

罗定产业转移工业园项目水土保持方案报告书（报批稿）

中伦建筑工程设计有限公司

# 罗定产业转移工业园项目 水土保持方案报告书

（送审稿）

建设单位：罗定市双东环保工业园服务中心

编制单位：中伦建筑工程设计有限公司

2022年11月

---

## 目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 主体工程水土保持分析评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资概算及效益分析.....	11
1.11 结论.....	11
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	18
2.3 工程占地.....	19
2.4 土石方平衡.....	20
2.5 拆迁与移民安置.....	21
2.6 进度安排.....	21
2.7 自然概况.....	22
3 项目水土保持评价.....	24
3.1 主体工程选址水土保持评价.....	24
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	26
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	28
4 水土流失分析与预测.....	31
4.1 水土流失现状.....	31
4.2 水土流失影响因素的分析.....	31

4.3 土壤流失量预测 .....	34
4.3.4 预测结果 .....	36
4.4 水土流失危害分析 .....	38
4.5 指导性意见 .....	39
5.1 防治分区 .....	40
5.1.2 水土流失防治分区 .....	40
5.2 防治措施总体布局 .....	41
5.3 分区水土保持措施布设 .....	43
5.4 不同类型防治工程的典型设计 .....	43
5.5 防治措施工程量 .....	45
5.6 施工要求 .....	46
6 水土保持监测 .....	48
6.1 监测范围和时段 .....	48
6.2 监测内容、方法及频次 .....	48
6.3 点位布设 .....	53
6.4 实施条件和成果 .....	54
6.4.1 监测人员、设施、设备及经费 .....	54
6.4.2 监测成果 .....	55
7 投资概算及效益分析 .....	59
7.1 水土保持投资概算 .....	59
7.2 效益分析 .....	62
8 水土保持管理 .....	67
8.1 组织管理 .....	67
8.2 后续设计 .....	67
8.3 水土保持监测 .....	68
8.4 水土保持监理 .....	68
8.5 水土保持施工 .....	68
8.6 水土保持设施验收 .....	69

**附件：**

附件一：水土保持方案投资概算表（附后）

附件二：委托书(附后)

附件三：相关证明材料(营业执照、法人身份证复印件、项目用地许可等附后)

**附图：**

附图 1 项目所在地理位置图

附图 2 项目区地貌及水系图

附图 3 项目总体布置图

附图 4 防治责任范围及防治分区

附图 5 水土保持植物措施布局、水土保持监测点位布置图

附图 6 集水井结构图

---

# 1 综合说明

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目建设的必要性

近年来，罗定以“打造粤桂区域性商贸中心和工业重镇、建设生态农业示范市”为发展定位，按照“聚人心、打基础、促发展、树品牌”的工作思路，落实“一个加强和四个坚定不移抓建设”的工作部署，紧紧抓住国家批复“珠江—西江经济带”、省促进粤东西北振兴发展和全省产业结构调整、加快“粤桂合作”进程、云浮市加快交通基础设施建设、城市扩容提质、工业园区建设的契机，全面加快“四高速一铁路一国道一机场”的立体交通网络，强力推进广东罗定产业转移工业园的建设和城市扩容提质建设，经过全市上下的不懈努力，发展环境正日益改善、两广“桥头堡”等优势条件正日益显现、产业基础正日益夯实、发展动力正日益增强，有效应对了国际金融危机的巨大冲击和中美贸易战等严峻挑战，工业总体上保持了快速发展的态势，在新型工业化进程中迈出了坚实步伐。

加快罗定市经济发展的需要一个地区的城市化程度，取决于其经济发展水平。而经济和交通的发展是互动的。经济要发展，交通必须先行。《罗定市城市总体规划（2011-2035）》，本项目位于罗定产业转移工业园内，地处中心城区规划区内，该项目的建设不仅是今后罗定火车站客货交通重要的疏散通道，而且也是罗定市“一核、三心、四轴、四片”之一的中心城区的重要基础设施工程，对加快中心城区的建设具有积极的推动作用，是实现罗定市“一核、三心、四轴、四片”建设构想的重要基础设施工程，为进一步推进罗定市城市规划建设的具有着十分积极的意义。本项目的建设将大力推进罗定市城市建设的发展，很大程度的改善城区交通基础设施，有利于提高区域综合运输水平及区内土地的开发利用，对缓解道路网的交通负荷，促进经济再上新台阶将起到积极的作用。同时各镇、街道之间的沟通更加方便快捷，从而有效地促进区域内外的人员、物质往来，必将带动区域的经济发展。

### 1.1.2 项目基本情况

本项目位于罗定市双东街道罗定产业转移工业园内。罗定产业转移工业园规

划范围占地 1695.47 hm<sup>2</sup>,其中建设用地 1389.52 hm<sup>2</sup> (包含工业用地 535.86hm<sup>2</sup> ,道路与交通设施用地地 246.78 hm<sup>2</sup>),非建设用地 305.95 hm<sup>2</sup>。

工业园规划范围内大部分为民宿和已经完成超过 2 年的项目。本次新建市政道路六条,分别为:海创二路、创业二路、双东大道、环园东路、双东横一路、创业五路,总长度 10237.282 米,设计内容包括:道路区、交通工程、给排水工程、照明工程、绿化工程及电力电信工程。新建双东第二污水处理厂,日处理规模 4 万吨,用地面积 6 hm<sup>2</sup>。本项目建设期为 3 年,分步分期实施。

具体详见下表:

表 1.1.2.-1 主要建设内容统计表

建设内容	名称	长度	道路等级	红线宽度	车道数量	设计时速	设计起点	设计终点	备注
道路	海创二路	980.832m	城市主干路	24m	双向四车道	40km/h	环园路二期	创业五路	
		142.423m		50m	双向六车道	60km/h	创业五路	双东大道	
	双东大道	909.786m	城市主干路	30m	双向四车道	60km/h	海创二路	环园北路	
	环园东路	1142.19m	城市主干路	24m	双向四车道	40km/h	海创二路	环园北路	
	创业二路	1189.229m	城市支路	24m	双向四车道	30km/h	海创二路	海创大道	主线
		284.212m	城市支路				环园路二期	创业二路主线	支路A段
		246.297m	城市支路				创业二路主线	创业四路	支路B段
	双东横一路	1209.03	城市次干路	24m	双向四车道	40km/h	双东大道	环园北路	
	创业五路	1409.723	城市主干路	30m	双向四车道	60km/h	海创二路	创业五路 K1+409.723	主线
		824.228	城市次干路	30m	双向四车道	40km/h	创业五路 K1+409.723	创业二路	
		368.787	城市支路	24m	双向四车道	40km/h	创业四路	创业五路	支一路
		322.292	城市次干路	24m	双向四车道	40km/h	创业四路	创业五路主线 段	支二路
		1208.253	城市次干路	30m	双向四车道	40km/h	创业五路主线 段	创业九路	支二路
	污水处理厂	场地名称		项目	单位	数量	备注		
双东第二污水处理厂		日处理污水量4万吨	座	1	用地面积6万平方米				

### 1.1.3 自然概况

根据《罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目工程可行性研究报告》,项目区拟建场地原始地貌单元为剥蚀残丘及山间洼地。

项目区主要土壤类型为素填土为新近人工填土,以粘性土混碎石、块石为主,碎石平均含量约 25%~35%不等,粒径大小约 2cm~24cm 不等,为外运土方填土,堆填时间 2 年~3 年不等,结构紊乱,均匀性较差。

项目处于气候属亚热带季风气候,年均气温 22℃,最热月平均气温 28.7℃,最冷月平均气温 13.3℃,极端最低气温-1.3℃。罗定市雨量充沛,年平均降水量 1379.8mm,最大年雨量 1976 年加益站 2189.2 毫米,一小时最大降雨量 74.9mm,多集中于夏秋季。春旱是主要自然灾害。年最多雷暴天数 121 天,年最

少雷暴天数 73 天。罗定市年平均风速 1.4m/s，最大风速 21m/s，年内 2-7 月平均风速为 1.56-1.7m/s，8 月至次年 1 月平均风速为 1.2—1.4m/s。

根据项目区内的地质条件和对照土壤侵蚀模数分级标准，土壤侵蚀强度为轻度，土壤背景平均侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a。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”和《广东省水土流失重点防治区划分图》（2015 年 10 月公布），双东街道不属于国家和省级水土流失重点治理区。

本项目不在饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区，拟建道路沿线主要为旱地及耕田，主要的地表水为水塘水及水沟，水量均不大，拟建污水处理厂与围底河紧邻。本项目排水经沉砂雨水井沉砂后直接排入市政排水管和围底河。项目内不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域范围内，因此不对其产生影响。

#### 1.1.4 前期工作与方案编制情况

##### （1）前期工作情况

2020 年 5 月，委托洛阳市规划建筑设计研究院有限公司进行场地地质勘察，编制完成了《罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目工程可行性研究报告》。

建设单位于 2020 年 5 月获得罗定市发展和改革局颁发《关于罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目可行性研究报告的批复》。

2020 年 6 月，洛阳市规划建筑设计研究院完成项目主体工程施工设计图。

目前，项目道路部分主体建设基本未完成中。双东第二污水处理厂刚动工建设。

##### （2）方案编制情况

本项目为新建项目，建设单位于 2022 年 6 月委托中伦建筑工程设计有限公司（以下简称“我公司”）承担此项目的水土保持方案编制工作。接受任务后，我公司成立了相应的水土保持方案项目组，技术人员在仔细阅读和分析主体工程设计相关资料的基础上与业主和主设单位座谈，进一步了解相关信息，并广泛收集相关资料。在勘察现场、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，针对项目特点编制水土保持方案。我公司于 2022 年 7 月编制完成《罗定产业转移工业园项目保持方案报告书》（送审稿）。2022 年 8 月 22

日罗定市双东环保工业园服务中心在工业园服务中心主持召开评审会议，对《罗定产业转移工业园项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行技术评审。根据专家评审意见，我公司对报告进行了修改完善，提出了本报批稿。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正本）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，1989年，2014年修订，2015年1月1日实施）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2015年4月24日）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修正本）；
- (7) 《广东省水土保持条例》（2017年1月1日）；
- (8) 《广东省采石取土管理规定》（2008年5月29日广东省人大常委会修订）。

### 1.2.2 部委规章

- (1) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第12号令发布2000年1月31日实施，根据2014年8月19日修改）；
- (2) 《国务院关于全国水土保持规划（2015~2030年）的批复》（国函[2015]160号）；
- (3) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（中华人民共和国水利部令第49号，2017.12.22）。

### 1.2.3 规范性文件

- (1) 《水利部办公厅关于印发水利部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）；
- (2) 《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）；
- (3) 《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》（办水保〔2018〕135号）；



- (4) 《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）的通知》（办水保〔2018〕47号）；
- (5) 《生产建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（2017年12月22日，水利部令第49号第二次修改）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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》（办水保【2018】133号）；
- (8) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（办水保〔2016〕123号）；
- (9) 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，2013年8月12日）；
- (10) 《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）；
- (11) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (12) 《关于下发全省第四次水土流失遥感调查成果的通知》（粤水水保处函〔2014〕2号）；
- (13) 《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）；
- (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【2016】180号）；
- (16) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（水利部办公厅〔2016〕132号）；
- (17) 《广东省水土保持规划（2016-2030年）》粤府函〔2017〕8号；
- (18) 《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）；
- (19) 《广东省水利厅关于调整〈广东省水利水电工程设概（估）编制规定〉增

值税销项税税率的通知》（粤水建管（2018）892号）。

(20)广东省水利厅关于简化企业投资生产建设项目水土保持方案审批程序公告（广东省水利厅，2019年4月12日）。

#### 1.2.4 规范标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2018）；
- (3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018—2014）；
- (4) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）；
- (6) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240—2018）；
- (7) 《防洪标准》（GB50201—2014）；
- (8) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）；
- (9) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000—1999）；
- (10) 《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）
- (11) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕年139号）；
- (12) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342—2006）；
- (13) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL 592—2012）；
- (14) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773—2018）；
- (15) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6—2015）。

#### 1.2.5 技术文件及技术资料

(1) 《罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目工程可行性研究报告》（洛阳市规划建筑设计研究院有限公司，2020年5月）；

(2) 《罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目施工图》（洛阳市规划建筑设计研究院，2020年6月）；

(3) 《方案编制委托书》。

### 1.3 设计水平年

罗定产业转移工业园项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术

标准》GB50433-2018 规定，水土保持方案设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。

根据项目施工进度计划，项目已动工建设，项目的最后绿化期为 2022 年 9 月，因此本方案水土保持工程设计水平年应为 2023 年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，建设项目防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。罗定产业转移工业园规划范围占地 1695.47 hm<sup>2</sup>，其中建设用地 1389.52 hm<sup>2</sup>（包含工业用地 535.86hm<sup>2</sup>，道路与交通设施用地地 246.78 hm<sup>2</sup>），非建设用地 305.95 hm<sup>2</sup>。本次工程占地为道路区 16.29 hm<sup>2</sup>，污水处理厂 6 hm<sup>2</sup>。根据规定，结合本项目规划范围和建设及生产可能影响的水土流失范围，确定本项目水土流失防治责任范围为罗定产业转移工业园规划管辖区域。在方案设计水平年内其水土流失防治责任范围计算成果见表 1-3。

表 1-3 水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

项目区	规划范围面积	项目区	本次建设区面积	防治责任范围
罗定产业转移工业园	1695.47	道路区	16.29	1695.47
		污水处理厂区	6	
合计	1695.47	合计	22.29	1695.47

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

本项目属建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018），本项目所在地双东街道属城市区域，本项目防治执行建设类项目南方红壤区水土流失防治一级标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《中华人民共和国水土保持法》及行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，并结合项目的实际情况，水土保持方案编制具体达到以下目标：

因地制宜地采取各类水土流失防治措施，有效地预防和治理防治责任范围内的水土流失，达到地面上壤侵蚀量显著减少，主体工程安全运行，办公生活区工人生活质量提高，工程建设和生态环境协调发展的目标。

本项目所在地为全国水土保持区划中属于南方红壤区，方案水土流失防治执行标准等级为南方红壤区水土流失防治一级标准。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)规定，本项目水土流失防治目标表如下表 1-4。

防治指标	一级防治标准的防治指标值		备注
	施工期	设计水平年	
水土流失治理度 (%)	/	98	
土壤流失控制比	/	1	
渣土防护率 (%)	96	98	城区项目，提高 2%
表土保护率 (%)	/	/	本项目无可剥离表土
林草植被恢复率 (%)	/	98	
林草覆盖率 (%)	/	25	

## 1.6 主体工程水土保持分析评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

对主体工程选址的水土保持分析评价结论。项目选址没有泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及引起严重水土流失和生态恶化的地区；没有全国水土保持监测网络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；项目区内没有生态脆弱区、饮用水水源保护区、水功能一级区等生态敏感区，最大限度地保持了现有土地和植被的水保功能；项目区占地类型为灌木林地和现有厂区，没有占用农耕地，水浇地、水田等生产力较高的土地。项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)里对主体工程选址的要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### (1) 建设方案评价

