

将旧路打裂压稳后铺筑新底基层、基层及面层，加铺部分结构形式如下：

上面层：4cm 改性沥青砼 AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm 中粒式沥青砼 AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

调平层：不等厚 5%水泥稳定碎石（与底基层一起铺筑）

拓宽部分路面结构的垫层顶面与旧路面齐平，其上各层与加铺结构一一对齐，

结构形式如下:

上面层: 4cm 改性沥青砼 AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层: 6cm 中粒式沥青砼 AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层: 20cm 5%水泥稳定碎石

底基层: 20cm 5%水泥稳定碎石

调平层: 不等厚 5%水泥稳定碎石 (与底基层一起铺筑)

垫层: 15cm 未筛分碎石

(4) 填土高度为  $56 < H \leq 80\text{cm}$  路段

将旧路打裂压稳后铺筑新底基层、基层及面层, 加铺部分结构形式如下:

上面层: 4cm 改性沥青砼 AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层: 6cm 中粒式沥青砼 AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层: 20cm 5%水泥稳定碎石

底基层: 20cm 5%水泥稳定碎石

调平层: 不等厚未筛分碎石(当调平层厚度  $\leq 20\text{cm}$  时, 一层铺筑; 当厚度  $> 20\text{cm}$ , 应分两次铺筑, 以保障压实度)

拓宽部分采用与新建路段一致路面结构。

(5) 填土高度为  $H > 80\text{cm}$  路段

同新建路段路面结构。

路基标准状态下回弹模量取 40MPa, 回弹模量湿度调整系数  $K_s$  取 1.00, 路基顶面验收弯沉值为 450 (0.01mm)。

### 2.1.5.9 旧路材料循环利用

#### 1、旧路材料再生方案

本项目的旧路面分水泥路面以及沥青路面。旧沥青砼路段为旧砼路面结构上罩面沥青砼, 罩面层薄, 路段短, 工程量少, 再生代价高, 拟进行集中堆放后作其他项目, 此部分不纳入土石方工程数量。

本项目的既有水泥砼路段占比较大。项目对旧砼路面的再生方案采取就地再生结合集中再生的方案。

本项目平面线形基本可以沿旧路改建。但是旧路纵坡短，部分纵坡坡长只有约 60m，需对旧路纵坡合并优化。经统计，沿线低填需挖除旧路面的利用路基路段约 1.815km，利用旧路处治后设调平层的路段长约 1.425km，挖方及填高大于 80cm 的利用路基路段长约 0.792km。

## 2、旧砼路面废料再生利用

### (1) 就地再生技术方案

根据路面病害调查结果，本项目评价为“中”路段，旧路面整体性较好，还具有较高的剩余强度，为最大程度利用旧路剩余强度，选择采用对旧路面进行打裂压稳后，直接利用作为底基层、垫层等下承层，再加铺基层、面层的方案。全线采用打裂压稳后作底基层、垫层的路段长约 1.265km。

对于纵坡抬升较高路段，则将旧路直接用于作为路基，路段长约 1.815km。

### (2) 集中再生方案

本项目挖除旧砼路面约 2130m<sup>3</sup>，旧水稳碎石基层 1786m<sup>3</sup>，加上旧涵拆除、水沟拆除等回收材料合计共约 5332m<sup>3</sup>。根据本项目各分项的具体规模，旧砼废料集中破碎后作涵洞台背回填及路基、路面垫层回填，可 100%利用。

## 2.1.5.10 路基路面排水系统

### 1、路基排水

路基排水工程设计采用边沟、排水沟等各项排水设施，组成互相连接，水流畅通的排水系统。项目沿线多为水田，为节省项目用地，填方路段一般采用矩形排水沟，挖方路段采用矩形边沟。

施工时可根据实际地形调整边沟排水沟纵坡，但必须保证边沟排水沟纵向坡度满足施工规范要求。

尽量利用现有排水系统，但对原边沟损坏的或加宽路基挖除旧路面时破坏的，应作新建处理。考虑本路段的具体情况，路基排水沟大多采用土质排水边沟，以减少路基圪工工程数量，降低工程造价。

原有排水顺畅的路段，排水设施清淤后予以利用。

排水边沟出水口应结合地形、地质等自然条件及桥涵位置，因势利导设置，必

须与沿线的桥涵构造物或其他排水设施平顺衔接，以保证水能及时排出路基范围以外。

对于缺失排水系统并有条件设置的村庄路段补设盖板边沟等。

## 2、路面排水

本项目一般路段行车道横坡采用 2.0%，路面采取利用双向横坡排水形式，路面流水排至土路肩，以漫流的方式排往边沟和排水沟。

本路段路线纵坡较平缓，路基填土均较小，路面排水采用横向漫流式。路面水顺着路面横坡及纵坡组成的合成坡度将路面水沿路肩漫流而下，排至路基排水沟中。

农田、鱼塘段路基、路面水不得排入农田、鱼塘，而应排入最近的桥涵构造物。施工可根据实际地形调整边沟纵坡，但必须保证边沟纵向坡度满足规范要求。

## 3、坡面排水

本项目结合坡度、汇水面积和排水距离，挖方路段采用 0.60m × 0.60m 或 0.50m × 0.50m 加盖板的矩形边沟，填方及挡墙路段采用 0.60m × 0.60m 或 0.50m × 0.50m 的矩形边沟。

## 4、地下排水

地下水发育或地势低洼的低填和挖方路段，为了保证路面结构层处于干燥或中湿状态，考虑该类路段的路面结构下加铺 15cm 厚的未筛分碎石垫层，以利于排水，此部分计入路面工程数量。

本项目共设置各类排水沟、边沟 7550m，其中边沟 3234m，排水沟 3456m，利用现状排水沟 860m。

表 2-8 路基、路面排水工程数量表

序号	起讫桩号或中心桩号			工程名称	位置		型式	主要尺寸及说明 (宽×高)	桩号范围	沟渠长度	备注
					路线位置	路线位置			长度	长度	
					左	右			(m)	(m)	
1	K54+080	~	K54+170	盖板沟	√		E 型	60×60cm	90.0	90.0	新建
2	K54+195	~	K54+295	盖板沟	√		E 型	60×60cm	100.0	100.0	新建
3	K54+300	~	K54+350	盖板沟	√		E 型	60×60cm	50.0	50.0	新建
4	K54+350	~	K54+505	矩形沟	√		A 型	50×50cm	155.0	155.0	新建
5	K54+515	~	K54+660	矩形沟	√		A 型	50×50cm	145.0	145.0	新建
6	K54+665	~	K54+700	盖板沟	√		D 型	50×50cm	35.0	35.0	新建
7	K54+700	~	K54+740	矩形沟	√		A 型	50×50cm	40.0	40.0	新建
8	K54+745	~	K54+800	矩形沟	√		A 型	50×50cm	55.0	55.0	新建
9	K54+800	~	K54+880	盖板沟	√		D 型	50×50cm	80.0	80.0	新建
10	K54+880	~	K55+020	矩形沟	√		A 型	50×50cm	140.0	140.0	新建
11	K55+020	~	K55+070	盖板沟	√		D 型	50×50cm	50.0	50.0	新建
12	K55+070	~	K55+105	矩形沟	√		A 型	50×50cm	35.0	35.0	新建
13	K55+115	~	K55+150	矩形沟	√		A 型	50×50cm	35.0	35.0	新建
14	K55+150	~	K55+180	盖板沟	√		D 型	50×50cm	30.0	30.0	新建
15	K55+200	~	K55+300	盖板沟	√		D 型	50×50cm	100.0	100.0	新建

## 2 项目概况

序号	起讫桩号或中心桩号			工程名称	位置		型式	主要尺寸及说明 (宽×高)	桩号范围 长度	沟渠长度	备注
					路线位置	路线位置			(m)	(m)	
					左	右					
16	K55+300	~	K55+420	矩形沟	√		A 型	50×50cm	120.0	120.0	新建
17	K55+420	~	K55+600	盖板沟	√		D 型	50×50cm	180.0	180.0	新建
18	K55+600	~	K55+700	矩形沟	√		A 型	50×50cm	100.0	100.0	新建
19	K55+700	~	K55+740	矩形沟	√		B 型	50×50cm	40.0	40.0	新建
20	K55+740	~	K55+800	盖板沟	√		D 型	50×50cm	60.0	60.0	新建
21	K55+800	~	K55+978	矩形沟	√		A 型	50×50cm	178.0	178.0	新建
22	K55+982	~	K56+100	矩形沟	√		C 型	60×60cm	118.0	118.0	新建
23	K56+105	~	K56+240	矩形沟	√			50×50cm	135.0	135.0	利用
24	K56+250	~	K56+325	矩形沟	√		C 型	60×60cm	75.0	75.0	新建
25	K56+330	~	K56+560	盖板沟	√		E 型	60×60cm	230.0	230.0	新建
26	K56+560	~	K56+685	矩形沟	√		C 型	60×60cm	125.0	125.0	新建
27	K56+705	~	K56+740	盖板沟	√		E 型	60×60cm	35.0	35.0	新建
28	K56+760	~	K56+875	盖板沟	√		D 型	50×50cm	115.0	115.0	新建
29	K56+885	~	K57+075	盖板沟	√		D 型	50×50cm	190.0	190.0	新建
30	K57+095	~	K57+145	矩形沟	√		A 型	50×50cm	50.0	50.0	新建
31	K57+165	~	K57+300	盖板沟	√		D 型	50×50cm	135.0	135.0	新建

## 2 项目概况

序号	起讫桩号或中心桩号			工程名称	位置		型式	主要尺寸及说明 (宽×高)	桩号范围	沟渠长度	备注
					路线位置	路线位置			长度	(m)	
					左	右			(m)	(m)	
32	K57+300	~	K57+445	盖板沟	√		E 型	60×60cm	145.0	145.0	新建
33	K57+455	~	K57+545	矩形沟	√		C 型	60×60cm	90.0	90.0	新建
34	K57+555	~	K57+940	矩形沟	√			100×80cm	385.0	385.0	利用
35	K57+940	~	K58+020	盖板沟	√		D 型	50×50cm	80.0	80.0	新建
36	K58+040	~	K58+070	盖板沟	√		E 型	60×60cm	30.0	110.0	新建
37	K54+034	~	K54+160	盖板沟		√	E 型	60×60cm	126.0	126.0	新建
38	K54+175	~	K54+345	盖板沟		√	E 型	60×60cm	170.0	170.0	新建
39	K54+350	~	K54+540	矩形沟		√	A 型	50×50cm	190.0	190.0	新建
40	K54+545	~	K54+660	矩形沟		√	A 型	50×50cm	115.0	115.0	新建
41	K54+660	~	K54+700	盖板沟		√	D 型	50×50cm	40.0	40.0	新建
42	K54+700	~	K54+745	矩形沟		√	A 型	50×50cm	45.0	45.0	新建
43	K54+770	~	K54+800	矩形沟		√	A 型	50×50cm	30.0	30.0	新建
44	K54+800	~	K54+850	盖板沟		√	D 型	50×50cm	50.0	50.0	新建
45	K54+870	~	K54+920	盖板沟		√	D 型	50×50cm	50.0	50.0	新建
46	K54+920	~	K54+965	矩形沟		√	A 型	50×50cm	45.0	45.0	新建
47	K54+970	~	K55+025	矩形沟		√	A 型	50×50cm	55.0	55.0	新建

## 2 项目概况

序号	起讫桩号或中心桩号			工程名称	位置		型式	主要尺寸及说明 (宽×高)	桩号范围	沟渠长度	备注
					路线位置	路线位置			长度	长度	
					左	右			(m)	(m)	
48	K55+030	~	K55+065	盖板沟		√	D 型	50×50cm	35.0	35.0	新建
49	K55+065	~	K55+135	矩形沟		√	A 型	50×50cm	70.0	70.0	新建
50	K55+135	~	K55+180	盖板沟		√	D 型	50×50cm	45.0	45.0	新建
51	K55+190	~	K55+300	盖板沟		√	D 型	50×50cm	110.0	110.0	新建
52	K55+300	~	K55+365	矩形沟		√	A 型	50×50cm	65.0	65.0	新建
53	K55+380	~	K55+440	矩形沟		√	A 型	50×50cm	60.0	60.0	新建
54	K55+450	~	K55+535	盖板沟		√	D 型	50×50cm	85.0	85.0	新建
55	K55+545	~	K55+580	盖板沟		√	D 型	50×50cm	35.0	35.0	新建
56	K55+580	~	K55+745	矩形沟		√	A 型	50×50cm	165.0	165.0	新建
57	K55+755	~	K56+095	矩形沟		√		50×50cm	340.0	340.0	利用
58	K56+095	~	K56+240	矩形沟		√	C 型	60×60cm	145.0	145.0	新建
59	K56+245	~	K56+325	矩形沟		√	A 型	50×50cm	80.0	80.0	新建
60	K56+335	~	K56+365	矩形沟		√	A 型	50×50cm	30.0	30.0	新建
61	K56+370	~	K56+440	矩形沟		√	A 型	50×50cm	70.0	70.0	新建
62	K56+440	~	K56+535	盖板沟		√	D 型	50×50cm	95.0	95.0	新建
63	K56+550	~	K56+610	盖板沟		√	E 型	60×60cm	60.0	60.0	新建

## 2 项目概况

序号	起讫桩号或中心桩号			工程名称	位置		型式	主要尺寸及说明 (宽×高)	桩号范围	沟渠长度	备注
					路线位置	路线位置			长度	长度	
					左	右			(m)	(m)	
64	K56+610	~	K56+650	矩形沟		√	C 型	60×60cm	40.0	40.0	新建
65	K56+670	~	K56+690	盖板沟		√	E 型	60×60cm	20.0	20.0	新建
66	K56+700	~	K56+740	盖板沟		√	E 型	60×60cm	40.0	40.0	新建
67	K56+770	~	K57+020	盖板沟		√	D 型	50×50cm	250.0	250.0	新建
68	K57+030	~	K57+070	盖板沟		√	D 型	50×50cm	40.0	40.0	新建
69	K57+070	~	K57+140	矩形沟		√	A 型	50×50cm	70.0	70.0	新建
70	K57+140	~	K57+240	盖板沟		√	D 型	50×50cm	100.0	100.0	新建
71	K57+260	~	K57+300	盖板沟		√	D 型	50×50cm	40.0	40.0	新建
72	K57+300	~	K57+380	盖板沟		√	E 型	60×60cm	80.0	80.0	新建
73	K57+380	~	K57+420	矩形沟		√	B 型	50×50cm	40.0	40.0	新建
74	K57+420	~	K57+475	矩形沟		√	B 型	50×50cm	55.0	55.0	新建
75	K57+482	~	K57+570	矩形沟		√	B 型	50×50cm	88.0	88.0	新建
76	K57+570	~	K57+818	矩形沟		√	A 型	50×50cm	248.0	248.0	新建
77	K57+823	~	K57+850	矩形沟		√	A 型	50×50cm	27.0	27.0	新建
78	K57+850	~	K57+875			√					设置拦水路缘石

序号	起讫桩号或中心桩号			工程名称	位置		型式	主要尺寸及说明 (宽×高)	桩号范围	沟渠长度	备注
					路线位置	路线位置			长度	长度	
					左	右			(m)	(m)	
79	K57+890	~	K57+960	盖板沟		√	D 型	50×50cm	70.0	70.0	新建
80	K57+970	~	K58+070	盖板沟		√	E 型	60×60cm	100.0	100.0	新建
分类合计									<b>7470.0</b>	<b>7550.0</b>	
新建							A 型		<b>2418.0</b>	<b>2418.0</b>	
							B 型		<b>223.0</b>	<b>223.0</b>	
							C 型		<b>593.0</b>	<b>593.0</b>	
							D 型		<b>2100.0</b>	<b>2100.0</b>	
							E 型		<b>1276.0</b>	<b>1356.0</b>	
利用									<b>860.0</b>	<b>860.0</b>	

### 2.1.6 桥梁涵洞

根据现场调查，本项目无桥梁。本项目主线共有涵洞 18 道，其中，6 道盖板明涵（均为拆除重建）；11 道盖板暗涵（均为拆除重建）；1 道圆管涵（新建）。另外，设置 2 处线外涵。

#### 1、涵洞设计原则

（1）本项目涉及到改扩建，现场调查发现，涵洞现阶段病害以淤塞、断板，露筋、基础冲刷、涵身下沉和填埋为主，未对旧涵进行检测，全线涵洞孔径过小，且破坏严重，不便于接长利用，采取拆除重建。

（2）涵洞尺寸参考实测数据进行拟定，施工清表及清淤后应进行复测。

（3）对于断面尺寸过小，不满足日常管养“可达、可检”要求的涵洞，按拆除重建考虑。

（4）涵洞设计时考虑了与排水沟、通道形成整体排水系统。

（5）涵洞洞口型式根据涵位的实际地形特点及排水功能确定，一般采用八字墙、一字墙，对于路肩处有挡土墙影响的涵洞，其洞口形式则需按实际情况选用并能与周围环境相适应。

#### 2、涵洞规模

全线涵洞功能不完备且破损严重不易修复，对此涵洞进行拆除重建处理；考虑农田灌溉需求，按需求增设个别灌溉涵。

本项目主线共有涵洞 18 道，其中，6 道盖板明涵（均为拆除重建）；11 道盖板暗涵（均为拆除重建）；1 道圆管涵（新建）。另外，设置 2 处线外涵：

①起点交叉口线外涵洞 1 道，为盖板暗涵（新建），主要作用是分担起点段积水点的排水压力，该涵的设置可将起点段积水分流排至高速公路边沟内；

②主线 K54+950.00 处为积水点，旧涵因排水不畅而淤塞，本次设计将旧涵拆除重建并疏通下游排水沟渠，于涵洞出水口设置一段约 18m 的改沟 C，在下穿距离路线约 18m 的既有水渠处设置一道 2 孔 D=1.0 米的线外圆管涵。

表 2-9 涵洞一览表

序号	中心桩号	旧涵结构类型	旧涵长 (m)	处理措施	新涵结构类型	新涵孔数-跨 径×涵高(m)	交角 (°)	涵顶填土 高度 (m)	新涵长 (m)	备注
1	K54+034.00	/	/	新建(线外涵)	钢筋砼盖板涵	1-1.5×1.0m	90	0.50	13.00	起点交叉口线外涵
2	K54+950.00	/	/	新建(线外涵)	钢筋砼圆管涵	2-D1.0m	90	0.55	6.00	主线 K54+950.00 处 对应线外涵
1	K54+341.00	左侧圆管右侧盖 板明涵	17.6	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-1.5×1.5m	90	0.68	12.00	
2	K54+605.00	钢筋砼盖板明涵	7.0	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-1.5×1.5m	90	1.08	13.00	
3	K54+745.00	钢筋砼盖板明涵	23.8	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-2.0×2.0m	105	0.94	14.10	
4	K54+950.00	钢筋砼盖板明涵	7.8	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-2.0×1.5m	90	0.80	13.00	涵洞出口接改 沟, 改沟出口接 2-D1.0m 圆管
5	K55+108.50	钢筋砼盖板明涵	10.0	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-2.0×2.0m	55	0.72	19.06	
6	K55+361.50	钢筋砼盖板明涵	7.4	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-1.5×1.0m	90	0.62	12.00	
7	K55+560.00	/	/	新建	钢筋砼圆管涵	1-D1.0m	90	0.64	12.00	新增灌溉涵
8	K55+660.00	钢筋砼盖板明涵	7.7	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-2.0×2.0m	125	0.67	15.06	
9	K55+765.00	钢筋砼盖板明涵	7.6	拆除重建	钢筋砼盖板明涵	1-1.5×1.0m	90	/	10.00	
10	K55+820.00	钢筋砼盖板明涵	7.3	拆除重建	钢筋砼盖板明涵	1-1.5×1.0m	90	/	10.00	
11	K56+085.00	钢筋砼盖板明涵	9.0	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-5.0×2.0m	55	0.68	14.92	取消 K56+094 涵

## 2 项目概况

序号	中心桩号	旧涵结构类型	旧涵长 (m)	处理措施	新涵结构类型	新涵孔数-跨 径×涵高 (m)	交角 (°)	涵顶填土 高度 (m)	新涵长 (m)	备注
	K56+094.00	钢筋砼盖板明涵	7.6	取消						洞, 保留 K56+085 涵洞
12	K56+276.00	钢筋砼盖板明涵	10.3	拆除重建	钢筋砼盖板明涵	1-1.5×1.0m	90	/	10.00	
13	K56+604.00	钢筋砼盖板明涵	7.8	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-1.5×1.0m	90	0.67	12.00	
14	K57+306.00	钢筋砼盖板明涵	6.9	拆除重建	钢筋砼盖板明涵	1-1.5×1.0m	90	/	10.00	
15	K57+403.00	钢筋砼盖板涵	8.4	拆除重建	钢筋砼盖板明涵	1-2.0×1.5m	125	/	12.22	
16	K57+505.00	钢筋砼盖板明涵	6.7	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-1.5×1.5m	90	0.62	13.00	
17	K57+549.50	钢筋砼盖板明涵	7.2	拆除重建	钢筋砼盖板涵	1-2.0×1.5m	90	0.78	16.00	
18	K57+935.50	钢筋砼盖板明涵	7.8	拆除重建	钢筋砼盖板明涵	1-1.5×1.0m	90	/	10.00	

### 2.1.7 照明工程

照明工程建设内容主要以设施安装为主，建设过程中基本不涉及水土保持工程，本方案不再单独对其介绍。

### 2.1.8 交通工程

交通工程建设内容主要包括交通标志、标线、防撞护栏、轮廓标、公路界碑、防眩设施等，建设过程中基本不涉及水土保持工程，本方案不再单独对其介绍。

### 2.1.9 绿化工程

本项目的绿化工程主要是采用护坡道和碎落台植草、种植樟树的绿化方式，使整个项目与曲江区山区美丽自然风景融为一体。

本项目土路肩进行了硬化处理，无需绿化；护坡道、碎落台推荐采用迁移利用的樟树及新种植的樟树，其中预计迁移利用樟树为 241 棵，新种植樟树 1103 棵，种植位置及种类可根据实际情况进行调整，护坡道和碎落台植草 7648m<sup>2</sup>。

迁移树木在路基护坡道、碎落台成型后一次迁移，不在项目红线外新增用地。

护坡道、碎落台拟种植树木，间隔 5~6m，将绿化树木在道路左右两侧呈品字型错位布置种植，新种植樟树尺寸推荐为胸径 50-60cm，高 3m 以上。

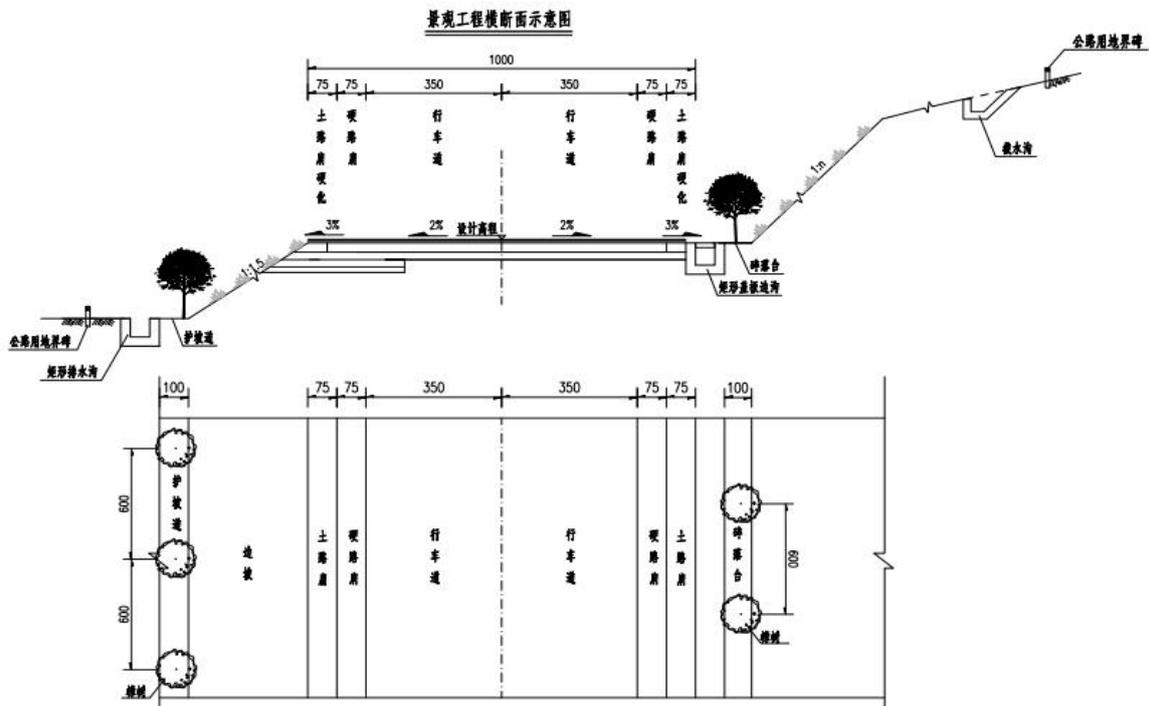


图 2-12 绿化工程横断面图

表 2-10 景观绿化一览表

序号	起讫桩号或中间桩号		位置	绿化说明	长度	樟树	樟树(迁移)	
					(米)	(颗)	(棵)	
1	K54+058	~	K55+000	两侧	种植行道树, 护坡道植草	942	259	57
2	K55+000	~	K56+000	两侧	种植行道树, 护坡道植草	1000	275	60
3	K56+000	~	K57+000	两侧	种植行道树, 护坡道植草	1000	275	60
4	K57+000	~	K58+070	两侧	种植行道树, 护坡道植草	1070	294	64
小计:						<b>4012</b>	<b>1103</b>	<b>241</b>

### 2.1.10 改路改沟工程

#### 1、改沟工程

针对公路占用的沟渠进行了改移及改造, 改移沟渠以不压缩原有排水沟泄水断面为原则, 结合当地的灌溉及公路排水系统进行改移。本项目设改沟 5 处, 总长 106m, 主要为因道路修筑而导致隔断原有排水沟或小溪河流进行改造, 保持该区域水系畅通。

本项目改沟 D 截面尺寸为底宽 1.2m×高 1.0m, 壁厚 0.25m 的梯形沟; 其余改沟尺寸均为底宽 1.2m×高 1.2m, 壁厚 0.25m 的 C20 混凝土梯形沟。

表 2-11 改沟工程一览表

序号	桩号	工程内容	长度 (m)	位置	沟渠尺寸
1	K54+341	改沟 A	25	左幅	1.2m×1.2m
2	K54+745	改沟 B	18	右幅	1.2m×1.2m
3	K54+950	改沟 C	30	左幅	1.2m×1.2m
4	K56+604	改沟 D	8	左幅	1.2m×1.0m
5	K57+403	改沟 E	25	右幅	1.2m×1.2m

#### 2、改路工程

本项目改路共 1 处, 为 K57+260 左侧的景观道路。由于主线的修筑, 占用了一部分原有的景观道路, 阻断了道路通行能力。本项目将对原有道路进行改造顺接, 保障出行需求, 方便沿线居民的出行。

本项目改路工程内容主要为步梯顺接，踏步采用 C20 水泥砼现浇，尺寸为 3.0 × 0.65m，高 0.15m，改路长度为 5m，顺接原有步梯景观道路。

改沟改路工程均位于项目道路红线范围内，占地和土石方纳入路基路面工程，改沟改路工程详见附图 12。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### (1) 施工交通

本项目起点接乐广高速樟市收费站出口处，终点 S521 与 S292 平面交叉处，均能与本项目快速对接，交通便利，运输条件好，还有镇村级道路，外部总体交通运输条件方便。无需修建施工便道。

#### (2) 施工水电

本项目沿线为樟市水水系，周边坑塘河流水系较发达，其水质多数纯净无污染，工程用水可就近解决，生活用水可直接利用市政用水；各地电力供应充足，电路考虑就近接入；项目基本通讯设施完善，通讯信号覆盖面广。

#### (3) 施工材料

项目建设所需砂料可就近从具有砂石料开采许可证的供应商购买。施工单位在签订供料合同时明确水土流失防治责任由石料场负责，并报当地水行政主管部门备案。

本项目所需的钢筋、水泥、沥青、木材、混凝土、沥青等外购材料主要由市场供应。由于项目建设所需建筑材料数量大，原则上按市场价在市场上统一购买。为保证材料的品质，也可由建设单位招标或指定合格的材料生产厂，选择信誉好的材料公司去代理各种材料供应，直接以到工地价进行结算。

### 2.2.2 施工布置

#### (1) 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括拌合站、材料堆放场、项目部等，本项目水稳层及沥青、混凝土均外购，不再现场布置拌合站，材料堆放场和其他零星施工场地可布置于公路永久占地范围内，不在项目红线外新增临时用地。

#### (2) 表土堆放场

本工程施工中前需剥离表土，后期作为绿化覆土资源需布置表土堆放场临时堆放，堆放后及时采取防护措施，尽量减少在场地内的二次搬运。根据占地类型估算道路工程可剥离表土面积约 3.52hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.2~0.3m，共计剥离表土量约为 0.92 万 m<sup>3</sup>（表土数量计算详见土石方平衡部分）。取土场、弃土场剥离的表土临时堆存在场地内一侧或用作编织土袋挡墙填土临时拦挡，施工期做好防护措施。

根据项目建设内容，现阶段考虑布置表土堆放场 2 处，分别布置于 K55+150 右侧和 K56+560 右侧道路旁，堆土高度不超过 4m，堆放面积 0.36hm<sup>2</sup>，可堆放表土量 1.26 万 m<sup>3</sup>。表土堆放场布置情况见表 2-12。

表 2-12 表土堆放场区布置一览表

序号	位置	所属行政区划	堆土类型	堆放容量 (万 m <sup>3</sup> )	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )	
					草地	小计
1	K55+150 右侧道路旁	曲江区樟市镇	表土	0.49	0.14	0.14
2	K56+560 右侧道路旁	曲江区樟市镇	表土	0.77	0.22	0.22
	合计			1.26	0.36	0.36