项目场地布设紧凑，功能分区明确，各功能区衔接合理，工程布局能保证土地资源的充分利用，且最大程度的发挥各项设施工作效率，工程建设方案与布局

符合水土保持要求。

### (2) 土石方平衡评价

根据项目的可研报告，主要以粘性土混碎石、块石为主，碎石平均含量约 25%~35%不等，粒径大小约 2cm~24cm 不等，为外运土方填土，堆填时间 2 年~ 3 年不等，结构紊乱，均匀性较差，故无可剥离表土。根据建设方案，道路区开挖土石方量为 30.72 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂开挖土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总开挖土石方量为 32.22 万 m<sup>3</sup>，道路区回填土石方量为 33.83 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂回填土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总回填土石方量为 35.33 万 m<sup>3</sup>，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup>。根据建设单位的施工方案，道路区开挖的土石方量 30.72 万 m<sup>3</sup> 已经全部在场内回填，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup> 从附近恒安纸业项目场地平整调入。本项目开挖的土石方全部合理利用。从水土保持角度分析，工程土石方平衡符合水土保持技术标准的要求。

### (3) 取土场、弃土场设置评价

本项目建设外借土石方量 3.11 万 m<sup>3</sup> 从附近恒安纸业项目场地平整调入，不设置取土场；开挖的土石方全部在场内回填，不设置弃土场。

### (4) 施工方法与工艺评价

本项目采取水土保持措施后能达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于“施工方法和工艺”的规定，施工方法与工艺符合减少水土流失的要求，对于工程设计中尚未明确的临时措施方面，由本水土保持方案作出补充，提出水土保持要求。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 项目建设总占地面 22.29hm<sup>2</sup>，扰动、破坏原地貌 22.29hm<sup>2</sup>；破坏植被面积 22.29hm<sup>2</sup>。

(2) 损坏水土保持设施面积 22.29hm<sup>2</sup>。

(3) 项目施工期弃土（石、渣）方：根据建设方案，道路区开挖土石方量为 30.72 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂开挖土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总开挖土石方量为 32.22 万 m<sup>3</sup>，道路区回填土石方量为 33.83 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂回填土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总回填土石方量为 35.33 万 m<sup>3</sup>，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup>。根据建设单位的施工方案，道路区开挖的土石方量 30.72 万 m<sup>3</sup> 已经全部在场内回填，需外借土

石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup> 从附近恒安纸业项目场地平整调入。本项目无弃土。

(4) 根据项目区水土流失的现状，确定本项目分区的水土流失背景值为 500t/km<sup>2</sup>·a。经分析计算，本项目施工期和自然恢复期原地貌土壤流失总量为 221.91t，预测土壤流失总量为 4695.98t，新增土壤流失总量为 4474.06t，其中施工期新增土壤流失量为 4393.96t，自然恢复期新增土壤流失量 80.10t。

## 1.8 水土保持措施布设成果

水土保持措施要遵循“因害设防，因地制宜”、“统筹兼顾，重点防护”的原则，做到安全、经济、可行，植物措施做到美化、绿化与防护相结合。水土流失防治措施一是对有可能发生水土流失严重区域进行重点治理和防治，对一般的裸露面进行植被防护；二是工程措施和植被措施相结合，对可能发生的重力侵蚀、造成灾害性的水土流失区域以工程措施为主，植物措施为辅。

主体工程在项目区内布设有较完整的工程措施（排水管、沉砂雨水井、复合材料雨水口）和植物措施（种乔木、灌木、地被）和临时沉砂池，水土保持措施较为完善。本方案以主体工程设计为基础，结合项目工程进度，对项目区统筹安排水土保持措施总体布局，完善水土保持措施设计。

### (1) 道路区：

项目区工程道路区已经完成混凝土路基浇筑，区内排水管、沉砂雨水井和复合材料雨水口已经建设完毕，完成区内不会产生新的水土流失，排水良好。绿化区域绿化正在施工中，整个道路区的主体工程设计工程措施完善。施工期绿化区域 6.21hm<sup>2</sup> 存在表土裸露，本次方案设计的临时措施为新增薄膜覆盖。

### (2) 污水处理厂

项目区刚动工建设，主体工程设计有排水管、沉砂雨水井和复合材料雨水口以及绿化措施。施工期绿化区域 1.80hm<sup>2</sup> 存在表土裸露，本次方案设计的临时措施为新增薄膜覆盖。

## 1.9 水土保持监测方案

监测范围：本项目无临时用地，故本方案水土保持监测范围为建设区永久占地范围，总面积 22.29hm<sup>2</sup>。

监测时段：分为施工准备期至设计水平年结束和生产自然恢复期，本项目已

开工建设，为补办水土保持方案。故本项目监测时段从承接水土保持方案编制至设计水平年结束，从 2022 年 7 月~2023 年 12 月，累计 1.5 年。

监测内容：水土保持监测内容主要包括水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施及效果，主要指标包括：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、林草覆盖率等。

监测方法：监测方法采用实地调查、巡查、定位观测与遥感监测相结合的方法。

监测点位：应该是景观绿化区坡面，监测点的布设安排在这个区域比较能够真实反映项目区在各个时间段的水土流失情况。

重点监测区：绿化区域为重点监测区域，重点监测时段为建设期。

### 1.10 水土保持投资概算及效益分析

罗定产业转移工业园项目水土保持总投资为 6099.37 万元，其中主体工程水土保持投资 6038.08 万元，本方案新增水土保持投资 61.29 万元。新增水土保持方案投资临时措施费 31.15 万元，监测措施费 6.90 万元，独立费用 7.59 万元，基本预备费 2.28 万元。水土保持设施补偿费 13.37 万元。

通过各种防治措施的有效实施，本项目水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比控制达到 1.02，渣土防护率达到 100%，表土保护率不作分析（本项目无可剥离表土），林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 35.93%。

### 1.11 结论

工程的建设符合城市规划要求，工程选址不存在水土保持制约因素，工程建设方案和布局较为合理，各防治区通过采取工程措施、植物措施、临时措施和管理措施，符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的。在项目下阶段工作中，建议作好以下几方面工作。

#### （1）对工程设计的建议

应由具有相应工程设计资质的单位完成水土保持工程的初步设计及施工图设计，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程设计文件，并编制单册或专章。

(2) 对水土保持工程施工的建议

①建议建设单位尽快完成未完成的景观绿化、道路建设，尽快落实本方案设计的水土保持措施。

②严格按照施工合同要求做好水土保持设施的建设和管理工作。在工程建设过程中，合理安排施工工期，尽量避开雨季进行土石方施工，要特别做好施工期间的临时防护，减少施工期间的水土流失。

(3) 对建设管理的建议

①建设单位加强施工承包商之间的协调，特别是做好各区域的施工衔接工作，尽可能减少土石方造成的水土流失。建设单位应督促施工单位做好防护措施，落实水土保持等工作。

②加强进出场地建设车辆的清洗工作，避免车辆轮胎夹带走场内泥土，为防止车辆轮胎夹携带的泥土影响附近市政道路。

(3) 对工业园区的建议

①建议园区内建设单位，分别开展水土保持方案的编制，严格按照水土保持方案中所确定的治理措施、进度安排、监测方法等实施计划，切实履行水土保持“三同时”制度，建设单位应制定相应的水土保持工作具体管理办法和制度，按水土保持方案拟定的实施计划和措施，组织协调水土保持方案的实施落实，以便使水土保持工程落到实处。



罗定产业转移工业园项目水土保持方案

水土保持方案工程特性表

项目名称	罗定产业转移工业园项目		流域管理机构		珠江水利委员会		
涉及省(市、区)	广东省	涉及地市	云浮市	涉及县	罗定市		
项目规模	规划面积 1695.47hm <sup>2</sup>	总投资(亿元)	11.30	土建投资(亿元)	7.91		
动工时间	2020.10	完工时间	2023.9	设计水平年	2023		
工程占地(hm <sup>2</sup> )	22.29	永久占地(hm <sup>2</sup> )	22.29	临时占地(hm <sup>2</sup> )	0.00		
土石方量 (万m <sup>3</sup> )	建设区域	挖方	填方	借方	余(弃)方		
	道路区	30.72	33.83	3.11			
	污水处理厂	1.5	1.5				
	合计	32.22	35.33	0			
重点防治区名称		不属于国家级、省级水土流失重点预防区及重点治理区					
地貌类型		低山丘陵区	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		微度		
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )		1695.47	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]		500		
土壤流失预测总量(t)		4695.98	新增土壤流失量(t)		4474.06		
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区水土流失防治一级标准					
防治标准	水土流失治理度(%)		98	土壤流失控制比	1		
	渣土拦护率(%)		98	表土保护率(%)	/		
	林草植被恢复率(%)		98	林草覆盖率(%)	25		
防治措施及工程量	分区措施	工程措施		植物措施		临时措施	
		主体工程	本方案新增	主体工程	本方案新增	主体工程	本方案新增
	道路区	边坡防护 3.62hm <sup>2</sup> , 排水管 14820m	/	绿化6.21hm <sup>2</sup>	/		薄膜覆盖 6.21hm <sup>2</sup>
污水处理厂	排水管300m	/	绿化1.80hm <sup>2</sup>	/		薄膜覆盖 1.80hm <sup>2</sup>	
投资(万元)	3974.45	/	2063.63	/	/	31.15	
水土保持总投资(万元)	6099.379(新增61.29万)		独立费用(万元)		7.59		
监理费(万元)	0.82	监测费(万元)		6.90	补偿费(万元)	13.37	
方案编制单位	中伦建筑工程设计有限公司		建设单位	双东环保工业园区服务中心			
法定代表人	赵玉波		法定代表人	区家伟			
地址	海南省海口市龙华区坡博村金垦路35号A座805		地址	罗定市双东街道			
邮编	570100		邮编	527200			
联系人及电话	赵玉波/15203009269		联系人及电话	梁钊文/19926223348			
传真			传真				
电子邮箱	15203009269@qq.com		电子信箱	fwzx3903838@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：**罗定产业转移工业园项目

**建设地点：**罗定市双东工业园

**建设单位：**双东环保工业园区服务中心

**建设性质：**属建设类项目

**建设单位地址：**罗定市双东街道罗定产业转移工业园新海关大院一号楼

**建设单位法人代表：**区家伟

**建设规模：**本项目新建市政道路六条，分别为：海创二路、创业二路、双东大道、环园东路、双东横一路、创业五路，总长度 10237.282 米，设计内容包括：道路区、交通工程、给排水工程、照明工程、绿化工程及电力电信工程。

新建双东第二污水处理厂，日处理规模 4 万吨，用地面积 6 hm<sup>2</sup>。

本项目建设期为 3 年，分步分期实施。

**项目总投资：**本项目总投资估算为 113050.8772 万元。其中静态投资为 112238.3772 万元，专项债券建设期利息 812.50 万元。项目资金来源为注册资本金、上级帮扶资金、地方债券资金。申请地方政府专项债券 25000.00 万元，其它资金 88050.8772 万元（注册资金、上级帮扶资金等）。

**项目建设工期：**本项目计划施工工期为 3 年，2020 年 10 月项目开始动工建设，至 2023 年 9 月竣工验收完毕。

**项目所在地理位置与交通：**项目位于于罗定产业转移工业园内。

项目区交通地理位置如（图 2-1）所示。

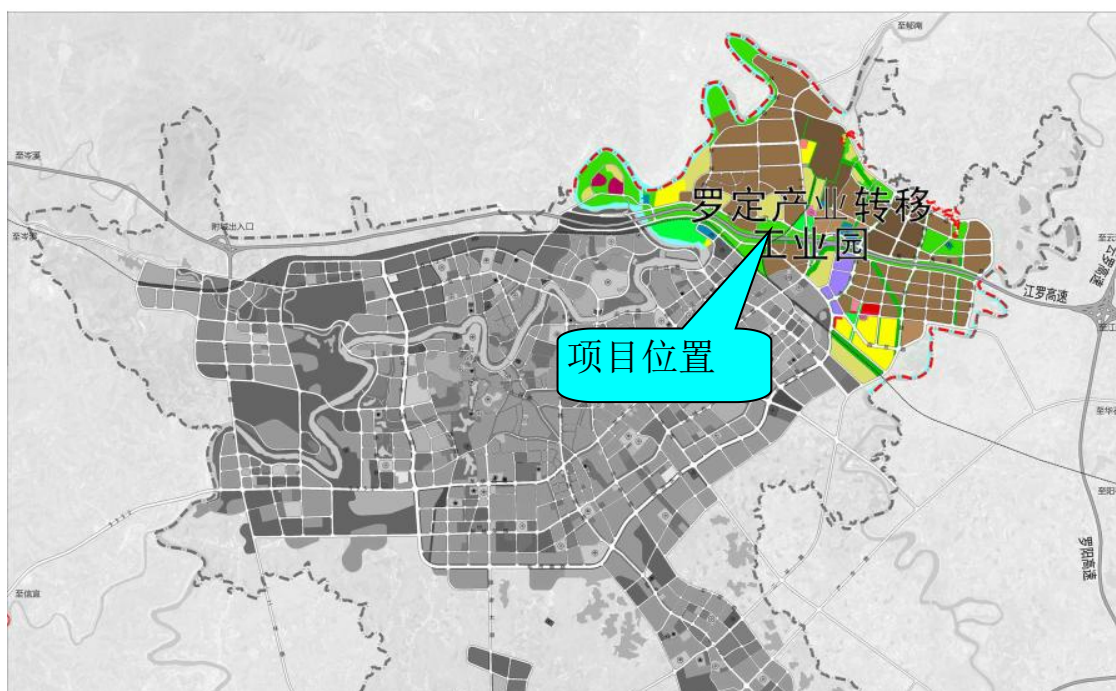


图 2-1 项目区地理位置图

项目主要技术指标如下见表 2.1.1-1:

表 2.1.1 主要经济技术指标表

建设内容	名称	长度	道路等级	红线宽度	车道数量	设计时速	设计起点	设计终点	备注
道路	海创二路	980.832m	城市主干路	24m	双向四车道	40km/h	环园路二期	创业五路	
		142.423m		50m	双向六车道	60km/h	创业五路	双东大道	
	双东大道	909.786m	城市主干路	30m	双向四车道	60km/h	海创二路	环园北路	
	环园东路	1142.19m	城市主干路	24m	双向四车道	40km/h	海创二路	环园北路	
	创业二路	1189.229m	城市支路	24m	双向四车道	30km/h	海创二路	海创大道	主线
		284.212m	城市支路				环园路二期	创业二路主线	支路A段
		246.297m	城市支路				创业二路主线	创业四路	支路B段
	双东横一路	1209.03	城市次干路	24m	双向四车道	40km/h	双东大道	环园北路	
	创业五路	1409.723	城市主干路	30m	双向四车道	60km/h	海创二路	创业五路 K1+409.723	主线
		824.228	城市次干路	30m	双向四车道	40km/h	创业五路 K1+409.723	创业二路	
		368.787	城市支路	24m	双向四车道	40km/h	创业四路	创业五路	支一路
		322.292	城市次干路	24m	双向四车道	40km/h	创业四路	创业五路主线 段	支二路
1208.253		城市次干路	30m	双向四车道	40km/h	创业五路主线 段	创业九路	支二路	
污水处理厂	场地名称	项目		单位	数量		备注		
	双东第二污水处理厂	日处理污水量4万吨		座	1		用地面积6万平方米		

### 2.1.2 项目建设现状

本项目位于罗定市双东街道罗定产业转移工业园内。罗定产业转移工业园规划范围占地 1695.47 hm<sup>2</sup>, 其中建设用地 1389.52 hm<sup>2</sup> (包含工业用地 535.86hm<sup>2</sup> ,

道路与交通设施用地 246.78 hm<sup>2</sup>), 非建设用地 305.95 hm<sup>2</sup>。

工业园规划范围内大部分为民宿和已经完成超过 2 年的项目。本次新建市政道路六条, 分别为: 海创二路、创业二路、双东大道、环园东路、双东横一路、创业五路, 总长度 10237.282 米, 设计内容包括: 道路区、交通工程、给排水工程、照明工程、绿化工程及电力电信工程。新建双东第二污水处理厂, 日处理规模 4 万吨, 用地面积 6 hm<sup>2</sup>。本项目建设期为 3 年, 分步分期实施。道路工程已于 2020 年 10 月项目开始开工建设, 项目已经基本建设完成。双东第二污水处理厂刚开工建设。

分区	建设情况	项目名称	占地 (hm <sup>2</sup> )
道路区	在建	罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目一创业二路工程	1.56
		罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目一海创二路工程	3.07
		罗定产业转移工业园环园路延长线建设工程 (一期)	4.46
		罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目一双东大道工程	2.73
		罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目一环园东路	4.47
污水处理厂	在建	双东第二污水处理	6.0
合计			22.29

### 2.1.3 总平面布置

总以“安全、环保、舒适、和谐”为本项目总体目标, 贯彻“六个坚持、六个树立”的新理念, 力争把工程建设成“安全畅通、贴近自然、资源节约、兼顾发展”的绿色之路。

- (1) 坚持“以人为本”, 树立安全至上的理念。
- (2) 坚持质量第一, 树立公众满意的理念。
- (3) 坚持人与自然相和谐, 树立尊重自然、保护环境的理念。
- (4) 坚持系统论的思想, 树立全寿命周期成本的理念。
- (5) 坚持合理选用技术指标, 树立设计创作的理念。
- (6) 坚持可持续发展, 树立节约资源的理念。

### 2.1.4 项目主要建设内容

根据工程建设的特点、施工工艺及各项建设内容的不同, 本项目由建构筑物区、道路区组成, 各区组成情况如下:

- (1) 道路区:

①海创二路

路线大体呈东西走向，起于环园路二期预留路口，途经创业二路、创业四路、创业五路，设计终点位于环园东路路口，道路设计范围全长 1123.255 米，道路等级为城市主干路。K0+000~K0+980.832 道路红线宽 24 米，机动车道为双向四车道，设计速度为 40 公里/小时。K0+980.832~K1+123.255 道路红线宽 50 米，主车道为双向六车道，设计速度为 60 公里/小时。辅助车道为双向两车道，设计速度为 30 公里/小时。

②双东大道

路线大体呈南北走向，起于环园东路路口，途经双东横一路、双东横二路，设计终点位于环园北路路口，道路设计范围全长 909.786 米，道为城市主干路。车道数量为双向四车道，设计速度为 60 公里/小时。

③环园东路

路线大体呈东西走向，起于海创二路路口，途经双东八路，设计终点位于环园北路路口，道路设计范围全长 1142.19 米，道路等级为城市主干路。车道数量为双向四车道，设计速度为 40 公里/小时。

④创业二路

路线大体呈南北走向，起于海创二路路口，途经创业二路支线段、海创八路、创业大道，设计终点位于海创大道，道路设计范围全长 1719.738 米，道路等级为城市支路。车道数量为双向四车道，设计速度为 30 公里/小时。

⑤双东横一路

路线大体呈东西走向，起于双东大道路口，途经双东七路、双东八路，设计终点位于环园北路路口，道路设计范围全长 1209.03 米，道路等级为城市次干路。车道数量为双向四车道。设计速度为 40 公里/小时。

⑥创业五路

路线大体呈南北走向，起于海创二路路口，途径创业五路支一线、创业五路支二线、海创八路、创业大道，设计终点位于创业二路路口，道路设计范围全长 4133.283 米。主线段 K0+000~K1+409.723 道路等级为城市主干道，红线宽 30 米，双向四车道，设计速度为 60 公里/小时；主线段 K1+409.723~K2+223.951 道路等级为城市次干道，红线宽 30 米，双向四车道，设计速度为 40 公里/小时；支一线 K0+000~K0+368.787 道路等级为城市次干道，红线宽 24 米，双向四车

道，设计速度为 40 公里/小时；支二线 K0+000~K0+322.292 红线宽 24 米，K0+322.292~K1+530.545 红线宽度 30 米。支二线道路等级为城市次干道，双向四车道，设计速度为 40 公里/小时。

(2) 双东第二污水处理厂：

双东第二污水处理厂位于海创四路南侧，创业五路支二线北侧，创业六路东侧，创业九路西侧；纳污范围总面积约 396.3 公顷，规划地块为工业用地。日处理规模为 4 万吨，用地面积 6 hm<sup>2</sup>。

### 2.1.5 设计思路

罗定产业转移工业园项目在整体规划上把握与周边环境的关系，充分合理地利用土地资源，合理布局。满足城市规划、工业园区规划的要求，合理组织各种道路、管线，把握好主要的功能布局的关系，形成整体有序的规划。贯彻节约用地、节能环保的基本国策，遵循可持续发展的原则。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工布置

在工程建设期，罗定市亿达投资开发有限公司一方面负责指挥、协调和督促工程的规划协调、征地、拆迁管理等，另一方面负责施工前的项目立项、勘察设计管理、施工招标和施工期的项目管理及竣工后的资料归档、项目移交。

### 2.2.2 施工交通

项目位于广东省罗定市双东工业园，国道 G234 线旁，罗阳高速公路和广梧高速公路罗定支线出口交汇外，交通条件便利。

对外交通：选择公路运输为工程施工对外交通主要方式。目前市政道路与本项目紧邻连接，可满足施工时的对外交通要求。

场内交通：项目施工可利用工程自身场地内用地，作为施工通道，无需另外新建施工道路。

### 2.2.3 施工材料

工程所需主要建筑材料砂、碎石、块石料可在当地市场就近购买。由于本工程混凝土均采用商品混凝土，故购买材料中不包括混凝土粗细骨料。

工程所用水泥、钢筋、木材及其他建筑材料可就近在罗定市购买。

### 2.2.4 施工用水、用电

项目区附近有完善的市政供水系统，施工用水从项目区周边市政自来水设施接入自来水供水设施解决。

场地周边电力供应条件良好，本项目施工用电从市政电网就近接入，并在施工场地内设置配电房，满足施工需求。

### 2.2.5 取土场

根据主体工程设计，本项目无需设置取土场。

### 2.2.6 弃土场

根据工程设计，根据建设方案，道路区开挖土石方量为 30.72 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂开挖土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总开挖土石方量为 32.22 万 m<sup>3</sup>，道路区回填土石方量为 33.83 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂回填土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总回填土石方量为 35.33 万 m<sup>3</sup>，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup>。根据建设单位的施工方案，道路区开挖的土石方量 30.72 万 m<sup>3</sup> 已经全部在场内回填，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup> 从附近恒安纸业项目场地平整调入。故本项目无需设置弃土场。

### 2.2.7 施工工艺及方法

本项目与水土保持相关的主要为道路区、污水处理厂工程等。

#### (1) 道路区

根据主体工程设计的道路布局，先铺设好路基、基础垫层。结合排水管、排水管、沉砂井施工进度，进行混凝土路面现浇和沥青路面铺设。

#### (2) 污水处理厂工程

规划区内的污水管道按照重力流为原则，结合竖向规划、道路坡向，按尽可能采用重力流及少穿越河道、高速公路为原则布置，沿道路的坡向顺坡敷设。规划的工业污水系统主要以 352 省道、环园东路、双东大道为污水主干管，沿路收集污水，最后汇入双东污水处理厂和双东第二污水处理厂。

## 2.3 工程占地

根据建设用地规划许可证和根据主体工程设计，本项目工程占地主要包括道路区、污水处理厂。

表 2-1 工程占地情况统计表 单位:  $\text{hm}^2$

占地性质	项目组成	占地面积	占地类型
永久占地	道路区	16.29	旱地、鱼塘
	污水处理厂	6	山林、鱼塘、果园
合计		22.29	

## 2.4 土石方平衡

根据项目的可研报告，主要以粘性土混碎石、块石为主，碎石平均含量约 25%~35%不等，粒径大小约 2cm~24cm 不等，为外运土方填土，堆填时间 2 年~ 3 年不等，结构紊乱，均匀性较差。根据建设方案，道路区开挖土石方量为 30.72 万  $\text{m}^3$ ，污水处理厂开挖土石方量为 1.5 万  $\text{m}^3$ ，项目总开挖土石方量为 32.22 万  $\text{m}^3$ ，道路区回填土石方量为 33.83 万  $\text{m}^3$ ，污水处理厂回填土石方量为 1.5 万  $\text{m}^3$ ，项目总回填土石方量为 35.33 万  $\text{m}^3$ ，需外借土石方量为 3.11 万  $\text{m}^3$ 。根据建设单位的施工方案，道路区开挖的土石方量 30.72 万  $\text{m}^3$  已经全部在场内回填，需外借土石方量为 3.11 万  $\text{m}^3$  从附近恒安纸业项目场地平整调入。

表 2-2 项目土石方平衡表 单位: 万  $\text{m}^3$  自然方

	土石方	回填	调出		调入		弃方	
			数量	去向	数量	来源	数量	去向
道路区	30.72	33.83			3.11	恒安纸业项目 场地平整		
污水处理厂	1.5	1.5						
合计	32.22	35.33						

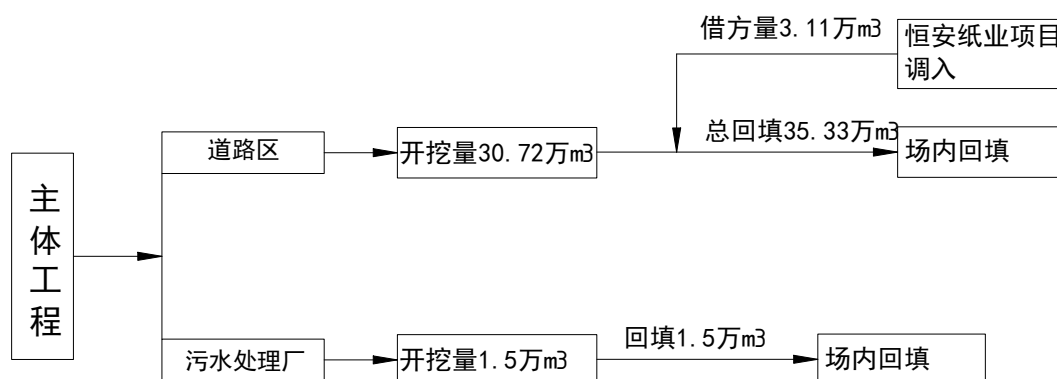


图 2-3 工程土石方流向图



## 2.5 拆迁与移民安置

本项目建设地址位于罗定市双东工业园，项目规划用地范围无居民，因此不涉及拆迁与移民安置问题。

## 2.6 进度安排

### 2.6.1 已开工进度

本项目计划施工工期为 36 个月。

- (1) 2020 年 6 月完成工程可行性研究报告编制和评审
- (2) 2020 年 7 月完成初步设计编制和评审
- (3) 2020 年 8 月完成施工图设计
- (4) 2020 年 9 月完成施工招标
- (5) 2020 年 10 月至 2023 年 9 月施工工期。

### 2.6.1 本方案进度安排

根据主体工程设计资料，本项目施工计划为工期安排为 2020 年 10 月至 2023 年 9 月，总工期 3 年。本次方案施工计划为 2022 年 7 月~2023 年 9 月，共 1.25 年。

表 2-3 项目实施计划表

罗定产业转移工业园项目分年度施工计划				
项目名称	2020年	2021年	2022年	2023年
	10月~12月	1月~12月	1月~12月	1月~9月
道路区	-----	-----	-----	
污水处理厂				—————

注：已完成项目进度    -----

本方案施工进度        —————

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

根据《罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目工程可行性研究报告》，勘察场地沿线主要为旱地、山林为主，沿线部分地区分布鱼塘、残丘。场地地势南低北高，建筑场高程介于 38.38~60.89m 之间，高差变化较大。

### 2.7.2 气候

罗定市气候属亚热带季风气候，年均气温 22℃，最热月平均气温 28.7℃，最冷月平均气温 13.3℃，极端最低气温-1.3℃。罗定市雨量充沛，年平均降水量 1379.8mm，最大年雨量 1976 年加益站 2189.2 毫米，一小时最大降雨量 74.9mm，多集中于夏秋季。春旱是主要自然灾害。年最多雷暴天数 121 天，年最少雷暴天数 73 天。罗定市年平均风速 1.4m/s，最大风速 21m/s，年内 2-7 月平均风速为 1.56-1.7m/s，8 月至次年 1 月平均风速为 1.2-1.4m/s。

### 2.7.3 项目区周边水系

根据现场勘察，项目区周边水系主要为市政排水管网和围底河。本项目排水经沉砂雨水井沉砂后直接排入市政排水管网和围底河。

### 2.7.4 区域地质、地震

根据《中华人民共和国地质图》、《中华人民共和国区域水文地质普查报告》(罗定幅)和《广东省区域地质志》的相关资料显示，项目区处于罗定红层盆地中部，附近无区域性大型断裂构造通过，下卧地层是白垩系下统泥质粉砂岩；盆地属侵蚀剥蚀型地貌类型，地势较平缓，地形较开阔。根据区域地质资料显示，未发现影响工程建设的活动性断裂，场区的地质构造基本稳定。

### 2.7.5 工程地质

据钻探揭露，场地内分布的地层包括人工填土层(Qml)、第四系冲积层(Q4al)第四系上更新统残坡积层(Q3dl+el)，下伏基岩为下白垩系(K)粉砂岩。自上而下描述如下：

#### (1) 人工填土(Qml)

素填土①1：褐黄或杂色，松散为主，以粘性土混碎石、块石为主，碎石平均含量约 25%~35%不等，粒径大小约 2cm~24cm 不等，为外运土方填土，堆填时间 2 年~3 年不等，结构紊乱，均匀性较差。素填土①2：灰色、褐色，松散

为主，以粘性土为主，含植物根茎，受人工耕种影响，均匀性较差。

(2) 四系冲积 (Qal)

淤泥②：灰色，饱和，流塑，为鱼塘底淤泥，有腥臭味，含有机质。

(3) 四系残坡积 (Qdl+el)