### (3) 取土场

经土石方平衡后，本项目需外借土石方 0.29 万 m<sup>3</sup>，拟在距路线 K55+450 左侧的山坡设 1 处取土场，占地 0.15hm<sup>2</sup>，用地类型为林地，属低山丘陵地貌，取土量 0.29 万 m<sup>3</sup>，最大取土深度约 5m，平均取土深度 1.9m，取土标高 58.4m~63.0m，采用平坡式取土，取土完成后平台标高 58.4m，边坡坡比 1:1。有现状道路可直达取土场，无需新修施工道路。

取土场不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内；符合城镇、景区等规划要求；不涉及河道取土；施工期方案设置了完善的水土保持措施，并考虑了后期的土地利用，基本可满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对于取土场的约束性规定。

项目选定取土场特性详见表 2-13、取土场与本项目相对位置关系见图 2-13。

表 2-13 取土场特性一览表

所属行政区	名称	地形地貌	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	汇水面积 (hm <sup>2</sup> )	可取土量 (万 m <sup>3</sup> )	拟取土量 (万 m <sup>3</sup> )	平均挖深 (m)	借土去向 (路段)
韶关市曲江区	取土场	丘陵	林地	0.15	0.90	0.35	0.29	1.9	K54+058 ~ K58+089.781



图 2-13 取土场与本项目相对位置关系图

#### (4) 弃土场

本项目弃土场的选择尽量靠近主体工程，以缩短运距，减少投资，同时尽量不占用耕地，根据地形地貌及地质条件特点尽量选择沟道、坡台地布置弃土场。弃土场同时应避免潜在危害大的泥石流、滑坡等不良地质段，另外也必须避开基本农田、生态严控区、水源保护区和自然保护区。

根据道路沿线地形地貌、交通等情况，在现场踏勘基础上与主体工程设计沟通，初步拟定弃土场位置，总库容量 2.85 万  $m^3$ 。本项目弃渣主要为道路开挖多余松土和软基处理、路基处理等无法利用的土方等，经过土石方平衡后项目建设仍产生弃方约 2.28 万  $m^3$ 。由建设单位承担弃土场的水土流失防治责任。

1#弃土场位于道路 K55+640 左侧道路旁。通过本项目道路，可连通弃土场与主体线路，最远运距 1.5km 以内。弃土场占地面积 0.57 $hm^2$ ，地形条件为平地（洼地），汇水面积 0.70 $hm^2$ ，容量 1.27 万  $m^3$ ，堆渣量 1.02 万  $m^3$ ，堆渣高程 51.6m~55.0m，平均填高 1.8m，最大堆高 2.1m，堆渣完成后坡面标高 55.0m，坡比 1:2。

2#弃土场位于道路 K56+900 右侧约 200m。通过附近已有道路，可连通弃土场与主体线路，最远运距 1.2km 以内。弃土场占地面积 0.56 $hm^2$ ，地形条件为平地（洼地），汇水面积 1.00 $hm^2$ ，容量 1.58 万  $m^3$ ，堆渣量 1.26 万  $m^3$ ，堆渣高程 54.2m~60.4m，平

均填高-2.3m，最大堆高-5.0m，堆渣完成后坡面标高与周边标高 60m 平齐。

主体考虑了弃土场的临时排水措施和植被恢复措施措施，但不够完善，本方案将根据弃土场的地形、边坡的高度等特点布设排水、拦挡、沉沙和覆盖措施，2 处弃土场均已取得当地同意使用的文件，见附件 8。

项目选定弃土场特性详见表 2-14、弃土场卫星影像、平面布置见表 2-15、表 2-16。

表 2-14 弃土场特性一览表

所属行政区	名称	地形地貌	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	汇水面积 (hm <sup>2</sup> )	弃渣容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆高 (m)	弃土场类型
韶关市曲江区	1#弃土场	平地	林地、坑塘水面	0.57	0.70	1.27	1.02	2.1	平地型
	2#弃土场	平地	草地	0.56	1.00	1.58	1.26	-5.0	沟道型
合计				1.13	-	2.85	2.28	/	/

注：2#弃土场为沟道型弃土场，填平后与周边平齐，最大堆高-5.0m。

表 2-15 1#弃土场卫星影像、平面布置图

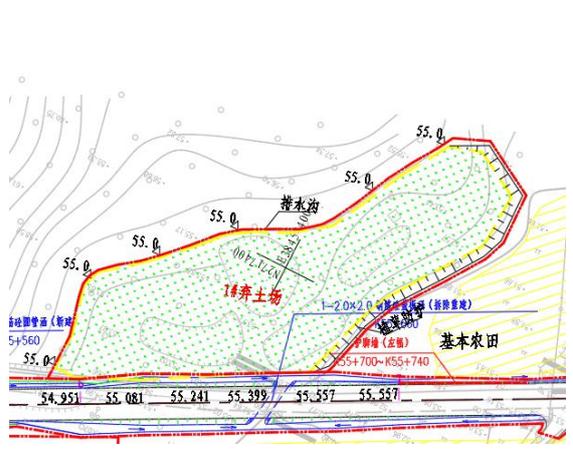
位置	弃土场类型	堆渣高程	最大堆高 (m)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	设计容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣量 (自然方, 万 m <sup>3</sup> )	弃土场级别
樟市镇	平地型	51.6~55.0	2.1	0.57	1.27	1.02	5 级
地质条件	拟建路段位于第四系低山丘陵区，未见断裂活动痕迹存在，亦未见有其它影响场地稳定性的不良地质存在						
周边环境	弃土场的下游安全距离内无村庄、居民点，也未占用基本农田、生态严控区、水源保护区和自然保护区等水土流失敏感点。弃土场地质条件较好，弃土场布设满足水土保持要求，选址合理						
							
卫星影像图				平面布置图			

表 2-16 2#弃土场卫星影像、平面布置图

位置	弃土场类型	堆渣高程	最大堆高 (m)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	设计容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣量 (自然方, 万 m <sup>3</sup> )	弃土场级别
樟市镇	沟道型	54.2~60.4	-5.0	0.56	1.58	1.26	5 级
地质条件	拟建路段位于第四系低山丘陵区, 未见断裂活动痕迹存在, 亦未见有其它影响场地稳定性的不良地质存在						
周边环境	弃土场的下游安全距离内无村庄、居民点, 也未占用基本农田、生态严控区、水源保护区和自然保护区等水土流失敏感点。弃土场地质条件较好, 弃土场布设满足水土保持要求, 选址合理						
							
卫星影像图				平面布置图			

### 2.2.3 施工工艺

#### (1) 路基施工

路基施工应符合《公路路基施工技术规范》(JTJ033-95)的有关规定。路基土石方施工主要为路基开挖、填筑, 不稳定土的处理以及清理场地, 施工中的排水等工作。填方路基首先要清理场地、不良地质路段的基础处理, 然后进行分层填土、压实, 边填筑边修坡, 填筑至路基设计标高。当坡脚无放坡条件时设置挡墙, 其余采用铺植草皮。路基填筑施工流程: 施工前清表→基底处理(排水、填前压实等)→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→检验签证→路基整修。

#### (2) 填方边坡施工工艺

填方路段先进行场地清理, 开挖两侧边沟, 然后进行分层填土、压实, 边填筑边修坡, 然后填筑至路基设计标高。当坡脚受洪水冲刷及过水塘路段均设置挡墙或者浆砌石护坡, 其余采用铺植草皮。

#### (3) 挖方路段施工工艺

边坡高度均不大于 6m 的土质边坡，采用喷播植草防护措施，边坡坡度为 1:0.75。

#### (4) 特殊路段施工工艺

软基路段采取换填方式处理，对原地面的松软表土、腐殖土、水域等进行清除，采用挖掘机或者推土机挖除换填深度内软弱土层，再由人工将软土挖除至设计标高，换填土石采用推土机摊铺，平地机平整，压路机碾压，分层填筑，直至达到设计标高。

#### (5) 涵洞施工工艺

涵洞等小型结构物路段应满足稳定及沉降要求，其地基承载力应不小于设计承载力。本路段小型结构物路段处理方式与位于该段的路基同时处理，不另外作其他处理。在进行复合地基方案处理小型结构物软弱地基时，应优先安排构造物处的软基处理施工，预埋排水等通道，填筑路堤预压，待沉降稳定后，再反开挖路堤，修筑通道、涵洞。

#### (6) 路面施工

沥青混凝土路面是由颗粒大小不同的矿料（如：碎石，砂等），用沥青作结合料，按混合比进行配合，并经严格的搅和，运输至现场摊铺压实成型的高级路面。路面施工应配备相应的路面施工机械，所采用的沥青质量应该严格符合标准，以保证路面的工程质量。

施工工序为：基层处理→下封层或是粘层施工→沥青拌和站拌料、出料→自卸车运输至现场→沥青摊铺机进行混合料摊铺→压路机进行碾压成型（分初压、复压和终压）→开放交通。

路面施工应优先采用全机械化施工方案，所采用的沥青混凝土质量应该严格符合标准，以保证路面的工程质量，严格控制材料用量和材料组成，实行严格的工序管理，做好现场监理与工序检测，确保施工质量，严禁在下雨及低温条件下施工。路面施工前应做好各项室内试验工作，获取经验后推广应用。

#### (7) 绿化施工

乔木按土球大小穴状整地，林下满铺地被植物，施工顺序为：场地清理、覆绿化土→定点、放线→挖坑→栽植→浇水管护，分片施工、交叉作业。挖坑视土球直径而定，坑深满足根系舒展需要，“三埋两踩一提苗”；对较大乔木，吊机辅助种植，植后浇水养护。

## 2.3 工程占地

工程总占地面积为 8.85hm<sup>2</sup>，其中永久占地 7.21hm<sup>2</sup>，临时占地 1.64hm<sup>2</sup>。占地组成包括道路工程 7.21hm<sup>2</sup>、表土堆放场 0.36hm<sup>2</sup>、取土场 0.15hm<sup>2</sup>、弃土场 1.13hm<sup>2</sup>。占地类型包括耕地 2.15hm<sup>2</sup>、园地 0.02hm<sup>2</sup>、林地 1.97hm<sup>2</sup>、草地 1.00hm<sup>2</sup>、交通运输用地 3.46hm<sup>2</sup>和水域及水利设施用地 0.25hm<sup>2</sup>。本项目占地全部位于韶关市曲江区樟市镇。工程占地详见表 2-16。

### (1) 道路工程占地

本项目建设内容按项目组成可分为道路工程。填方路段路基两侧排水沟外 1m、挖方路段截水沟（无截水沟时为坡顶）外 1m 为公路用地界。沿河（塘）路段边坡防护基础外缘以外 1m 为公路用地范围。

根据主体工程计列的用地表，主体工程占地总计 7.21m<sup>2</sup>，占地性质均为永久占地。

### (2) 表土堆放场占地

项目建设考虑布置 2 处表土堆放场用于堆放剥离表土，占地面积约为 0.36hm<sup>2</sup>，占地类型主要为草地，属于临时占地，施工结束后需对场地进行迹地恢复。

### (3) 取土场占地

项目填方量较大，项目建设考虑布置 1 处取土场，占地面积约为 0.15hm<sup>2</sup>，占地类型主要为林地，属于临时占地，施工结束后需对场地进行迹地恢复。

### (4) 弃土场占地

道路开挖、路基换填、路基处理产生较大量的无法利用的弃渣，项目建设考虑布置 2 处弃土场，占地面积约为 1.13hm<sup>2</sup>，占地类型主要为草地、林地、水域及水利设施用地，属于临时占地，施工结束后需对场地进行迹地恢复。

表 2-17 工程占地表 (单位:  $\text{hm}^2$ )

项目组成	占地性质	占地类型 (按现状)								合计
		耕地		园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地		
		水田	旱地	果园	乔木林地	其他草地	公路用地	坑塘水面	河流水面	
道路工程	永久	1.47	0.68	0.02	1.35	0.08	3.46	0.03	0.12	7.21
表土堆放场	临时					0.36				0.36
取土场	临时				0.15					0.15
弃土场	临时				0.47	0.56		0.10		1.13
合计	永久	1.47	0.68	0.02	1.35	0.08	3.46	0.03	0.12	7.21
	临时				0.62	0.92		0.10		1.64
	小计	1.47	0.68	0.02	1.97	1.00	3.46	0.13	0.12	8.85

## 2.4 土石方平衡

本项目为线型工程，工程土石方量及其平衡以每公里进行平衡，达到土石方合理调运的目的。

### 2.4.1 表土平衡

#### (1) 表土剥离

工程占地范围内有耕地、园地和林地，分布有表层熟土，在施工前需考虑表土剥离，草地表土层稀薄，不考虑剥离。根据 2.7.5 章节调查，现阶段根据熟土层分布位置和厚度计列表土剥离的面积和数量，道路工程可表土剥离面积约  $3.52\text{hm}^2$ （包括水田、旱地、园地和林地），剥离厚度  $0.2\sim 0.3\text{m}$ ，共计剥离表土量约为  $0.92$  万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土考虑在方案布设的表土堆放场内堆放，后期用于绿化覆土。

取土场区和弃土场区属于临时占地，占用部分林地，存在较好的表土层，本方案新增开工前的剥离表土措施，其中取土场区可剥离表土  $0.15\text{hm}^2$ ，平均剥离厚度约  $0.2\text{m}$ ；弃土场区可剥离表土  $0.47\text{hm}^2$ ，平均剥离厚度约  $0.2\text{m}$ ；临时占地共计剥离表土量约为  $0.12$  万  $\text{m}^3$ 。取土场、弃土场剥离的表土集中堆存在场地一侧，或用作编织土袋挡墙临时围挡，做好临时防护，后期用于绿化。

由于表土堆放场属于临时占地，场地主要以压占为主，基本无深层次扰动（扰动深度小于  $0.20\text{m}$ ），剥离表土反而加大水土流失，故不考虑表土堆放场的表土剥离，表土防护采用无纺布铺垫进行保护。

#### (2) 表土平衡

在施工前对占地范围内耕地、园地、林地的表层熟土进行剥离，根据占地情况估算，本项目共计剥离表土面积约  $4.14\text{hm}^2$ （其中耕地  $2.15\text{hm}^2$ 、园地  $0.02\text{hm}^2$ 、林地  $1.97\text{hm}^2$ ），平均剥离厚度约  $0.2\sim 0.3\text{m}$ ，共计剥离表土量  $1.04$  万  $\text{m}^3$ 。

道路工程后期绿化共需回覆表土  $0.57$  万  $\text{m}^3$ ，其中边坡防护绿化面积约  $0.77\text{hm}^2$ ，回填厚度  $0.3\text{m}$ ，需回填表土约  $0.23$  万  $\text{m}^3$ ；其他绿化区域绿化面积约  $0.80\text{hm}^2$ ，回填厚度  $0.3\text{m}$ ，需回填表土约  $0.24$  万  $\text{m}^3$ 。取土场区取土完成土地平整后回覆表土，绿化面积约  $0.15\text{hm}^2$ ，回填厚度  $0.3\text{m}$ ，需回填表土约  $0.05$  万  $\text{m}^3$ 。弃土场堆弃完成后覆土绿化，绿化面积约  $1.13\text{hm}^2$ ，回填厚度  $0.40\text{m}$ ，需回填表土约  $0.42$  万  $\text{m}^3$ 。表土平衡见表 2-18。

表 2-18 表土数量平衡表

位置	挖方（表土剥离）			填方（绿化土回填）			
	剥离面积(hm <sup>2</sup> )	剥离厚度(m)	剥离量(万m <sup>3</sup> )	回填区域	回填面积(hm <sup>2</sup> )	回填厚度(m)	回填量(万m <sup>3</sup> )
道路工程	3.52	0.2~0.3	0.92	道路工程绿化	1.57	0.3	0.57
取土场	0.15	0.2	0.03	取土场	0.15	0.3	0.05
弃土场	0.47	0.2	0.09	弃土场	1.13	0.4	0.42
小计	4.14	/	1.04	小计	2.85	/	1.04

### 2.4.2 道路工程

#### (1) 表土

根据前文表土剥离数量平衡内容，道路工程建设共计剥离表土约 0.92 万 m<sup>3</sup>，后期绿化需回填表土 0.57 万 m<sup>3</sup>，余方运至其他防治分区回填。

#### (2) 建筑拆除

本项目需拆迁砖混房 122.28m<sup>2</sup>、铁棚房 119.88m<sup>2</sup>、围墙 533.48m，拆迁共产生建筑垃圾约 0.02 万 m<sup>3</sup>，运往本项目设置的弃土场。

#### (3) 旧路拆除

本项目挖除旧砼路面约 0.21 万 m<sup>3</sup>，旧水稳碎石基层 0.18 万 m<sup>3</sup>，加上旧涵拆除、水沟拆除等回收材料合计共约 0.53 万 m<sup>3</sup>。根据本项目各分项的具体规模，旧砼废料集中破碎后作涵洞台背回填及路基、路面垫层回填。

#### (4) 路基开挖与填筑

根据主体设计单位估算的土石方数量，路基工程土方开挖 2.87 万 m<sup>3</sup>，填筑土方 0.96 万 m<sup>3</sup>，调出土方 0.76 万 m<sup>3</sup> 用于路基低填浅挖处理，弃方 1.15 万 m<sup>3</sup>（松土，无法用作路基填筑）运往本项目设置的弃土场。

#### (5) 涵洞工程

道路主线设置 18 道，涵背回填数量 0.27 万 m<sup>3</sup>，来源于旧路拆除。

#### (6) 软土换填、路基处理

对于河塘浅层表土、软土（<3.0m）本方案为挖除换填石渣后再进行路堤填筑。软土换填段挖除软土约 0.08 万 m<sup>3</sup>，挖除软基部分全部堆放至弃土场，回填方 0.08 万 m<sup>3</sup>，来自旧路拆除。

路基低填浅挖处理挖除土方 1.05 万 m<sup>3</sup>，回土方 1.05 万 m<sup>3</sup>，其中 0.76 万 m<sup>3</sup>来自路基多余开挖土方，借方 0.29 万 m<sup>3</sup>，来自取土场，弃方 1.05 万 m<sup>3</sup>运往本项目设置的弃土场。

### 2.4.3 施工生产生活区土石方

施工生产生活区地形相对平缓，场内挖、填土石方量少，可不计土石方量。

### 2.4.4 借方来源

本项目路基工程填方总量 0.29 万 m<sup>3</sup>，主要用于路基施工填筑，填方均来自取土场。

### 2.4.5 弃方去向

本项目路基软土换填、路基低填浅挖处理产生较多弃方，经综合利用后产生约弃方 2.28 万 m<sup>3</sup>，全部运至设置的 2 处弃土场。

### 2.4.6 土石方平衡

统计本项目挖方总量 5.57 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.04 万 m<sup>3</sup>）；填方总量 3.58 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.04 万 m<sup>3</sup>）；借方总量 0.29 万 m<sup>3</sup>，取自本项目设置的取土场；道路开挖多余土方、软土换填及路基处理产生弃方 2.28 万 m<sup>3</sup>，运往本项目设置的 2 处弃土场。主体工程设计路基每公里土石方数量见表 2-19、土石方平衡见表 2-20 和图 2-14。

表 2-19 主体工程设计路基每公里土石方数量表

起讫桩号	长度 (m)	挖方 (自然方 m <sup>3</sup> )			填方 (压实方 m <sup>3</sup> )			借方 (自然方 m <sup>3</sup> )		废方 (m <sup>3</sup> )	
		石方	土方	小计	石方	土方	小计	土方	石方	土方	石方
K54+058 ~ K55+000	942		3925	3925		2858	2858			1570	
K55+000 ~ K56+000	1000		9435	9435		1981	1981			3774	
K56+000 ~ K57+000	1000		5140	5140		1235	1235			2056	
K57+000 ~ K58+000	1000		9607	9607		1615	1615			3843	
K58+000 ~ K58+089.781	90		617	617		23	23			247	
合计	4032		28724	28724		7712	7712			11490	

表 2-20 工程土石方平衡表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

项目		挖方		填方		调入		调出		借方		弃方	
		表土	土方	表土	土方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
道路工程	旧路拆除		0.53					0.53	道路工程、涵洞工程、软基处理				
	道路工程	0.92	2.87	0.57	1.14	0.18	旧路拆除	1.11	软基处理、取土场、弃土场			1.15	
	涵洞工程				0.27	0.27	旧路拆除						
	软土换填、路基处理		1.13		1.13	0.84	旧路拆除、道路工程			0.29	取土场	1.13	
	小计	0.92	4.53	0.57	2.54	1.29		1.64		0.29		2.28	
取土场		0.03		0.05		0.02	道路工程						
弃土场		0.09		0.42		0.33	路基工程						
小计		1.04	4.53	1.04	2.54	1.64		1.64		0.29		2.28	

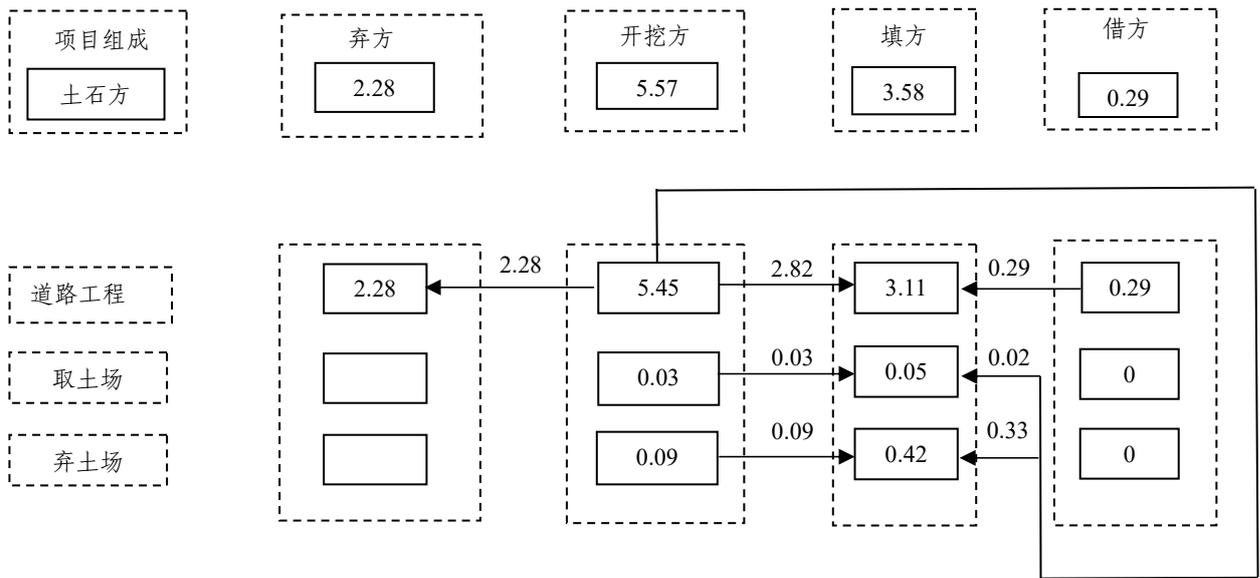


图 2-14 土石方流向框图 单位: 万 m<sup>3</sup>

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

项目已于 2024 年 11 月开工，2025 年 6 月完工，总工期 20 个月。

项目已于 2024 年 11 月开工建设，施工单位为中国建筑第六工程局有限公司，监理单位为广东协立工程咨询监理有限公司。现阶段主要是路基开挖填筑、排水沟、边沟施工、涵洞施工、护脚墙施工等，涵洞完成 36.7%，拆除原水沟完成 100%，新建水沟完成 26.4%，挡墙完成 67.1%，路基完成 7%。已完成排水沟 1331m、边沟 1014m，扰动面积为 1.28hm<sup>2</sup>，共完成土方开挖 0.60 万 m<sup>3</sup>，土方回填 0.60 万 m<sup>3</sup>，无外借和外弃土方产生。施工扰动范围控制在红线范围内，未对周边造成水土流失危害。

本项目施工进度安排如表 2-21 所示。

表 2-21 施工进度安排表 单位：月

施工进度	2024 年		2025 年												2026 年						
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
施工准备期	■																				
路基工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
路面施工						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
排水与防护工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
涵洞工程		■	■	■	■	■															
交通工程及沿线设施															■	■	■	■	■	■	
工程收尾期																					■

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

曲江区为广东省韶关市下辖区，处于粤北中部，北江上游，自古为“五岭南北经济文化交流之枢纽，湘、粤、赣交通之咽喉”，京广铁路、京珠高速公路、韶赣高速公路、106国道和北江纵贯南北，323国道横穿东西，省道与地方公路纵横交错。

该区境内山地属南岭山脉南支，由于地质构造关系，使该区山川纠结，地形复杂。曲江区境内山地属南岭山脉南支，海拔超过1000m的山峰有：船底顶山、罗矿山、大宝山、枫岭头、金竹茛、大东山、梅花顶。船底顶山位于曲江区罗坑镇，海拔1586m，是本地区的最高峰。

场区地形地貌以低缓丘陵地貌单元区为主，间夹山间谷地，彼此相连，呈波状起伏，路线经过地面标高50.00~150.00m之间，地面相对高差一般30~50m。山丘大多呈锥体浑圆状，坡面较缓，坡度多呈15~25°，部分坡面较陡，呈35~50°。丘陵丘陵路段地表大部分被第四系残坡积土层覆盖，层厚一般5~10m。山间谷地路段标高50~115m，第四系覆盖层主要为冲洪积相砂层及卵石土为主，未揭露淤泥质土等软土分布。

本项目沿线地形为低山丘陵，地面横坡较陡；山地植被多为树林、灌木丛等。

### 2.7.2 地质

#### (1) 地质构造

根据1:50万《广东省构造体系图》，场区内无区域活动性断裂通过，根据1:20万地质图（英德幅），项目区基岩为泥盆系上统石英砂岩。

#### (2) 岩性

沿线地层分布有第四系填土层（ $Q_4^{ml}$ ）、冲积层（ $Q_3^{al}$ ）、残坡积层（ $Q^{dl+pl}$ ），下伏基岩为泥盆系上统石英砂岩（未揭露）。

#### (3) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）2016年版的划分，线路勘察区地震动峰值加速度值为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，抗震设防烈度为6度，设计地震分组属第一组。依据《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）的规定，沿线中小型构造物可采用简易设防措施。

#### (4) 地下水情况

根据地下水的赋存条件、水理性质和水力特征等综合因素，沿线地下水的类型分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。

##### ① 松散岩类孔隙水

主要分布于沿线山间谷地、松散土层中，一般为潜水，分布较零散，水量小，动态变化大。大多由大气降水或地表水、基岩裂隙水补给，以泉水、渗流或湿地等形式向小河及溪沟中排泄。

##### ② 基岩裂隙水

主要赋存于下伏基岩的风化裂隙中，水位埋深随地形起伏变化大，地下水多向负地形局部汇集，水量受汇水面积大小控制，地下水受大气降水补给或孔隙潜水渗透补给，动态随季节而变化，富水性较差，水量贫乏。

#### (5) 不良工程地质情况

场地原始地貌单元为低缓丘陵间夹山间谷地，基岩为泥盆系上统石英砂岩，地下无人防工程、墓穴及矿产资源等对工程不利的埋藏物；场地未发现地基存在危岩、泥石流、采空区、严重地面沉降、活动断裂构造等不良地质作用和地质灾害现象。

#### (6) 特殊岩性土

本线路揭露特殊性岩土为填土层、残坡积土及局部分布的软塑状粉质粘土，具体情况如下：

① 填土：褐黄色，略经压实，主要成分为残积粉质粘土及少量砂砾，为道路路堤填土。改建或扩建路段原路肩填土，可采用翻挖压实等手段进行处理。

##### ② 残坡积土

场地内大部分路段填土下伏地层为残坡积粉质粘土具有浸水易软化的特殊性能，应防水浸泡降低地基土的承载力。

##### ③ 软土

本次勘察未见软土分布，但揭露软塑状深灰色粉质粘土，层顶埋深 1.80m，层厚 0.60m，此处地形较低洼，雨季路基易漫水，建议对该层软塑状粉质粘土进行换填处理。沿线鱼塘路段分布有浅层塘泥，如改扩建路段涉及鱼塘，应进行清淤换填。

### 2.7.3 气象

曲江区地处北回归线以北，南岭山间盆地，南离海洋较远，北被南岭山脉阻隔，属中亚热带季风型气候区，有明显的湿热和干冷的大陆性气候。全年盛行南北气流，春秋季风吹偏南风与偏北风互为交替，夏季偏南风为主，冬季偏北风为主，冷暖交替明显，夏季长、冬季短，春秋不长，形成温暖、热量足，雨量丰富、湿度大，无霜期长的特点。据区气象局记载资料，年均温度 20.1℃，最热为 7 月份，平均 28.9℃，极端最高气温 39.5℃，最冷为 1 月份，平均气温 9.6℃，极端最低零下 5.3℃，年活动积温 7300℃。马坝地区月平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ，稳定持续期 284 天（3 月 2 日至 11 月 26 日），积温 6555℃。以水稻安全生长期所需的温度界限，马坝地区日均温度稳定通过 12℃，历年平均日 3 月 11 日，历年 22℃平均终日 10 月 5 日，此间共为 209 天，累积温度 5233 度， $\geq 20^{\circ}\text{C}$ ，80%保证率，稳定持续期 155 天，初日 5 月 8 日，终日 10 月 9 日，积温 4147.7℃；冷空气影响下，最低气温降至 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ 出现低温，地表面最低温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 出现霜冻天气。全年无霜期 306 天；偶有冰雹，霜期较长，历年平均初霜日 12 月 3 日，终霜 2 月 9 日，霜日 14 天，但年际间相差大，有时 16 天霜日，有时 1~2 天霜日。历年平均日照时数 1658.9 小时，1~6 月阴雨天气多，日照较少，尤其 2~4 月，阴雨特多，月均日照仅 70~80 小时，日照率仅 20~22%，7~12 月多晴，占全年日照的 65%，日照时数高达 180 - 230 小时。由于本地区纬度较低，太阳辐射的高角度较大，地面所获太阳辐射热量丰富，多年平均，年总辐射量 111.414Kcal/cm<sup>2</sup>，但分布不均，7~8 月最强，月辐射量高达 14Kcal/cm<sup>2</sup>，年平均降雨量 1640mm，分布不均，春季（3~5 月）干旱频繁，雨量仅占 10.5%，冬季（12~1 月）干旱，雨量仅占 12%。年蒸发量 1530mm，多年平均干旱指数为 0.72，属湿润地区。灾害性天气主要有：倒春寒、龙舟水、八月旱和寒露风。