粉质黏土③：黄褐色，湿，硬塑，以粉粒与黏粒为主，切面平直，韧性及干强度较高，局部含碎石,遇水易软化。

(4) 白垩系 (K) 粉砂岩

属沉积岩类软质岩石。紫红色，矿物成分主要为石英、长石和云母。粉砂结构，层状构造，泥钙质胶结。本次勘察揭露强风化④1 和中风化带④2，分述如下：  
强风化粉砂岩④1：紫红色，组织结构大多破坏，节理裂隙较发育，黏土矿物已基本风化为土，岩体呈半岩半土状，岩块手可折断，岩芯采取率 75%~86%，属极破碎的极软岩，岩体质量等级属 V 级。  
中风化粉砂岩④2：紫红色，结构基本完整，粉砂结构，层状构造，泥钙质胶结。岩石较为坚硬，锤击声浊易断裂，节理裂隙较发育,沿节理裂隙面有黄褐色铁锰质氧化物等风化痕迹,岩芯短柱状为主，岩芯采取率 85%~92%，RQD 值 75.4%~84.4%，为较完整的较软岩，岩体质量等级属IV级。

此层在场地普遍分布，未钻穿，揭露最大厚度 10.00m。

### 2.7.6 土壤植被

项目区主要土壤类型为素填土：褐黄或杂色，松散为主，以粘性土混碎石、块石为主，碎石平均含量约 25%~35%不等，粒径大小约 2cm~24cm 不等，为外运土方填土，堆填时间 2 年~3 年不等，结构紊乱，均匀性较差。

根据可研报告，项目区所在地区植被代表类型为亚热带的常绿季雨林。项目区内杂草主要草丛植被有田葱草、谷精草、厚藤、白背荆、飘拂草等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

本项目属于建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《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结果〉的通知》、《广东省水土保持规划（2016-2030年）》，本项目不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区。工程位于双东街道陈皮村，项目的选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站。

根据《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》（GB50433-2018）、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184号），对项目水土保持制约性因素逐条分析和评价，对照分析结果见表3-1。总体而言，本工程选址不存在水土保持制约因素。

表 3-1 水土保持制约性因素分析表（水土保持法）

依据	序号	相关条文	制约性分析	结论
中华人民共和国水土保持法	1	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	不涉及崩塌、崩塌滑坡危险区、泥石流易发区	符合
	2	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。	不涉及	符合
	3	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。	不涉及国家级、省级和市县级水土流失重点预防区和重点治理区	符合
	4	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	项目土石方部分在场内回填，大部分用于附近相关建设项目填筑	符合
	5	第三十二条 开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。	建设单位委托我公司编报水土保持方案，并进行水土保持设计；建设单位在建设生产中对水土流失进行治理。	符合

罗定产业转移工业园项目水土保持方案

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	1	选址(线)必须兼顾水土保持要求,应避开泥石流易发区、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。	不涉及上述地区,符合规范要求。	符合
	2	选址(线)应避开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,不得占用国家规定的水土保持长期定位观测站。	已涉及上述地区,符合规范要求。	符合
	3	城镇新区的建设项目应提高植被标准和景观效果,还应建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目主体设计有排水管网、排水沟及景观绿化等。	符合
	4	公路、铁路在高填深挖路段,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,必须有桥隧必须有桥隧比选方案。	项目不存在高填深挖,符合规范要求。	符合
	5	选址(线)宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区,最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	不涉及上述地区,符合规范要求。	符合
	6	工程占地占用部分农耕地特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	本项目占地不占用农耕地。	符合
	7	南方红壤区坡面应布设径流排导工程	本项目范围没有坡面	符合
	8	南方红壤区城市区域项目应采用下凹绿地和透水铺装地面等措施,增加降水入渗	本项目有绿化区下凹绿地和透水铺装地面	符合
	9	南方红壤区城市区域项目应综合利用地表径流,设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施	本项目设置大量的雨水井,起到蓄水作用	符合
《关于严格生产建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》 (水保[2007]184号文)	1	《促进产业结构调整暂行规定》(国发[2005]40号)、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的生产建设项目。	本项目不属于限制类和淘汰类产业的生产建设项目。	符合
	2	《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的生产建设项目。	本项目所在区域不属于“禁止开发区”。	符合
	3	违反《水土保持法》第十四条,在25度以上陡坡地实施的农林开发项目	本项目不属于“农林开发项目”	符合
	4	违反《水土保持法》第二十条,在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的生产建设项目。	项目不属于县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区。	符合
	5	违反《中华人民共和国水法》第十九条,不符合流域综合规划的水工程。	本项目不属于水工程。	符合
	6	根据国家产业结构调整的有关规定精神,国家发展和改革委员会同意后方可开展前期工作,但未能提供相应文件依据的生产建设项目。	本项目发展和改革主管部门同意建设,能提供相应文件依据。	符合
	7	在华北、西北等水资源严重短缺地区,未通过建设项目水资源论证的生产建设项目。	本项目地处华南	符合

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目位于罗定市双东街道罗定产业转移工业园内。罗定产业转移工业园规划范围占地 1695.47  $\text{hm}^2$ ，其中建设用地 1389.52  $\text{hm}^2$ （包含工业用地 535.86 $\text{hm}^2$ ，道路与交通设施用地 246.78  $\text{hm}^2$ ），非建设用地 305.95  $\text{hm}^2$ 。

工业园规划范围内大部分为民宿和已经完成超过 2 年的项目。本次新建市政道路六条，分别为：海创二路、创业二路、双东大道、环园东路、双东横一路、创业五路，总长度 10237.282 米，设计内容包括：道路区、交通工程、给排水工程、照明工程、绿化工程及电力电信工程。新建双东第二污水处理厂，日处理规模 4 万吨，用地面积 6  $\text{hm}^2$ 。本项目建设期为 3 年，分步分期实施。目前，项目已于 2020 年 10 月开始动工建设。

本项目植被建设标准高，景观效果好，配套建设排水和雨水利用设施，建设方案符合相关法律法规和规划的要求。施工期间已做好围蔽，土石方合理处置，项目建设方案满足水土保持要求。

### 3.2.2 工程征占地分析与评价

本项目工程占地为道路区和污水处理厂。

工程占地区域是罗定市自然资源局的建设用地规划许可范围。本项目总用地面积 22.29  $\text{hm}^2$ ，占地类型为旱地、山林、果园、荒草地和鱼塘，属永久占地。本项目无临时用地。

本项目土地使用取得政府部门的许可，工程占地在满足主体工程要求的前提下尽可能少占地，减少地表扰动，减少植被破坏，符合水土保持技术标准的要求。

### 3.2.3 主体工程土石方平衡分析评价

根据项目的可研报告，主要以粘性土混碎石、块石为主，碎石平均含量约 25%~35%不等，粒径大小约 2cm~24cm 不等，为外运土方填土，堆填时间 2 年~3 年不等，结构紊乱，均匀性较差。根据建设方案，道路区开挖土石方量为 30.72 万  $\text{m}^3$ ，污水处理厂开挖土石方量为 1.5 万  $\text{m}^3$ ，项目总开挖土石方量为 32.22 万  $\text{m}^3$ ，道路区回填土石方量为 33.83 万  $\text{m}^3$ ，污水处理厂回填土石方量为 1.5 万  $\text{m}^3$ ，项目总回填土石方量为 35.33 万  $\text{m}^3$ ，需外借土石方量为 3.11 万  $\text{m}^3$ 。根据建设单位

的施工方案，道路区开挖的土石方量 30.72 万 m<sup>3</sup> 已经全部在场内回填，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup> 从附近恒安纸业项目场地平整调入。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据主体工程设计，本项目借方为附近恒安纸业项目场地平整，本项目无需设置取土场。

### 3.2.5 排弃土（石、渣）场选址分析评价

根据建设方案，本项目无外弃土。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，对施工方法与工艺进行分析评价，详见下表：

序号	标准要求内容	本项目情况	结论
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好区域和基本农田区。	施工场地在场内布置	符合
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	弃方开挖后立即用于项目场内回填	符合
3	河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路和居民点时，开挖土石必须设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石渣导出后运至弃土（石、渣）或专用场地，防止弃渣造成危害。	本项目为平地开挖，不涉及左侧情况。	符合
4	应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。	施工实行“整体设计，分期施工，优质高效”的方针，缩短工期，减少裸露面积和缩短裸露时间，符合要求。	符合
5	施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时挡护、排水、沉沙、覆盖等措施。	围蔽后施工期布设有左侧相关措施	符合
6	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，有效控制可能造成水土流失。	本项目不设置土料场。	符合
7	弃土（石、渣）应分类堆放，布设专门的临时倒运或回填料的场地。	本项目无弃土	符合
8	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方，弃土（石）方和临时占地数量	土石方在地块间合理调配，减少临时占地	符合

通过对比分析，主体工程施工方法与工艺尽量从减少水土流失角度考虑，基本合理。

### 3.2.7 主体工程具有水土保持功能工程分析评价

本项目为珠三角产业转型升级和产业转移承接地粤西北地区对接珠三角产业

发展的枢纽园区的一部分，主体工程设计有完善水土保持功能的工程，主要为工程围蔽、排水管、沉砂雨水井、复合材料雨水口和景观绿化植物措施。项目动工时先进行围蔽。

根据实地调查及分析，本项目水土流失主要发生在施工建设期间，主体设计中施工过程中产生的水土流失防治措施比较完善，可满足《生产建设项目水土流失防治标准》中规定的防治标准。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 水土保持工程的界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》要求，水土保持工程的界定原则为：以防治水土流失为主要目的的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程；对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程；植物措施和临时防护措施为水土保持工程等。

根据《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监[2014]58号附件），在分析主体工程设计资料的基础上，明确属于水保的措施，列入水保投资预算。工业场地挡土墙不界定为水土保持的措施。工业场地雨水排水管、截水沟、排水沟；植物护坡、工程与植物措施相结合的综合护坡、植被建设等均界定为水土保持的措施。

#### 3.3.2 界定为具有水土保持功能的措施

根据水利部、水土保持监测中心《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监[2014]第58号）的相关规定，永久占地范围内的场地和道路硬化一般不应界定为水土保持工程。

主体工程设计的施工前对小区的围蔽、围墙、基坑支护和小区内的道路进行路面硬化均具有一定的水土保持功能。

（1）施工前对用地范围进行围蔽和围墙的围挡建设。围挡能够防止项目区内的含沙径流四处扩散堵塞周边水系，避免对周边环境造成负面影响。

（2）区内的道路进行路面硬化处理。路面硬化后，能有效减少覆盖面的粉尘及水土流失。



这些措施虽然对水土流失能够起到一定的防护作用，但其以主体功能为主，故其投资不纳入主体工程已设计的具有水土保持功能的措施。

### 3.3.3 界定为水土保持工程的措施

根据水利部、水土保持监测中心《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监[2014]58号）的相关规定，项目的植物护坡、工程与植物措施相结合的综合护坡界定为水土保持措施。主体设计在稳定边坡上布设的工程护坡应界定为水土保持措施，处理不良地质采取的护坡措施（锚固护坡、抗滑桩、抗滑墙、挂网喷混等）不界定为水土保持措施。土地整治、植被建设、临时防护、降水蓄渗、防风固沙等措施均界定为水土保持措施。

根据主体工程设计，主体工程对工业园设计有完善的水土保持设计方案。主体工程具有水土保持功能并纳入水土保持方案投资的措施有边坡防护、雨水管、绿化工程。

主体工程具有水土保持功能工程的工程量统计表

项目	编号	工程名称	单位	数量	投资（万元）
道路区	一	海创二路			767.73
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.84	60.42
	2	排水管	m	1792	599.46
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.26	107.85
	二	双东大道			830.19
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.62	44.60
	2	排水管	m	3232	647.75
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.29	137.84
	三	环园东路			373.87
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.50	35.97
	2	排水管	m	2960	235.78
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.19	102.12
	四	创业二路			1258.61
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.77	55.39
	2	排水管	m	5383	1043.24
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.26	159.98
	五	环园路延长线			1107.69
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.89	65.80
	2	排水管	m	1453	486.05
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	1.34	555.84
	污水处理厂	1	排水管	m	300
2		绿化工程	hm <sup>2</sup>	1.8	1000
合计					6038.08

### 3.3.3 水土保持措施实施情况

本项目为已开工项目补报水土保持方案，项目工程水土保持工程措施沿地块周边排水管、雨水明沟及沉沙井已经全部完成，其余措施正根据进度进行施工。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《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》及《云浮市水土流失重点防治区分布图》，项目区双东街道不属于水土流失治理“三区”划分中的重点治理区。该区水土流失类型以水力侵蚀为主，受到流失侵蚀作用显著。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于南方红壤丘陵区，土壤容许流量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据项目实际施工进度情况，工程建设工期从 2020 年 10 月至 2023 年 9 月，为 3 年；目前在建：罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目—创业二路工程、罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目—海创二路工程、罗定产业转移工业园环园路延长线建设工程（一期）路区(一期)、罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目—双东大道工程、罗定产业转移工业园环园路延长线建设工程（一期）。

本项目位于动工后路面裸露，两侧缺少植物措施，裸露的土方水土流失较大，程度为轻~中度。

### 4.2 水土流失影响因素的分析

#### 4.2.1 水土流失的类型及成因分析

本工程水土流失由自然因素和人为因素综合作用引起。自然因素是产生水土流失的基础和潜在因素，主要包括气候、地形地貌、土壤、植被等因子；人为因素是造成水土流失的主导因素，主要包括工程施工过程中的土石方开挖、回填等。本项目水土流失的影响主要发生在建设期。由于建设期是损坏原有地貌植被、产生弃土的集中时期，使工程区内原地貌植被所具有的水土保持功能迅速降低或丧失，并为水土流失的发生发展提供了松散堆积物，水土流失强度急剧增加。

本项目位于亚热带季风气候区，雨量大，降雨集中，因此水力侵蚀是最主要的侵蚀类型，重力侵蚀则由于水力侵蚀而诱发产生。从大区域上看，本区属于以水力侵蚀为主的区域。水力侵蚀是工程区内最主要的水土流失类型，由于项目在施工过程中会形成大面积裸露平台、开挖边坡、填筑边坡等，土质结构疏松、孔隙度大，抗冲刷侵蚀能力降低，在雨滴的打击和水流的冲刷下易产生水土流失。

水土流失主要受降雨、地形、土壤、人为活动等因子影响，本项目水土流失的成因主要有如下几方面：

(1) 降水

降雨是水土流失的直接动力，土壤为侵蚀的对象，土壤、地形地貌和植被直接影响水土流失的程度。项目区多年平均降雨量 1426mm，雨量多集中于汛期，暴雨次数多，雨量大，受降雨溅击和径流的冲刷作用下，地表容易产生水土流失。因此，降雨是造成本区水土流失的最主要动力，减少侵蚀动力的根本办法是提高地表的抗蚀能力。

(2) 土壤

土壤母质不同抗蚀性的强弱存在着较大的差异。项目区的土壤类型主要有红壤、赤红壤，抗蚀能力均较差，容易产生塌方、崩岗等；红壤渗透性差，降雨时容易形成地表径流，产生沟蚀，特别在裸露地表地段。

(2) 地形

项目区属于平原地带，地形的影响是次要因素，但由于土层浅薄，蓄水保土能力差，对其扰动后容易形成水土流失。

(4) 人为因素的影响

项目建设过程中因占用土地，改变了原地貌形态和地表土层结构，同时损坏了植被层，产生大量的裸露地面和疏松土体，使土壤抗蚀抗冲能力下降。尤其是雨季施工，造成开挖表面和填筑区表面在降水作用下切沟、泻溜等现象。

总之，由于在工程的施工阶段对施工范围内的地表植被进行铲除或掩埋，破坏了地表土壤的保护层，同时在开挖处或填方处又改变了原有的地形地貌，弃渣排放等人为因素与气候因素、土壤因素等共同影响了项目区内的水土流失状况，各区域水土流失的影响因素又有一定差异，水土流失形式亦有所不同，因此各区域防治的重点和措施也应有所差异，同时这种影响将随着各种水土保持措施的实施而得到控制。

#### 4.2.2 扰动原地貌、损坏植被面积

根据本工程设计资料结合实地调查表明，罗定产业转移工业园规划范围占地 1695.47 hm<sup>2</sup>，其中建设用地 1389.52 hm<sup>2</sup>（包含工业用地 535.86hm<sup>2</sup>，道路与交通设施用地 246.78 hm<sup>2</sup>），非建设用地 305.95 hm<sup>2</sup>。

项目在建工程建设过程中开挖、压占土地及破坏林草植被等面积，按照不同设计水平年和不同地类进行测算统计。项目扰动地表区域为规划用地许可范围 22.29hm<sup>2</sup>。经统计，工程建设共扰动地表面积 22.29hm<sup>2</sup>，工程扰动原地貌面积具体见表 4-1。

表 4-1 工程占地情况统计表 单位：hm<sup>2</sup>

占地性质	项目组成	占地面积	占地类型
永久占地	道路区	16.29	旱地、鱼塘
	污水处理厂	6	山林、鱼塘、果园
合计		22.29	

#### 4.2.3 损坏水土保持设施

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）水土保持补偿费征收标准，水土保持补偿费征收范围按照《中华人民共和国水土保持法》和财综〔2014〕8号文有关规定执行，即在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的单位和个人，应当缴纳水土保持补偿费。其中，根据项目区地形图及地质报告，在项目规划用地许可范围扰动的 22.29hm<sup>2</sup>具有水土保持功能，应计入水土保持设施范围，故本项目损坏水土保持设施面积为 22.29hm<sup>2</sup>。从事工业经营性建设项目，按实际破坏植被面积每平方米缴纳 0.6 元，本项目合计缴纳水土保持补偿费 13.37 万元。

预测单元	损坏植被面积	需缴纳水土保持设施补偿费面积
道路区	16.29	16.29
污水处理厂	6	6
合计	22.29	22.29

#### 4.2.4 弃渣量预测

根据第二章土石方平衡，项目总回填土石方量为 35.33 万 m<sup>3</sup>，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup>，本项目无弃渣。建设期完工后，项目区被建筑物覆盖以及地表大部分被硬化，其余区域为景观绿化，不会再产生弃土、弃渣情况。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

本项目为建设类项目，水土流失总量按永久占地面积预测。项目永久占地为罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目用地许可范围。

本项目为已开工项目补报水土保持方案，项目工程水土保持工程措施沿地块周边排水管及雨水井已经全部完成，其余措施正根据进度进行施工。

本方案水土流失预测的单元为罗定产业转移工业园基础设施配套工程项目中在建道路区和污水处理厂，用地许可范围，预测总面积 22.29hm<sup>2</sup>。

#### 4.3.2 预测时段

根据生产建设项目水土保持技术规范中关于水土流失预测的相关规定：建设类项目水土流失预测时段划分为施工期（即基建期）和自然恢复期两个时段。

（1）施工期（包括施工准备期）：各单元的施工扰动时间，结合生产土壤流失的季节，按最不利条件确定预测时段。超过雨（风）季长度不足一年按全年计，未超过雨（风）季长度的按占雨（风）季长度的比例计算。结合该项目建设内容和主体工程施工进度，该项目从 2022 年 7 月至 2023 年 9 月，计 1.25 年。

（2）自然恢复期：自然恢复期是指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复或在干旱、沙漠地区形成地表结皮，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。同一地区，自然恢复期长度应相同，一般取 2 至 3 年，本项目自然恢复期按 2 年计算。各单元自然恢复期的起始时间可不同，施工扰动结束后即进入自然恢复期。

各各预测单元水土流失预测分区与时段见表 4-3

表 4-3 主体工程水土流失预测单元及预测时间表 单位：年

预测单元	施工期（接受编制任务起计）	自然恢复期	备注
道路区	1.25	2	景观绿化区域
污水处理厂	1.25	2	景观绿化区域

#### 4.3.3 土壤流侵蚀模数

##### 1) 现状水土流失强度

##### A 调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围，调查方法采取资料收集和野外调查相

结合的方法。

1、资料收集及分析。收集内容包括：主体工程施工工艺及施工布置、项目区地形图、所在区土地利用情况、社会经济情况、水土流失现状、气象水土资料及邻近地区类似工程的水土流失资料等，通过合理的取舍，选择有效数据进行室内分析。

2、野外调查。利用实测地形图，以项目区调查对象，参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图，同时在野外进行相关的文字记录，如侵蚀类型、地貌特征、植被覆盖度、典型流失想象等。在普查的基础上，选择典型地段进行典型调查。

### B 背景值

根据上述调查方法，并参照《广东省土壤侵蚀现状图》和《土壤侵蚀分级分类标准》，通过实地调查，水土流失轻微，土壤侵蚀模数背景值为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

### 2) 基建期侵蚀模数的确定

施工期侵蚀强度通过类比法获得。2005年4月，“中广核”委托广东省水利水电勘测设计研究院组织实施“广东阳江核电一期工程”的水土保持监测工作。监测中对不同地表扰动类型综合采用了径流小区、量水堰、简易观测场、雨量观测站等多种观测技术，完成监测报告10份，观测数据丰富、真实可靠。本项目地处罗定市，与类比项目气候条件、土壤类型、地表物质组成上存在许多相似处，类比参照《阳江市阳江核电站一期工程监测报告》中的侵蚀模数作为本项目的预测参数。本项目土壤侵蚀模数类比《阳江市阳江核电站一期工程监测报告》，采用野外实地调查的方法，结合项目区实际情况进行调整，确定景观绿化区扰动类型的侵蚀模数。

项目各区类比监测报告中的施工营地区，侵蚀模数取用  $8820\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；本项目与类比工程的比较情况详见表4-4，阳江核电站一期工程水土流失监测结果见表4-5，基建期各区土壤侵蚀模数见表4-6。

表 4-4 本工程与类比工程可比性对照表

项目	类比工程	本工程
	广东阳江核电一期工程	本项目
地理位置	广东省阳江市阳东县	广东省罗定市
气候条件	亚热带季风气候区，多年平均降雨量 2347.2mm，降雨年内分配不均，主要集中在 4~9 月。	亚热带季风气候，年平均降雨量 1426mm 内分配不均，年降雨量多集中在 4~9 月。
土壤	主要为红壤、赤红壤	主要为红壤

## 罗定产业转移工业园项目水土保持方案

植被	亚热带常绿阔叶林	亚热带常绿阔叶林
地形地貌	以丘陵为主	以丘陵为主
水土保持状况	以轻度、中度水力侵蚀为主，局部地方存在重力侵蚀。属广东省水土流失重点治理区	以轻度、中度水力侵蚀为主，局部地方存在重力侵蚀。

**表 4-5 阳江核电一期工程水土流失监测结果**

工程区	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	备注
大坝枢纽区	11020	属低山丘陵地形
公路挖填区	32530	开挖和回填区
施工道路	18630	侵蚀主要发生在路基边坡
施工营地	8820	侵蚀主要发生在裸露平台

由于降雨量相差较大，类比工程地区降雨量为本工程的 1.64 倍，而降雨又是造成水土流失最重要的因子，因此，在侵蚀模数的选取上本工程将对应侵蚀模数乘以 0.608 的系数。修正后本项目施工期各水土流失区土壤侵蚀模数见下表。

**表 4-6 主体工程土壤侵蚀模数 单位：(t/km<sup>2</sup>·a)**

预测单元	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	备注
道路区	19778	
污水处理厂	5363	

### 3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

该项目自然恢复期场地得到复绿，复绿部分各项水土保持措施开始发挥作用，水土流失得到有效控制，但由于植物覆盖度、郁闭度还不高，水土流失现象仍然存在。自然恢复期土壤侵蚀模数根据经验取 1000t/km<sup>2</sup>·a。

土壤侵蚀模数各单元各时段的具体取值见表 4-7。

**表 4-7 主体工程土壤侵蚀模数汇总表 单位：(t/km<sup>2</sup>·a)**

预测单元	原地貌	施工期	自然恢复期	备注
道路区	500	19778	1000	
污水处理厂	500	5363	1000	

## 4.3.4 预测结果

### 4.3.4.1 预测内容、方法

根据《生产建设项目水土保持方案技术规范》和项目水土流失特点，该项目水土流失预测内容和方法见下表：

表 4-8 水土流失预测内容和方法



## 罗定产业转移工业园项目水土保持方案

序号	预测内容	预测方法
1	扰动原地貌、损坏地表和植被的面积	根据开发利用方案、有关地形图、图纸、技术资料 and 实地踏勘确定
2	损坏水土保持设施面积	根据开发利用方案、有关地形图、结合实地踏勘确定
3	弃土弃石弃渣量	根据开发利用方案、实地踏勘等推算
4	可能造成水土流失总量预测和新增流失量	1) 扰动地表土壤流失量的预测采用加速侵蚀系数法 2) 临时堆渣场的水土海参失预测采用经验公式法
5	可能造成水土流失影响和危害	根据工程建设规模、施工工艺等，结合区域自然环境条件，定性分析由于工程建设可能造成水土流失影响和危害
6	水土流失预测结果分析	在上述基础上进行综合分析，并提出水土保持方案的重点防治区域、重点防治时段，以及水土流失监测的重点区域等指导性意见。

可能造成土壤流失量的预测方法：

水土流失预测包括水土流失总量预测和新增水土流失量预测。新增水土流失量是指项目施工建设可能造成水土流失总量较对应区域、相同时间内原生地貌条件下所增加的土壤流失量。水土流失量采用侵蚀模数法，按以下公式计算土壤流失量：

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

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

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， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$ —某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$\Delta M_{ji}$ —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，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，1，2，3...，n；

$j$ —预测时段， $j=1、2、3$ ，指施工期、生产运行期、自然恢复期。

经分析计算（从承接水土保持方案编制开始计算），本项目施工期和自然恢复期原地貌土壤流失总量为221.91t，预测土壤流失总量为4695.98t，新增土壤流失总量为4474.06t，其中施工期新增土壤流失量为4393.96t，自然恢复期新增土壤流失量80.10t。

表 4-9 施工期可能造成土壤流失量预测结果表

预测单元	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动后侵蚀模数(万 t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	土壤流失总量 (t)	土壤侵蚀背景值(万 t/km <sup>2</sup> ·a)	原地貌土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
道路区	16.29	1.98	1.25	4130.78	0.05	104.31	4026.46
污水处理厂	6	0.54	1.25	405.00	0.05	37.50	367.50
合计	22.29			4535.88		141.81	4393.96

表 4-10 自然恢复期可能造成土壤流失量预测结果表

预测单元	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动后侵蚀模数(万 t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	土壤流失总量 (t)	土壤侵蚀背景值(万 t/km <sup>2</sup> ·a)	原地貌土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
道路区	6.21	0.1	2	124.2	0.05	62.1	62.1
污水处理厂	1.8	0.1	2	36	0.05	18	18
合计	8.01			160.2		80.1	80.1

表 4-11 主体工程可能造成土壤流失量汇总分析表

预测单元	原地貌侵蚀量 (t)	预测土壤流失总量	新增土壤流失量 (t)			占新增总量 (%)
			施工期	自然恢复期	小计	
道路区	166.41	4254.98	4026.46	62.10	4088.56	91.38%
污水处理厂	55.50	441.00	367.50	18.00	385.50	8.62%
合计	221.91	4695.98	4393.96	80.10	4474.06	100

#### 4.4 水土流失危害分析

从以上预测结果可以看出，新增的水土流失量主要是在项目施工期，因此，可能造成水土流失危害主要是建设施工期。这些新增的水土流失不仅影响项目的安全建设，而且也将影响周边生态环境和社会环境。

##### (1) 对区域生态环境的影响

将会使项目区周边区域的生态环境质量下降，如果流失的水土得不到有效的

控制，会直接影响到下游水系的泥沙含量。

(2) 对社会环境的影响

项目区内水土流失加剧，给周边居民生活带来不利影响，对周边村庄的建设带来负面影响，破坏水土环境，影响经济发展。

(3) 对工程本身的影响

施工建设期间，流失的水土可能会造成项目区连接的排水系统堵塞淤积，使项目区内排水不畅通，影响工程的进度，甚至会危及工程的安全。

## 4.5 指导性意见

在建项目建设总占地面积 22.29hm<sup>2</sup>，扰动、破坏原地貌 22.29hm<sup>2</sup>；损坏水土保持设施面积 22.29hm<sup>2</sup>。经分析计算（从承接水土保持方案编制开始计算），本项目施工期和自然恢复期原地貌土壤流失总量为 221.91t，预测土壤流失总量为 4695.98t，新增土壤流失总量为 4474.06t，其中施工期新增土壤流失量为 4393.96t，自然恢复期新增土壤流失量 80.10t。

(1) 方案实施意见

本方案水土流失预测结果是在无防护措施情况下可能发生的水土流失结果。综合考虑工程特点，做好主体工程的施工期、自然恢复期管理和防护措施。

(2) 施工进度安排的意见。根据预测结果，在主体工程施工期间，加快植物措施实施。建设和运行过程中实施水土保持工程措施与主体工程“三同时”是十分必要的。

(3) 对水土保持监测的指导性意见。根据预测结果，施工期主要监测区域应包括：各预测单元施工场地、裸露地等区域水土流失量及相关因子变化情况。通过分析，从本工程土壤侵蚀模数和水土流失量预测结果看，场地夹带区是水土流失防治和监测的重点区域，施工期是水土流失防治和监测的重点时段。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治分区

#### 5.1.1 水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，建设项目防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。罗定产业转移工业园规划范围占地 1695.47 hm<sup>2</sup>，其中建设用地 1389.52 hm<sup>2</sup>（包含工业用地 535.86hm<sup>2</sup>，道路与交通设施用地地 246.78 hm<sup>2</sup>），非建设用地 305.95 hm<sup>2</sup>。本次工程占地为道路区 16.29 hm<sup>2</sup>；污水处理厂 6 hm<sup>2</sup>。根据规定，结合本项目规划范围和建设及生产可能影响的水土流失范围，确定本项目水土流失防治责任范围为罗定产业转移工业园规划管辖区域。在方案设计水平年内其水土流失防治责任范围计算成果见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

项目区	规划范围面积	项目区	本次建设区面积	防治责任范围
罗定产业转移工业园	1695.47	道路区	16.29	1695.47
		污水处理厂区	6	
合计	1695.47	合计	22.29	1695.47