### 2.7.4 水文

曲江区所有河流均发源于山区，向中部汇合后注入北江，呈辐合状分布，区内河网密布，河道总长 459km，水面面积约占总土地面积 5%。全区流域面积在 10km<sup>2</sup> 以上的中、小河流共 90 条，其中流域面积在 100 平 km<sup>2</sup> 以上的河流 15 条。除北江之外，流域面积在 1000km<sup>2</sup> 以上、经由曲江区流入北江的支流有浈江、武江、南水和锦江，其流域面积绝大部分不在曲江区。

本项目区周边最大的河流是北江，支流有樟市水、宣溪水，本项目涉及的水系主要是北江和樟市水。项目区位于樟市水的流域范围内，樟市水主要流经樟市镇区、田寮村，塔脚村、大墩村、榕树下村等。

樟市水位于本项目终点南侧约 300m 处，项目建设不会对樟市水造成影响。

### 2.7.5 土壤

韶关市土壤类型较多。全市大致有土壤共 11 个土类、19 个亚类、78 个土属、285 个土种。11 个土类又可划分为自然土、旱地土壤和水稻土三大类。

自然土包括山地、丘陵、河流冲积地土壤，共分南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、红色石灰土、黑色石灰土、紫色土、潮砂泥土和石质土 9 个土类、12 个亚类、25 个土属、119 个土种；旱地土壤包括菜园土土类及耕地自然土，共 19 个土属、38 个土种；水稻土即水田土壤，只有水稻土一个土类，分为淹育型水稻土、潜育型水稻土、渗育型水稻土、潜育型水稻土、沼泽型水稻土和矿毒性水稻土 6 个亚类、34 个土属、128 个土种。

全市土壤在水平分布上分为赤红壤和红壤两大土类，区内南亚热带生物气候区地带性土壤为赤红壤，中亚热带生物气候区地带性土壤为红壤。土壤在垂直分布上有南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤四大土类。区内以红壤分布最为广泛，山地土壤肥力水平中等，但岩溶区立地条件差、土壤瘠薄。

项目区属于南方红壤土类型区，自然土成土母岩以砂页岩、花岗岩、石灰岩及其它岩石为主，由于受自然条件的影响，主要是受气候条件和形地势的影响，各种岩石风化形成不同类型的自然土。

根据现场调查，项目占用的耕地、园地和林地内分布表层熟土，草地多为人工填土后形成植被，草地表土层厚度低，剥离难度大，其中耕地土壤层平均厚度 0.3m，园地土壤层平均厚度 0.2m，林地土壤层平均厚度 0.2m。

### 2.7.6 植被

曲江区是国家重点生态功能区、广东省重点林业市、广东省林业生态市。全市山地占 72%，丘陵占 13.5%，盆地平原占 14.5%。森林覆盖率达 73.2%，林业用地面积 276 万亩，育林面积 202 万亩，省级生态公益林 83.2 万亩，国家级重点公益林 89.4 万亩，活立木蓄积量 946 万立方米，盛产杉、松、杂木及毛竹，有红豆杉、银杏、

乐昌含笑、榕树、桂树、兰花等多种珍稀古树名木和花卉。

项目区位于南岭山脉腹地，地貌属丘陵区。项目区属亚热带气候，温暖潮湿的气候适合于农作物和树木生长。据项目区气候、土壤情况，以针、阔叶次生林为主，人工植被的主要类型有杉木、马尾松、桃金娘等。

项目区植被常见的乔木物种有：杉木、马尾松、尾叶桉、细叶桉、柠檬桉、大叶相思、马占相思等。

项目区常见的灌木物种有：桃金娘、岗松、梅叶冬青、变叶榕、五指毛桃等。

项目区常见的草本植物有：芒萁、纤毛鸭嘴草、乌毛蕨、芒草、蜈蚣草等。

项目区常见的藤本植物有：买麻藤、酸藤子、红叶藤等。

其他的乔木树种还有：枫树、假平婆、荷树等。

项目区林草植被覆盖率较高，约 36.5%。

### 2.7.7 水土保持敏感区

本项目位于韶关市曲江区樟市镇，项目区不属于国家级、广东省和韶关市、曲江区水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本水土保持方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《中华人民共和国水土保持法》的选址要求，对本项目的选址进行相符性分析。具体分析详见下表。

表 3-1 水土保持技术标准相关条款的分析与评价

限制等级	约束性条件	本项目情况	是否符合
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区韶关市曲江区樟市镇不属于国家级、广东省和韶关市、曲江区水土流失重点预防区和重点治理区	符合
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合
	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区、不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目建设地点不属于上述区域	符合
水土保持法规定	《水土保持法》第十七条，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	项目区不涉及此类情况	符合
	《水土保持法》第十八条，水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
	《水土保持法》第二十四条，生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目建设区域不属于该类区域	符合

综上所述，项目区韶关市曲江区樟市镇不属于国家级、广东省和韶关市、曲江区水土流失重点预防区和治理区；选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目范围内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。从水土保持角度看，项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性规定，主体工程

选址（线）不存在水土保持约束性因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目不属于国家、省级、市级划定的水土流失重点预防区和重点治理区。路基边坡高度不超过4m，坡面采用植草护坡形式进行防护。主体设计了专门景观绿化，对道路护坡道、碎落台等可绿化区域均设计规划了绿化措施，能起到保护水土、美化环境的功能。本方案从水土保持角度认为，主体工程建设方案满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定。

工程建设方案的水土保持评价详见表 3-2。

表 3-2 工程建设方案的水土保持评价

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	路基边坡高度均不超过 4m，坡面采用植草护坡形式进行防护。	符合
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	主体设计了绿化措施，对道路护坡道、碎落台等可绿化区域设计规划了绿化，能起到保护水土、美化环境的功能。	符合
3	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： 1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量； 公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案； 管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式； 山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。 2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3) 宜布设雨虹集蓄、沉沙措施；	项目区不属于国家、省级、市级和区级划定的水土流失重点预防区和重点治理区，项目建设不在上述规定区域设置永久弃土场。	符合

### 3.2.2 工程占地评价

本项目建设符合项目区城镇规划及当地对建设用地的土地利用规划，符合国家用地政策，用地标准和总规模符合土地管理相关法律法规规定。工程总占地面积为 8.85hm<sup>2</sup>，其中永久占地 7.21hm<sup>2</sup>，临时占地 1.64hm<sup>2</sup>。占地组成包括道路工程 7.21hm<sup>2</sup>、表土堆放场 0.36hm<sup>2</sup>、取土场 0.15hm<sup>2</sup>、弃土场 1.13hm<sup>2</sup>。本项目占地全部位于韶关市曲江区。

工程永久占地主要为道路路基占地；临时占地主要考虑表土堆放场、取土场和

弃土场等。临时占地尽量考虑草地或林地，减少对耕地的占用，施工道路充分利用现有的交通设施；同时部分生产设施区考虑布置在公路永久占地范围内，以减少临时占地面积及扰动面积，减少水土流失。

项目占地类型包括耕地 2.15hm<sup>2</sup>、园地 0.02hm<sup>2</sup>、林地 1.97hm<sup>2</sup>、草地 1.00hm<sup>2</sup>、交通运输用地 3.46hm<sup>2</sup>和水域及水利设施用地 0.25hm<sup>2</sup>。本项目建设占用交通运输用地最多，占总面积的 39.1%，另外林地占比约 22.3%、耕地用地占比约 24.3%、草地占比约 11.3%、水域及水利设施用地占比 2.8%。施工期间破坏水土保持设施较多，易产生水土流失，须做好施工过程中的临时堆土防护措施，并在施工结束后将裸露区域及时恢复植被，避免地表径流进一步冲刷裸露地表。

本项目占用耕地面积 2.15m<sup>2</sup>，不占基本农田，考虑本项目的特殊性，路线走廊带基本确定，布设空间有限，道路扩宽，将不可避免的占用耕地。建设单位须根据土地管理法及有关规定办理用地手续。

综上所述，本项目占地基本符合当地的土地利用总体规划中对建设用地的土地利用规划。本项目占地面积大，主要占用了林地和交通运输用地，项目建设须尽可能保护水土保持设施；并要求建设单位须严格按照相关法律、法规办理征地手续和占用有林地的审批、补偿手续，各单位及时做好主体工程设计的各项防护措施和本方案补充设计的各项水土保持防治措施，可有效控制施工期及运行期的水土流失。从水土保持角度出发，在保证项目建设安全、顺利的情况下，严格控制占地面积和规模，可减少对地表的扰动范围，降低土壤流失量，符合水土保持要求。

本项目作为公路建设项目，其占地符合交通运输部主编、住房和城乡建设部以及国土资源部批准的《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）。本项目平均每公里占地符合公路用地指标的要求。

### 3.2.3 土石方平衡的分析与评价

本项目基本沿原道路改扩建，依照现有地形进行施工建设，竖向设计以尽量减少挖填方量为原则。土石方工程以机械施工为主，有利于减少水土流失。

本项目挖方总量 5.57 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.04 万 m<sup>3</sup>）；填方总量 3.58 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.04 万 m<sup>3</sup>）；借方总量 0.29 万 m<sup>3</sup>，取自本项目设置的取土场；道路开挖多余土方、软土换填及路基处理产生弃方 2.28 万 m<sup>3</sup>，运往本项目设置的 2 处弃土场。

### (1) 项目建设挖方、填方的分析与评价

本项目沿线地势较为平坦，挖方主要是剥离表土、旧路拆除和软基施工卸载土方；填方主要为路基填筑、表土回填、软基换填等，路基低填浅挖处理不足部分为取土场取土，表土回填利用自身挖方，减少弃方，时序可行，也符合水土保持的理念。

### (2) 表土剥离的分析与评价

根据对同类建设项目的调查，路基工程以及施工临时用地经人为挖、填扰动以及机械碾压、构筑物占压等，造成立地条件差，植被难以存活。对以上立地条件较差的区域进行覆土整治，可有效改善立地条件，利于植被生长。沿线地带性土壤主要以赤红壤为主，富含有机质和微生物，土壤肥沃。路基挖填前清理表层土壤，集中堆放作为路基绿化带、桥梁底部以及临时用地绿化覆土，改善立地条件，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）关于“表土保护”的要求。

### (3) 特殊路基处理可行性的分析与评价

项目沿线分布的不良地质地段主要出现在鱼塘段。软土主要为淤泥质土、软塑状粘土。全线软土不发育，主要为水田、低洼路段的透镜状浅层耕植土，可以采用清淤泥换填等措施进行处理。根据沿线不同段落的填土高度，具体的地形、地貌、水文地质条件，经稳定及沉降计算综合确定。对于河塘浅层表土、软土（<3.0m）本方案为挖除换填石渣后再进行路堤填筑。主体设计本着安全、稳定、经济合理的原则进行设计，从水土保持角度分析，建议主体设计优化换填深度，尽量减少弃土量。

### (4) 弃方处置的可行性分析与评价

本项目经土石方平衡后及综合利用后，产生弃方2.28万m<sup>3</sup>。弃方主要为道路开挖多余松土和软基处理、路基处理等无法利用的土方，不适合做路基填土，本项目设置了专门的弃土场，弃土场堆土高度较低，周边不存在制约因素，弃方处置基本可行。

### (5) 借方可行性分析与评价

本项目在现状道路的基础上改扩建道路，本项目的弃方为道路开挖多余的松土、换填的软土，不适合做路基填土，项目所需土方需通过外借解决；本项目通过设置取土场解决填土问题，基本符合水土保持要求。

### (6) 土料运输可行性的分析与评价

根据类似项目建设经验，土方运输过程中沿途易造成水土流失危害，主要表现为进出场地携带土石料、运输路途中土石料的洒落等，故应加强土料运输中的防护措施，包括提前做好运输计划，合理确定材料运输车辆的行走路线及时间；运输车辆采用苫布进行覆盖，避免途中遗撒和运输过程中造成扬尘；运输时段要及时与交通和城市管理部门取得联系，以防影响交通；运输车辆不得超载，运输散料时，要使用封闭式车辆。门口处设置自动喷水洗车池，车辆在出现场前，槽帮和车轮要清理干净，防止带泥上路和遗洒现象发生，保证车辆清洁后方可放行。组织办理环卫、渣土消纳、交通各部门的有效证件、手续，保证车辆机械的正常运行，派专人每对工地附近的运土道路进行清扫，清除遗洒以，保证路面整洁；配置洒水车定时洒水，控制扬尘污染。

### 3.2.4 取土场的设置分析评价

根据主体工程施工组织设计，本项目设置 1 处取土场，开采量共 0.29 万  $m^3$ 。

取土场位于樟市镇塔塘村南侧山坡，紧邻道路红线、平均运距约 2.5km。取土场总体上南高北低，地形坡角约  $10^\circ$ ，主要为林地，开采面积约  $0.15\text{hm}^2$ ，可供开采层厚大于 4m。取土场开挖坡比为 1:1。

取土场开采前和开采过程中均采取表土剥离、排水、沉沙池等防护措施，可有效控制开采过程中产生的水土流失；开采结束后，对边坡喷播植草、终采平台进行植被恢复，能够满足水土保持和生态保护的要求。取土场紧邻本项目路基，施工过程中应做好临时围蔽，减少对路基的影响。

取土场不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内；符合城镇、景区等规划要求；不涉及河道取土；施工期方案设置了完善的水土保持措施，并考虑了后期的土地利用，基本可满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对于取土场的约束性规定。

### 3.2.5 弃土场的设置分析评价

本项目挖方总量  $5.57\text{万m}^3$ （含表土  $1.04\text{万m}^3$ ）；填方总量  $3.58\text{万m}^3$ （含表土  $1.04\text{万m}^3$ ）；借方总量  $0.29\text{万m}^3$ ，取自本项目设置的取土场；道路开挖多余土方、软土换填及路基处理产生弃方  $2.28\text{万m}^3$ ，运往本项目设置的 2 处弃土场，2 处弃土场均已取得当地同意使用的文件，见附件 8。

弃土场选址原则主要包括：交通方便，尽量减少临时施工道路长度和弃土运距；节约用地，少占耕地，尽量选择在容量大、占地少的山坳或水塘；尽量远离河岸，不侵占洪道；尽量避开公路和村庄的可视范围；避开滑坡、崩塌等地质灾害地段。

结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《广东省水土保持条例》对于弃土场的约束性要求进行分析，本项目设置弃土场满足约束性规定，选址合理。弃土场选址的约束性分析见表3-3。

**表 3-3 弃土场制约性因素分析**

序号	要求内容	本项目情况	符合性
<b>《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）</b>			
1	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场；	弃土场不涉及	符合
2	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内；	弃土场未设置于河道、湖泊管理范围，不影响防洪行洪	符合
3	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口；	弃土场地形条件较好，适宜堆渣	符合
4	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地；	弃土场周边无以上场地	符合
5	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用；	方案设计了弃土结束后的植被绿化措施	符合
6	下列区域不得设置消纳场或者专门存放地： （一）饮用水水源保护区、自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、泥石流易发区和崩塌、滑坡危险区；（二）河道、湖泊和水利工程管理范围；（三）危及铁路、公路等设施安全的区域；（四）危及基础设施、公共设施、工矿企业、居民生活和防洪等安全的区域；（五）其他依法不能设置消纳场或者专门存放地的区域。	选定弃土场不在规定区域内	符合
<b>《广东省水土保持条例》</b>			
7	饮用水水源保护区、自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、泥石流易发区和崩塌、滑坡危险区	本项目弃土场不涉及	符合
8	河道、湖泊和水利工程管理范围	本项目弃土场不属于河道、湖泊和水利工程管理范围	符合
9	危及铁路、公路等设施安全的区域	本项目弃土场不涉及	符合
10	危及基础设施、公共设施、工矿企业、居民生活和防洪等安全的区域	本项目弃土场不涉及	符合
11	其他依法不能设置消纳场或者专门存放地的区域	本项目弃土场不涉及	符合

此外，弃渣堆放时需控制堆放量、堆放高度和堆放时间，及时采取防护措施，有效控制水土流失的发生；建筑垃圾等尽量靠底部及内侧堆放，利于后期复绿。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### (1) 施工条件

项目周边交通条件良好，项目建设需要的主要外来材料，设备和生活物资等运输总体较为便利。

施工生产生活区主要包括拌合站、材料堆放场、项目部等，本项目水稳层及沥青、混凝土均外购，不再现场布置拌合站，材料堆放场和其他零星施工场地可布置于公路永久占地范围内，不在项目红线外新增临时用地，有利于水土保持。

本项目所需砂，石料等均外购于合法的开采商家，水泥、钢材等其它材料，可从就近购买，不直接进行材料开采，也进一步减少扰动面积。

综上所述，本项目施工交通条件较好，施工场地布置，施工材料安排基本合理，可以满足水土保持要求。

#### (2) 施工进度

主体工程施工总工期为 20 个月，施工进度安排路基工程、涵洞工程首先施工，路面和交通工程等安排在后期施工。

本项目土石方开挖、填筑时，松散土方如遇大雨易造成严重水土流失，从这个角度出发，不利于水土保持。建议主体设计优化施工时序，避免在汛期特别是大雨天气进行土方填筑，土方填筑完成后及时进行碾压处理，将水土流失降至最低。

从主体工程施工进度安排分析，路基、涵洞施工尽量不跨越雨季，有利于施工期间的水土保持。本方案建议：主体工程施工中，应注重坡面排水及防护，尽量减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。填土时应随挖，随运，随填，随压，避免产生水土流失；建议降雨天气下避免进行路基填筑；临时堆土（石）及料场加工的成品料应集中堆放，设置拦挡措施。一般情况下，当预报日有暴雨时，应采取覆盖，防护等措施，减轻产生的水土流失。

#### (3) 施工临时布置

主体设计对于施工过程中开挖、填筑、堆置等裸露面可能造成水土流失的影响仅提出原则性要求，不符合主体工程施工组织设计中“施工开挖、填筑、堆置等裸

露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施”的规定，本方案将补充施工临时工程措施设计和完善，与主体工程已有的永久防治措施，形成完整的防治措施体系。

#### (4) 工程施工

工程施工道路利用已有道路，不布设临时施工道路，施工道路合理布局，减少了扰动面积，符合水土保持要求。

本项目道路两侧有较多的农用地，土质肥沃，主体工程施工前考虑剥离表层熟土并集中于临时占地内堆放，用作施工结束后的绿化覆土，以上符合工程施工规定，本方案补充对剥离表土的临时防护措施。

主体工程的工程施工采用分段施工形式，减少地表裸露时间，雨季土方挖填控制施工周期，保证土方随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失，临时堆土在临时占地区内集中堆放，本方案补充临时沉沙、拦挡、覆盖等措施。土石料在运输过程中采取积极有效保护措施，车辆进出进行冲洗，运输车辆增加盖板防护，以防止沿途散溢，造成水土流失。

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）关于施工方案与工艺规定约束性要求，具体详见表 3-4。

表 3-4 主体工程对工程施工的限制性规定分析表

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目选定表土堆放场尽量减少占地面积，施工结束后应进行绿化恢复	基本符合
2	应合理安排施工，防治重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	合理安排施工进度，减少裸露时间和范围	基本符合
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	不涉及河岸陡坡开挖土石方	符合
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	施工期间的剥离表土在表土堆放场、取土场和弃土场内集中堆放，本方案补充临时、拦挡、覆盖等措施。	符合
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目土方取自设置的取土场，不存在外借和外购	符合
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目土料场分台阶开采，采用机械开挖形式	符合

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计中界定为水土保持功能工程的主要原则为包括主导功能原则、责任分区原则和实验排除原则。

主导功能原则以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持投资，仅对其进行水土保持分析和评价。

责任分区原则对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有公益性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，计入水土保持设计。

实验排除原则对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除，假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算做水土保持工程，计入水土保持设计。

#### (1) 边坡防护工程

根据主体设计资料，一般路堤边坡填方高度 $\leq 4\text{m}$ 时采用植草皮防护。当通过鱼塘、水渠等浸水地段，常水位+50cm范围内采用M7.5砌片石护坡防护，本项目边坡高度均不大于6m的土质边坡，采用喷播植草防护措施，边坡坡度为1:0.75。

本项目共设置边坡防护面积 $7678\text{m}^2$ （坡面投影面积为 $4963\text{m}^2$ ），其中填方边坡铺植草皮面积 $5300\text{m}^2$ （坡面投影面积为 $1893\text{m}^2$ ），挖方边坡喷播植草防护面积 $2378\text{m}^2$ （坡面投影面积为 $2932\text{m}^2$ ），鱼塘边坡M7.5浆砌片石护坡 $109.7\text{m}^3$ （坡面投影面积为 $138\text{m}^2$ ）。

取土场边坡喷播植草 $550\text{m}^2$ ，1#弃土场边坡喷播植草 $302.5\text{m}^2$ 。

#### (2) 排水工程

本项目结合坡度、汇水面积和排水距离，挖方路段采用 $0.60\text{m} \times 0.60\text{m}$ 或 $0.50\text{m} \times 0.50\text{m}$ 加盖板的矩形边沟，填方及挡墙路段采用 $0.60\text{m} \times 0.60\text{m}$ 或 $0.50\text{m} \times 0.50\text{m}$ 的矩形边沟。本项目共设置各类排水沟、边沟 $7550\text{m}$ ，其中边沟 $3234\text{m}$ ，排水沟 $3456\text{m}$ ，利用现状排水沟 $860\text{m}$ 。

取土场周边设置临时土质排水沟，采用梯形断面，底宽 $0.8\text{m}$ ，顶宽 $1.5\text{m}$ ，深

0.6m，坡比 1:0.75，取土场共设置临时土质排水沟 100m。

弃土场周边设置临时土质排水沟，采用梯形断面，底宽 0.8m，顶宽 1.5m，深 0.6m，坡比 1:0.75，弃土场共设置临时土质排水沟 450m。

本项目设改沟 5 处，总长 106m，主要为因道路修筑而导致隔断原有排水沟或小溪河流进行改造，保持该区域水系畅通。本项目改沟 D 截面尺寸为底宽 1.2m×高 1.0m，壁厚 0.25m 的梯形沟；其余改沟尺寸均为底宽 1.2m×高 1.2m，壁厚 0.25m 的 C20 混凝土梯形沟。

### (3) 植物措施

护坡道、碎落台推荐采用迁移利用的樟树及新种植的樟树，其中预计迁移利用樟树为 241 棵，新种植樟树 1103 棵，种植位置及种类可根据实际情况进行调整，护坡道和碎落台植草 7648m<sup>2</sup>。

取土场平台撒播草籽 1187m<sup>2</sup>，1#弃土场平台撒播草籽 5088m<sup>2</sup>、2#弃土场平台撒播草籽 5629m<sup>2</sup>。

## 3.3 水土保持措施界定

### 3.3.1 水土保持功能工程的分析

#### (1) 边坡防护工程分析

根据水土保持工程界定原则，喷播植草、铺植草皮和片石护坡均可纳入水土保持工程，计列水土保持投资。在项目建设后期，边坡防护措施完工后，边坡基本得到治理，水土流失将降至轻微程度，但主体工程设计缺乏施工过程中相应的临时防护措施，而项目建设产生的水土流失主要发生在施工过程中，因此，本方案将结合主体工程已有水土保持措施，补充施工过程中临时防护措施设计，以完善水土流失防治体系，有效控制项目建设可能产生的水土流失，避免对周边环境带来水土流失危害。

#### (2) 排水工程分析

根据水土保持界定原则，路基排水沟、边沟、改沟有效拦截坡面汇流，防止坡面汇水冲刷挖、填方边坡，降低边坡坍塌机率，有效控制水土流失危害，具有良好的水土保持功能，纳入水土保持工程。弃土场临时土质排水沟不满足水土流失防治要求，本方案对其补充完善，不纳入水土保持工程。

### (3) 植物措施分析

公路边坡土壤侵蚀主要受降水影响，采用喷播植草、铺植草皮绿化和浆砌片石防护，该区地形平坦，呈线性分布，两侧为路面，外围来水影响小，符合水土保持要求，纳入水土保持工程。路基碎落台、护坡道铺植草皮并栽植行道树，纳入水土保持措施。取土场、弃土场后期边坡喷播植草，平台撒播草籽，纳入水土保持工程。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的界定原则，本项目主体设计具有水土保持措施工程量及投资详见表 3-5。

**表 3-5 主体已有水土保持措施工程量及投资**

序号	措施名称	单位	道路工程	取土场	弃土场	小计	单价	投资
							(元)	(万元)
一	工程措施							294.17
1	边坡防护							5.56
1.1	M7.5 浆砌片石护坡	m <sup>3</sup>	109.7			109.7	507.49	5.56
2	排水措施							289.07
2.1	排水沟	m	3234			3234	275	88.94
2.2	边沟	m	3456			3456	548.61	189.60
2.3	改沟	m	106			106	994.34	10.54
二	植物措施							52.25
1	喷播植草	hm <sup>2</sup>	0.27	0.05	0.09	0.41	154167	5.40
2	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	1.3	0		1.3	104066	13.53
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		0.12	1.02	1.14	104066	12.38
4	栽植行道树	株	1103			1103	178.99	19.74
5	移栽行道树	株	241			241	49.8	1.20
	合计							346.42

注：以上工程量及投资来自设计资料等。

### 3.3.2 已实施水土保持措施评价

项目已于 2024 年 11 月开工建设，施工单位为中国建筑第六工程局有限公司，监理单位为广东协立工程咨询监理有限公司。现阶段主要是路基开挖填筑、排水沟、边沟施工、涵洞施工、护脚墙施工等，已完成排水沟 1331m、边沟 1014m。目前水土保持措施运行良好，建议建设单位加强后期水土保持措施的管理和维护。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 区域水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号文）、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015年10月13日）、《韶关市水土保持规划（2018~2030年）》（韶关市水务局、广东省建科建筑设计院有限公司，2019年7月）和《韶关市曲江区水土保持规划》（2020~2030年）（韶关市曲江区水务局，2020年9月），项目区不属于国家级、广东省和韶关市、曲江区水土流失重点预防区、重点治理区。项目区所属水土流失重点防治区情况详见图4-1。项目区土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，区域容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据2023年度水土流失动态监测成果，曲江区土壤流失总面积 $157.19km^2$ ，占行政区划总面积的9.44%。按侵蚀强度划分，包括轻度 $137.98km^2$ 、中度 $16.41km^2$ 、强烈 $2.23km^2$ 、极强烈 $0.35km^2$ 、剧烈 $0.22km^2$ ，以轻度侵蚀为主。曲江区2023年度水土流失动态监测成果统计见表4-1。

曲江区水土流失现象是自然因素（气候、地形地貌、土壤、植被）和人为活动共同作用的结果。前者是水土流失发生和发展的潜在因素，后者是水土流失发生、发展的主导因素。总体来看，随着经济的快速发展和城市化进程的加快，人为因素造成的水土流失现象越来越普遍，特别是在城市的周边地带，人为因素已经成为水土流失的主导因素，防治生产建设建设项目导致的水土流失是区域水土保持的关键；同时应加强降雨导致的面蚀等水土流失。

本项目是改扩建项目，工程建设易引发水土流失，建设单位应加强工程建设管理，避免工程建设造成严重水土流失。

表 4-1 2023 年度曲江区水土流失动态监测成果

县区	侵蚀面积及强度 ( $km^2$ )					合计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
曲江区	137.98	16.41	2.23	0.35	0.22	157.19



图 4-1 广东省水土流失重点防治区划分图

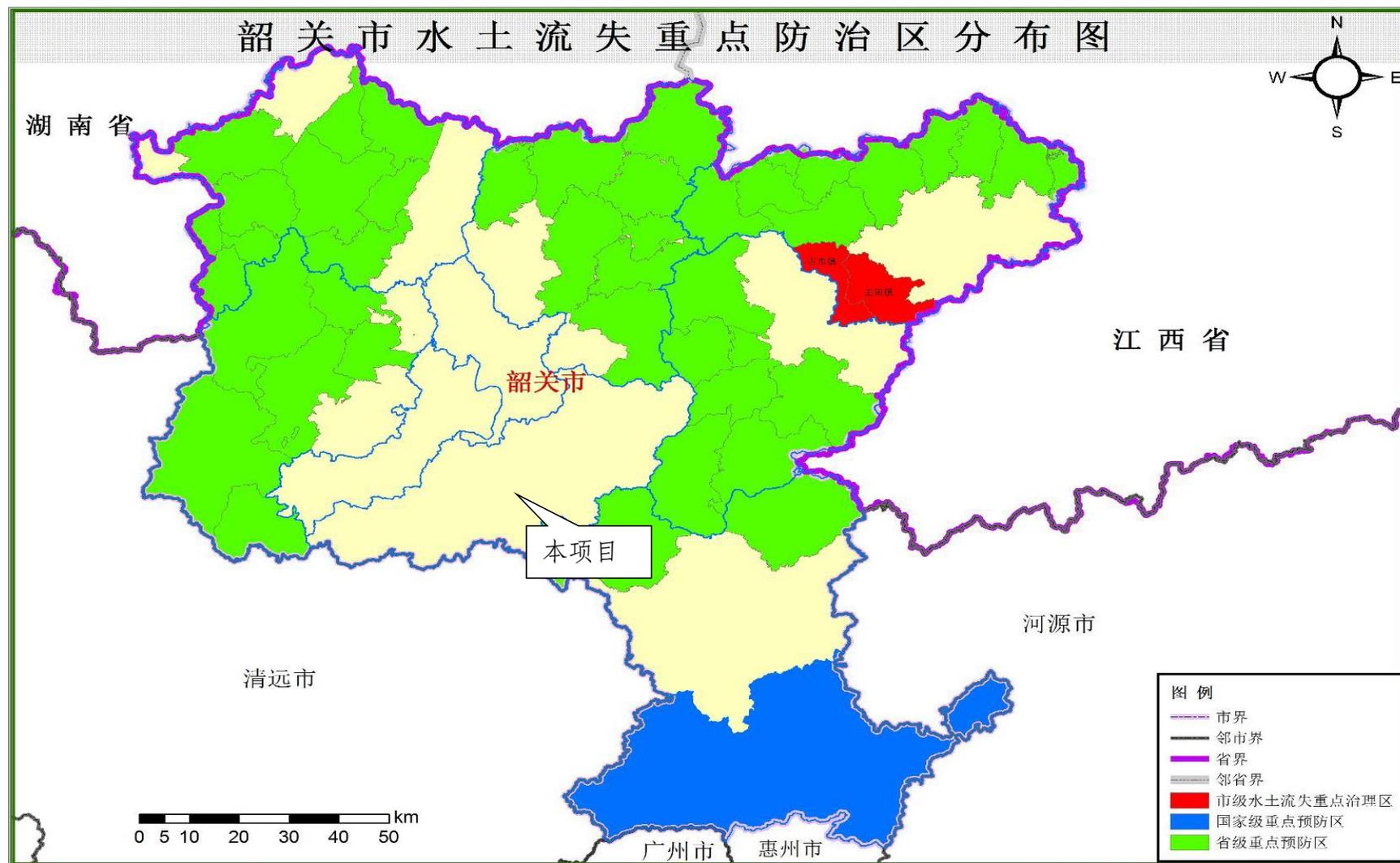


图 4-2 韶关市水土流失重点防治区划分图

### 4.1.2 项目建设区水土流失调查

项目自开工以来，由于因施工期间临时沉沙、覆盖和拦挡措施不完善，施工过程中造成一定程度的水土流失情况，以面蚀为主。由于项目施工前未编制水土保持方案，2024年11月~2025年2月的施工期间水土流失量通过对项目区调查进行估算。施工期间主要存在的水土流失为扰动范围内的面蚀及侵蚀沟，侵蚀深度0.05~0.10m，现状土壤侵蚀模数约2500t/(km<sup>2</sup>·a)，项目开工以来施工活动已经造成地表扰动面积约1.28hm<sup>2</sup>，地表裸露，已产生的土壤流失量约11t。目前施工已经完成挖方数量为0.60万m<sup>3</sup>，填方数量为0.60万m<sup>3</sup>，无借方和弃方产生；根据现场调查情况，施工过程中水土流失基本控制在项目用地红线范围内，未对周边造成水土流失危害。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 影响因素分析