#### 5.1.2 水土流失防治分区

在防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。分区原则如下：

（1）各防治分区之间的的自然条件、造成水土流失的影响因素、水土流失的特点要具有显著的差异；

（2）各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局或方向应相近或相似；

（3）一级分区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按地貌类型划分一级区；

（4）一级及其以下分区应结合工程布局和施工区进行逐级分区；

（5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据确定的水土流失防治范围和分区原则等，确定水土流失防治分区划分为一级分区和二级分区。由于项目为一个整体区域，本项目只作一级分区，为道路、和污水处理厂区共 2 个一级区。

表 5-2 水土保持防治分区表

一级分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失特点
道路区	16.29	部分已被挤占，基建期开挖产生新的水土流失
污水处理厂	6	部分已被挤占，基建期开挖产生新的水土流失
合计	22.29	

## 5.2 防治措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布设原则

为确保水土流失的防治效果，在水土流灾防治措施布设时，我们将贯彻“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针。按照工程建设和运行特点，具体做到以下几点：

(1) 与主体工程设计相衔接。水土保持方案是主体工程的组成部分，服务于主体工程，是对主体工程的补充和完善。要与工程建设自身的防护相配合，避免重复投资，形成一套完整的水土流失防治体系。

(2) 综合防治，突出重点。结合工程的实际情况，遵循全面治理和重点治理相结合、防治和监督管理相结合的设计思想，合理布置各项防治措施，建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土流失综合防治体系，同时要坚持实事求是。因地制宜、因害设防地布置各项工程或生物措施，分区治理，突出重点，形成综合防治体系。

(3) 注重生态、社会效益。将改善区域景观和生态环境、恢复植被和美化项目区环境放在重要地位。此外，水土流失防治措施布设时应当注重提高经济效益，各项治理措施要符合技术规范的要求。

(4) 节省投资、增强可操作性。工程实施过程中使用的砂、石料、苗木等可就地就近取用，以便节省投资。所提出的工程措施、植物措施要因地制宜，并考虑现有技术水平等因素的影响，真正具有可操作性。

(5) 符合国家对水土保持、环境保护的总体要求。同时，水土流失防治措施布设应遵循水土保持“三同时”原则，坚持水土保持工程与主体工程同时设计、同

时施工、同时投产使用的原则。

(6)绿化美化的原则。在不影响建筑单体的原则上，对项目区范围内进行高标准绿化，将园林绿化与建筑单体有机结合起来，并尽量与周围生态环境协调。

(7)坚持“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则。针对工程建设造成的水土流失，合理确定防治责任范围，并据此布设水土流失防治措施。

### 5.2.2 防治措施总体布局

水土保持措施布置根据工程施工总布置、施工特点和工程完工后的土地利用意向，针对各分区的水土流失特点，运用水土保持综合防治措施，结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与工程实施进度安排，采用工程措施与植物措施相结合，统筹布局各类水保措施，形成完整的水土流失防治体系。在防治措施具体配置中，要以工程措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。以主体工程设计为基础，因地制宜、因害设防，前期以排水、拦挡和护坡等工程措施为主，后期则工程与植物结合，统筹安排水土保持措施总体布局。

项目区水土流失防治措施体系图见图 5-1。

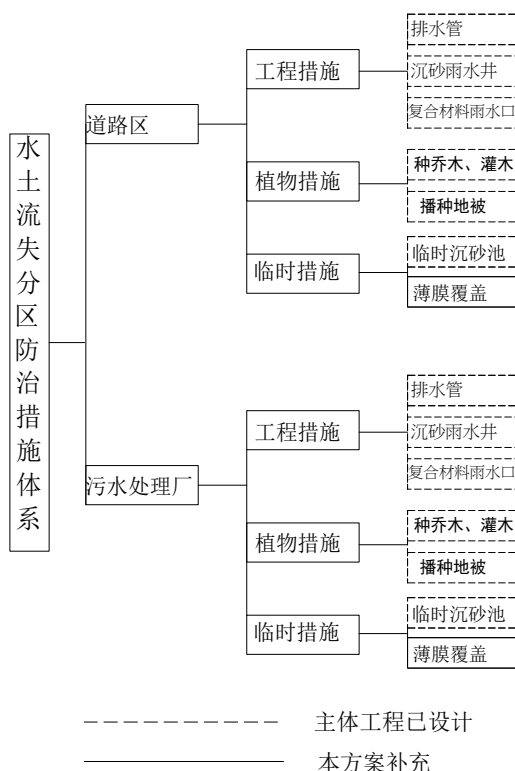


图5-1 水土流失分区防治措施体系图

### 5.3 分区水土保持措施布设

水土保持措施要遵循“因害设防，因地制宜”、“统筹兼顾，重点防护”的原则，做到安全、经济、可行，植物措施做到美化、绿化与防护相结合。水土流失防治措施一是对有可能发生水土流失严重区域进行重点治理和防治，对一般的裸露面进行植被防护；二是工程措施和植被措施相结合，对可能发生的重力侵蚀、造成灾害性的水土流失区域以工程措施为主，植物措施为辅。

主体工程在项目区内布设有较完整的工程措施（排水管、沉砂雨水井、复合材料雨水口）和植物措施（地被），水土保持措施较为完善。本方案以主体工程设计为基础，结合项目工程进度，对项目区统筹安排水土保持措施总体布局，完善水土保持措施设计。

### 5.4 不同类型防治工程的典型设计

#### 5.4.1 工程措施

##### 5.4.1.1 排水管

###### (1) 排水管的布置

主体工程设计采用地下暗管排水。在项目区的道路区、景观绿化区下方布设DN600排水管。本方案对主排水管的过水能力能否满足本项目排水要求进行复核（支排水管仅为局部小面积排水连接管，故本次不作过水能力复核）。

###### (2) 排水管断面复核

###### ① 设计暴雨

由《广东省水文图集》查得本地区不同频率不同历时的设计点暴雨，由于工程实施范围内集雨面积小于10km<sup>2</sup>，故点雨量转化系数为1.0。

###### ② 设计洪水

由于防治区汇流面积较小，且无实测水位和流量资料，在推求设计洪水洪峰流量及洪量时根据《广东省洪峰流量经验公式》，对小汇水面积的洪峰流量及洪量加以计算，其公式如下：

$$Q_p = C_2 \times H_{24P} \times F^{0.84}$$

式中  $Q_p$ —洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s)；

$C_2$ —系数，随频率不同而不同，本设计为十年一遇，取 0.044；

$H_{24P}$ —24 小时设计暴雨量 (mm)，本工程 24 小时点雨量查广东省水文图集得  $H_{24}=135\text{mm}$ ， $C_{v24}=0.4$ ， $C_s=3.5C_v$ ，查皮尔逊III曲线得：P=10%时， $K_p=1.53$ 。则  $H_{24}=K_p \times H_{24}=1.53 \times 135=206.55\text{mm}$ ；

F—集雨面积 ( $\text{km}^2$ )，根据周边绿化集雨面积和水流方向取最大值。

DN600 主排水管最大集雨面积为  $4.28\text{hm}^2$ 。

经计算得出主排水管最大洪峰流量分别为： $0.64\text{m}^3/\text{s}$ 。

### ③ 管径计算

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 排水管内径计算公式如下：

$$d=2[nQ/\alpha\sqrt{i}]^{3/8}$$

其中：d——排水管内径 (m)；

n——管道内壁糙率，根据管道内壁糙率表，n 取值为 0.011；

Q——流量，单位： $\text{m}^3/\text{s}$

$\alpha$ ——与管内内水的充盈度有关的系数， $\alpha$  取值为 0.8；

i——管道水力坡降，根据主体工程设计，i 取值为 0.003。

计得：DN600 主排水管的排水量用管径 580mm 排水管即可满足排水要求。

由上述可知，主体工程设计排水管的排水能力满足排水要求。

#### 5.4.1.2 沉砂雨水井

为防止含泥沙的水直接排入沟道及高速水流的冲刷，主体工程设计在排水管交汇处及末端出水口、转弯等适当位置布设沉砂雨水井。沉砂雨水井采用浆砌砖矩形井，砌筑厚度 360mm，井内净长 0.6m，净宽 0.6m，参照类似工程，排水沟接入口以下净宽 0.6m。

为保证沉砂雨水井有足够的容积容纳泥沙，沉砂雨水井须视降雨情况进行定期清理。

由于本项目主体工程已经建设完毕，最大的水土流失面积是工程景观绿化区，故沉砂雨水井复核汇水面积采用景观绿化区面积。

流入沉砂雨水井的年泥沙总量  $W_s$  按以下公式计算。

$$W_s=\lambda \times M_s \times F / \gamma C$$



式中 $\lambda$ 为输移比，据调查分析取经验值45%， $M_s$ 为施工期土壤侵蚀模数，本项目取 $M_s=5363t/km^2.a$ ， $F$ 为汇水面积，缓流处沉砂雨水井 $F=0.0004km^2$ （按施工期道路区景观绿化区水土流失面积除以沉砂雨水井个数）， $\gamma^C$ 为淤积泥沙容重，一般取 $1.3t/m^3$ 。

经计算：

沉砂雨水井 $W_s=0.45 \times 8820 \times 0.0004 / 1.3 = 0.74m^3$ 。按1个沉砂雨水井布置复核，每1个月清理1次的淤积量为 $0.06m^3$ 。沉砂雨水井容积率为75%，则淤积深度为 $0.06 \times 0.75 / (0.6 \times 0.6) = 0.13m$ ，泥沙有效沉降设计取净水深取 $0.3m$ ，设计水位线以上超高取 $0.3m$ ，则： $0.13 + 0.30 + 0.30 = 0.73 < 1.2m$ 。沉砂雨水井尺寸 $0.6 \times 0.6 \times 1.2m$ 满足要求。

### 5.4.2 植物措施

根据主体工程设计方案，子工程对项目区有完善的景观绿化方案，选择适合气候的植物。目前，工程景观绿化植物计划种植行道树和沿阶草。

工程位于项目区属于南亚热带季风气候区，土壤类型主要为红壤。主体工程设计的植物措施适合项目区气候，植物措施完善，本方案不作补充。

### 5.4.3 临时措施

#### 5.4.3.1 塑料薄膜覆盖

绿化区未铺种地被植物区域几乎没有植被，处于裸露状态。本次方案对道路区 $6.21hm^2$ 绿化区域和污水处理厂 $1.80hm^2$ 绿化区域未铺种地被植物区域进行薄膜覆盖，薄膜覆盖面积共 $8.01hm^2$ 。

## 5.5 防治措施工程量

经计算，本项目新增水土保持防治措施有为薄膜覆盖。本方案工程量见表5-3。

表5-3 水土保持工程量汇总表

项目	编号	工程名称	单位	主体设计	本方案新增
道路区	一	海创二路			
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.84	
	2	排水管	m	1792	
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.26	

	二	双东大道			
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.62	
	2	排水管	m	3232	
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.29	
	三	环园东路			
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.50	
	2	排水管	m	2960	
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.19	
	四	创业二路			
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.77	
	2	排水管	m	5383	
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.26	
	五	环园路延长线			
	1	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.89	
	2	排水管	m	1453	
	3	绿化工程	hm <sup>2</sup>	1.34	
污水处理厂	1	排水管	m	300	
	2	绿化工程	hm <sup>2</sup>	1.8	
临时措施					
道路区	1	薄膜覆盖	hm <sup>2</sup>		6.21
污水处理厂	2	薄膜覆盖	hm <sup>2</sup>		1.80

## 5.6 施工要求

根据“三同时”原则，水土保持措施应于主体工程同步实施。绿化措施也应在主体土建工程完成后立即进行。配合主体工程的进度灵活安排实施，以尽快完成水土流失防治体系，达到控制项目减少水土流失最小程度的目的，也最大程度地保持着项目优良的生态环境与优美的自然景观。

### (1) 施工场地及施工交通

水土保持施工场地为市政道路，交通运输可充分已有设施，施工运输方便。

### (2) 建筑材料及植物材料

水土保持工程主要建筑材料水泥、砂、石来源采用商业采购，施工生产、生活用水以附近自来水为水源，施工用电从附近电网搭接，施工方自备发电机为辅。植物措施由业主设统一安排采取景观绿化，工程所需苗木、草籽可以向林业部门苗圃或园林部门等采购，所购苗木必须有标签、经营许可证、合格证和检疫证。

### (3) 沉砂雨水井

沉砂雨水井采用人工挖淤积泥土，就近用于景观绿化区凹处填平，回填采用

人工回填，人工铺平压实。

(4)临时工程

表土在景观绿化区未铺种地被植物区域几乎没有植被，处于裸露状态。避免雨水对堆土表面及坡面产生严重的冲刷，在土体表面及时进行临时薄膜覆盖。

水土保持工程进度如表 5-4。

表 5-4 水土保持工程进度表

项目	项目名称		2020		2021		2022		2023		备注
			10月~12月		1月~12月		1月~12月		1月~9月		
主体工程	道路区	主体施工	—	—	—	—	—	—	—	—	为道路主体工程施工
		水土保持措施施工				—	—	—	—		主体设计水土保持措施施工
		薄膜覆盖							—		本方案设计临时措施，马上进行
	污水处理厂	主体施工							—	—	为污水处理厂主体工程施工
		水土保持措施施工							—	—	主体设计水土保持措施施工
		薄膜覆盖								—	本方案设计临时措施，绿化区域覆土后马上进行

注：主体工程项目进度 - - - - -

水土保持施工进度 —————

## 6 水土保持监测

### 6.1 监测范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），水土保持监测范围为本项目水土流失防治责任范围，包括永久占地、施工临时用地。本方案为补办水土保持方案，本项目无临时用地，故本方案水土保持监测范围为建设区永久占地范围，总面积 22.29 hm<sup>2</sup>。监测区为道路区、污水处理厂。

#### 6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），建设类项目监测从施工准备期至设计水平年结束，监测时段分为施工准备期、施工期和试运行期。

本项目已开工建设，为补办水土保持方案。故本项目监测时段从承接水土保持方案编制至设计水平年结束，从 2022 年 7 月~2023 年 12 月，累计 1.5 年。

### 6.2 监测内容、方法及频次

#### 6.2.1 监测内容

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号 2000 年 1 月 31 日）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定确定监测内容。

（1）水土流失背景状况监测包括地形地貌、地面组成物质、植被、降水（风、温度等）、水土保持设施及其质量、水土流失等基本情况。

（2）主体工程建设进度监测主要对主体工程土建施工进行监测。

（3）扰动土地面积监测项目区原地貌水土流失轻微，土壤侵蚀强度在容许值内，因此项目建设产生水土流失面积与工程扰动面积密切相关。包括项目建设永久占地及临时占地范围内所有扰动土地面积。

（4）水土流失流失量、灾害隐患及危害监测针对不同地表扰动类型的流失特

点，采取不同监测方法及频次，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。水土流失危害通常具有潜在性及迁移性，通过对项目区及周边环境的监测得出项目建设对周边环境及自身带来的水土流失危害。

(5) 水土保持工程建设情况及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的建设情况监测记录。水土保持工程措施主要监测实施数量、质量，防护工程稳定、完好程度、运行情况，拦挡措施的拦渣保土效果；水土保持植物措施主要监测不同阶段林草植被面积、成活率、生长情况、郁闭度及覆盖率，扰动地表林草自然恢复情况，植物措施保土效果等。

(6) 水土保持工程设计及水土保持管理监测主要了解水土保持措施设计情况及水土保持责任制度落实情况。

## 6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018），本项目水土保持监测应有相对固定的观测设施，做到地面监测与调查监测相结合。在防治责任区范围内，对水土流失影响较小的地段采取调查监测；对水土流失影响较大的地段进行地面监测；对施工过程中时空变化多、定位监测困难的项目采用场地巡查监测，并用监测结果与同类型区平均水土流失量及允许水土流失量进行分析比较，验证水土保持措施布局及设计的合理性，并在允许过程中做必要的补充。

(1) 对项目区土地扰动面积和程度、水土流失面积变化情况。水土流失程度变化情况、水土流失危害和水土流失影响因子状况采用设计资料分析，结合实地勘测、线路调查、地形测量等进行监测。

(2) 对建设过程中的挖填方量采样查阅设计文件资料和实地调查量测的方法进行监测。

(3) 水土流失量的变化采用场地巡查法和地面定位监测法。对选择的重点监测地段、开挖面及边坡的流失量采样径流、简易水土流失观测场或简易坡面量测法等方法进行监测。

### ① 径流空地区

主要是在具有代表性的坡面上布设径流空地区进行定位观测，并结合利用水土保持防治措施布设的排水沟和沉沙池收集泥沙流失量。

布设径流空地区时要求空地区地面纵横向平整，纵向应平行于坡面径流方向，

坡度和土壤条件均一，尽量选用自然坡面，道路及空地不受崩塌、侧流的影响。必要时可按照观测项目要求，设立不同坡度、不同坡长、不同土地利用方式和不同水土保持措施的道路及空地，每次观测后要及时清理或整修。

水土流失量计算采用下列公式：

$$A = \sum_{i=1}^n Z_n / S$$

式中：A—一年总侵蚀量（ $m^3$ ）；

$Z_n$ —每次从沉沙池测得的土壤重量（ $m^3$ ）；

S—沉沙池汇流的土地面积（ $m^2$ ）。

#### ②简易水土流失观测场

主要是根据不同类型的土状堆积物，设置简单的水土流失观测场，并与破读相同的原地貌进行对照，同时观测场要布置典型观测断面、观测点和观测基准。采用简易水土流失预测场，监测临时堆土坡面的水土流失情况。即在汛期前将直径10mm，长100cm的钢钎，沿铅垂方向打入观测坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册；然后在每次暴雨后，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式：

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中：A——土壤侵蚀量（ $m^3$ ）

Z——侵蚀厚度（mm）

S——水平投影面积（ $m^2$ ）

$\theta$  ——斜坡坡度值

新堆放的土堆还需考虑沉降的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与地面同时沉降，则实际侵蚀厚度计算公式为：

$$Z = Z_0 - \beta$$

式中： $Z_0$ ——观测值（mm）

$\beta$  ——沉降高度（mm）

具体的监测点布设可根据施工实际情况和场地变化确定，适当调整监测点（钢钎）数量。

#### ④简易坡面量测法

主要是选择暂不扰动的土质裸露面，在坡面形成初期量测坡面、坡长、容重

及地面组成物质等，并做好记录；每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，按下式计算沟蚀量：

$$W = \sum_{i=1}^n 1/3(S_{i1} + S_{i2} + S_{i3})L$$

式中：W—土壤侵蚀量（m<sup>3</sup>）；

S<sub>i1</sub>、S<sub>i2</sub>、S<sub>i3</sub>—第 i 条侵蚀沟上、中、下部的断面面积（m<sup>2</sup>）；

L—第 i 条侵蚀沟长度（m）。

#### (4)林草植被监测

项目区林草覆盖度利用 GPS 定位，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算种盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 20m×20m 标准地，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（Φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：D= fd / fc

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

c——样方面积，m<sup>2</sup>；

fd——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积，m<sup>2</sup>。

⑤项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：C=f/F

中：C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积， $\text{km}^2$ ；

f——类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， $\text{km}^2$ 。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取大于20%。样方规格乔木林为  $60\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌木林为  $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，草地为  $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。监测采用的 GPS 定位和 GIS 技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

#### (5)防护措施效果及稳定性监测

采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法来获取数据信息，并按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定进行效益测算；扰动地表面积及再利用情况、林草措施的成活率、保存率、覆盖率等效益通过调查监测法进行。

具体的监测内容及监测方法参见表 6-1。

表 6-1 项目区水土保持监测内容与方法

序号	监测内容	监测方法
1	扰动地表面积和程度	GPS 调查、实地调查量测、资料收集。
2	水土流失面积及程度的变化情况	
3	水土流失影响因子状况	
4	施工期土石方开挖区量及平衡	
5	场地平整开挖工程及配套工程水土流失监测	径流、简易水土流失观测场、简易坡面量测法
6	对当地群众生活生产影响监测	走访、巡查、问卷调查
7	水土保持防治措施数量及质量	普查、巡查、样地调查、GPS 调查、抽样调查、资料收集。
8	林草措施成活率、保存率、覆盖率及生长情况	
9	各类防治措施实施后的拦渣保土效果	

### 6.2.3 监测重点

建设项目水土保持监测重点主要包括水土保持方案落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（包括临时防护措施）实施状况，水土保持责任制度落实情况等。



### 6.2.4 监测频次

监测频次按照相关技术规范执行，施工期各类单项工程每月监测一次；林草植被恢复期每年监测4~6次，分别在4、5、6、7、8、9月各监测一次。其中，若遇大雨或暴雨天气（雨量≥50mm/日）时加测一次。

表 6-2 监测实施规划表

监测项目		监测点 域区或	监测方法	监测时间或频次	监测设施 及设备	实施 机构	监督 机构
水土 流失 因子	降雨	项目水土 流失防 治范 围内	利用当地气 象台资料	监测时段结束后收集		业主委 托具 有监 测资 质的 水土 保持 监测 机构 进行 监测	当地 行政 主管 部门
	地形地貌		巡视调查	扰动前 1 次	全站仪		
	土壤植被		巡视调查	扰动前 1 次	手持式 GPS		
	土石方开 挖回填量		现场统计	施工期间一次			
水土 流失 状况	流失类 型、形式	整个项 目区	巡视调查，结 合资料分析	扰动前 1 次、扰动后 1 次		业主委 托具 有监 测资 质的 水土 保持 监测 机构 进行 监测	当地 行政 主管 部门
	扰动原地 貌面积		巡视调查，结 合资料分析	扰动结束后 1 次	手持式 GPS		
	水土流失 量	项目水土 流失防 治范 围内	取样分析	旱季每一季度监测 1 次，雨季（4~10 月） 每月监测 1 次，当 24h 连续降雨超过 50mm 时 加测 1 次	室内泥沙 分析试 验仪 器（一 套）		
水土 流失 防治 情况	主体工程 植被覆盖 度	景观绿 化区	巡视调查	措施实施后每半年一 次，共监测两次	皮尺、测 绳	业主委 托具 有监 测资 质的 水土 保持 监测 机构 进行 监测	当地 行政 主管 部门
	各类措施 保存率		巡视调查				
	工程、植 物措施效 益		巡视调查				
	主体工程 植物措施 存活率	绿化区	巡视调查、样 方抽样调查		皮尺、测 绳、围尺		

### 6.3 点位布设

本项目水土保持监测点位的布设主要根据项目扰动地表的面积、涉及的不同水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。

(1)施工期：根据不同地区、不同降雨条件和地形、地质条件，以及六项目标测定的需要，在有代表性的点位布设水土保持监测点，主要是对表土剥离、工程措施建设开挖工程。主体工程施工场地区域进行布点跟踪监测。同时制定和完善调查与巡查制度，扩大监测覆盖面，并作为上述监测点的补充。

(2)试自然恢复期：与施工期相同。

在实地踏勘的基础上，针对本项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，分别在道路区边坡区、沉砂雨水井、景观绿化区未绿化裸露面和污水处理厂沉砂雨水井、景观绿化区未绿化裸露面各布设一个监测点，可以得出整个项目区服务年限内土壤侵蚀。

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员、设施、设备及经费

#### 6.4.1.1 监测人员

本项目水土保持监测需要成立专门的项目组，参与监测的人员搭配需合理，至少要有1名人员取得水土保持监测上岗证书。开展本工程监测所需的人工数量，应根据水土保持监测频次，并结合监测时段、监测点位、监测内容和监测指标具体情况确定。日降雨资料可以委托邻近气象站代为收集；其它监测内容和监测指标所需的人工数量，可以按照监测频次进行统筹考虑，非雨季定期监测人员考虑每次2人，每次3~5个工作日；雨季定期监测可以适当增加监测人员，考虑每次3人，每次4~6个工作日；不定期监测人工数量主要依据不定期监测频次进行安排确定。

#### 6.4.1.2 监测设施、设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统技术相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。根据监测方法采用适当的监测设施保证监测结果的科学性和可信度，所需水土保持监测设施见表6-3。

表 6-3 水土保持监测设施设备一览表

序号	监测设施、设备	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	计费方式
1	消耗性材料				3760	
1)	泥砂测量仪器(1L量筒、比重计)	支	30	50	1500	耗材、全计
2)	取样仪器(三角瓶)	个	30	6	180	耗材、全计
3)	采样工具(铁铲、铁锤、水桶)	项	6	100	600	耗材、全计
4)	观测仪器(钉状钢钎)	支	40	5	200	耗材、全计
5)	观测仪器(皮尺)	把	2	25	50	耗材、全计
6)	观测仪器(钢卷尺)	把	2	15	30	耗材、全计
7)	标示牌	块	12	100	1200	耗材、全计
2	监测设备				3720	
1)	手持GPS	台	1	5000	1000	按20%折旧
2)	经纬仪	套	1	6000	1200	按20%折旧
3)	称重仪器(电子天平、台秤)	台	1	2000	400	按20%折旧
4)	烘箱	台	1	2000	400	按20%折旧
5)	植被高度观测仪器(测高仪)	个	1	200	40	按20%折旧
6)	测杆	个	4	100	80	按20%折旧
7)	照相机	台	1	3000	600	按20%折旧
	合计				7480	

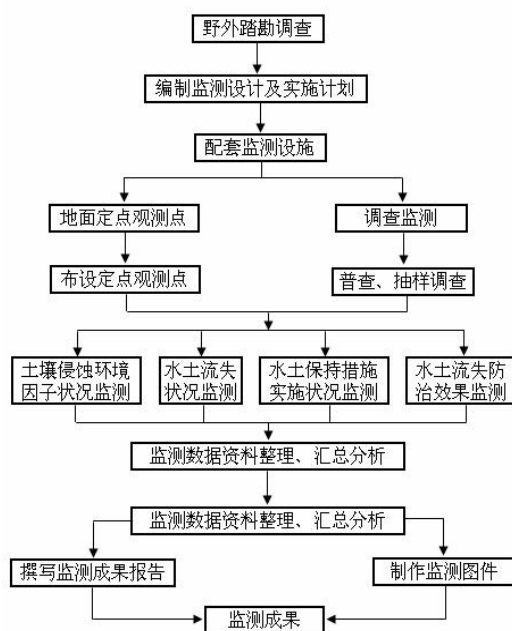
### 6.4.1.3 监测经费

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部第12号令)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018)要求,水土保持监测经费包括监测设施设备费和人工费。

结合该项目实际情况和实际工程量确定,其中监测人工费按照监测工作的年度平均人数计算:技术员1人,3.6万元(人·年)。需1人进行监测,本项目监测时段累计1.5年,监测人工费5.4万元。监测设备费0.75万元,新增水土流失监测费合计6.15万元。

## 6.4.2 监测成果

### 6.4.2.1 监测程序



监测程序图

监测程序分为前期准备、监测实施及监测成果分析评价 3 个阶段，具体监测程序见上图。

#### 6.4.2.2 监测单位

按照《水土保持监测技术规范》要求，水土保持监测可自行监测或委托具备国家有关部门颁发的水土保持监测资质证书单位。根据当地实际情况，结合本项目的水土保持监测工作，建议项目建设单位另行委托具有水土保持监测资质的单位进行水土保持监测。

#### 6.4.2.3 监测制度

水土保持监测实行监测报告制度，每次监测结束后，监测人员对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，提出水土保持的措施和建议，并以报告形式报送达业主；每年度以年度报告形式对监测结果作出综合评价与分析，提出水土保持的补充措施和建议，并报送业主，由业主逐一上报备案。

(1) 由监测单位按监测要求编制监测计划并实施监测；

(2) 明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

(3) 每次监测前, 需对监测仪器设备进行检验, 经检验合格后方可投入使用, 保证监测数据的准确性; 在监测过程中, 每个监测年度初应对监测设施、设备进行检查、试验。

(4) 监测过程中要及时对监测资料进行整理, 做出简要的分析与评价; 监测全部结束后, 对监测结果做出综合评价与分析, 编制水土保持监测报告, 报送业主与当地水土保持行政主管部门, 并抄送水土保持方案编制单位。

(5) 当监测结果出现异常情况时, 应及时报告业主和水行政主管部门以便及时作出相应的处理, 以便水行政主管部门及时提出处理意见, 避免发生严重水土流失及造成危害。

(6) 档案管理制度监测单位应当对承担的监测项目建立专项档案, 并有专人负责管理, 对监测数据做好整编、分析和归档工作, 保存影像资料。

#### 6.4.2.4 监测成果

监测成果包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表(册)、影像资料等。

##### (1) 水土保持监测实施方案

在施工准备期之前应进行现场查勘和调查, 并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

##### (2) 水土保持监测报告

水土保持监测报告包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间, 应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时, 应于时间发生后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》。

##### (3) 图件

包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

##### (4) 其它成果

数据表(册)包括原始记录表和汇总分析表。影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

当监测结果出现异常情况时, 应及时报告业主和水行政主管部门以便及时作

出相应的处理，以便水行政主管部门及时提出处理意见，避免发生严重水土流失及造成危害。

## 7 投资概算及效益分析

### 7.1 水土保持投资概算

#### 7.1.1 编制依据

(1)、《生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67号)；

(2)、《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67号)；

(3)、《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总[2003]67号)；

(4)、《工程勘察设计收费管理规定》(国家计委、建设部计价格[2002]10号)；

(5)、《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)；

(6)、国家发改委(发改价格[2007]670号文)《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；

(7)、《关于生产建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》(水利部保监[2005]22号)；

(8)、《水土保持综合治理-效益分析方法》(GBT15774-1995)。

(9)、《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(水利部办公厅[2016]132号)

(10)、《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)

#### 7.1.3 基础价格编制

(1)人工单价：工程所在地属四类工资地区，按《省编规》(2017年)规定：普工人工工资单价为65.1元/工日，技工人工工资单价为90.9元/工日。

(2)工程主要材料预算价格：工程主要材料预算价格：参考《罗定市区2022年第2季度建筑、装饰材料信息参考价》(除税价)：选取主要材料价为：425#水泥790.00元/t，钢材5300.00元/t，木材1200元/m<sup>3</sup>，砂200元/m<sup>3</sup>，块石130元/m<sup>3</sup>，碎石160元/m<sup>3</sup>，柴油为7.89元/kg，汽油(90#)为9.76元/kg。