本项目建设可能造成水土流失的自然因素主要为降雨、植被及土壤。降雨为土壤侵蚀的主要外营力，项目所在地每年的夏、秋季节常受热带风暴的影响，当热带风暴登陆时，当地风力较强，风速较大，并伴有暴雨天气，短历时强降雨可造成严重的水土流失；项目建设等多种因素集中出现的条件下，降雨对土壤侵蚀的程度将更为剧烈。植被的存在可减轻雨滴击溅侵蚀程度、分散地表水流及固持土壤；在项目清理场地、开挖边坡、构筑路基时，施工区域呈裸露状态，植被的保土蓄水功能丧失，水土流失将进一步加剧。

项目建设产生水土流失的时段主要发生在施工期，包括路基开挖填筑、临时堆土的布置等施工活动。由于项目建设占地将不同程度地改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有水土保持设施，在一定时段内可能使工程区域内水土保持功能降低而产生新增水土流失。在施工过程中形成的平台将成为集雨面，降雨汇集后将沿着平台边坡流向低洼处，一旦边坡没有完善的排水措施和绿化措施，边坡不仅发生面蚀，还会进一步演变为细沟侵蚀、浅沟侵蚀甚至坍塌等，不仅造成严重土壤侵蚀，还将危及项目自身安全。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积及需缴纳水土保持补偿费面积

根据工程设计图纸及相关技术资料，并结合实地查勘，对施工过程中开挖、占

压土地及损坏林草植被等面积进行测算统计。施工期间，项目建设区占地范围内均有不同程度、不同形式地扰动。经统计，扰动地表面积 $8.85\text{hm}^2$ ，损毁植被面积 $2.99\text{hm}^2$ 。

根据《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号）：“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米0.6元（不足1平方米的按1平方米计，下同）”，因此，本项目征占地面积 $88500\text{m}^2$ 。即本次需缴纳水土保持补偿费面积为 $88500\text{m}^2$ 。详见下表。

**表4-2 工程扰动地表面积、损毁植被面积统计表（单位： $\text{hm}^2$ ）**

项目组成	占地面积	扰动地表面积	扰动土地性质		损毁植被面积				应缴纳水土保持补偿费面积
			永久	临时	园地	林地	草地	合计	
道路工程	7.21	7.21	永久		0.02	1.35	0.08	1.45	7.21
表土堆放场	0.36	0.36		临时			0.36	0.36	0.36
取土场	0.15	0.15		临时		0.15		0.15	0.15
弃土场	1.13	1.13		临时		0.47	0.56	1.03	1.13
合计	8.85	8.85			0.02	1.97	1.00	2.99	8.85

### 4.2.3 弃土弃渣量

本项目道路开挖多余松土、软土换填及路基处理产生弃方  $2.28 \text{万 m}^3$ ，运往本项目设置的 2 处弃土场。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

水土流失的预测单元确定应按地形地貌、扰动方式、扰动后地表物质组成、气象特征相近等原则划分，并符合下列规定：根据工程平面布置结合地形图确定；自然恢复期预测面积应扣除建筑物占地、地面硬化和水面面积。

本工程结合各工区的地形和施工特点划分预测单元，划分为道路工程、表土堆放场、取土场和弃土场。施工期预测范围为项目建设扰动区域，自然恢复期预测范围为可绿化区域。

### 4.3.2 预测时段

本项目属建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失预测应划分为施工准备期、施工期和自然恢复期 3 个阶段。

工程施工期为 2024 年 11 月~2026 年 6 月，其中 2024 年 11 月~2025 年 2 月已发

生土壤流失量通过调查进行估算，2025年3月~2026年6月施工期的水土流失量根据项目组成预测单位、预测时段，预测时段根据项目建设地表裸露时间所占用施工周期预测。项目区属于湿润区，自然恢复期取2年计算。各区具体预测范围和预测时段见表4-3。

本项目施工期造成水土流失面积合计约8.85hm<sup>2</sup>，自然恢复期路面已经硬化，水土流失主要发生在绿化区域，水土流失面积即植物措施面积，自然恢复期水土流失面积约2.94hm<sup>2</sup>。本项目水土流失预测范围和时段见表4-3。

表4-3 水土流失预测范围及时段

预测单元	施工期		自然恢复期	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	时段 (a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	时段 (a)
道路工程	7.21	1.5	1.30	2.0
表土堆放场	0.36	1.5	0.36	2.0
取土场	0.15	1.5	0.15	2.0
弃土场	1.13	1.5	1.13	2.0
合计	8.85		2.94	

注：自然恢复期面积为植被绿化投影面积。

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 原地貌侵蚀模数（土壤侵蚀模数背景值）

按照《土壤侵蚀分类分级标准》，韶关市辖区土壤侵蚀类型区一级区为南方红壤区，二级区为南岭山地丘陵区，容许土壤流失量为500(t/km<sup>2</sup>·a)。在收集本工程所在地区的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料等资料的基础上，于2024年9月开展了外业调查工作。根据的地形地貌、土地利用情况及沿线植被分布情况，结合项目区内土壤侵蚀现状进行综合评判，无明显水土流失，总体属轻度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值取500t/(km<sup>2</sup>·a)。

#### 4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数确定

扰动后侵蚀模数采用类比分析法。

本项目扰动后土壤侵蚀模数通过类比法确定。类比工程采用“韶关市曲江至南雄公路工程”，通过地理位置、气候、土壤植被、地貌地形及施工工艺几个方面比较，两工程具有可比性。水土流失因子对比情况见表4-4。

表 4-4 主要水土流失因子对比情况表

项目	类比工程	预测工程
		韶关市曲江至南雄公路工程
地理位置	广东省韶关市曲江區、南雄市	韶关市曲江區
项目组成	路基、路面、桥梁	路基、路面
施工工艺	机械开挖与回填	机械开挖与回填
地形	低山丘陵	低山丘陵
土壤	赤红壤为主	赤红壤为主
气候	属亚热带季风性气候，多年平均年降水量 1578mm，集中于 1~9 月，多年平均气温为 18.8~21.6℃	属中亚热带季风性气候，多年平均年降水量 1640mm，集中于 4~9 月，多年平均气温为 20.1℃
植被	项目区植被以亚热带常绿阔叶林为主，植被覆盖率 70% 以上	亚热带常绿阔叶林，林草覆盖率 36.5%

2008 年 8 月至 2011 年 4 月，广东省水利电力规划勘测设计研究院有限公司开展“韶关市曲江至南雄公路工程”水土保持监测工作，监测的主要内容包括背景值调查、防治责任范围监测、扰动破坏地表面积监测、水土流失量、侵蚀强度、水土流失危害及水土保持防治效果监测等，根据施工区地形条件和水土流失特点，在不同防治区建立桩钉监测点 9 个，侵蚀沟样方监测点 11 个进行实地监测，每年监测最少 14 次，主要在汛期进行，通过调查监测、地面定点监测和巡查监测，掌握工程建设过程中水土流失变化动态。水土流失量、侵蚀强度主要通过地面定点监测方法获取，即测钎法和侵蚀沟量测法为主。共完成 9 份监测报告。项目已完成水土保持设施验收报备。

类比工程水土流失监测成果见表 4-5。

表 4-5 类比工程土壤侵蚀模数监测成果（单位： $t/(km^2 \cdot a)$ ）

项目区		韶关市曲江至南雄公路工程	
		施工期	自然恢复期
主线道路区	挖方区	20000	2300
	填方区	25000	2300
弃土场		25000	1500
取土场		20000	2500
施工临建区		3800	1000
临时道路		5000	1000

## (2) 扰动土地土壤侵蚀模数采用值

本工程与类比工程具有较强的可比性，道路工程区主要为挖填作业，土壤侵蚀

模数取类比工程挖方区及填方区侵蚀模数的加权平均值；表土堆放场区直接利用类比工程弃土场土壤侵蚀模数；取土场区直接利用类比工程取土场土壤侵蚀模数；弃土场直接利用类比工程弃土场土壤侵蚀模数。本工程土壤侵蚀模数类比结果见表 4-6。

表 4-6 本工程各分区土壤侵蚀模数类比结果

项目分区	类比分区	施工期土壤侵蚀状况	自然恢复期平均土壤侵蚀状况
		侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
道路工程	类比主线道路区加权平均值	23500	2300
表土堆放场	类比弃土场区	25000	1500
取土场	类比取土场区	20000	2500
弃土场	类比弃土场区	25000	1500

### 4.3.4 预测结果

#### 4.3.4.1 预测方法

工程扰动地表根据设计图纸和实地勘察确定的地类面积，扰动区原地貌侵蚀模数及原地貌扰动后侵蚀模数，计算扰动后原地貌新增土壤流失量，公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W—土壤流失量，t；

$\Delta W$ —新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$ —某时段某单元的预测面积，km<sup>2</sup>；

$M_{ji}$ —某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/(km<sup>2</sup>·a)；

$\Delta M_{ji}$ —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/(km<sup>2</sup>·a)。等于扰动后土壤侵蚀模数减去扰动前土壤侵蚀模数，只计正值，负值按 0 计；

$T_{ji}$ —某时段某单元的预测时间，a；

i—预测单元，i=1、2、3、……n；

j—预测时段，K=1、2、3，指施工准备期、施工期和自然恢复期。本方案中施工准备期列入施工期，即共为两个时段，分别为施工期和自然恢复期。

#### 4.3.4.2 土壤流失量预测结果

通过对项目建设区水土流失的预测，本项目后续施工期可能造成土壤流失总量约 3256t，其中新增土壤流失总量约 3160t。新增土壤流失量中，道路工程、弃土场、取土场占水土流失总量的 95.5%，施工期占水土流失总量的 96.6%。因此，道路工程、弃土场、取土场是水土流失的重点防治区域，施工期是水土流失重点防治时段。工程土壤流失量汇总说明表详见表 4-7。

表 4-7 施工期及自然恢复期土壤流失量预测结果

预测时段	预测单元	侵蚀时间 (a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数背景值 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	施工期土壤侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	道路工程	1.5	7.21	500	23500	54	2541	2487
	表土堆放场	1.5	0.36	500	25000	3	135	132
	取土场	1.5	0.15	500	20000	1	45	44
	弃土场	1.5	1.13	500	25000	8	424	416
	小计		8.85			66	3145	3079
自然恢复期	道路工程	2.0	1.30	500	2300	13	60	47
	表土堆放场	2.0	0.36	500	1500	4	11	7
	取土场	2.0	0.15	500	2500	2	7	5
	弃土场	2.0	1.13	500	1500	11	33	22
	小计		2.94			30	111	81
合计						96	3256	3160

### 4.4 水土流失危害分析与评价

工程建设扰动地表，破坏植被，引发水土流失，对主体工程的安全运行和整个项目的景观生态格局产生一定的影响。根据上述水土流失预测分析，结合工程布局，工程建设新增水土流失如不采取有效防护措施，将对工程安全与生态环境等造成不良影响，具体表现为：

#### (1) 对樟市水及沿线涌沟、灌渠的影响

本项目终点处南侧 200m 为樟市水，沿线存在当地涌沟、灌渠等，在无防治措施或措施不当的情况下，开挖土方容易受降雨及地表径流的冲刷下，汇入河流、涌沟、灌渠造成水土流失影响；同时交通污染物也容易在地表径流的作用下汇入水体影响局部水环境。沿线跨越涌沟均过水箱涵保障水流畅通，建成后基本不会对原有水系造成影响。

#### (2) 对沿线的公路等交通设施的影响

本项目共设大型平面交叉 5 处及小型平面交叉 28 处。全线平面交叉均以接顺原有道路为主，其中加铺厚度较少的只做简单的加铺转角处理。

其中本项目大型平交分别为省乐广高速连接线、乡道 Y212 线、省道 S292 线、乡道 Y214 线、省道 S292 线的平面交叉口，工程设计的平面交叉，不可避免的对现有道路造成影响；施工将不可避免的阻碍该道路的正常通行，施工产生的泥浆、临时堆土将污染现有路面，并淤积其排水系统；土方运输过程中的滑落，将形成路面污染，影响通行安全。

### （3）对沿线村庄、居民点水土流失的影响

项目建设期间路基填筑施工产生的水土流失将破坏沿线居民点的自然景观，给沿线的居民点生产、生活带来不利影响；设备运输、装卸将影响路线两侧居民的正常通行；此外，项目建设产生的挖填边坡、临时堆土和泥浆等防护不当，容易引发居民投诉。因此，上述城镇及村落将成为水土流失主要敏感区

### （4）对沿线农用地的影响

项目沿线主要为耕地，项目建设将对当地农业生产有一定的影响，施工期若无防治措施或措施不当，降雨及地表径流冲刷下，临时堆土、裸露地表流失的水土将漫流至周边低洼区域，对下游的林草植被、经济作物或农作物造成一定的影响。

## 4.5 指导性意见

### 4.5.1 调查结论

项目自开工以来，由于因施工期间临时沉沙、覆盖和拦挡措施不完善，施工过程中造成一定程度的水土流失情况，以面蚀为主。由于项目施工前未编制水土保持方案，2024 年 11 月~2025 年 2 月的施工期间水土流失量通过对项目区调查进行估算。施工期间主要存在的水土流失为扰动范围内的面蚀及侵蚀沟，侵蚀深度 0.05~0.10m，现状土壤侵蚀模数约 2500t/(km<sup>2</sup>·a)，项目开工以来施工活动已经造成地表扰动面积约 1.28hm<sup>2</sup>，地表裸露，已产生的土壤流失量约 11t。目前施工已经完成挖方数量为 0.60 万 m<sup>3</sup>，填方数量为 0.60 万 m<sup>3</sup>，无借方和弃方产生；根据现场调查情况，施工过程中水土流失基本控制在项目用地红线范围内，未对周边造成水土流失危害。

### 4.5.2 预测结论

工程扰动地表面积  $8.85\text{hm}^2$ ，损毁植被面积  $2.99\text{hm}^2$ ，需缴纳水土保持补偿费面积为  $88500\text{m}^2$ 。本项目后续施工期可能造成土壤流失总量约  $3256\text{t}$ ，其中新增土壤流失总量约  $3160\text{t}$ 。新增土壤流失量中，道路工程、弃土场、取土场占水土流失总量的  $95.5\%$ ，施工期占水土流失总量的  $96.6\%$ 。因此，道路工程、弃土场、取土场是水土流失的重点防治区域，施工期是水土流失重点防治时段。

工程建设扰动地表，破坏植被，引发水土流失，对主体工程的安全运行和整个项目的景观生态格局产生一定的影响。根据上述水土流失预测分析，结合工程布局，工程建设新增水土流失如不采取有效防护措施，将对工程安全与生态环境等造成不良影响。项目施工期间的土石方开挖、运输等建设易对樟市水、灌渠、周边交通道路和居民点等水土保持敏感点造成水土流失危害。

### 4.5.3 水土流失防治指导下意见

项目建设过程中，扰动了原地形地貌，破坏了原有地表植被及土壤松实程度，若无有效的水土保持防治措施，将可能形成较为严重的水土流失，对区域生态环境，项目建设本身和临时占用占地的下游地区造成较为严重的生态影响。

从各工区施工期土壤侵蚀模数和土壤流失量预测结果看，施工可能引发的水土流失最主要集中在道路工程、取土场和弃土场内，是本项目水土保持治理的重点。其施工过程破坏了自然地貌及植被，改变了土壤层次及结构，并形成填方边坡和土质施工平台等人工地貌，土壤抗侵蚀能力大大降低，路基施工期间，在短时强降雨或长时间降雨的情况下，坡面汇流冲刷裸露堆土及地表，将可能形成强烈的土壤侵蚀。建议项目建设过程中要做好以下工作：

(1) 落实水土保持“三同时”制度，执行我国水土保持工作“预防为主，保护优先，全面规划，综合治理，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的方针，施工前期应重点做好排水，拦挡等临时措施。

(2) 落实施工期的水土流失临时防护措施和提高监测力度，根据水土流失变化情况进一步优化施工工序和水土保持防治措施，避免在暴雨和强降雨条件下进行土建施工作业；施工后期及时跟进永久防治措施，以免造成水土的大量流失。

(3) 主体工程设计考虑边坡防护、排水措施，施工前应先修建排水措施再进行路基施工，尽可能降低坡面径流冲刷程度。做好表土、临时性堆土的防护工作，做

的先拦后堆，集中堆放，并尽量避开暴雨中实施土建施工，以减少水土流失。路基边坡成形后，应及时布设边坡防护及路面绿化措施，以免地表裸露时间过长，造成较大的水土流失。

(4) 表土堆放场、取土场、弃土场须注重排水以及后期植被恢复。

(5) 为了更加有效地治理和预防项目建设区各类潜在的水土流失，本项目布设的绿化措施在设计时，草种宜选用耐贫瘠，生长快，根系发达的各类水土保持草种；并应根据实际施工情况及时调整、优化各类工程、植物和临时防护措施，有效降低水土流失创造有利条件。

(6) 本项目水土流失主要发生在施工期，需加强其水土保持监测，对水土流失动态进行监测预报，了解项目建设对水土流失发展和变化规律以及对生态环境的影响，掌握施工期造成水土流失的主要因素、对周围环境的影响范围，以便及时采取措施或调整措施有效控制水土流失。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区原则

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地形地貌特征、自然属性、水土流失影响等因素进行分区，并遵循以下原则：

- (1) 各分区之间具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.2 防治分区划分

根据平面布局、工程施工扰动形式及水土流失特点，将项目建设区划分为道路工程区、表土堆放场区、取土场区和弃土场区 4 个水土流失一级防治分区，其中道路工程区划分为路面工程区及边坡工程区 2 个二级防治分区。水土流失防治分区情况见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区

防治分区		面积(hm <sup>2</sup> )	防治分区范围	水土流失特征
道路工程区	路面工程区	7.21	线状扰动，道路路基开挖填筑施工、路面施工等	本方案新增表土剥离，临时堆土堆料覆盖措施
	边坡工程区		线状扰动，道路边坡防护、排水施工	主体工程已有护坡、排水措施，本方案增加表土剥离、回覆、填方边坡临时拦挡、临时覆盖以及沉沙池措施
表土堆放场区		0.36	扰动范围呈点状分布，地表以压占为主	增加场内堆放前临时拦挡、临时排水、沉沙，堆放后临时覆盖，堆土结束后迹地恢复措施
取土场区		0.15	扰动范围呈点状分布，地表以开挖为主	主体已有绿化措施，增加表土剥离、表土回覆、场内排水及沉沙措施
弃土场区		1.13	扰动范围呈点状分布，地表以开挖为主	主体已有绿化措施，增加表土剥离、表土回覆、场内排水及沉沙措施
合计		8.85		

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 措施布设原则

(1) 贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》等国家和地方法律、法规；

(2) 遵循“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则。在确定的工程建设防治范围内，根据水土流失预测结论和指导性意见，布设水土流失防治措施；

(3) 坚持“三同时”原则。水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”；

(4) 遵循“预防为主、防治结合”的原则。按照项目区水土流失发生、发展的特点与规律，提出切实可行的预防措施，因地制宜、因害设防地设计和布设各项工程、植物防治措施，从根本上把人为新增水土流失降到最低程度；

(5) 与主体工程相衔接原则。根据对主体工程中具有水土保持功能的措施评价，补充完善水土保持措施，把保持水土与工程建设及安全运行有机结合起来；

(6) 分区治理原则。考虑项目区地形地貌、施工方法等因素，在水土流失分区的基础上，确定水土流失重点防治和一般防治项目；布设分区防治措施时，既要注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性；

(7) 突出重点原则。根据水土流失预测，划分防治区，加强重点部位的预防和治理措施的布设，进一步提高防治效果；

(8) 生态环境建设优先原则。把植被恢复作为水土保持的一项治本措施，优先考虑土地复垦利用及林草措施，把防治新增水土流失与合理利用水土资源，保护和恢复土地生产力有机结合起来；

(9) 坚持“经济、合理、安全”的工程设计原则；

(10) 与当地土地利用规划、水土保持等专项规划相结合，与创建绿色、环保城市总体战略部署相适应；

(11) 注重吸收当地生产建设项目水土流失治理经验，借鉴国内外先进技术。

## 5.2.2 防治措施体系

水土保持方案编制的目的就是从小水土保持角度出发，建立统一、科学、完善的防治措施体系，达到控制水土流失、恢复和改善生态环境的目标；结合工程用地性质，对项目区可实施绿化的区域进行绿化，提高项目区的植被覆盖率，改善项目区生态环境条件；开挖损坏原地貌植被的地点，经工程措施及植物措施治理后，减少水土流失量，基本恢复和控制水土流失。防治措施体系总体上按“分片集中治理、分单元控制”的方式进行布局。以道路工程区、表土堆放场区、取土场区和弃土场区等4个防治分区为单元进行综合治理。防治措施体系框图见图5-1。

### （1）道路工程区

#### ①路面工程区

道路工程主要施工内容为路基开挖填筑、路面施工等，本方案增加路基施工前表土剥离，用于后期绿化覆土，剥离表土堆放于表土堆放场。施工期间临时堆土、裸露地表增加临时覆盖防护。

#### ②边坡工程区

边坡工程主要施工内容为边坡防护、路面施工等。路基边坡采用植物的坡面防护措施，道路征地范围内可绿化区的绿化措施。本方案增加施工前表土剥离，用于后期绿化覆土，剥离表土堆放于表土堆放场。施工期间为防止路基边坡面被雨水冲刷，在坡面增加临时覆盖防护、坡脚的编织袋拦挡措施，同时对填方坡顶布设临时挡水埂措施，在主体已有的坡脚排水沟中段或末端增设沉沙池，汇水经过沉沙池沉淀后再外排至天然河道和沟渠等自然水系，并建议在不影响主体工程进度下，尽早实施道路排水、边坡防护等永久措施，发挥水土保持功能效益；进行绿化施工阶段，在绿化区域进行全面整地以改善植被生长条件。

### （2）表土堆放场区

表土堆放场主要堆放剥离表土，表土堆放场在使用前沿堆放四周布置排水沟、沉沙池和编织袋挡墙措施，堆放过程中对于临时堆土采用彩条布覆盖防止雨水冲刷，余方堆填结束后对表土堆放场区进行全面整地，撒播草籽绿化。

### （3）取土场区

取土前先剥离表土，在场地一侧集中堆放，采用编织土袋拦挡和彩条布覆盖进

行保护；取土过程中周边或下游设置排水沟，配套沉沙池；取土完毕后，对遗留边坡进行整治后采用喷播植草绿化，对取土迹地平台回覆表土后采用撒播草籽绿化。

(4) 弃土场区

堆渣前先剥离表土并就近集中堆放，采用编织土袋拦挡和彩条布覆盖进行保护，弃土场下游设置挡土墙，同时设置排水沟、沉沙池；边坡成型后整治并回覆表土，采取撒播草籽绿化；堆渣完成后顶面整治并回覆表土，撒播草籽绿化。

水土流失防治措施体系详见图 5-1。



图 5-1 水土保持措施布局体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施设计标准

(1) 排水沟

① 设计标准

依据《防洪标准》和《灌溉与排水工程设计规范》，本方案新增临时排水沟按 5 级防洪标准进行设计，坡面洪水频率标准按 5 年一遇 1h 最大暴雨设计。

② 设计流量

设计流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“A.4 截排水设计流量计算”进行设计。

设计排水流量应按下列公式计算：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中：

$Q_m$ —截排水沟设计流量， $m^3/s$ ；

$q$ —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， $mm/min$ ；

$\phi$ —径流系数，按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）径流系数参考值确定，本工程按细粒土坡面取值，取为 0.50；

$F$ —汇水面积， $km^2$ ，分区最大汇流面积。

可利用标准降雨强度等值线图及有关转换系数，按下列公式计算平均降雨强度  $q$ ：

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中：

$q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（ $mm/min$ ），可按工程所在地区，查 5 年一遇 10min 降雨强度  $q_{5,10}$  等值线图，查得取值 2.8；

$C_p$ —重现期转换系数，为设计重现期降雨强度  $q_p$  同标准重现期降雨强度  $q_5$  的比值（ $q_p/q_5$ ），按工程所在地区查表确定。本工程位于广东，重现期取 5 年一遇，查表得  $C_p$  取值为 1.00；

$C_t$ —降雨历时转换系数，为降雨历时  $t$  的降雨强度  $q_t$  同 10min 降雨历时的降雨强度  $q_{10}$  的比值（ $q_t/q_{10}$ ），按工程所在地区的 60min 转换系数（ $C_{60}$ ）查表确定。本工程位于广东，60min 转换系数（ $C_{60}$ ）查得取值 0.45，进一步查表得到  $C_t$  取值为 1.00。

根据以上参数计算平均降雨强度  $q = 0.28 \times 1.00 \times 1.00 = 0.28$ （ $mm/min$ ）；

在地形图上量测取土场最大汇流面积，约为  $0.009km^2$ ，设计排水流量  $Q_m = 16.67 \times 0.50 \times 2.8 \times 0.009 = 0.210$ （ $m^3/s$ ），故排水沟设计流量为  $0.210m^3/s$ ；弃土场最大汇流面积，约为  $0.010km^2$ ，设计排水流量  $Q_m = 16.67 \times 0.50 \times 2.8 \times 0.010 = 0.233$ （ $m^3/s$ ），故排水沟设计流量为  $0.233m^3/s$ ；其他防治区最大汇流面积，约为  $0.003km^2$ ，设计排水流量  $Q_m = 16.67 \times 0.50 \times 2.8 \times 0.003 = 0.07$ （ $m^3/s$ ），故排水沟设计流量为  $0.07m^3/s$ ；

## ③ 过流能力

利用曼宁公式计算截、排水沟过水流量，用试算法计算最大水深  $h_{max}$ ，设渠道断面底宽  $b$ ，水深为  $h$ ，坡比为 1:  $m$ 。其计算公式为：

$$Q=AV, V=\frac{1}{n}R^{2/3}i^{1/2},$$

式中：

$Q$ —最大洪峰流量， $m^3/s$ ；

$A$ —过水断面面积， $m^2$ ， $A=bh+mh^2$ ；

$V$ —流速， $m/s$ ；

$R$ —水力半径， $m$ ； $R=\frac{A}{b+2h\sqrt{1+m^2}}$

$i$ —沟道比降，临时排水沟取值 0.003，弃土场取值 0.015；

$n$ —沟道糙率，水泥抹面取值 0.017、浆砌石取值 0.02；

$h$ —沟深， $m$ ；

$b$ —底宽， $m$ ；

$m$ —沟道边坡比。

## ④ 断面确定

本方案新增排水沟为取土场和弃土场范围。计算的设计流速要满足不冲和不淤流速的要求，并考虑安全超高。表土堆放场区临时排水沟设计为梯形断面，下底 0.3m、高 0.3m，边坡系数 1:0.5，土质形式，表层 2cm 厚砂浆抹面。临时排水沟工程量计算指标为：开挖土方 0.135 $m^3$ 、水泥砂浆抹面 0.97 $m^2$ 。取土场区、弃土场排水沟为浆砌石排水沟，设计为梯形断面，下底 0.4m、高 0.4m，边坡系数 1:0.5，厚度 30cm。

排水沟计算的设计流速要满足不冲和不淤流速的要求，并考虑安全超高，经计算满足流速要求。排水沟断面尺寸及流量详见表 5-2。

表 5-2 排水沟流量校核表

断面形式	性质	材质	汇水面积(km <sup>2</sup> )	设计流量(m <sup>3</sup> /s)	计算流量及渠道尺寸				设计流量及渠道尺寸		
					流量(m <sup>3</sup> /s)	水深(m)	底宽(m)	流速(m/s)	深(m)	底宽(m)	坡率
梯形	临时	土质，表层砂浆抹面	0.003	0.070	0.085	0.25	0.3	0.8	0.3	0.3	1:0.5
梯形	永久	浆砌石	0.010	0.233	0.378	0.35	0.4	1.8	0.4	0.4	1:0.5

### (2) 挡土墙

遵循“先挡后弃”原则，堆渣前在沟口布设挡土墙对弃渣进行拦挡，挡土墙断面如下：M7.5浆砌石重力式挡土墙，顶宽0.5m，墙高1m，基础埋深不小于0.5m，墙身设 $\phi 10\text{cm}$ PVC排水管，比降5%，向下游倾斜，排水管水平间距为2m，排水管入口设置反滤包，沿墙线方向隔10m设置一道伸缩缝，缝宽2cm，缝内沿前、后、顶三边填塞沥青麻絮等弹性材料。挡土墙施工时要进行清基、排水处理。

结合边坡土质成分和地质条件，参照实际施工中已有成熟经验值，本方案渣场的渣体边坡坡度按1:2.5。堆渣最大高度控制在3m以内。挡土墙典型断面设计见图5-2。

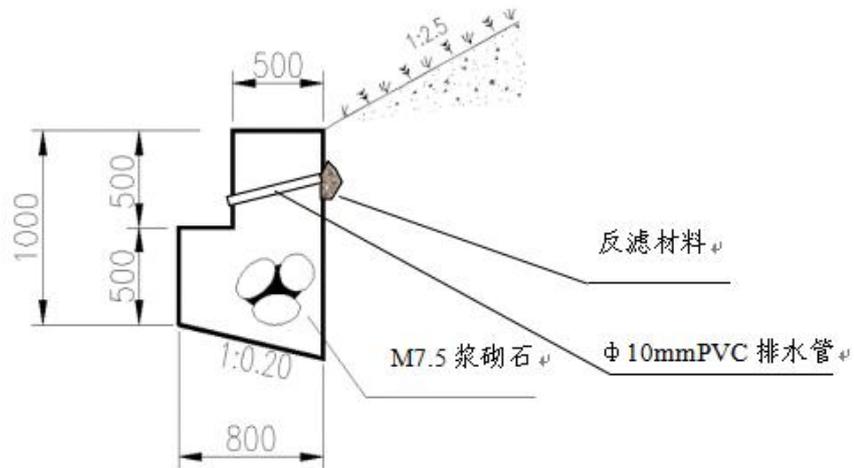


图 5-2 挡土墙断面设计图

### (3) 沉沙池

根据《水利水电工程沉沙池设计规范》(SL/T269-2019)，沉沙池池箱最小工作宽度和长度计算公式为：

$$B_p = Q_p / (H_p \times V)$$

$$L_p = 1.2 \times H_p \times V / \omega$$

式中： $B_p$ -池箱工作宽度；

$Q_p$ -通过池箱的工作流量；

$H_p$ -池箱的工作水深，一般取池箱深度的70%~75%；

$V$ -池箱内的平均流速，一般根据泥沙粒径取值；项目区泥沙最小粒径约0.30mm，平均流速取值为0.50m/s。

$L_p$ -池箱的工作长度;

$\omega$ -泥沙沉降速度,根据泥沙粒径和水温查表取值;按 0.30mm 的泥沙粒径、20°C水温查沉降速度取  $30.8 \times 10^{-3} \text{m/s}$ 。

本工程设计采用矩形三级沉沙池,砖砌体表面采用砂浆抹面,其横断面尺寸  $3.12\text{m} \times 1.44\text{m}$ ,深 1.62m,表层为水泥砂浆抹面 2cm,进出水口错位布设。

#### (4) 绿化措施

本方案新增绿化部位为施工生产生活区、表土堆放场区、取土场区和弃土场区的临时占地;考虑前后工期衔接和沿线景观要求,绿化标准采用 2 级,即:满足水土保持和生态保护要求,执行生态公益林绿化标准。

植物品种选择应注意其当地环境的适应性、种间植物关系的协调性和互补性,以乡土树种为主,尽量选择吸附能力强、减噪效果好的树种。

#### (5) 其他临时措施

本方案根据项目建设特点及施工工艺和组织特性,进行施工期间临时防护措施布设,主要有临时拦挡、临时覆盖等。由于临时措施在施工完毕后需拆除,属于等外工程,因此不设级别。

### 5.3.2 道路工程区

#### 5.3.2.1 路面工程区

##### (1) 工程措施

###### ① 表土剥离

边坡工程区路基扩宽,占用了部分耕地、园地和林地,具有较好的腐殖质层,经统计,道路工程可表土剥离面积约  $2.66\text{hm}^2$  (包括水田、旱地、园地和林地),剥离厚度 0.2~0.3m,共计剥离表土量约为 0.70 万  $\text{m}^3$ ,剥离的表土考虑在方案布设的表土堆放场内堆放,后期用于绿化覆土。

##### (2) 临时措施

###### ① 临时覆盖

为避免雨水对道路范围内的松散临时堆土(转运土、路基开挖回填土等)的冲刷,对裸露区域及松散堆土均进行覆盖。考虑分段施工,覆盖可重复利用,共布置彩条布覆盖约  $1000\text{m}^2$ 。

边坡工程区新增水土保持措施量见表 5-4。

**表 5-4 路面工程区新增水土保持措施工程量表**

措施名称		单位		数量
工程措施	表土剥离	面积	hm <sup>2</sup>	2.66
临时措施	临时覆盖	彩条布面积	m <sup>2</sup>	1000

### 5.3.2.2 边坡工程区

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离

道路工程区路基扩宽，占用了部分耕地、园地和林地，具有较好的腐殖质层，经统计，道路工程可表土剥离面积约 0.86hm<sup>2</sup>（包括水田、旱地、园地和林地），剥离厚度 0.2~0.3m，共计剥离表土量约为 0.22 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土考虑在方案布设的表土堆放场内堆放，后期用于绿化覆土。

##### ②表土回填

道路工程后期绿化共需回覆表土 0.57 万 m<sup>3</sup>，其中边坡防护绿化面积约 0.77hm<sup>2</sup>，回填厚度 0.3m，需回填表土约 0.23 万 m<sup>3</sup>；其他绿化区域绿化面积约 0.80hm<sup>2</sup>，回填厚度 0.3m，需回填表土约 0.24 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 植物措施

##### ①全面整地

道路工程区针对在施工后期增加碎落台、护坡道绿化范围进行全面整地措施，增强植被生长条件，提高土地生产力，全面整地面积为 0.80hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

##### ①沉沙池

在主体设计布置的坡脚排水沟末端增设土质沉沙池，集水经沉沙池沉淀后再外排，共布置沉沙池 24 个。单个沉沙池开挖土方 7.73m<sup>3</sup>，MU10 砌砖 2.30m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 9.16m<sup>2</sup>；24 个沉沙池共计挖土方 185.52m<sup>3</sup>，MU10 砌砖 55.2m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 219.84m<sup>2</sup>。

##### ②临时拦挡

为避免施工期间对路基两侧的水土保持敏感区造成影响，在填方路基坡脚处布置编织土袋临时拦挡，减少水土流失对周边的影响。编织土袋为梯形断面，下底宽

0.5m、上底宽 0.3m，高 0.5m，填土料为路基自身开挖土方；根据道路工程边坡分布情况，共需布置临时拦挡长约 1650m，编织袋挡墙填筑与拆除 412.5m<sup>3</sup>。

### ③挡水埂

为防止雨水冲路基和边坡，考虑在填方路基外侧顶部布置土质挡水埂。挡水埂为土方填筑的梯形断面，下底宽 0.3m、高 0.2m、坡比 1:0.5，土方来源即为路基填筑土。共布置挡水埂约 1250m，填筑土方 50.0m<sup>3</sup>。

### ④临时覆盖

为避免雨水对裸露的边坡面的冲刷，对开挖裸露区域及松散堆土均进行覆盖。考虑分段施工，覆盖可重复利用，共布置彩条布覆盖约 7000m<sup>2</sup>。

边坡工程区新增水土保持措施量见表 5-5。

表 5-5 边坡工程区新增水土保持措施工程量表

措施名称		单位		数量
工程措施	表土剥离	面积	hm <sup>2</sup>	0.86
	表土回填	填土	万 m <sup>3</sup>	0.57
植物措施	全面整地	面积	hm <sup>2</sup>	0.80
临时措施	临时沉沙池	数量	个	24
		挖方	m <sup>3</sup>	185.52
		MU10 砌砖	m <sup>3</sup>	55.2
		水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	219.84
	临时拦挡	长度	m	1650
		编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	412.5
		编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	412.5
	临时覆盖	彩条布面积	m <sup>2</sup>	7000
	挡水埂	长度	m	1250
		填土	m <sup>3</sup>	50

### 5.3.3 表土堆放场区

#### (1) 植物措施

##### ①全面整地

表土堆放场施工结束后的后迹地恢复均采用全面整地，进行撒播草籽，全面整地面积为 0.36hm<sup>2</sup>。

##### ②撒播草籽

表土堆放场区场地内撒播草籽恢复植被，草种选择常见易购买到的狗牙根和百

喜草，混播量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

表土堆放场区的撒播草籽面积约  $0.36\text{hm}^2$ 。

## (2) 临时措施

### ①临时排水沟

临时堆土期间沿堆土四周布置临时排水沟长度约  $300\text{m}$ ，共计挖土方  $40.5\text{m}^3$ ，水泥砂浆抹面  $291\text{m}^2$ 。

### ②沉沙池

表土堆放场区布置临时沉沙池 2 个，单个沉沙池开挖土方  $7.73\text{m}^3$ ，MU10 砌砖  $2.30\text{m}^3$ ，水泥砂浆抹面  $9.16\text{m}^2$ ；2 个沉沙池共计挖土方  $15.46\text{m}^3$ ，MU10 砌砖  $4.60\text{m}^3$ ，水泥砂浆抹面  $18.32\text{m}^2$ 。

### ③临时拦挡

在堆土四周布置编织土袋临时拦挡，减少水土流失对周边的影响。编织土袋为梯形断面，下底宽  $1.0\text{m}$ 、上底宽  $0.5\text{m}$ ，高  $1.0\text{m}$ ，土料为自身开挖土方；考虑布置临时拦挡长约  $400\text{m}$ ，编织袋挡墙填筑与拆除  $300\text{m}^3$ 。

### ④彩条布覆盖

为避免雨水对裸露的松散临时堆土（转运土）的冲刷，对开挖裸露区域及松散堆土均进行覆盖。考虑分段施工，覆盖可重复利用，共布置无纺布覆盖约  $4000\text{m}^2$ 。

表土堆放场区新增水土保持措施量见表 5-6。

**表 5-6 表土堆放场区新增水土保持措施工程量表**

措施名称		单位		数量
植物措施	全面整地	面积	$\text{hm}^2$	0.36
	撒播草籽	面积	$\text{hm}^2$	0.36
临时措施	临时排水沟	长度	$\text{m}$	300
		挖方	$\text{m}^3$	40.5
		水泥砂浆抹面	$\text{m}^2$	291
	沉沙池	数量	个	2
		挖方	$\text{m}^3$	15.46
		MU10 砌砖	$\text{m}^3$	4.60
		水泥砂浆抹面	$\text{m}^2$	18.32
	临时拦挡	长度	$\text{m}$	400
		编织袋土填筑	$\text{m}^3$	300

措施名称		单位		数量
		编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	300
	临时覆盖	彩条布面积	m <sup>2</sup>	4000

### 5.3.4 取土场区

本项目公路施工建设共需借土方 0.29 万 m<sup>3</sup>。采用削坡式取土。取土场占地面积 0.15hm<sup>2</sup>，占地类型为林地，后期土地利用恢复方向为灌草地。

#### (1) 工程措施

##### ① 表土剥离、表土回覆

取土场区在使用前，根据表土层分布情况剥离，剥离厚度 0.2m，剥离的表土就近集中堆放，施工结束将作为场地绿化或复耕的覆土。施工结束后迹地恢复阶段回覆表土，覆土厚度 0.3m，并对场地进行全面整地。

取土场区的表土剥离面积 0.15hm<sup>2</sup>，共剥离表土数量 0.03 万 m<sup>3</sup>；后期回覆表土 0.05 万 m<sup>3</sup>。

##### ② 排水沟

施工过程中，逐层开采，禁止陡坡取土，考虑到本工程取土场开挖边坡高度不大于 5m，需采取阶梯形削坡，坡比采用 1:1。

根据取土场的集雨面积进行设计最大洪峰流量，从而确定排水沟的断面尺寸。排水沟为浆砌石排水沟，设计为梯形断面，下底 0.4m、高 0.4m，边坡系数 1:0.5，厚度 30cm。

取土场区布置排水沟 100m、土方开挖 78.5m<sup>3</sup>、M7.5 浆砌石 54m<sup>3</sup>。

#### (2) 植物措施

主体已考虑施工期间对取土场区开采后形成的边坡采用喷播植草绿化，施工结束对取土场平台撒播草籽、本方案新增表土覆土后的全面整地措施。

##### ① 全面整地

在施工结束后，对取土场平台全面整地并迹地恢复，全面整地面积为 0.12hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

##### ① 沉沙池

取土场区排水沟末端设置 1 座砖砌沉沙池，顺接道路边沟，沉沙池开挖土方 7.73m<sup>3</sup>，MU10 砌砖 2.30m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 9.16m<sup>2</sup>。

## ②临时拦挡

在堆土四周布置编织土袋临时拦挡，减少水土流失对周边的影响。编织土袋为梯形断面，下底宽 1.0m、上底宽 0.5m，高 1.0m，土料为开挖表土；考虑布置临时拦挡长约 90m，编织袋挡墙填筑与拆除 67.5m<sup>3</sup>。

## ③无纺布覆盖

为避免雨水对裸露的松散临时堆土（转运土）的冲刷，对开挖裸露区域及松散堆土均进行覆盖。考虑分段施工，覆盖可重复利用，共布置无纺布覆盖约 500m<sup>2</sup>。

建议施工期间沿取土场区场地边缘设置彩钢板围挡，减少对周边环境造成的影响。

取土场区水土保持措施量见表 5-7。

表 5-7 取土场区水土保持措施工程量表

措施名称		单位		数量
工程措施	表土剥离	数量	hm <sup>2</sup>	0.15
	表土回覆	数量	万 m <sup>3</sup>	0.05
	排水沟	长度	m	100
		土方开挖	m <sup>3</sup>	78.5
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	54
植物措施	全面整地	面积	hm <sup>2</sup>	0.12
临时措施	沉沙池	数量	个	1
		挖方	m <sup>3</sup>	7.73
		MU10 砌砖	m <sup>3</sup>	2.30
		水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	9.16
	临时拦挡	长度	m	90
		编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	67.5
		编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	67.5
	临时覆盖	彩条布面积	m <sup>2</sup>	500

### 5.3.5 弃土场区

#### 一、弃土场布置原则

弃土场布置的基本要求如下：弃渣前需清除原植被，剥离表土，对地面进行整平，表土集中堆放。渣场采取自下而上的方式分层堆置，分层厚度不大于 2m，每层堆放后应碾压密实。弃渣填筑边界边坡坡率不得陡于 1: 2。水土保持方案是以土地整治利用为主，结合其地理位置、破坏程度和原有土地利用状况等统筹考虑。恢复

植被，以充分利用土地。做到尽可能恢复生产力，同时达到防止水土流失的目的。

## 二、弃土场防护等级及标准

本项目设置 2 个弃土场，最大堆渣高度小于 20m，弃土场库容少于 50 万  $m^3$ ，且弃土场失事不会对主体工程或环境造成危害，弃土场级别为 5 级。依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目弃土场挡土墙级别为 5 级，防洪标准为 30 年一遇。

本方案布置的弃土场级别划分见表 5-8。

## 三、弃土场排水沟水力计算

弃土场排水沟根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）计算设计排水流量，并用曼宁公式进行过水能力校核。经计算，弃土场排水沟满足过流能力要求。本方案布置的弃土场排水沟水力计算见 5.3.1 节。

表 5-8 弃土场级别划分表

名称	汇水面积 ( $km^2$ )	最大堆高 (m)	堆渣量 (万 $m^3$ )	弃土场级别	挡土墙级别	排洪工程级别	设计防洪标准	永久排水设计标准
1#弃土场	0.007	2.1	1.02	5 级	5 级	4 级	30 年	10 年一遇 10min 最大暴雨
2#弃土场	0.010	-5.0	1.26	5 级	5 级	4 级	30 年	10 年一遇 10min 最大暴雨

## 四、弃土场稳定性分析

### (1) 挡土墙设计断面

遵循“先挡后弃”原则，堆渣前在沟口布设挡土墙对弃渣进行拦挡，挡土墙断面如下：M7.5 浆砌石重力式挡土墙，顶宽 0.5m，墙高 1m，基础埋深不小于 0.5m，墙身设  $\phi 10cm$  PVC 排水管，比降 5%，向下游倾斜，排水管水平间距为 2m，排水管入口设置反滤包，沿墙线方向隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内沿前、后、顶三边填塞沥青麻絮等弹性材料。挡土墙施工时要进行清基、排水处理。

结合边坡土质成分和地质条件，参照实际施工中已有成熟经验值，本方案渣场的渣体边坡坡度按 1:2.5。堆渣最大高度控制在 3m 以内。

### (2) 弃土场整体稳定性计算

根据本项目弃土场为 5 级弃土场，采用瑞典圆弧法计算弃土场整体抗滑稳定安全系数应不小于 1.15。弃土场整体稳定性参照《水土保持工程设计规范》（GB5108-2014）所列的瑞典圆弧法计算分析堆渣体稳定性，其计算公式为：

$$K = \frac{\sum \{[(W \pm V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha\}}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c / R]}$$

式中：b——条块宽度（m）；

W——条块重力（kN）；

W<sub>1</sub>——在边坡外水位以上的条块重力（kN）；

W<sub>2</sub>——在边坡外水位以下的条块重力（kN）；

Q、V——在水平和垂直地震惯性力（向上为负，向下为负）（kN）；

u——作用于土条底面的孔隙压力（kN）；

α——条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角（°）；

c'、φ'——土条底面的有效应力抗剪强度指标；

M<sub>c</sub>——水平地震惯性力对圆心的力矩（kN·m）；

R——圆弧半径（m）。

### （3）挡土墙稳定性计算

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）对弃土场挡土墙的稳定性进行验算。项目区域地质资料并理正岩土工程计算分析软件参考及经验值，本项目沿线土壤容重γ一般为 18.6kN/m<sup>3</sup>，挡土墙墙身容重γ<sub>k</sub>取 23kN/m<sup>3</sup>。地基承载力一般土壤为 200kN/m<sup>2</sup>。填料的最终坡比取 1: 2.5，内摩擦角φ取 35°，墙摩擦角δ取 0.5φ即 17.5°，基底摩擦系数取 0.45。

本项目弃土场级别为 5 级，采用瑞典圆弧法计算的弃土场基底抗滑稳定安全系数不小于 1.20；挡土墙级别为 5 级，挡土墙抗倾覆安全系数不小于 1.40，地基承载力不大于 200kN/m<sup>2</sup>，渣体边坡稳定性安全系数不小于 1.3。弃土场浆砌石挡土墙力学稳定性计算公式如下：

#### A. 抗滑稳定验算：

$$K_s = (W + P_{ay}) \mu / P_{ax}$$

式中，K<sub>s</sub>---最小抗滑安全系数；

W---墙体自重，kN；

P<sub>ay</sub>---主动土压力垂直分力，P<sub>ay</sub> = P<sub>a</sub> sin (δ + ε)，kN；

μ---摩擦系数，取 0.45；

P<sub>ax</sub>---主动土压力水平分力，P<sub>ax</sub> = P<sub>a</sub> cos (δ + ε)，kN；

P<sub>a</sub>---主动土压力，kN；

δ---摩擦角；

$\varepsilon$ ---墙背倾斜角度。

B. 抗倾覆验算:

$$K_t = (Wa + P_{ay}b) / (P_{ax}h)$$

式中,  $K_t$ ---最小抗倾覆安全系数;

$Wa$ ---墙体自重  $W$  对  $O$  点的力矩,  $\text{kN}\cdot\text{m}$ ;

$P_{ay}b$ ---主动土压力的垂直分力对  $O$  点的力矩,  $\text{kN}\cdot\text{m}$ ;

$P_{ax}h$ ---主动土压力的水平分力对  $O$  点的力矩,  $\text{kN}\cdot\text{m}$ 。

C. 地基承载力验算:

$$\sigma_{max} = \sum W/B + 6\sum M/B^2$$

$$\sigma_{min} = \sum W/B - 6\sum M/B^2$$

式中,  $\sigma_{max}$ ,  $\sigma_{min}$ ---水平截面上的正应力,  $\text{kN}/\text{m}^2$ ;

$\sum W$ ---作用在计算截面以上的全部荷载的铅直分力之和,  $\text{kN}$ ;

$\sum M$ ---作用在计算截面以上的全部荷载对截面形心的力矩之和,  $\text{kN}\cdot\text{m}$ ;

$B$ ---挡土墙墙底宽度,  $\text{m}$ 。

D. 渣体边坡稳定性验算:

$$K = M_{抗}/M_{滑} = \sum (N_i \tan \varphi + C_i L_i) / \sum G_i \sin \alpha$$

式中,  $K$ ---边坡稳定安全系数;

$\varphi$ ---边坡土体内摩擦角;

$N_i$ ---土条径向反力,  $\text{kN}$ ;

$G_i$ ---土条自重,  $\text{kN}$ ;

$C_i$ ---边坡土体粘聚力,  $\text{kN}$ ;

$\alpha$ ---滑弧圆心于土条重心之间的夹角。

## 五、弃土场水土保持典型措施设计

1#弃土场位于道路 K55+640 左侧道路旁。通过本项目道路, 可连通弃土场与主体线路, 最远运距 1.5km 以内。弃土场占地面积  $0.57\text{hm}^2$ , 容量 1.27 万  $\text{m}^3$ , 堆渣 1.02 万  $\text{m}^3$ , 平均填高 1.8m。

2#弃土场位于道路 K56+900 右侧约 200m。通过附近已有道路, 可连通弃土场与主体线路, 最远运距 1.2km 以内。弃土场占地面积  $0.56\text{hm}^2$ , 容量 1.58 万  $\text{m}^3$ , 堆渣 1.26 万  $\text{m}^3$ , 平均填高-2.3m, 堆渣完成后与周边标高 60m 平齐。

弃土场级别均为 5 级、排洪工程级别 4 级、防洪标准 30 年一遇。

**弃土场堆置方案：**1#弃渣填筑分层堆放、层层压实，阶梯状逐级堆放，最大堆土高度 3.4m，边坡坡率为 1:2.5。顶部填平后高程 55m。堆渣完成后在周边布置排水沟与周边相连形成整体排水措施体系。

2#弃渣填筑分层堆放、层层压实，顶部填平后高程 60m。堆渣完成后在周边布置排水沟与周边相连形成整体排水措施体系。

### (1) 工程措施

#### ①表土剥离、表土回覆

充分利用有限的表层土资源，在堆渣前进行剥离表层土，根据表土层分布情况剥离厚度约 20cm，剥离的表土集中堆放，施工结束作为场地绿化覆土。弃渣活动结束后对弃渣平台回覆表土，覆土厚度 40cm，并对弃渣平台进行全面整地。

弃土场的可表土剥离面积 0.47hm<sup>2</sup>，共剥离表土数量 0.09 万 m<sup>3</sup>；弃渣结束后回覆表土 0.42 万 m<sup>3</sup>（包括自身剥离表土和其他防治区调入表土）。

#### ②排水沟

为防止雨水冲刷弃土场堆渣面造成严重水土流失，堆渣完成后在平台内布置排水沟并与四周排水沟相连形成整体排水措施体系，以免雨季降雨形成径流冲刷堆渣面造成水土流失。排水沟末端顺接沉沙池，使降雨时的地面径流通过出水口和沉沙池排出，排水有沟沉沙有池，避免水乱流、土乱跑的现象。

本方案对过流能力进行验算。根据弃土场的集雨面积进行典型设计最大洪峰流量，从而确定排水沟的断面尺寸。依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目永久截水沟措施的排水设计标准提高一级后按 10 年一遇 10min 的降雨强度设计。设计流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“A.4 截排水设计流量计算”进行设计：径流系数按起伏的山地取值取为 0.60，汇水面积按截排水沟控制面积在地形图上测算为 0.010km<sup>2</sup>，通过查表计算 10 年一遇 10min 最大暴雨的降雨强度为 2.13mm/min，计算该弃土场的最大洪峰流量 0.233m<sup>3</sup>/s。

利用曼宁公式计算排水沟过水流量，用试算法计算最大水深。通过试算确定本弃土场排水沟断面采用梯形排水沟，下底 0.4m、高 0.4m，边坡系数 1:0.5，厚度 30cm。沟道比降  $i$  为 0.015，沟道糙率  $n$  为 0.013，采用以上尺寸设计流速要满足不冲和不淤流速的要求，并考虑安全超高，计算最大过流量为 0.378m<sup>3</sup>/s，大于最大洪峰流量

0.233m<sup>3</sup>/s。设计截排水沟断面满足过流要求。

根据主体设计资料本弃土场共布置排水沟长度 450m，土方开挖 353.25m<sup>3</sup>、M7.5 浆砌石 243.0m<sup>3</sup>。

### ③挡土墙

#### 挡土墙

本方案设计在弃土场坡脚设置浆砌块石挡土墙，本方案对弃土场整体和边坡稳定性进行验算，对挡墙稳定性进行复核。浆砌块石挡土墙的设计以《挡土墙设计规范》为标准，挡土墙按设计条件和尺寸进行稳定性验算公式，利用理正岩土计算挡土墙的稳定应力。采用瑞典圆弧法计算的弃土场抗滑稳定安全系数不小于 1.15，挡土墙基底抗滑稳定安全系数不小于 1.20，挡土墙抗倾覆安全系数不小于 1.40，地基承载力不大于 200kN/m<sup>2</sup>，渣体边坡稳定性安全系数不小于 1.3。本弃土场及拦挡稳定性计算如下：

#### A. 弃土场整体稳定性分析

根据弃土场平面布置，结合地质条件，渣体边坡参照《水土保持工程设计规范》采取瑞典圆弧法进行稳定性分析验证。稳定堆渣坡度应不大于弃渣自然安息角除以渣体正常工况时的安全系数。本项目弃渣成分主要是土渣混合土，自然安息角采用碎石土自然安息角较小值 30°，计算在正常工况下，弃土场整体稳定安全系数为 1.544 > 1.15，弃土场整体是稳定。

#### B. 挡土墙稳定性分析

土壤容重 $\gamma$ 一般为 18.6kN/m<sup>3</sup>，挡土墙墙身容重 $\gamma_k$ 取 23kN/m<sup>3</sup>。地基承载力一般土壤为 200kN/m<sup>2</sup>。填料的最终坡比取 1: 2.0，内摩擦角 $\varphi$ 取 35°，墙摩擦角 $\delta$ 取 0.5 $\varphi$ 即 17.5°，基底摩擦系数取 0.45。

经计算，挡墙抗滑稳定性  $K_s=1.425 > 1.20$ 、抗倾覆稳定性  $K_s=5.928 > 1.40$ 。

#### C. 弃土场堆渣边坡稳定性分析

该弃土场底部边坡坡比 1:2.5，高度 3.0m。边坡经稳定性检算，采用瑞典圆弧法计算，正常工况下边坡抗滑稳定安全系数为 1.582 > 1.3，弃渣边坡稳定。

综上所述，本弃土场堆渣方式和挡墙布置总体是稳定的，但作为一种典型数学分析方法，上述弃土场稳定性设计内容不能代替下阶段的详细设计，更不得作为弃土场施工的依据。

1#弃土场布置挡土墙长度 120m，挖土方 158.4m<sup>3</sup>、土方回填 61.3m<sup>3</sup>、M7.5 浆砌石 242.4m<sup>3</sup>。

## (2) 植物措施

### ①全面整地

在施工结束后，对弃土场平台全面整地并迹地恢复，全面整地面积为 1.05hm<sup>2</sup>。

## (3) 临时措施

### ①沉沙池

弃土场区排水沟末端各设置 1 座砖砌沉沙池，共设置沉沙池 2 座，沉沙池开挖土方 7.85m<sup>3</sup>，砌体 1.26m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 3.2m<sup>2</sup>。

### ②临时拦挡

在弃土场周边布置编织土袋临时拦挡，减少水土流失对周边的影响。编织土袋为梯形断面，下底宽 1.0m、上底宽 0.5m，高 1.0m，土料为开挖表土；考虑布置临时拦挡长约 120m，编织袋挡墙填筑与拆除 90m<sup>3</sup>。

### ③彩条布覆盖

为避免雨水对裸露的松散临时堆土（转运土）的冲刷，对开挖裸露区域及松散堆土进行覆盖。考虑分段施工，覆盖可重复利用，共布置彩条布覆盖约 11300m<sup>2</sup>。

弃土场区水土保持措施量见表 5-9。

表 5-9 弃土场区水土保持措施工程量表

措施名称		单位		1#弃土场	2#弃土场	数量
工程措施	表土剥离	数量	hm <sup>2</sup>	0.47		0.47
	表土回覆	数量	万 m <sup>3</sup>	0.22	0.20	0.42
	排水沟	长度	m	275	380	655
		土方开挖	m <sup>3</sup>	215.90	298.34	514.24
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	148.50	205.20	353.70
	挡土墙	长度	m	120		120
		土方开挖	m <sup>3</sup>	158.4		158.4
		土方回填	m <sup>3</sup>	61.3		61.3
M7.5 浆砌石		m <sup>3</sup>	242.4		242.4	
植物措施	全面整地	面积	hm <sup>2</sup>	0.51	0.56	1.07
临时措施	临时沉沙池	数量	个	1	1	2
		挖方	m <sup>3</sup>	7.73	7.73	15.46

措施名称		单位		1#弃土场	2#弃土场	数量
		MU10 砌砖	m <sup>3</sup>	2.30	2.30	4.60
		水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	9.16	9.16	18.32
	临时拦挡	长度	m	120		120
		编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	90		90
		编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	90		90
	临时覆盖	彩条布覆盖面积	m <sup>2</sup>	5700	5600	11300

### 5.3.6 新增水土保持措施工程量

根据各防治区水土保持措施布置，确定本项目新增水土保持措施工程量。详见表 5-10。

表 5-10 项目新增水土保持措施工程量汇总表

措施名称		单位		道路工程区		表土堆放场区	取土场区	弃土场区	合计	
				路面工程区	边坡工程区					
工程措施	表土剥离	面积	hm <sup>2</sup>	2.66	0.86		0.15	0.47	4.14	
	表土回填	填土	万 m <sup>3</sup>		0.57		0.05	0.42	1.04	
	排水沟	长度	m				100	655	755	
		土方开挖	m <sup>3</sup>				78.5	514.24	592.74	
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>				54	353.70	407.70	
	挡土墙	长度	m					120	120	
		土方开挖	m <sup>3</sup>					158.4	158.4	
		土方回填	m <sup>3</sup>					61.3	61.3	
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>					242.4	242.4	
	植物措施	全面整地	面积	hm <sup>2</sup>		0.80	0.36	0.12	1.07	2.75
撒播草籽		面积	hm <sup>2</sup>			0.36			0.76	
临时措施	临时排水沟	长度	m			300			600	
		挖方	m <sup>3</sup>			40.5			91.0	
		水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>			291			582	
	沉沙池	数量	个		24		2	1	2	29
		挖方	m <sup>3</sup>		185.52	15.46	7.73	15.46	224.17	
		砌砖	m <sup>3</sup>		55.2	4.60	2.30	4.60	66.70	
		水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>		219.84	18.32	9.16	18.32	265.64	
	临时拦挡	长度	m		1650		400	90	120	2260
		编织袋土填筑	m <sup>3</sup>		412.5		300	67.5	90	1695
		编织袋土拆除	m <sup>3</sup>		412.5		300	67.5	90	1695
	临时覆盖	彩条布面积	m <sup>2</sup>	1000	7000		4000	500	11300	23800
	挡水埂	长度	m			1250				1250
		填土	m <sup>3</sup>			50				50

## 5.4 施工要求

### (1) 施工组织设计原则

①与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工进度的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

②按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，有效防治新增水土流失。

③施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，主体水土保持工程在不影响主体工程施工进度情况下可适当提前实施以尽早发挥其水土保持功能。

### (2) 施工条件

本方案拟定各项水土保持工程均在主体工程用地范围内实施，可利用主体工程已有的施工场地及设备；用水、用电利用主体工程施工条件。

### (3) 施工组织形式

本方案水土保持工程的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设备，原则上利用主体工程已有设备和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压扰动面积和损坏地貌、植被，建构物基础挖方不得随意堆放，临时堆存前需采取必要的拦挡措施。

### (4) 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合《水土保持综合治理验收规范》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水土保持工程质量评定规程》等相关规定的要求，并经质量验收合格后才能交付使用。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

主体设计水土保持植物措施所植地块的立地条件应符合相应树草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良树草种，当年出苗率与成活率在90%以上，三年保存率在95%以上。

水土保持措施施工所需的水、电、路等施工条件尽可能利用主体工程已有的施

工条件，绿化所需苗木、草种等在市场上统一择优采购。采取招标方式确定施工单位，保证质量、进度和资金使用得到全面落实。

(5) 施工进度安排

水土保持措施实施进度结合主体工程的施工进度需要来制定。按照水土保持措施实施“三同时”原则及水土流失防治思想，合理安排各项水土保持措施施工进度，确保各项措施发挥其最大防治效果。水土保持措施施工进度详见表 5-11。





## 6 水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》（2016年9月29日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自2017年1月1日起施行）第三十一条规定，挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。对可能造成严重水土流失的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者县级以上人民政府水行政主管部门可以自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

本项目属于前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

### 6.1 范围和时段

#### （1）监测范围

本项目水土保持监测范围包括水土流失防治责任范围，面积为8.85hm<sup>2</sup>。

#### （2）监测分区

水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，并结合本项目工程布局进行划分，水土保持监测分区为道路工程区、表土堆放场区、取土场区和弃土场区，重点区域为道路工程区、取土场区和弃土场区。

#### （3）监测时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束，根据本项目实际情况，项目已于2024年11月开工，2026年6月完工，设计水平年为完工的当年，即2026年，确定监测时段为2025年3月至2026年12月，共计22个月。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（水利部办公厅，办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水

保（2020）161号）的要求，水土保持监测的主要内容包括：项目施工扰动土地情况、水土流失状况、弃土（石、渣）情况及水土保持措施实施情况等方面。

#### （1）扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。土地利用类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）土地利用类型一级类。扰动类型包括点型扰动和线型扰动。点型扰动是指相对集中，成点状分布的取土场、弃渣场、生产和生活区等扰动。线型扰动是指跨度较大，成线状分布的公路、铁路、管道及输电线路等扰动。

#### （2）弃土（石、渣）监测

监测内容包弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

弃土（石、渣）情况监测应采取实地量测、遥感监测、资料分析的方法。

#### （3）水土流失状况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。

①土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

②取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土（石、料）弃土（石、渣）数量。

③水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

#### （4）水土流失防治成效监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。

#### （5）水土流失危害监测

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成

的影响及危害等。

## 6.2.2 监测方法

本项目属线型工程，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件，并结合本工程的实际情况，监测方法采取调查法、地面观测法及遥感监测，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

### （1）遥感监测法

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

#### ①资料准备

选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

#### ②遥感影像的选取

应根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

#### ③遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。对起伏较大的山区，还应进行正射校正。

#### ④解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有指导意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

#### ⑤信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

#### ⑥野外验证

野外验证主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需

要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

### ⑦分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

## (2) 定位监测法

①简易水土流失观测场法：主要适用于弃土场等分散堆积场地及边坡。布设样地规格为2m×2m。将直径0.5~1cm、长50cm的钢钎，在选定的坡面样方小区按照1m的间距分纵横方向共计9支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号。以后在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。

②简易坡面量测法：主要适用于临时堆土边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的土壤流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算土壤流失量。

③测钎法：在不影响工程施工进度的前提下，临时堆渣场区测签垂直地面每隔1m布置一个，每组布置10个测钎，共布设3组30个。每月取测钎离地面的高度变化，并计算水蚀模数。观测场设置气象监测自记仪，记录降雨出现的时间、频次，整理统计监测年内暴雨强度等。

## (3) 调查监测

调查法主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施运行情况、弃渣量，设计水平年水土保持措施保存、运行情况、林草植被的生长情况以及水土流失危害情况监测，包括实地调查及资料收集等，同时针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复查，定位观测比较困难，因此采取巡查以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。

### 6.2.3 监测频次

根据关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（水利部办公厅，办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等规定的监测频次，应符合以下规定：

扰动土地情况监测：实地量测监测频次应不少于每季度1次；遥感监测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次。

弃土（石、渣）监测：弃土（石、渣）场面积、水土保持措施不少于每月监测记录1次；正在实施弃土（石、渣）场方量、表土剥离情况不少于每10天监测记录1次；临时堆放场监测频次不少于每月监测记录1次。

水土流失情况监测：土壤流失面积监测应不少于每季度1次；土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月1次，遇暴雨、大风等应加测。

水土保持措施监测：工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次；临时措施不少于每月监测记录1次。

水土流失危害事件发生后7日内报送水土流失危害事件报告。

## 6.3 点位布设

### （1）监测点布设原则

监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失并与项目构成和工程施工特性相适应，监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求。监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区，统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点。监测点的布设应相对稳定，满足持续监测要求。

### （2）布设方法

监测点布设应根据工程特点与扰动地表特征分别进行，下面提供几种布设方法：

①项目区类型复杂、分散、人为活动干扰小的工程，宜布设简易水土流失观测场。

②施工期，宜布设临时监测点。

### （3）监测点布设

根据监测工作需要，本项目共选定6个监测点，具体监测点布置如下：

1#监测点：道路工程区（K54+600 右侧填方边坡）；

2#监测点：道路工程区（K55+200 左侧挖方边坡）；

3#监测点：2#表土堆放场区（堆土坡面）；

4#监测点：1#弃土场区（沉沙池处）；

5#监测点：2#弃土场区（沉沙池处）

6#监测点：取土场（沉沙池处）。

本工程水土保持监测内容、监测方法和监测频次见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测规划表

时段	监测点	监测内容	监测方法	监测频次
施工准备期	项目建设区	项目建设区的植被、土壤、水土流失现状、水土保持现状	实地调查、简易坡面量测	扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的取土弃土场至少每两周监测 1 次；对 3 级以上弃土场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。
施工准备期至设计水平年	1#-6#监测点	①挖、填方数量 ②扰动地表、破坏植被面积 ③植物措施面积、成活率、覆盖率 ④防治措施实施数量 ⑤水土流失危害监测	结合设计资料实际调查、样方调查法、场地巡查法	水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。
	4#、5#监测点	⑥施工期间、水保措施实施前后水蚀强度 ⑦临时堆土实施挡护措施水蚀强度	沉沙池法、简易坡面量测法	水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。
	2~6#监测点	⑧临时占地实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况	结合设计资料实际调查、样方调查法、场地巡查法	

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测设备

#### (1) 土建设施

本工程在开展水土保持监测时，可充分利用保方案中设计的部分设施（如沉沙池、排水沟等）进行监测。

#### (2) 消耗性材料

这类设备包括 GPS 定位仪、数码照相机、全站仪、计算机等详见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测设施列表

序号	设备名称	单位	数量	单价(元)	折旧费(元)	合计(万元)
1	水保监测土建设施					1.30
(1)	简易坡面	个	2	2000		0.60
(2)	沉沙池	座	2	3500		0.70
2	监测及办公设备					3.94
(1)	全站仪	台	1	25000	12500	1.25
(2)	无人机	台	1	20000	10000	1.00
(3)	电子坡度仪	台	2	1200	1200	0.12
(4)	数码照像机	台	2	4000	2000	0.40
(5)	笔记本电脑	台	2	6500	3250	0.65
(6)	烘箱	台	2	2000	1000	0.20
(7)	电子天平	台	2	480	240	0.05
(8)	干燥器	台	2	150	75	0.02
(9)	打印机	台	2	2500	1250	0.25
3	消耗性材料					0.06
(1)	计算器	台	5	50	0	0.03
(2)	皮尺(100m)	支	4	30	0	0.01
(3)	测绳	捆	2	50	0	0.01
(4)	钢卷尺(3m)	件	4	25	0	0.01
合计		万元				5.30

### 6.4.2 人员配置

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和水土保持监测规程等有关要求,本项目水土保持监测人员应不少于3名,设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目部负责人,全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核,编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理,并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

### 6.4.3 监测机构

根据《广东省水土保持条例》(2016年9月29日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过,2017年1月1日施行):第三十一条,挖填土石

方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

本项目征占地总面积少于 50hm<sup>2</sup>，挖填土石方总量少于 50 万 m<sup>3</sup>，因此根据《广东省水土保持条例》要求，鼓励建设单位自行或者委托相应机构进行水土保持监测，并定期向韶关市水务局和韶关市曲江区水务局报送监测成果。负责监测的单位应在现场设立监测项目部，监测项目部应设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位人员根据工程实际情况共同完成监测内容。

#### 6.4.4 监测制度

监测单位在监测过程中应建立、健全以下监测制度，保证水土保持监测的顺利实施。

##### (1) 设备检验制度

监测设备、设施使用前，应根据相关规范要求进行了试验、率定，保证监测数据的准确性；在监测过程中，每个监测年初应对监测设施、设备进行检查、试验。

##### (2) 档案管理制度

建立技术监测档案，主要包括水土保持措施设计和实施文件，监测记录文件，仪器设备校核文件及其它有关的技术文件等。

##### (3) 定期报告制度

承担项目监测的机构应定期向韶关市水务局、韶关市曲江区水务局报送监测成果。监测资料应加盖建设单位和项目监测承担单位的公章。

如发现生产建设单位违规弃渣造成防洪安全隐患，不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。

#### 6.4.5 监测成果及报送要求

监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。监测资料应真实可靠，监测成果应客观全面反映项目建设过程中的水土流失及其防治情况；通过对监测数据分

析，明确水土流失治理度、渣土防护率等 6 项指标值。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本项目水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。生产建设单位在工程建设期要将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

监测成果必须符合水土保持有关的技术规程、规范要求。监测成果应是按照所用监测方法的操作规程进行监测，以记实的方式，根据有关规范，结合实际情况，设计监测表格，形成文字叙述资料及数据表格、图样，在填写表格和文字叙述时，必须按照水土保持防治分区填写和叙述，即每一个分区填写一套表格或文字叙述。成果要实事求是，真实可靠，满足水土保持设施专项验收要求。

季度监测报告应完整填写相关内容，对存在的问题应作详细说明，并附有关附件，包括土壤流失量计算说明书（实际观测成果表和分区土壤流失量计算说明），水土流失敏感（重点）区域和存在水土流失问题的区域的清晰图片。

根据《广东省水土保持条例》要求，鼓励建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。建设单位应在项目开展监测工作前向韶关市水务局和韶关市曲江区水务局报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，每季度的第一个月底前报送上一季度《生产建设项目水土保持监测季度报告》，对监测结果进行分析，评价水土保持措施的实施效果，对主体工程水土保持方案的落实情况做出评价，对突发性水土流失提出治理方案；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内向韶关市水务局和韶关市曲江区水务局报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。报送的报告和报表要加盖建设单位和监测单位的公章。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 项目划分、费用组成等按《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(2017版),定额采用《广东省水利水电建筑工程概算定额》(2017版);

(2) 主体已有的水土保持措施,在新增水土保持投资中不再计列其独立费用等,直接计入水土保持工程总投资;

(3) 分年度投资仅指新增水土保持措施部分,主体已有的水土保持措施,其投资进度由主体工程统筹安排;

(4) 水土保持投资估算的价格水半年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额,取费项目及费率应与主体工程一致。

(5) 主体工程估算定额中未明确的,应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

(6) 编制依据应包括生产建设项目水土保持投资定额和估算相关规定、主体工程投资定额估算和相关规定、相关行业投资定额和估算的机关规定。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 《国家计划委员会、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》(计价格〔2002〕10号);

(2) 《国家计划委员会关于印发<招标代理服务收费管理暂行办法>的通知》(计价格〔2002〕1980号);

(3) 《国家发展和改革委员会、建设部关于印发<建设工程监理与相关收费管理规定>的通知》(发改价格〔2007〕670号);

(4) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(5) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知》(财综〔2014〕8号);

(6) 《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》(国家税务总局〔2020〕21号)

(7) 《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》(粤价函〔2011〕742号)；

(8) 《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额的通知》(粤水建管〔2017〕37号)；

(9) 《广东省水利厅关于公布2023年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》；

(10) 《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》(粤发改价格〔2021〕231号)。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 编制说明

#### (1) 价格水平年

本方案投资估算价格水平年取2024年7月。

#### (2) 人工预算单价

根据《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，本项目所在的韶关市属于四类工资区，普工的工资为65.1元/工日、技工的工资为90.9元/工日。

#### (3) 材料预算价格

##### ① 主要材料预算价格

与主体工程一致，不足参照韶关市2024年12月份信息价的主要建设工程材料价格。

##### ② 其他材料价格

其他材料价格按工程所在地县级以上建设工程造价管理部门公布的不含增值税进项税额信息价格计算，缺项材料预算价格查阅《广东省水利厅关于公布2024年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》公布指导价。

#### (4) 施工用电、水、风预算价格

施工用电、水、风预算价格应根据工程组织设计确定的供给方式、来源进行计算。

#### (5) 施工机械台班费

施工机械台班费根据《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》及人工预算单价和动力燃料价格进行计算。

#### (6) 混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土强度等级、级配，分别计算出每立方米混凝土材料单价，计入相应混凝土工程概算单价内。

#### (7) 工程单价

工程单价=直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费+税金。

##### ① 直接费

##### 1) 基本直接费

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量×材料预算价格

机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

##### 2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率之和，本项目为水土保持工程中的其他行业工程，其他直接费率取 5.0%。

##### ② 间接费

间接费=直接费×间接费率，本项目为水土保持工程中的其他行业工程，间接费率取值：土方开挖工程 9.5%、土方填筑工程 10.5%、混凝土工程 10.5%、植物措施工程 8.5%、其他工程 10.5%。

##### ③ 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率，利润率按直接费与间接费之和的 7%计算。

##### ④ 主要材料价差

主要材料价差=(材料预算价-主要材料基价)×定额材料用量

##### ⑤ 未计价材料费

未计价材料费=定额未计价材料用量×材料预算价格

##### ⑥ 税金

税金=(直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费)×税率。根据《广东省水利厅关于调整<广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定>增值税倾销税税率的通知》(粤水建设函〔2019〕442号)文件，税金按 9%计算。

### 7.1.2.3 编制方法

水土保持投资由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费用、预备费用、水土保持补偿费构成。

#### (1) 工程措施

工程措施指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。包括拦渣工程、护坡工程、防洪排导工程、土地整治工程、降水蓄渗工程、坡耕地治理工程、设备及安装工程。根据设计工程量及工程单价进行编列。

#### (2) 植物措施

植物措施指为防治水土流失而兴建的植物防护工程、植被恢复工程、绿化美化工程及抚育工程等。根据设计工程量及工程单价进行编列。

#### (3) 监测措施

监测措施费指项目建设期间为观测水土流失的发生、发展、危害及水土保持效益而修建的土建设施、配置的设施设备，以及建设期间的观测费用等。

本项目的监测措施费由土建设施费、设备及安装费和建设期观测的人工费用三项组成。

#### (4) 施工临时工程

施工临时工程包括临时防护工程和其他临时工程。

临时防护工程指为防止施工期水土流失而采取的各项防护措施。根据设计工程量及工程单价进行编列。

其他临时工程指施工期的临时仓库、生活用房、架设的输电线路、施工道路等。其他临时工程费按工程措施、植物措施投资合计的2%计算。

#### (5) 独立费用

本项目的独立费用由建设管理费、招标业务费、经济技术咨询费、工程建设监理费、工程造价咨询服务费、科研勘测费、水土保持设施验收费等7项组成。

①建设单位管理费：建设管理费按工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程的四部分投资合计为基数计算，费率按3%计算。

②招标业务费：招标业务费按《国家计委关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》（计价格〔2002〕1980号）规定计算。

③经济技术咨询费

1) 技术咨询费: 以水土保持工程一至四部分投资合计为计算基数, 按0.5%~2.0%费率计列。

2) 方案编制费: 以实际发生费用计列。

④工程建设监理费: 依据国家发改委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格〔2007〕670号)等计算。

⑤工程造价咨询服务费: 根据广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定的附录10“工程造价咨询服务费收费标准参考表”计算。本项目水土保持投资实际未产生该项费用不计列。

⑥ 科研勘测设计费: 包括科研试验费和勘测设计费。未发生不计列。

⑦水土保持设施验收费

水土保持设施验收费按市场价取15万元。

(6) 预备费用

预备费用按工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费及独立费用之和的10%计算。

(7) 水土保持补偿费

水土保持补偿费按《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》(粤发改价格〔2021〕231号)计算, 本项目需缴纳水土保持补偿费的面积为88500m<sup>2</sup>, 缴费标准为0.6元/m<sup>2</sup>, 本项目需缴纳水土保持补偿费为53100.00元。

### 7.1.3 水土保持工程投资估算成果

本项目水土保持总投资517.18万元, 其中主体已列投资346.42万元、方案新增投资170.76元。方案新增投资中包括工程措施51.40万元、植物措施0.57元、监测措施32.10万元、施工临时措施30.07元、独立费用36.27万元(其中建设管理费3.42万元、经济技术咨询费15.00万元、工程建设监理费2.85万元、水土保持设施验收费15.00万元), 基本预备费15.04万元、水土保持补偿费5.31万元(53100.00元)。

水土保持投资估算总表见表7-1; 主体已列的水土保持投资见表7-2; 新增水土保持工程费用见表7-3; 水土保持监测费用计算见表7-4; 水土保持独立费用投资计算见表7-5; 水土保持分年度投资表见表7-6; 其他新增水土保持投资计算详见附表。

表 7-1 水土保持工程投资估算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	新增水土保持措施费用					主体 已有 投资	总投 资
		建安 工程 费	植物 措施 费	临时 工程	独立 费用	合计		
<b>第一部分 工程措施费</b>		<b>51.40</b>				<b>51.40</b>	<b>294.17</b>	<b>345.57</b>
1	道路工程区	16.38				16.38	294.17	310.55
2	表土堆放场区							0.00
3	取土场区	4.51				4.51		4.51
4	弃土场区	30.51				30.51		30.51
<b>第二部分 植物措施费</b>			<b>0.57</b>			<b>0.57</b>	<b>52.25</b>	<b>52.82</b>
1	道路工程区		0.12			0.12	38.63	38.75
2	表土堆放场区		0.28			0.28		0.28
3	取土场区		0.02			0.02	2.02	2.04
4	弃土场区		0.16			0.16	11.60	11.76
<b>第三部分 监测措施费</b>		<b>32.10</b>				<b>32.10</b>		<b>32.10</b>
1	一 土建设施	1.10				1.10		1.10
2	二 设备及安装	4.60				4.60		4.60
2.1	设备费	4.00				4.00		4.00
2.2	安装费	0.60				0.60		0.60
3	三 建设期观测人工 费用	26.40				26.40		26.40
<b>第四部分 施工临时工程费</b>				<b>30.07</b>		<b>30.07</b>		<b>30.07</b>
1	道路工程区			13.11		13.11		13.11
2	表土堆放场区			7.37		7.37		7.37
3	取土场区			1.37		1.37		1.37
4	弃土场区			6.54		6.54		6.54
5	其它临时措施			1.68		1.68		1.68
<b>第五部分 独立费用</b>					<b>36.27</b>	<b>36.27</b>		<b>36.27</b>
1	建设管理费				3.42	3.42		3.42
2	招标业务费				0.00	0.00		0.00
3	经济技术咨询费				15.00	15.00		15.00
4	工程建设监理费				2.85	2.85		2.85
5	工程造价咨询服务费							
6	科研勘测设计费							
7	水土保持设施验收费				15.00	15.00		15.00
<b>一至五部分合计</b>		<b>83.50</b>	<b>0.57</b>	<b>30.07</b>	<b>36.27</b>	<b>150.41</b>	<b>346.42</b>	<b>496.83</b>
<b>第六部分 预备费</b>						<b>15.04</b>		<b>15.04</b>
<b>第七部分 水土保持补偿费</b>						<b>5.31</b>		<b>5.31</b>
<b>水土保持工程总投资</b>		<b>83.50</b>	<b>0.57</b>	<b>30.07</b>	<b>36.27</b>	<b>170.76</b>	<b>346.42</b>	<b>517.18</b>

表 7-2 主体已列水土保持工程投资估算表

序号	措施名称	单位	道路工程	取土场	弃土场	小计	单价	投资
							(元)	(万元)
一	工程措施							294.17
1	边坡防护							5.56
1.1	M7.5 浆砌片石护坡	m <sup>3</sup>	109.7			109.7	507.49	5.56
2	排水措施							289.07
2.1	排水沟	m	3234			3234	275	88.94
2.2	边沟	m	3456			3456	548.61	189.60
2.3	改沟	m	106			106	994.34	10.54
二	植物措施							52.25
1	喷播植草	hm <sup>2</sup>	0.27	0.05	0.09	0.41	154167	5.40
2	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	1.3	0		1.3	104066	13.53
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		0.12	1.02	1.14	104066	12.38
4	栽植行道树	株	1103			1103	178.99	19.74
5	移栽行道树	株	241			241	49.8	1.20
	合计							346.42

表 7-3 新增水土保持工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>51.40</b>
一	道路工程区				16.38
1	表土剥离和回覆				16.38
1.1	表土剥离	m <sup>2</sup>	35200	1.56	5.49
1.2	表土回填	m <sup>3</sup>	5700	19.11	10.89
二	取土场区				4.51
1	表土剥离和回覆				1.19
1.1	表土剥离	m <sup>2</sup>	1500	1.56	0.23
1.2	表土回填	m <sup>3</sup>	500	19.11	0.96
2	排水沟	m	100		3.32
2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	78.5	1.56	0.01
2.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	54	612.63	3.31
三	弃土场区				30.51
1	表土剥离和回覆				8.76
1.1	表土剥离	m <sup>2</sup>	4700	1.56	0.73
1.2	表土回填	m <sup>3</sup>	4200	19.11	8.03
2	排水沟	m	655		21.75
2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	514.24	1.56	0.08
2.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	353.7	612.63	21.67
3	挡土墙	m	120		14.99
3.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	158.4	1.56	0.02
3.2	土方回填	m <sup>3</sup>	61.3	19.11	0.12
3.3	浆砌石	m <sup>3</sup>	242.4	612.63	14.85

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>0.57</b>
一	道路工程区				0.12
1	植被恢复工程				0.12
1.1	全面整地(机械施工)	hm <sup>2</sup>	0.8	1474.53	0.12
二	表土堆土场区				0.28
1	植被恢复工程				0.16
1.1	全面整地(机械施工)	hm <sup>2</sup>	0.36	1474.53	0.05
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36	3093.26	0.11
三	取土场区				0.02
1	植被恢复工程				0.02
1.1	全面整地(机械施工)	hm <sup>2</sup>	0.12	1474.53	0.02
四	弃土场区				0.16
1	植被恢复工程				0.16
1.1	全面整地(机械施工)	hm <sup>2</sup>	1.07	1474.53	0.16
<b>第三部分 监测措施</b>					<b>32.10</b>
一 土建设施					1.10
1	观测场地	个	3	2000	0.60
2	简易观测场、坡面、沉沙池	个	2	2500	0.50
二 设备及安装					4.60
1	监测及办公设备	元	1	40020	4.00
2	安装费用	元	1	6003	0.60
三 建设期观测人工费用					26.40
1	高级工程师 1 人	元	2	60000	12.00
2	工程师 2 人	元	2	36000	14.40
<b>第四部分 施工临时工程</b>					<b>30.07</b>
一	道路工程区				13.11
1	沉沙池	座	24		3.43
1.1	开挖土方(沉沙池)	m <sup>3</sup>	185.52	9.06	0.17
1.2	砌砖	m <sup>3</sup>	55.2	480.7	2.65
1.3	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	219.84	27.64	0.61
2	编织袋土挡墙填筑与拆除				6.17
2.1	编织袋土挡墙填筑与拆除	m <sup>3</sup> 堰体方	412.5	149.69	6.17
3	临时覆盖				3.47
3.1	铺设彩条布	m <sup>2</sup>	8000	4.34	3.47
4	挡水堰	m	1250		0.03
4.1	土方填筑(临时挡水堰)	m <sup>3</sup> 实方	50	5.98	0.03
二	表土堆放场区				7.37
1	临时拦挡				4.49
1.1	编织袋土挡墙填筑与拆除	m <sup>3</sup> 堰体方	300	149.69	4.49
2	临时覆盖				1.74
2.1	铺设彩条布	m <sup>2</sup>	4000	4.34	1.74

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
3	砂浆排水沟				0.86
3.1	开挖土方(排水沟)	m <sup>3</sup>	40.5	31.21	0.13
3.2	砌体砂浆抹面(1:2.5抹面砂浆)	m <sup>2</sup>	291	25.23	0.73
4	沉沙池	座	2		0.29
4.1	开挖土方(沉沙池)	m <sup>3</sup>	15.46	9.06	0.01
4.2	砌砖	m <sup>3</sup>	4.6	480.7	0.22
4.3	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	18.32	27.64	0.05
三	取土场区				1.37
1	沉沙池	座	1		0.14
1.1	开挖土方(沉沙池)	m <sup>3</sup>	7.73	9.06	0.01
1.2	砌砖	m <sup>3</sup>	2.3	480.7	0.11
1.3	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	9.16	27.64	0.03
2	临时拦挡	m	90		1.01
2.1	编织袋土挡墙填筑与拆除	m <sup>3</sup> 堰体方	67.5	149.69	1.01
3	临时覆盖				0.22
3.1	铺设彩条布	m <sup>2</sup>	500	4.34	0.22
四	弃土场区				6.54
1	沉沙池	座	2		0.29
1.1	开挖土方(沉沙池)	m <sup>3</sup>	15.46	9.06	0.01
1.2	砌砖	m <sup>3</sup>	4.6	480.7	0.22
1.3	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	18.32	27.64	0.05
2	临时拦挡	m	120		1.35
2.1	编织袋土挡墙填筑与拆除	m <sup>3</sup> 堰体方	90	149.69	1.35
3	临时覆盖				4.90
3.1	铺设彩条布	m <sup>2</sup>	11300	4.34	4.90
六	其他临时工程费	元	840737.2	0.02	1.68

表 7-4 水土保持监测投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	监测年限	单价(元)	合价(万元)	备注
一	土建设施费					1.10	
1	观测场地	个	3		2000	0.60	施工挖填边坡
2	简易观测场、坡面、沉沙池	个	2		2500	0.50	水保方案布置的沉沙池
二	设备及安装费					4.60	
1	监测设备					4.00	
2	安装费用				15%	0.60	
三	建设期观测人工费用					26.40	
	高级工程师	人	1	2.0	60000	12.00	
	工程师	人	2	2.0	36000	14.40	
	合计					<b>32.10</b>	

表 7-5 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合计(万元)
<b>四</b>	<b>第四部分 独立费用</b>		<b>36.27</b>
1	建设单位管理费	按第一至四部分之和的 3.0%	3.42
2	经济技术咨询费	/	15.00
2.1	技术咨询费	/	/
2.2	水土保持方案编制费	根据合同额计列	15.00
3	工程建设监理费	按第一至四部分之和的 2.5%	2.85
4	工程造价咨询服务费	/	/
5	科研勘测设计费	/	/
5.1	科学研究试验费	/	/
5.2	勘测设计费	/	/
6	水土保持设施验收费	根据市场价计列	15.00

表 7-6 新增水土保持投资分年度估算表

工程或费用名称	分年度投资			合计
	2024 年	2025 年	2026 年	
<b>第一部分 工程措施费</b>		<b>33.78</b>	<b>17.62</b>	<b>51.40</b>
道路工程区		12.45	3.93	16.38
表土堆放场区			0.00	
取土场区		2.68	1.83	4.51
弃土场区		18.65	11.86	30.51
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>0.57</b>	<b>0.57</b>
道路工程区			0.12	0.12
表土堆放场区			0.28	0.28
取土场区			0.02	0.02
弃土场区			0.16	0.16
<b>第三部分 监测措施费</b>			0.00	0.00
一 土建设施		<b>18.90</b>	<b>13.20</b>	<b>32.10</b>
二 设备及安装		1.10		1.10
三 建设期观测人工费用		4.60		4.60
<b>第四部分 施工临时工程费</b>		13.20	13.20	26.40
道路工程区		19.71	10.36	<b>30.07</b>
表土堆放场区		7.65	5.46	13.11
取土场区		5.56	1.81	7.37
弃土场区		0.78	0.59	1.37
其他临时工程		4.78	1.76	6.54
<b>第五部分 独立费用</b>		0.94	0.74	1.68
建设管理费	15.00	3.53	17.74	<b>36.27</b>
招标业务费		1.89	1.53	3.42
经济技术咨询费				0.00
工程建设监理费	15.00			15.00
工程造价咨询服务费		1.64	1.21	2.85
科研勘测设计费				0.00
水土保持设施验收费				0.00
一至五部分合计			15.00	15.00
<b>预备费</b>	15.00	75.92	59.49	150.41

工程或费用名称	分年度投资			合计
	2024年	2025年	2026年	
水土保持补偿费		10.60	4.44	<b>15.04</b>
水保总投资		5.31		<b>5.31</b>

## 7.2 效益分析

本方案水土流失防治措施的布设侧重于对生态环境的恢复治理，重新建设因工程施工而损毁的植被和水土保持设施。方案实施后，初步形成了水土流失综合防治体系，通过现有的水土保持设施，将有效地控制因工程施工而造成水土流失，同时降低对水土流失防治责任范围内的生态环境的破坏。

本项目用地面积 8.85hm<sup>2</sup>，其中永久占地 7.21hm<sup>2</sup>，临时用地 1.64hm<sup>2</sup>。水土流失防治责任范围面积 8.85hm<sup>2</sup>，均位于韶关市曲江区樟市镇，根据本项目的水土流失防治情况对其进行防治效益分析，效益分析一般包括生态效益、社会效益、经济效益和损益分析。

### 7.2.1 生态效益

生态效益一般通过水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项指标来反映。

主要采用的公式如下：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \left[ \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{硬化面积} + \text{水域面积} + \text{建筑物占地面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \right] \times 100\%$$

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 100\%$$

$$\text{渣土防护率}(\%) = \left[ \frac{\text{采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}} \right] \times 100\%$$

$$\text{表土保护率}(\%) = \left[ \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \right] \times 100\%$$

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \left( \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \right) \times 100\%$$

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \left( \frac{\text{林草植类被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \right) \times 100\%。$$

#### (1) 水土流失治理度

依据本项目水土流失面积及预计方案实施后水土流失治理达标面积计算水土流失治理度。预计方案实施后水土流失治理度达到 99%。详见表 7-7。

表 7-7 水土流失治理度

项目区	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )				设计目标(%)	达到指标(%)
			工程措施	植物措施	建(构)筑物及路面	小计		
道路工程区	7.21	7.21	0.01	1.30	5.90	7.21	95	99
表土堆放场区	0.36	0.36		0.36		0.36	95	99
取土场区	0.15	0.15		0.15		0.15	95	99
弃土场区	1.13	1.13		1.13		1.13	95	99
合计	8.85	8.85		2.94		8.85	95	99

## (2) 土壤流失控制比

本项目区土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)本工程扰动区域经采取水土保持措施进行综合治理后,工程占地范围内平均土壤侵蚀流失量可控制在 500 t/(km<sup>2</sup>·a),土壤流失控制比为 1.0,可以达到方案设计的目标。

## (3) 渣土防护率

本项目弃渣全部运至设置的弃土场。施工期间对临时堆土进行拦挡和覆盖,总体拦渣率可达 95%。

## (4) 表土保护率

项目占地范围内的耕地、原地和林地的表层熟土考虑在施工期进行剥离,剥离的表土均在表土堆放场进行堆放,采取临时覆盖、编织袋挡墙进行防护,表土保护率为 99%,达到 87%的防治目标。

## (5) 林草植被恢复率

项目可恢复林草植被的面积 2.94hm<sup>2</sup>,至设计水平年林草植被面积为 2.94hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率为 99%。林草植被恢复率计算指标值详见表 7-8。

表 7-8 林草植被恢复率

项目区	可绿化面积(hm <sup>2</sup> )	林草植被面积(hm <sup>2</sup> )	设计目标(%)	达到指标(%)
道路工程区	1.30	1.30	95	99
表土堆放场区	0.36	0.36	95	99
取土场区	0.15	0.15	95	99
弃土场区	1.13	1.13	95	99
合计	2.94	2.94	95	99

## (6) 林草覆盖率

项目防治责任范围总面积为 8.85hm<sup>2</sup>，至设计水平年林草植被面积为 2.94hm<sup>2</sup>，总体林草植被覆盖率为 33.2%（路面工程区因可绿化面积小，林草覆盖率相对偏低，但区域的水土流失也能得到有效防治），达到南方红壤区二级标准的防治目标值。林草覆盖率计算指标值详见表 7-9。

表 7-9 林草覆盖率

项目区	面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	设计目标 (%)	达到指标 (%)
道路工程区	7.21	1.30	/	14.1
表土堆放场区	0.36	0.36	/	100
取土场区	0.15	0.15	/	100
弃土场区	1.13	1.13	/	100
合计	8.85	2.94	/	33.2

(7) 指标汇总

根据上面计算，现汇总各项指标计算值，详见表 7-10。水土流失治理达标面积 8.85hm<sup>2</sup>，恢复林草植被面积 2.94hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 3160t；水土流失治理度预计达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率预计达到 99%，表土保护率 99%，林草植被恢复率预计达到 99%，林草覆盖率预计达到 33.2%，各项指标都将达到或超过水土流失防治目标值，表明方案可行。

表 7-10 预计防治指标达标情况

序号	指标	预计达标值 (%)	目标值 (%)	达标情况
1	水土流失治理度	99	95	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	99	95	达标
4	表土保护率	99	87	达标
5	林草植被恢复率	99	95	达标
6	林草覆盖率	33.2	22	达标

### 7.2.2 社会效益

水土流失的一个重要特点为危害异地性，即水土流失发生地危害不明显，转移至下游区域产生直接或间接危害，如淤积下游河道、抬高河床，造成小流量高洪峰现象等。通过实施各项水土保持措施及施工要求，可以减少泥沙流失量，减小下游河道、水库等水域淤积现象，避免造成下游小流量高洪峰现象出现，带来一定的社

会效益。

### 7.2.3 经济效益

水土保持措施的实施，减轻了工程建设和运行期间的水土流失危害，可大大降低项目运营、维修、防护等费用，延长使用年限，防止水土流失给主体工程带来危害，保障其正常运行；还可减轻水土流失对土地生产力的破坏，提高土地生产率，使环境与经济发展走上良性循环，提高环境容量；同时对促进生态环境建设，改善投资环境，加快工程建设和发展当地经济都有重要的意义。

### 7.2.4 水土保持损益分析

通过实施本方案，按照方案设计的目标和要求，对工程建设引起的水土流失得到有效控制，完工后开挖面，裸露面得到及时、有效的防护。

#### (1) 对土地资源及环境承载力的影响

本工程占地面积大，项目区植被生长良好，通过实施水土保持措施，使得工程建设过程中形成的裸露面得到有效的防护，裸露地面的林草植被生长良好，有效地减少了水土流失的发生，使土壤养分的流失得到有效地缓解。另一方面，方案的实施可使工程建设区的自然景观得到最大程度的恢复，将项目建设造成的水土流失控制在最小的程度，提高环境的承载力。

#### (2) 对项目区水土保持功能的影响

工程施工过程中破坏的水土保持设施主要为耕地、林地和草地。由于项目区气候湿润，降雨充沛，适宜植被的恢复和生长，所以工程施工对项目区整体的水土保持功能无实质性的影响，但需加强工程完工后的植被恢复力度。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

本方案编制严格按照《中华人民共和国水土保持法》和《广东省水土保持条例》等国家有关法律、法规进行，要保证方案提出的工程各项水土保持措施的实施和落实，搞好项目水土保持的组织领导工作是关键。对此本项目的实施主要将做好以下水土保持组织领导工作：

(1) 建立健全项目水土保持组织领导体系，确保各项水土保持措施的实施应由业主迅速建立本项目水土保持领导小组，该小组直接由建设单位领导，小组成员由建设单位、施工单位（招标确定）、设计单位、监理单位（由建设单位委托）等组成，领导小组主要负责本项目建设过程中的水土保持工作的领导、管理和实施；并配合地方水行政主管部门对本建设项目水土保持措施实施情况进行监督和管理，搞好本工程水土保持工作。

(2) 加强《水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设的水土保持意识建设单位、施工单位、设计单位和施工监理单位等应加强《水土保持法》等法律法规的学习和宣传工作，同时地方水行政主管部门应积极配合建设单位开展此项工作，提高建设单位、施工单位和设计单位等对水土保持基本国策的认识，增强其法制观念，使项目实施真正依照《水土保持法》等有关法律法规进行。同时，加强对沿线居民水土保持的宣传和教育，也是搞好沿线生态环境的关键。

(3) 统一组织领导，加强部门间的配合，搞好本工程的水土保持本水土保持方案由建设单位负责统一组织领导实施，地方水行政主管部门、工程施工监理和设计单位大力配合、监督，搞好本工程的水土保持工作，施工单位应严格按照工程设计的各项水土保持的技术要求进行施工，确保本水土保持方案顺利实施，有效控制工程实施过程中的水土流失。

(4) 明确职责，做好方案实施监督工作地方水行政主管部门依照《水土保持法》及有关法律、法规的授权，在方案实施过程中对项目水土保持工作进行监督和检查，并依法在“建设工程竣工验收时，应当同时验收水土保持设施”，这是保证本方案实施的必要工作。

## 8.2 后续设计

根据《广东省水土保持条例》第二十三条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者审查机构在审查初步设计和施工图设计时，应当同时审查水土保持设施设计内容并征求水土保持方案审批机关的意见。

本项目属于补报水保方案。建设单位应根据批复的水保方案尽快完善水土保持措施，将本方案新增的水土保持措施尽快落实。

## 8.3 水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》第三十一条：“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。”本项目属于鼓励开展水土保持监测。

水土保持监测单位的主要任务为及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果；落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度；及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议；提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息。建设单位应委托有能力监测的单位或自行进行水土保持监测，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准 GB/T 51240-2018》规定实施水土保持监测。监测单位应根据审查通过的水土保持方案确定的监测计划编制监测实施计划，报当地水土保持监测管理部门备案。

监测单位应当定期将监测成果向水行政主管部门和建设单位报告。监测成果因包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影响资料。水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生一周内完成专项报告，监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设

单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

## 8.4 水土保持工程监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保〔2019〕160号文件，凡主体工程开展监理工作的生产建设项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务”。本工程挖填土石方总量20万立方米以下，征占地面积在20公顷以下，由主体工程监理单位广东协立工程咨询监理有限公司承担监理任务。水土保持工程监理单位由建设单位通过招标确定，监理单位应收集施工过程中临时措施的影像档案资料，监理单位要定期将监理报告上报水行政主管部门和建设单位。

建立水土保持工程建设监理月报制度。对工程进行跟踪监理，参照水土保持方案的典型设计，对照施工实际设计，记录水土保持工程的实际设计实施规格，并统计相关水土保持工程量，提出施工过程中的问题和建议，并评价其水土保持效果，以满足水土保持监理工作及水土保持竣工验收工作的要求。在具体工作过程中，监理要发挥其作用，与有关部门协调，发挥各自优势，以确保工程质量。应重点做好工程措施及植物措施的日常监督和分阶段验收工作。

在具体工作中若发现问题，特别是发生重大水土流失事件，要及时与各相关单位取得联系，尽早采取有效防护治理措施，确保水土保持工作顺利开展并达到预期防治目标。

## 8.5 水土保持施工

(1) 水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

(2) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

(3) 施工过程中, 应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失, 防止其对占用范围外土地的侵占及植被资源的损坏, 严格控制和管理车辆机械的运行范围, 防止扩大地表的扰动。

(4) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成, 各道工序的质量都应及时进行测定, 不合要求的应及时更改。此外, 还应加强植物的后期抚育工作, 做好草皮抚育和管护, 确保其成活率与保存率, 以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(5) 在水土保持施工过程中, 如需进行设计变更, 施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商, 按相应程序要求实施变更或补充设计, 并经批准后方可实施。

(6) 水土保持工程实施后, 各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求, 并经质量验收合格。应符合《水土保持综合治理验收规范》(GBT15773-2008) 等相关规定: 水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理, 各项措施位置符合规划要求, 规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准, 经设计暴雨考验后基本完好。排水沟及沉沙池措施所使用的材料的规格、质量应符合设计要求。排水沟要求能有效地控制上部地表径流, 排水去处有妥善处理, 经设计暴雨考验后基本完好。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《广东省水土保持条例》第二十二条的要求, 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目, 水土保持设施应当与主体工程同时设计。水土保持设施设计应当按照水土保持技术规范、标准和经批准的水土保持方案进行。生产建设项目中的水土保持设施应当与主体工程同时施工, 预防和治理生产建设过程中的水土流失。生产建设项目竣工验收时, 建设单位需按照水土保持技术规范、标准和经批准的水土保持方案, 编制水土保持设施验收报告, 提交验收申请; 依法应当进行水土流失监测的, 应当同时编制水土保持监测报告。对于水土保持设施未经验收或者验收不合格的, 生产建设项目不得投产使用。

根据《广东省水土保持条例》第二十三条的要求, 生产建设项目竣工验收时, 应当同时验收水土保持设施; 水土保持设施未经验收或者验收不合格的, 不得通过

生产建设项目竣工验收。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号），建设单位需按照该通知要求开展水土保持设施自主验收工作，要求如下：

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；

（2）明确验收结论。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。公示时间不得少于20个工作日，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料。

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向韶关市水务局和韶关市曲江区水务局报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：

- ①未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。
- ②未依法依规开展水土保持监测的。
- ③未依法依规开展水土保持监理的。
- ④废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。

- ⑤水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。
- ⑥重要防护对象无安全稳定结论或者结论为不稳定的。
- ⑦水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- ⑧水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。
- ⑨水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。
- ⑩未依法依规缴纳水土保持补偿费的。
- ⑪存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

## 附表、附件、附图

### 附表:

附表 1: 水土流失防治责任范围表

附表 2: 工程单价分析表

### 附件:

附件 1: 方案编制委托书

附件 2: 事业单位法人证书

附件 3: 建设项目用地预审与选址意见书

附件 4: 可行性研究批复

附件 5: 初步设计批复

附件 6: 施工图批复

附件 7: 开工令

附件 8: 弃土场用地手续

附件 9: 专家评审意见

附件 10: 修改对照表

### 附图:

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图;

附图 4: 项目区路线遥感影像图;

附图 5: 路线平纵面缩图;

附图 6: 路基标准横断面图;

附图 7: 一般路基设计图;

附图 8: 特殊路基处理设计图;

附图 9: 路基防护设计图;

附图 10: 路基、路面排水设计图;

附图 11: 景观工程平面布置图;

附图 12: 水土流失分区防治措施总体布局图(含监测点位);

附图 13: 道路工程区水土保持典型措施布设图;

附图 14: 表土堆放场区水土保持典型措施布设图;

附图 15: 取土场区水土保持典型措施布设图;

附图 16: 弃土场区水土保持典型措施布设图;

附图 17: 施工生产生活区水土保持典型措施布设图;

附图 18: 水土保持措施典型设计图;

附图 19: 沉沙池典型设计图。

## 附表:

附表 1:水土流失防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

项目所在行政区	项目组成	永久占地	临时占地	水土流失防治责任范围
韶关市曲江区	道路工程区	7.21		7.21
	表土堆放场区		0.36	0.36
	取土场区		0.15	0.15
	弃土场区		1.13	1.13
	合计	7.21	1.64	8.85

附表 2 单价分析表

工程名称: 省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称: 表土剥离

单价编号: 060402001001

定额编号: [G01014]

项目单位: m<sup>2</sup>

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			1.06
1.1	直接费	元			1.01
1.1.1	人工费	元			0.06
00010006	普工	工日	0.001	70.4	0.06
1.1.2	材料费	元			0.15
81010001	零星材料费	%	17		0.15
1.1.3	机械费	元			0.8
99021015	推土机 功率 55kW	台班	0.001	569.21	0.8
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	1.01	0.05
2	间接费	%	9.5	1.06	0.1
3	利润	%	7	1.16	0.08
4	主要材料价差	元			0.06
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.055	1.15	0.06
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	1.3	0.12
	合计	%	110.	1.42	1.56

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：表土回填

单价编号：060402003001

定额编号：[G01170]调

项目单位：m<sup>3</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			11.75
1.1	直接费	元			11.19
1.1.1	人工费	元			0.94
00010006	普工	工日	0.013	70.4	0.94
1.1.2	材料费	元			0.43
81010001	零星材料费	%	4		0.43
1.1.3	机械费	元			9.82
99021002	挖掘机 液压 斗容 0.6m <sup>3</sup>	台班	0.002	771.71	1.71
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	612.35	0.8
99063008	自卸汽车 载重量 3.5t	台班	0.021	340.26	7.32
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	11.19	0.56
2	间接费	%	9.5	11.75	1.12
3	利润	%	7	12.86	0.9
4	主要材料价差	元			2.18
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.16	1.15	0.18
99450671	汽油 (机械用)	kg	0.746	2.67	1.99
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	15.94	1.43
	合计	%	110	17.37	19.11

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：全面整地（机械施工）

单价编号：060801001001

定额编号：[G09155]

项目单位：hm<sup>2</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			1019.18
1.1	直接费	元			970.65
1.1.1	人工费	元			167.55
00010006	普工	工日	2.38	70.4	167.55
1.1.2	材料费	元			378.55
32270020	有机肥	m <sup>3</sup>	1	335.	335.
81010015	其他材料费	%	13		43.55
1.1.3	机械费	元			424.55
99021023	拖拉机 履带式 功率 37kW	台班	1.62	262.07	424.55
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	970.6	48.53
2	间接费	%	8.5	1019.18	86.63
3	利润	%	7	1105.86	77.41
4	主要材料价差	元			46.58
99450681	柴油 (机械用)	kg	40.5	1.15	46.58
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	1229.78	110.68
	合计	%	110	1340.48	1474.53

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：全面整地（机械施工）

单价编号：060801001002

定额编号：[G09155]

项目单位：hm<sup>2</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			1019.18
1.1	直接费	元			970.65
1.1.1	人工费	元			167.55
00010006	普工	工日	2.38	70.4	167.55
1.1.2	材料费	元			378.55
32270020	有机肥	m <sup>3</sup>	1	335.	335.
81010015	其他材料费	%	13		43.55
1.1.3	机械费	元			424.55
99021023	拖拉机 履带式 功率 37kW	台班	1.62	262.07	424.55
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	970.6	48.53
2	间接费	%	8.5	1019.18	86.63
3	利润	%	7	1105.86	77.41
4	主要材料价差	元			46.58
99450681	柴油 (机械用)	kg	40.5	1.15	46.58
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	1229.78	110.68
	合计	%	110	1340.48	1474.53

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：撒播草籽

单价编号：060801002005

定额编号：[G09026]

项目单位：hm<sup>2</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			2222.19
1.1	直接费	元			2116.37
1.1.1	人工费	元			123.32
00010005	技工	工日	0.08	98.3	7.86
00010006	普工	工日	1.64	70.4	115.46
1.1.2	材料费	元			1993.05
32320110	草籽	kg	45	43	1935.
81010015	其他材料费	%	3		58.05
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	2116.4	105.82
2	间接费	%	8.5	2222.19	188.89
3	利润	%	7	2411.14	168.78
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	2579.89	232.19
	合计	%	110	2812.05	3093.26

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：开挖土方（沉沙池）

单价编号：061504001001

定额编号：[G01162]调

项目单位：m<sup>3</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			6.22
1.1	直接费	元			5.92
1.1.1	人工费	元			1.75
00010006	普工	工日	0.025	70.4	1.75
1.1.2	材料费	元			0.44
81010001	零星材料费	%	8		0.44
1.1.3	机械费	元			3.74
99021002	挖掘机 液压 斗容 0.6m <sup>3</sup>	台班	0.005	771.71	3.74
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	5.92	0.3
2	间接费	%	9.5	6.22	0.59
3	利润	%	7	6.81	0.48
4	主要材料价差	元			0.26
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.23	1.15	0.26
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	7.55	0.68
	合计	%	110	8.24	9.06

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：浆砌砖 (M7.5 砂浆砌筑)

单价编号：061504004001

定额编号：[G03108]

项目单位：m<sup>3</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			321.13
1.1	直接费	元			305.84
1.1.1	人工费	元			96.08
00010005	技工	工日	0.533	98.3	52.38
00010006	普工	工日	0.621	70.4	43.7
1.1.2	材料费	元			205.99
04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.54	310.92	167.9
80010390T004	水泥砌筑砂浆 M7.5	m <sup>3</sup>	0.228	149.35	34.05
81010015	其他材料费	%	2		4.04
1.1.3	机械费	元			3.77
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m <sup>3</sup>	台班	0.023	147.69	3.43
99451170	其他机械费	%	10		0.34
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	305.84	15.29
2	间接费	%	10.5	321.13	33.72
3	利润	%	7.	354.85	24.84
4	主要材料价差	元			21.23
04030005	砂	m <sup>3</sup>	0.255	47	12
04010010	水泥 42.5R	kg	57.648	0.16	9.22
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	400.91	36.08
	合计	%	110	437	480.7

## 工程单价表

工程名称: 省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称: 砂浆抹面 (1:2.5 防水砂浆)

单价编号: 061504005001

定额编号: [G03111]

项目单位: m<sup>2</sup>

施工工艺:

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			17.19
1.1	直接费	元			16.37
1.1.1	人工费	元			9.69
00010005	技工	工日	0.054	98.3	5.29
00010006	普工	工日	0.063	70.4	4.4
1.1.2	材料费	元			6.5
80010363T001	水泥防水砂浆 1:2.5	m <sup>3</sup>	0.023	261.56	6.02
81010015	其他材料费	%	8		0.48
1.1.3	机械费	元			0.18
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台班	0.001	191.24	0.13
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	16.37	0.82
2	间接费	%	10.5	17.19	1.8
3	利润	%	7	18.99	1.33
4	主要材料价差	元			2.73
04030005	砂	m <sup>3</sup>	0.027	47.	1.25
04010010	水泥 42.5R	kg	9.217	0.16	1.47
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	23.05	2.07
	合计	%	110	25.13	27.64

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：编织袋土挡墙填筑与拆除

单价编号：061501003001

定额编号：[G10033];[G10036]

项目单位：m<sup>3</sup> 堰体方

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			105.59
1.1	直接费	元			100.56
1.1.1	人工费	元			62.22
00010005	技工	工日	0.017	98.3	1.72
00010006	普工	工日	0.859	70.4	60.5
1.1.2	材料费	元			38.34
02190210	编织袋	个	29.2	1.3	37.96
81010015	其他材料费	%	1		0.38
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	100.56	5.03
2	间接费	%	10.5	105.59	11.09
3	利润	%	7	116.68	8.17
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	124.84	11.24
	合计	%	110	136.08	149.69

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：铺设彩条布

单价编号：061502002002

定额编号：[G10014]

项目单位：m<sup>2</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			3.06
1.1	直接费	元			2.92
1.1.1	人工费	元			0.96
00010005	技工	工日	0.003	98.3	0.3
00010006	普工	工日	0.009	70.4	0.65
1.1.2	材料费	元			1.96
02090090	彩条布	m <sup>2</sup>	1.14	1.7	1.94
81010015	其他材料费	%	1		0.02
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	2.92	0.15
2	间接费	%	10.5	3.06	0.32
3	利润	%	7	3.38	0.24
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	3.62	0.33
	合计	%	110	3.95	4.34

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：土方填筑（临时挡水坝）

单价编号：060301005001

定额编号：[G03119]换

项目单位：m<sup>3</sup>实方

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			4.03
1.1	直接费	元			3.84
1.1.1	人工费	元			0.57
00010005	技工	工日		98.3	0.01
00010006	普工	工日	0.008	70.4	0.56
1.1.2	材料费	元			0.28
81010001	零星材料费	%	8		0.28
1.1.3	机械费	元			2.99
99021018	推土机 功率 88kW	台班	0.003	857.05	2.66
99021040	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台班	0.002	219.7	0.33
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	3.84	0.19
2	间接费	%	10.5	4.03	0.42
3	利润	%	7	4.45	0.31
4	主要材料价差	元			0.22
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.195	1.15	0.22
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	4.99	0.45
	合计	%	110	5.44	5.98

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：开挖土方（排水沟）

单价编号：060306001001

定额编号：[G01029]

项目单位：m<sup>3</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			22.22
1.1	直接费	元			21.16
1.1.1	人工费	元			20.54
00010005	技工	工日	0.006	98.3	0.57
00010006	普工	工日	0.284	70.4	19.97
1.1.2	材料费	元			0.62
81010001	零星材料费	%	3		0.62
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	21.16	1.06
2	间接费	%	9.5	22.22	2.11
3	利润	%	7	24.33	1.7
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	26.03	2.34
	合计	%	110	28.37	31.21

## 工程单价表

工程名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目名称：砌体砂浆抹面（1:2.5 抹面砂浆）

单价编号：061503004001

定额编号：[G03111]

项目单位：m<sup>2</sup>

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			15.49
1.1	直接费	元			14.75
1.1.1	人工费	元			9.69
00010005	技工	工日	0.054	98.3	5.29
00010006	普工	工日	0.063	70.4	4.4
1.1.2	材料费	元			4.88
80010366	抹面水泥砂浆 1:2.5	m <sup>3</sup>	0.023	196.38	4.52
81010015	其他材料费	%	8		0.36
1.1.3	机械费	元			0.18
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台班	0.001	191.24	0.13
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5	14.75	0.74
2	间接费	%	10.5	15.49	1.63
3	利润	%	7	17.11	1.2
4	主要材料价差	元			2.73
04010010	水泥 42.5R	kg	9.217	0.16	1.47
04030005	砂	m <sup>3</sup>	0.027	47	1.25
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	21.04	1.89
	合计	%	110	22.94	25.23

附件 1: 方案编制委托书

# 韶关市曲江区地方公路管理站

## 方案编制委托书

广东省广兴勘测设计研究有限公司:

按照国家有关法律法规规定, 省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程需编制水土保持方案报告书, 现委托贵公司编制水土保持方案报告书, 希望贵公司收到委托后, 尽快安排相关技术人员进行现场调查、收集资料, 研究分析等工作, 请在规定时间内, 编制并提交符合《生产建设项目水土保持技术标准》的水土保持方案报告书。

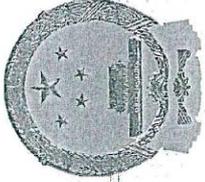
委托单位 (盖章): 韶关市曲江区地方公路管理站

2024年6月25日



附件 2: 事业单位法人证书

仅用于林地报批。  
2024年8月8日  
韶关市曲江区公路管理站



# 事业单位法人证书

统一社会信用代码 12440205455901059W

名称	韶关市曲江区地方公路管理站	法定代表人	陈国英
宗旨和	负责公路养护、公路改建、路政管理	经费来源	财政补助一类
业务范围		开办资金	¥3546.63万元
住所	韶关市曲江区马坝镇鞍山东巷11号	举办单位	韶关市曲江区交通运输局
有效期	自 2021年06月24日 至 2026年06月23日	登记管理机关	韶关市曲江区交通运输局




12440205455901059W-05

国家事业单位登记管理局监制

附件3：建设项目用地预审与选址意见书

项 目 名 称	省道S521线清雪岭至樟市段改建工程
项 目 代 码	2308-440205-18-01-617247
建 设 单 位 名 称	曲江地区公路管理站
项 目 建 设 依 据	韶关市人民政府办公室关于印发《韶关市综合交通运输“十四五”发展规划》的通知（韶府办〔2021〕13号）
项 目 拟 选 址 位 置	韶关市曲江镇省道S521线清雪岭至樟市段
拟 用 地 面 积 (含各地类明细)	项目拟用地总面积8.0429公顷,其中农用地4.1028公顷,建设用地3.9401公顷,未利用地0公顷,不涉及永久基本农田。
拟 建 设 总 规 模	总用地规模 8.0429 公顷。
附 图 及 附 件 名 称	
备注：该证书有效期至 2027 年 1 月 15 日。	

中华人民共和国

建设项目

用地预审与选址意见书

用字第 4402052024XS0001S01 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。



发证机关 清远市自然资源局  
日期 2024年1月15日

遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定依据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力。附图指项目规划选址范围图，附件指建设项目用地要求。
- 四、本书自核发有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

附件 4: 项目可行性研究报告的批复

## 韶关市发展和改革委员会文件

韶发改投审〔2024〕8号

### 韶关市发展和改革委员会关于省道S521线消雪岭至樟市段改建工程项目可行性研究报告的批复

曲江区发展和改革局：

《关于上报省道S521线消雪岭至樟市段改建工程立项的请示》（韶曲发改〔2024〕7号）及有关材料收悉。经研究，现就项目可行性研究报告函复如下：

一、省道S521线消雪岭至樟市段建于上世纪九十年代，现状路面较窄、建设标准低、线形差，无法满足新形势下发展需要，且道路有两处低洼段，雨季容易积水导致交通阻断，存在较大的交通安全隐患，严重影响该公路的通行能力和运输能力，制约了沿线地方经

济发展。为改善道路行车条件，促进沿线经济社会发展，满足公众快捷出行需求，有必要对省道S521线消雪岭至樟市段进行改建，项目已纳入广东省普通国省道“十四五”规划，我局同意批准该项目可行性研究报告。

二、项目代码：2308-440205-18-01-617247。

三、项目建设地点位于韶关市曲江区樟市镇。

四、项目建设规模及内容：项目起点位于曲江区樟市镇消雪岭村委（省道S521线与乐广高速樟市出口连接线相接处，桩号：K54+058），经过上华村、下华村、光辉村委会、巩桥村，终于曲江区樟市镇（省道S521线与省道S292线相接处，桩号：K58+090），路线全长4.032公里。项目沿线无桥梁，设涵洞共21道，平面交叉29处。项目总体按照二级公路，设计速度40公里/小时的技术标准进行设计，双向两车道，路基宽度总体为10.0米，沥青混凝土路面。

五、经韶关市公路事务中心造价审查，项目投资估算为5489万元。项目建设资金除省按相关标准予以补助外，其余不足资金由地方财政予以解决。

六、项目的招标范围、招标组织形式及招标方式须按审批部门招标核准意见执行（见附件）。

七、请在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手

续。

附：审批部门招标核准意见



**公开方式：**主动公开

抄送：曲江区人民政府，韶关市财政局，韶关市自然资源局，韶关市生态环境局，韶关市住房和城乡建设管理局，韶关市交通运输局，韶关市统计局，韶关市人力资源和社会保障局，韶关市市场监督管理局，韶关市公共资源交易中心

附件：

## 广东省工程招标核准意见表

项目名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程

项目代码：2308-440205-18-01-617247

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察							
设计							
建安工程	核准			核准	核准		
监理							
主要设备							
重要材料							
其他							

**核准意见：**  
 请按照规定在广东省招标投标监管网及报纸发布有关招标投标信息。勘察、设计、监理的单项合同估算价未达到法定必须招标的规模标准，可以不招标。



核准部门盖章  
2024年2月6日

注：核准部门在空格注明“核准”或者“不予核准”。

附件 5: 项目初步设计的批复

# 韶关市交通运输局

韶交基函〔2024〕241号

## 韶关市交通运输局关于省道S521线消雪岭至樟市段改建工程初步设计的批复

曲江区交通运输局:

《关于请求再次审核省道S521线消雪岭至樟市段改建工程初步设计的请示》(韶曲交〔2024〕100号)及相关资料收悉。

根据《韶关市发展和改革局关于省道S521线消雪岭至樟市段改建工程项目可行性研究报告的批复》(韶发改投审〔2024〕8号,以下简称《工可批复》)及有关技术规范的要求,结合项目咨询报告、安全性评价报告及专家评审意见,经研究,对省道S521线消雪岭至樟市段改建工程初步设计批复如下:

### 一、建设规模及技术标准

#### (一)建设规模

路线总长4.032km,项目沿线无桥梁,设涵洞19道,平面交叉44处,工程用地109.75亩。

#### (二)技术标准

采用二级公路技术标准建设,主要技术指标如下:

- 设计速度: 40km/h;
- 桥涵设计荷载等级: 公路-I级;

— 1 —

3.设计洪水频率：中桥1/100；小桥涵洞1/50；

4.路基宽度：10m；

5.地震动峰值加速度：0.05g。

建设规模及主要技术标准与《工可批复》基本一致，其余指标应符合交通运输部《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）等标准、规范的规定要求。

## 二、工程地质勘察

初步设计基本执行了地质勘察规范要求，勘察方法基本合理，内容及深度基本满足初步设计的要求。下一步详勘时应加强旧路路基强度及地质现状、软基处理情况、沉降观测等资料的收集，为新旧路基拼接、软基处理及施工控制提供依据；应加强涵洞等工点的地质勘察工作，认真做好水文资料的调查和收集工作，核查岩土参数，合理确定涵洞结构形式和布设。

## 三、路线

### （一）路线走向

项目位于曲江区樟市镇，路线基本沿旧路S521线进行改建，起于乐广高速樟市收费站出口处，起点桩号 K54+058，沿东北至西南走向，经过消雪岭、上华村、下华村、光辉村、巩桥，终于樟市镇S521与S292平面交叉处，终点桩号K58+089.781，全长约4.032km。

经审查，路线走向及主要控制点基本符合《工可批复》的要求。

### （二）路线方案

本项目为改建工程，根据设计人员现场踏勘及1:1000地形图

旧路拟合，沿线地形较好，旧路平面指标较高。为节约资源，最大化利用旧路，路线基本沿旧路进行改造，并对局部线型较差路段进行裁弯取直设计，路线方案未作其他比较。

原则同意本项目路线方案。

### （三）路线设计

平纵面设计基本合理，但部分路段填挖较大。下一阶段应根据定测详勘资料，结合沿线房屋及学校位置进一步完善平纵面设计，确保通行安全，尽量减少拆迁和占用耕地，最大限度保护环境，节约集约用地。

## 四、路基、路面工程及排水

### （一）路基横断面设计

路基标准横断面布置为 $10.0\text{m}=0.75\text{m}$ （土路肩硬化） $+0.75\text{m}$ （硬路肩） $+2\times 3.50\text{m}$ （行车道） $+0.75\text{m}$ （硬路肩） $+0.75\text{m}$ （土路肩硬化）。

原则同意路基横断面布设。

### （二）一般路基设计

原则同意一般路基设计。

1.路基设计应遵循因地制宜、就地取材、以防为主、防治结合、安全经济、造型美观、顺应自然、与环境景观相协调的原则，采取有效的防治措施，防治路基病害和保证路基的稳定。

2.应加强路基拼接设计，保证路基填筑质量，减少新拓宽路基的沉降量，进一步缩小新老路基的沉降差。

3.原则同意局部用地受限路段采用路基支挡方案。下一阶段结合地形地质条件、用地范围、路堤高度等因素，进一步优化路

基支挡防护设计，确保结构安全。

### (三) 路面结构设计

初步设计提出水泥混凝土路面及沥青混凝土路面两个方案进行比选，经综合比选并结合专家及当地政府意见，原则同意采用沥青混凝土路面。

#### 1. 拓宽部分或新建路段

上面层：4cm改性沥青砼AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm中粒式沥青砼AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石（当拓宽部分宽度小于2.5m时为调整C20素混凝土）

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

垫层：15cm未筛分碎石

路面结构总厚度65cm。

#### 2. 旧路加铺路段

##### (1) 填土高度 $H < 30\text{cm}$ 路段

挖除旧路结构后，经压实调平后再铺筑新路面结构，其结构形式如下：

上面层：4cm改性沥青砼AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm中粒式沥青砼AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

垫层：15cm未筛分碎石

路面结构总厚度65cm。

(2) 填土高度 $30 \leq H < 50$ cm路段

将旧路打裂压稳后铺筑新基层及面层，其结构形式如下：

上面层：4cm改性沥青砼AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm中粒式沥青砼AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

调平层：不等厚5%水泥稳定碎石（与基层一起铺筑，当基层+调平层厚度 $\leq 26$ cm时，一层铺筑；当厚度 $> 26$ cm时，应分两层铺筑，以保障压实度）

(3) 填土高度 $50 \leq H \leq 56$ cm路段

将旧路打裂压稳后铺筑新底基层、基层及面层，其结构形式如下：

上面层：4cm改性沥青砼AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm中粒式沥青砼AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

调平层：不等厚5%水泥稳定碎石（与底基层一起铺筑）

(4) 填土高度 $56 < H \leq 80$ cm路段

将旧路打裂压稳后铺筑新底基层、基层及面层，其结构形式如下：

上面层：4cm改性沥青砼AC-13

改性乳化沥青粘层

下面层：6cm中粒式沥青砼AC-20

热沥青表处瓜米石封层+透层

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

底基层：20cm 5%水泥稳定碎石

调平层：不等厚未筛分碎石(当调平层厚度 $\leq 20\text{cm}$ 时，一层铺筑；当厚度 $> 20\text{cm}$ ，应分两次铺筑，以保障压实度)

#### (5) 填土高度 $H > 80\text{cm}$ 路段

同新建路段路面结构。

原则同意路面结构设计。施工图设计阶段应进一步对旧路路况作详细调查、检测和评估，结合沿线规划、标高、施工等因素，进一步研究旧路调平层问题，优化路面结构形式，尽量利用原有路面，节约资源，降低工程造价。应进一步核查旧路拟合后的纵面对路基拼宽部分基层厚度的影响，防止路面各结构层出现错台。

#### (四) 排水设计

原则同意排水设计。应贯彻落实绿色发展理念，进一步加强沿线水文、气象、降雨量等自然条件的调查，结合沿线自然水系、桥涵等进行综合排水设计，避免路面水直接排入鱼塘、水田、菜地及周围村镇等。

### 五、桥梁、涵洞

本项目沿线无桥梁。本项目主线共设置 19 道涵洞，其中盖板涵 17 道，圆管涵 2 道。

原则同意桥涵设计。下一阶段依据汇水面积、流量孔径计算以及排洪和灌溉的需要，认真核查重建涵洞的数量和布置、孔径等。

## 六、路线交叉

本项目共设置主要的平面交叉口 5 个，与乡村道路平面交叉 39 处。

原则同意平面交叉设计方案。下一阶段应根据转向交通量及通行能力，并结合周边地形地物等，进一步核查预测交通量及交通流分布，综合考虑平面交叉设置。

## 七、交通工程及沿线设施

本项目交通工程主要为沿线的安全设施，其他现有的太阳能路灯、交通监控设施以迁移利用为主。

原则同意交通工程及沿线设施设计。应进一步加强过人村、学校、平交口路段的标志、标线和交通引导疏导设计。

## 八、环境保护与景观设计

原则同意环境保护与景观设计。施工图设计阶段应根据《中共韶关市委、韶关市人民政府关于印发<关于深入推进绿美韶关生态建设的实施方案>的通知》（韶委字〔2023〕6号）及有关规定实施绿色通道品质提升，科学选用适应本土环境的乡土树种，取消台湾草种植设计；应完善旧路材料循环利用设计；应做好沿线居住环境调查，做好降噪措施；应加强弃土场设计，合理确定弃土场的排水、防护和绿化设计，防止水土流失和引发次

生的地质灾害；应根据路基横断面合理布置完善绿化乔木种植设计。

### 九、概算

初步设计概算按交通运输部《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》(JTG 3820-2018)及省交通运输厅有关造价管理规定等进行编制。

本项目上报初步设计概算为5470.75万元(其中建安工程费2602万元),经审查,核定本工程初步设计概算为5288.23万元(其中建安工程费为2486.93万元),与《工可批复》的投资估算5489万元相比减少费用约200.77万元,减幅约3.66%。

本项目总投资应控制在本批复的概算范围之内,最终工程造价以竣工决算为准。

### 十、其他

(一)你局应根据交通运输部《关于进一步加强公路项目建设单位管理的若干意见》(交公路发〔2011〕438号)规定的要求抓好建设单位管理工作,抓紧组建完善建设管理团队,提高工程管理水平。

(二)建设单位、设计单位应严格贯彻落实交通运输部《关于实施绿色公路建设的指导意见》(交办公路〔2016〕93号)的要求,全面贯彻绿色公路设计新理念。

(三)请你局督促设计单位按本初步设计批复的要求认真编制施工图设计文件,把好施工图设计质量关,及时将施工图设计上报市局审批。

(四)请按国家、交通运输部、省和市有关规定,抓紧组

组织开展后续基建管理工作。及时办理整体用地材料审批等各项手续，加强建设过程中的监督管理，做好环境保护和水土保持工作，确保工程质量和安全。

附件：省道S521线消雪岭至樟市段改建工程初步设计概算  
审查表



(联系人：张晶鹏；联系电话：8877330)

公开方式：依申请公开

---

抄送：省交通运输厅，省公路事务中心。

---

韶关市交通运输局办公室

2024年6月13日印发

---

附件 6: 项目施工图设计的批复

# 韶关市交通运输局

韶交基函〔2024〕348号

## 韶关市交通运输局关于省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图设计的批复

曲江区交通运输局:

《关于请求再次审核省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图设计的请示》(韶曲交〔2024〕177号)及相关资料收悉。

根据《韶关市发展和改革局关于省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程项目可行性研究报告的批复》(韶发改投审〔2024〕8号,以下简称《工可批复》)及《韶关市交通运输局关于省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程初步设计的批复》(韶交基函〔2024〕241号,以下简称《初步设计批复》),结合《韶关市公路事务中心关于省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图预算初审意见的报告》及咨询报告、安评报告、专家评审意见,经研究,对省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图设计批复如下:

### 一、建设规模及技术标准

#### (一)建设规模

本项目路线长 4.032km,主线设涵洞 18 道,路线等级交叉 5 处。

— 1 —

## （二）技术标准

采用双向两车道二级公路技术标准，主要技术指标如下：

1. 设计速度：40km/h；
2. 新建桥涵设计汽车荷载等级：公路-I级；
3. 设计洪水频率：中桥 1/100，小桥涵洞 1/50，路基 1/50；
4. 路基宽度：10.0m；
5. 地震动峰值加速度：0.05g。

原则同意建设规模与技术标准，其余技术指标应符合交通运输部《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）等标准、规范的规定要求。

## 二、路线

### （一）路线走向

项目位于曲江区樟市镇，路线基本沿旧路 S521 线进行改建，起于乐广高速樟市收费站出口处，起点桩号 K54+058，沿东北至西南走向，经过消雪岭、上华村、下华村、光辉村、巩桥，终于樟市镇 S521 与 S292 平面交叉处，终点桩号 K58+089.781，全长约 4.032km。

经审查，路线走向及主要控制点基本符合《初步设计批复》的要求。

### （二）路线设计

路线设计符合《初步设计批复》意见，各项技术指标运用基本合理，原则同意路线设计。

## 三、路基及排水

### （一）路基横断面设计

原则同意一般路段的路基横断面布置为:10.0m=0.75m(土路肩硬化)+0.75m(硬路肩)+2×3.50m(行车道)+0.75m(硬路肩)+0.75m(土路肩硬化)。行车道横坡为2.0%，土路肩横坡为3.0%。

#### (二) 一般路基设计

原则同意一般路基设计。施工期间应加强路基现场施工管理，确保路基验收各项指标满足设计和规范要求。

#### (三) 排水及路基防护

原则同意排水及路基防护设计。施工期间应根据实际地形调整边沟纵坡，应要按照省厅最新印发的《广东省公路路基防护及排水设计指南(试行)》等技术指南规范，进一步加强、调整公路路基防护及排水设计，着力提升公路防灾抗灾能力。

#### (四) 软土路基处理

全线软土不发育，主要为水田、低洼路段的透镜状浅层耕植土，采用换填法处理，设计基本合理。建议根据现场实际挖方情况合理确定换填设计。

#### (五) 弃土场

原则同意全线设置取土场1处，弃土场2处。

1.实施过程中应按《广东省交通运输厅关于进一步加强公路施工便道取弃土场的设计和施工管理工作的通知》(粤交基〔2020〕606号)的要求加强弃土场的管理，避免因取弃土不当而造成水土流失或引发次生灾害。

2.实施过程中应根据运距、场地等情况进行调配，注意协调处理，确保土石方调配合理、完整。

#### 四、路面

原则同意路面结构设计根据《初步设计批复》意见适当进行归并,共设置3种路面结构设计:

(一)填高为  $H > 80\text{cm}$ 、 $H < 30\text{cm}$ 、拓宽部分或新建路段

4cm 改性沥青砼 AC-13 上面层+改性乳化沥青粘层+6cm 中粒式沥青砼 AC-20 下面层+热沥青表处瓜米石封层+透层+20cm5%水泥稳定碎石基层+20cm5%水泥稳定碎石底基层+15cm 未筛分碎石垫层。路面结构总厚度 65cm。

当填高  $H < 30\text{cm}$ ,需挖除旧路结构后,再铺筑以上路面结构。

(二)填高为  $50 < H \leq 80\text{cm}$  路段

将旧路打裂压稳后铺筑底基层、基层及面层,其结构形式如下:

4cm 改性沥青砼 AC-13 上面层+改性乳化沥青粘层+6cm 中粒式沥青砼 AC-20 下面层+热沥青表处瓜米石封层+透层+20cm5%水泥稳定碎石基层+20cm5%水泥稳定碎石底基层+不等厚 5%水泥稳定碎石或不等厚未筛分碎石。

(三)填高为  $30 \leq H < 50\text{cm}$  路段

将旧路打裂压稳后铺筑基层及面层,其结构形式如下:

4cm 改性沥青砼 AC-13 上面层+改性乳化沥青粘层+6cm 中粒式沥青砼 AC-20 下面层+热沥青表处瓜米石封层+透层+20cm5%水泥稳定碎石基层+不等厚 5%水泥稳定碎石。

#### 五、桥梁、涵洞

本项目沿线无桥梁,主线共有涵洞 18 道,其中:6 道盖板明涵、11 道盖板暗涵、1 道圆管涵。另外,设置 2 道线外涵,

分别位于起点交叉口及 K54+950 左侧，用于疏散主线雨水向外排放。

原则同意涵洞设计，应结合排洪和灌溉的需要，认真核查涵洞的数量和布置、孔径等，确保涵洞泄洪能力，加强涵洞基础设计，确保结构安全可靠。

### **六、路线交叉**

本项目共设等级路平面交叉 5 处，与等外路平面交叉 28 处。

原则同意平面交叉设计。应根据转向交通量及通行能力，并结合周边地形地物等，进一步沟通当地交警部门，合理分配通行优先权，必要时可设置信号灯设施对平交路口进行交通控制管理。终点处交叉建设单位应与属地政府加强沟通交流，根据使用需求加强信号灯设置，保障通行安全。

### **七、交通工程及沿线设施**

原则同意交通工程及沿线设施设计。应根据项目所在地路灯管养机构要求优化完善路灯设计。

### **八、环境保护与景观设计**

本项目绿化工程主要为一般道路美化绿化设计。设计内容以公路两侧绿化带景观设计为主。

原则同意环境保护与景观设计。应做好施工期间环保措施，开挖泥沙应运往指定区域，不得随意抛填；应做好沿线居住环境调查，做好降噪措施。

### **九、施工图预算**

施工图设计预算基本按照交通运输部 2018 年第 86 号公告发布的《公路工程建设项目概算预算编制办法》(JTG 3830-2018)

和 2018 版《公路工程概算定额》、《公路工程预算定额》及《公路工程营业税改征增值税计价依据调整方案》等省厅有关造价管理的相关规定编制，内容基本完整。

本项目上报施工图预算总造价为 5137.50 万元，其中建安工程费 2466.80 万元。经市公路事务中心初审，核减 261.11 万元，其中建安工程费核减 193.32 万元。经审查，同意市公路事务中心初审意见，核定本工程施工图预算为 4876.39 万元（其中土地使用及拆迁补偿费 2147.48 万元，占比 44.11%），其中建安工程费 2273.48 万元。由于施工图设计阶段对路面结构、桥涵工程、交安设施进行了优化，同比《初步设计批复》概算 5288.23 万元（其中建安工程费 2486.93 万元）减少 411.84 万元，减幅 7.79%。

本项目总投资应控制在本批复的预算范围之内，最终工程造价以竣工决算为准。

#### 十、其他

（一）建设单位应按照省交通运输厅有关规定，根据施工图设计组织编制招标工程量清单文件并及时报市局核备。

（二）建设单位应按照粤交基〔2023〕8 号有关规定，根据 2023 年版招标文件范本编制项目招标文件并及时报备市局。

（三）建设单位应严格按照设计变更管理的有关规定，加强设计变更管理，按规定及时办理设计变更手续，未经审查批准的设计变更不得实施（除紧急抢险工程或特殊规定外）。

（四）建设单位应按《广东省公路工程造价标准化管理指南》及《广东省公路工程施工标准化指南》有关要求对项目加

强标准化管理。

（五）工程实施过程中市交通运输事务中心应加强对本项目的指导、监督和管理。

附件：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程施工图设计预算审核表



（联系人：张晶鹏；联系电话：8877330）

**公开方式：**依申请公开

---

抄送：省交通运输厅，省公路事务中心，市交通运输事务中心。

---

韶关市交通运输局办公室

2024年8月7日印发

---

附件 7: 开工令

世

开工令

JL01  
页码 共 页 JTG G10-2016 公路工程施工监理规范 编号:

项目名称	省道S521线消雪岭至樟市段改建工程	施工单位	中国建筑第六工程局有限公司
合同段	全标段	监理单位	广东协立工程咨询监理有限公司

致（承包人）：中国建筑第六工程局有限公司

总监办对你项目部开工前各项准备工程进行了全面检查，认为现场及临时设施等已满足施工需要，主要技术管理人员、机械设备已按合同协议承诺进场，安全、环保、文明施工保障体系及措施已建立健全。施工组织设计及工程总体进度计划编制合理可行，满足工程要求，已具备开工条件。开工时间为：2024年11月20日。望贵项目部接到此令后，从即日起展开持续施工。



总监理工程师: 杨小强 日期: 2024.11.20

合同工期	550日历天
------	--------

施工准备阶段主要技术工作批示:

- 1、熟悉施工图纸;
- 2、进行工程项目的项目划分和编号;
- 3、审核相关质量文件，细化施工技术方案和施工人员、机具的配置方案，编制施工作业技术指导书，进行必要的技术交底和技术培训。

技术准备工作的质量控制，包括对上述技术准备工作成果的复核审查，检查这些成果是否符合设计图纸和相关技术规范、规程的要求；依据经过审批的质量计划审查、完善施工质量控制措施；针对质量控制点，明确质量控制的重点对象和控制方法；尽可能地提高上述工作成果对施工质量的控制保证程度等。

附件 8: 弃土场用地手续

### 关于同意使用土地的情况说明

省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程项目拟占用我村委属下宗地代码为 440205008004JA00090 (土地证号为曲府集有 (2012) 第 050830440 号) 的土地, 用地面积为 2 亩, 用来作为本项目的弃土场。经我村委核实用地占用范围为未利用地, 因此我村委同意由政府使用该地块土地。

特此证明。

韶关市曲江区樟市镇北约村民委员会 (盖章)

法人代表: 



年 月 日

## 关于同意使用土地的情况说明

省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程项目拟占用我村委属下宗地代码为 440205008004JA00111（土地证号为曲府集有（2012）第 050830457 号）和宗地代码为 440205008005JA00029（土地证号为曲府集有（2012）第 050830498 号）的土地，用地面积为 15 亩，用来作为本项目的弃土场。经我村委核实用地占用范围为未利用地，因此我村委同意由政府使用该地块土地。

特此证明。

韶关市曲江区樟市镇光辉村民委员会（盖章）

法人代表： 

2025年8月2日



## 附件 9: 专家评审意见

### 省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程 水土保持方案报告书（送审稿）专家评审意见

受韶关市水务局委托，韶关市防洪管理中心于2024年12月12日在曲江区组织召开了《省道S521线消雪岭至樟市段改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称<报告书>）技术评审会，参加会议的有：韶关市水务局、曲江区水务局、曲江区交通运输局、建设单位韶关市曲江区地方公路管理站、技术审查单位广东粤源工程咨询有限公司、水土保持方案编制单位广东省广兴勘测设计研究院有限公司、主体设计单位恒津设计有限公司、施工单位中国建筑第六工程局有限公司等单位的代表和专家，会议成立了专家组(名单附后)。

省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程位于韶关市曲江区樟市镇，属改扩建建设类项目，项目起于乐广高速樟市收费站出口处，起点桩号 K54+058，终于樟市镇 S521 与 S292 平面交叉处，终点桩号 K58+089.781，全长约 4.032km，项目主要由路基路面工程、涵洞工程、排水工程、边坡防护工程、照明工程及交通工程等组成。

与会代表和专家查看了工程现场，听取了项目建设单位关于项目概况的介绍和编制单位关于《报告书》内容的汇报。经讨论，提出评审意见如下：

一、综合说明内容较完善。补充项目施工进展情况、水土流失调查结果介绍，完善编制依据、项目水土保持评价结论。

二、项目概况介绍基本清楚，内容较全面。建议：

（一）完善改扩建方案、主体工程设计、施工组织、施工工艺等介绍；

- (二) 完善取土场取土方案、弃渣场堆置要素介绍;
- (三) 复核项目区占地类型及面积;
- (四) 补充表土资源调查, 复核表土剥离及土石方挖填数量, 完善土石方平衡分析及流向框图。

三、项目水土保持评价结论基本合理。建议:

- (一) 完善工程占地、取土场和弃土场设置、土石方平衡分析和评价;
- (二) 复核主体已有的水土保持措施工程量及投资。

四、水土流失分析与预测基本合理。建议:

- (一) 补充水土流失调查;
- (二) 复核预测范围、预测时段、土壤侵蚀模数和土壤流失量;
- (三) 完善水土流失危害分析。

五、水土保持措施基本可行。建议:

(一) 优化防治分区, 完善水土流失防治措施总体布局及措施体系框图;

(二) 完善各分区拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施布设, 明确措施布设位置, 复核工程量;

(三) 完善水土保持措施施工进度横道图。

六、水土保持监测内容和监测方法基本可行。建议完善监测内容和方法, 优化水土保持监测点位布设。

七、水土保持投资估算编制依据正确。建议复核措施单价、独立费用、水土保持补偿费及投资估算表。

八、水土保持管理介绍比较全面。根据实施阶段完善组织管理、后续设计、监理等内容。

九、其他：

(一) 补充完善相关支撑性文件；

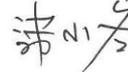
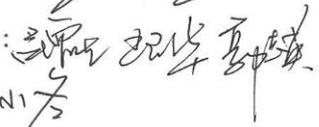
(二) 完善主体工程设计图、分区防治措施总体布局图(含监测点位)，  
取土场和弃渣场等防治区水土保持措施典型设计图。

综上所述，同意通过评审，经修改、完善后可上报。

专家组组长(签名)：



专家组成员(签名)：



2024年12月12日

**省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程  
水土保持方案报告书专家评审会专家签名表**

2024年12月12日

姓名	工作单位	职称/职务	签名
康小冬	韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司	高工	康小冬
吕增胜	韶关衡正源工程技术服务有限公司	高工	吕增胜
王其忠	广东粤源工程咨询有限公司	高工	王其忠
王玉华	广东粤源工程咨询有限公司	高工	王玉华
郭志英	广东粤源工程咨询有限公司	高工	郭志英

### 会议签到表

会议名称：省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程水土保持方案报告书（送审稿）技术评审会

日期：2024 年 12 月 12 日

序号	姓名	工作单位	职务/职称	联系电话
1	崔柏良	韶关水务局	二级调研员	
2	刘修海	——	高工	
3	张立清	韶关水务局	书记办	
4	张林和	韶关市防汛管理中心	高工	
5	李辉	韶关市水务局		13580109596
6	张平	曲江水务局		
7	何海山	曲江交通运输局		13719720648
8	张东	曲江地方公路管理局		13850303170
9	张军	韶关市水利设计研究院	高工	1850020029
10	王若	广东轻工职业技术学院	高工	13924280016
11	张林	——	高工	18680556902
12	张军	韶关市水利设计研究院	高工	13826351878
13	王若	广东轻工职业技术学院	高工	1342200446
14	张军	广州市设计有限公司		
15	张军	广东省勘测设计研究院	工程师	15260859171

王守奇 中律云局

## 附件 10: 修改对照表

**省道 S521 线消雪岭至樟市段改建工程  
水土保持方案报告书（送审稿）专家评审  
意见修改情况说明**

序号	评审意见	修改情况	专家复核
一	<b>综合说明内容较完善。建议：</b>		
(一)	补充项目施工进度情况、水土流失调查结果介绍，完善编制依据、项目水土保持评价结论。	已补充项目施工进度情况（见 P3）、水土流失调查结果介绍（见 P9），已完善编制依据（见 P5~6）、项目水土保持评价结论（P8）。	✓
二	<b>项目概况介绍基本清楚。建议：</b>		
(一)	完善改扩建方案、主体工程设计、施工组织、施工工艺等介绍。	已完善改扩建方案（见 P22）、主体工程设计（见 P29）、施工组织（见 P51~55）、施工工艺等介绍（见 P55~56）。	✓
(二)	完善取土场取土方案、弃渣场堆置要素介绍。	已完善取土场取土方案（见 P52~53）、弃渣场堆置要素介绍（见 P53~55）。	✓
(三)	复核项目区占地类型及面积。	已复核项目区占地类型及面积（见 P57~58）。	✓
(四)	补充表土资源调查，复核表土剥离及土石方挖填数量，完善土石方平衡分析及流向框图。	已补充表土资源调查，复核表土剥离及土石方挖填数量，完善土石方平衡分析及流向框图（见 P59~63）。	✓
三	<b>项目水土保持评价基本合理。建议：</b>		
(一)	完善工程占地、取土场和弃土场设置、土石方平衡分析和评价。	已完善工程占地、取土场和弃土场设置、土石方平衡分析和评价，详见 P71~75。	✓
(二)	复核主体已有的水土保持措施工程量及投资。	已复核主体已有的水土保持措施工程量及投资，详见 P78~80。	✓
四	<b>水土流失分析与预测内容较全面，预测方法可行。建议：</b>		
(一)	补充水土流失调查。	已补充水土流失调查，详见 P84。	✓
(二)	复核预测范围、预测时段、土壤侵蚀模数和土壤流失量。	已复核预测范围、预测时段、土壤侵蚀模数和土壤流失量，详见 P85~89。	✓
(三)	完善水土流失危害分析。	已完善水土流失危害分析，详见 P89~90。	✓

五	水土保持措施布设基本可行。建议：		
(一)	优化防治分区，完善水土流失防治措施总体布局及措施体系框图。	已优化防治分区，已完善水土流失防治措施总体布局及措施体系框图，详见 P93-96。	✓
(二)	完善各分区拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施布设，明确措施布设位置，复核工程量。	已完善各分区拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施布设，明确措施布设位置，复核工程量，详见 P96~113。	✓
(三)	完善水土保持措施施工进度横道图。	已完善水土保持措施施工进度横道图，详见 P116~117。	✓
六	水土保持监测内容较全面。建议：		
(一)	完善监测内容和方法，优化水土保持监测点位布设。	已完善监测内容和方法，已优化水土保持监测点位布设，详见 P118-124。	✓
七	水土保持投资估算及效益分析基本合理。建议：		
(一)	复核措施单价、独立费用、水土保持补偿费及投资估算表。	已复核措施单价、独立费用、水土保持补偿费及投资估算表，详见 P131-137。	✓
八	水土保持管理基本合理。建议：		
(一)	根据实施阶段完善组织管理、后续设计、监理等内容。	已完善组织管理、后续设计、监理等内容，详见 P141-143。	✓
九	其他。建议：		
(一)	补充完善相关支撑性材料。	已完善，详见附件。	✓
(二)	完善主体工程设计图、分区防治措施总体布局图(含监测点位)，取土场和弃渣场等防治区水土保持措施典型设计图。	已完善，详见附图。	✓
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>方案编制单位（盖章） 2025年3月10日</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>专家组组长： </p>  <p>技术审查单位（盖章） 2025年3月10日</p> </div> </div>			