次要材料参照粤水建管函[2021]颁发的“广东省水利厅关于公布水利水电工

程定额次要材料预算指导价格（2021年）的通知”（除税价）计算。

（3）水、电单价：施工电价按照采用信息价进行计算，0.85元/kWh，施工用水从市政管网取水解决，水价计3.0元/m<sup>3</sup>，风价格为0.15元/m<sup>3</sup>。

#### 7.1.4 费率标准

##### 7.1.4.1 有关费率的取费标准

###### （1）其它直接费

计算基础为直接费，按《省编规》（2017年）规定的标准、费率计算。

###### （2）间接费

间接费(计算基础:直接费):土方开挖工程7.5%，石方开挖工程10.5%，土石方填筑工程8.5%，混凝土工程8.5%，钢筋加工安装工程6%，模板工程8.5%，基础处理及锚固工程7.5%，疏浚工程6.5%，植物措施工程6.5%，其它工程9.5%；设备安装工程：按人工费的70%。

###### （3）企业利润

按直接工程费、间接费之和的7%计算。

###### （4）税金

按直接工程费、间接费、企业利润及主要材料价差之和计算。根据《财政部 税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号），计算税率为9.0%。

##### 7.1.4.2 独立费用

（1）建设单位管理费：按工程措施、植物措施、临时工程三项之和的2%计算；

（2）科研勘测设计费：按国家计委、建设部计价格【2002】10号文《工程勘测设计收费标准》计算。

（3）工程建设监理费：按发改价格【2007】670号文规定，按工程措施、植物措施、临时工程三项之和的2%计算。

（4）水土保持监测费：水土保持监测费包括土建设施费、消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费，总费用为6.15万元。

（5）水土保持设施补偿费：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13.37万元。



### 7.4.1.3 预备费及建设期贷款利息

#### (1) 预备费

预备费由基本预备费及价差预备费组成。基本预备费按工程措施、植物措施、临时措施和独立费用的5%计列；按规定不计价差预备费。

#### (2) 建设期贷款利息

本水土保持工程不计贷款利息。

### 7.1.5 投资主要指标

罗定产业转移工业园项目水土保持总投资为6099.37万元，其中主体工程水土保持投资6038.08万元，本方案新增水土保持投资61.29万元。新增水土保持方案投资临时措施费31.15万元，监测措施费6.90万元，独立费用7.59万元，基本预备费2.28万元。水土保持设施补偿费13.37万元。

详见水土保持概算附表。

表 7-1 水土保持投资概算总表

水土保持投资概算总表

单位:万元

序号	工程或费用名称	主体设计	本方案新增	合计
一	工程措施	3974.45	0.00	3974.45
二	植物措施	2063.63	0.00	2063.63
三	监测措施	0.00	6.90	6.90
四	临时措施	0.00	31.15	31.15
五	独立费用	0.00	7.59	7.59
六	基本预备费	0.00	2.28	2.28
七	水土保持设施补偿费	0.00	13.37	13.37
八	水土保持工程总投资	6038.08	61.29	6099.37

## 水土保持工程总概算表

工程名称： 罗定产业转移工业园项目

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	设备费	植物措施 费	独立费用	合计
一	第三部分 监测措施	6.9				6.9
1	三 建设期观测人工费用	6.9				6.9
二	第四部分 施工临时工程	31.15				31.15
1	一 临时防护工程	30.84				30.84
2	其他临时工程费	0.31				0.31
三	第五部分 独立费用				7.59	7.59
1	建设单位管理费				1.14	1.14
2	招标业务费					
3	经济技术咨询费				5.19	5.19
4	工程建设监理费				1.26	1.26
5	工程造价咨询服务费					
6	科研勘测设计费					
I	一至五部分合计	38.05			7.59	45.63
II	基本预备费					2.28
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					13.37
	静态投资 (I+II+IV)					61.29
	总投资 (I+II+III+IV)					61.29

## 7.2 效益分析

## 7.2.1 分析的原则和方法

水土保持是一项社会公益事业，其效益分析必须在国家生态建设规划的指导下，本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境的作用和效益。本方案效益分析的内容为建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益。因此，其效益分析应以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其它方面的效益。

效益分析按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15 774—2008）和《水利建设项目经济评价规范》（SL72—2013）的规定进行。

## 7.2.2 分析与评价

### 7.2.2.1 水土保持效益分析

罗定产业转移工业园项目水保方案的实施，将对工程永久占地区进行治理，采取必要的措施，对项目区内雨水及时排放起到良好的作用。景观绿化区植树种草绿化，恢复和改善项目区内的生态环境。

#### (1)、基础效益

项目区开发前土壤侵蚀模数约为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目在施工过程中，由于原地貌受到扰动，以及地表植被受到损坏，土壤侵蚀模数会增大，如不采取措施，开挖土石方的临时堆放会受降水和地面径流影响造成大量土的流失，使其土壤侵蚀模数成倍增长。

根据项目区水土流失的现状，确定本项目分区的水土流失背景值为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。经分析计算，本项目施工期和自然恢复期原地貌土壤流失总量为 221.91t，预测土壤流失总量为 4695.98t，新增土壤流失总量为 4474.06t，其中施工期新增土壤流失量为 4393.96t，自然恢复期新增土壤流失量 80.10t。

通过本项目水土保持方案的实施，采用工程措施、植物措施以及监督管理措施相结合，减轻因降雨对土石方临时堆放地坡面、开挖面的面蚀和溅蚀，能有效保护边坡，减少水土流失，改善生态环境，控制新增水土流失的产生，治理原地貌水土流失。

#### (2)、生态效益

根据本方案及主体工程的设计实施后，能够有效改善项目区生态环境，既涵养了水分，又调节了小气候，既减少了水土流失，又增添了景观。从整体上改善了项目区内的环境。本工程水土保持方案实施后，将产生以下几个方面的生态效益：

##### ①水土流失治理度

水土流失面积治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目区水土流失总面积  $22.29\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积  $22.29\text{hm}^2$ 。因此水土流失总治理  $22.29/22.29*100\%=100\%$ 。

项目	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面 积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地 整治率%
			建构筑物挤占	道路挤占	植物措施	小计	
道路工程	16.29	16.29		10.08	6.21	16.29	100.00%
污水处理厂	6	6	4.2		1.8	6	100.00%
合计	22.29	22.29	4.2	10.08	8.01	22.29	100.00%

### ②土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区土壤侵蚀模数容许值为 500t/km<sup>2</sup>.a，方案实施后景观绿化区为平地并且林草密度大于一般草地，按一般草地土壤侵蚀模数 490t/km<sup>2</sup>.a，本工程土壤流失控制比为 1.02，达到防治目标值 1。

### ③渣土防护率

渣土防护率是项目水土流失防治责任范围内采用措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣、临时堆土总量的百分比。根据建设方案，道路区开挖土石方量为 30.72 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂开挖土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总开挖土石方量为 32.22 万 m<sup>3</sup>，道路区回填土石方量为 33.83 万 m<sup>3</sup>，污水处理厂回填土石方量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，项目总回填土石方量为 35.33 万 m<sup>3</sup>，需外借土石方量为 3.11 万 m<sup>3</sup>。根据建设单位的施工方案，目前项目区需开挖的土石方 32.22 万 m<sup>3</sup> 全部用于项目填筑。本项目拦渣率为 32.22/32.22\*100%=100%。

### ④表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离的表土总量的百分比。根据项目的勘察报告，项目区内面层为人工填土层，褐黄或杂色，松散为主，以粘性土混碎石、块石为主，碎石平均含量约 25%~35%不等，粒径大小约 2cm~24cm 不等，为外运土方填土，堆填时间 2 年~3 年不等，结构紊乱，无可剥离表土。故本项目对表土保护率不作分析。

### ⑤林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目可恢复林草植被区域为绿化区和边坡防护区 8.01hm<sup>2</sup>。设计方案对工程景观绿化区 8.01hm<sup>2</sup> 实施景观绿化，恢复林草植被措施面积为 8.01hm<sup>2</sup>。植被恢复率为 8.01/8.01\*100%=100%。

### ⑥林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草总面积与项目建设区总面积的比值。植物措施面积为 8.01hm<sup>2</sup>，项目建设区总面积为 22.29 hm<sup>2</sup>，因此林草覆

盖率为  $8.01/22.29 \times 100\% = 35.93\%$ 。

(3)、**社会效益**工程水土保持方案的实施将进一步调节工程区域对环境造成的影响，减轻和改善工程占地对当社会环境造成的影响，为地方经济的发展创造有利条件，对社会稳定起到积极作用。

#### (4)、**经济效益**

水土保持方案实施后，一方面可有效减少水土流失现象的发生，从而避免了泥沙淤积附近的水渠，降低了对各方面的危害和有可能造成的经济损失。另一方面水保措施可减少空气环境的污染，净化空气，工程建设和绿化措施完成后，可减少空气中的灰尘等对周围环境的污染。

本方案实施后，可有效的防治项目区建设过程中产生水土流失危害，减轻对周边道路、水系的淤塞，更重要的是确保项目区的正常生活，有着重要的意义。

#### 7.2.2.2 水资源损益分析

本工程主要是施工用水及生活用水均从自来水管网引水，总耗水量不大；由于水土流失污染会造成区域地表水水质轻微污染，对生态的影响较小。

#### 7.2.2.3 水土保持功能损益分析

工程扰动地表面积  $22.29\text{hm}^2$ 。工程原生土壤侵蚀强度以轻度为主，由于工程的建设使得土壤侵蚀强度增加到强度。通过本水土保持方案的实施，水土流失治理面积达到  $22.29\text{m}^2$ ，林草植被恢复面积  $8.01\text{hm}^2$ 。

#### 7.2.3 结论

从效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的生态效益、社会效益是显著的。对于防治项目区水土保持流失起着十分重要的作用。因此，水土保持的工程措施、临时措施是可行的。

表 7-2 总体防治效果对照表

评估指标	目标值	计算依据	计算方法	设计达到值
水土流失治理度	98%	治理达标面积	22.29	100%
		水土流失总面积	22.29	
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量	500	1.02
		治理后的平均土壤流失量	490	
渣土防护率	98%	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	32.22	100%
		永久弃渣、临时堆土总量	32.22	
表土保护率	92%	保护的表土数量	0	/
		可剥离的表土总量	0	
林草植被恢复率	98%	林草类植被面积	8.01	100%
		可恢复林草植被面积	8.01	
林草覆盖率	25%	林草总面积	8.01	35.93%
		项目建设区总面积	22.29	

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

为保证水土保持方案的实施，使工程建设中新增水土流失得到有效地控制，维护工程建设区及周边生态环境的良性发展，建设单位应建立健全工程项目的水土保持领导体系，设立由行政领导、管理人员、技术人员组成的水土保持领导小组，指定一名主要领导分管。严格按照水土保持方案中所确定的治理措施、进度安排、监测方法等实施计划，切实履行水土保持“三同时”制度，建设单位应制定相应的水土保持工作具体管理办法和制度，按水土保持方案拟定的实施计划和措施，组织协调水土保持方案的实施落实，以便使水土保持工程落到实处。建设单位、监理单位和施工单位应加强《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的学习和宣传，在建设中按照水土保持法等有关法律法规执行，在实施过程中自觉接受各级水土保持行政主管部门的检查、监督，以保证水土保持措施按时、按质、按量完成。项目准备和建设应制定相应措施，确保水土保持工程正常运行。

本项目水土保持方案由项目法人组织实施。在实施过程中必须落实水土保持方案的设计、承包人的责任以及水土保持方案的经费投资,提出具体的组织领导措施,技术保证措施,资金安排措施等,并经方案批准机关审查同意。本着谁造成水土流失,谁负责治理的原则,做好水土保持设施与主体工程“三同时”工作。并且在方案的实施过程中,接受水行政主管部门的监督、检查。

### 8.2 后续设计

本水土保持方案经审批后作为水土保持后续设计的依据。方案批复后由具有相应工程设计资质的单位完成水土保持工程的初步设计、施工图设计,将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程设计文件,并编制单册或专章。项目初步设计审查应同时审查水土保持初步设计,并有水土保持专业技术人员参加。水土保持方案批复后,水土保持工程设计如有变更,也应按规定报批手续报相应水行政主管部门批准。

### 8.3 水土保持监测

建议建设单位委托具有水土保持监测资质的机构承担该项目的水土保持监测工作。监测单位应按照本项目批复的水土保持方案中规定监测要求编制《水土保持监测实施细则》和要求进行监测，监测成果定期向建设单位及相应的水行政主管部门报告，并在水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。监测的内容包括：水土保持防治责任范围，工程建设扰动面积，水土流失面积、分布状况和流失程度，水土流失危害及发展趋势，以及水土保持情况与效益等。

### 8.4 水土保持监理

按照本项目水土保持工程的实际情况及投资水平，建设单位须委托具有水土保持工程监理资质的监理单位，或聘请具有水土保持工程监理资格证书的注册水土保持生态建设监理工程师从事项目的水土保持监理工作。水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

监理方法可采用跟踪、旁站、抽检等监理方法，控制水土保持工程的质量、进度和投资，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程按期保质完成。

监理单位要依据水土保持工作验收标准细则及施工单位编制的施工组织设计，施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的水土保持施工方案，施工进度和资金、物质、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家 and 行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约和变更事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

### 8.5 水土保持施工

施工管理是指施工单位确定施工任务后，通过组织技术力量，实现工程项目建设目标等业务活动的管理，它贯穿于整个施工全过程，是工程施工业务活动的有机组成部分。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/50433-2008）的规定，本项目的施工管理应满足下列要求：



(1)工程施工过程中应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；

(2)应设立保护地表及植被的警示牌，施工过程应注重保护表土于植被；

(3)应对施工及生活用火安全措施，防止火灾烧毁森林植被；

(4)应对主体工程设计的工程设施进行经常性检查维护，保证边坡稳定和排水设施通畅；

(5)建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求；

(6)施工过程中注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影像资料。

本工程项目的水土保持方案的组织实施方式是：项目法人在承诺和落实具体的实施保证措施，并经水土保持行政主管部门审查同意的情况下自己组织实施。工程施工过程中，施工单位应提高施工管理意识，建立完善的施工质量保证体系，严格执行有关施工规范、规程，按设计内容进行施工，确保工程质量，使整个工程的施工任务有节奏、均衡、按时或提前完成。各项水土保持工程质量要由相应的工程技术人员负责检查、指导、监督和把关，并做好分阶段工程措施于植物措施的实施，在具体工作中若发现问题，要及时与各相关单位取得联系，尽早采取有效措施，确保水土保持工作顺利开展并达到预期治理目标。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足设计要求为止。植物措施施工时，应注意加强植物措施的后期扶育工作，抓好幼林的扶育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

## 8.6 水土保持设施验收

水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，建设单位应主动与水行政主管部门取得联系，自觉接受水行政主管部门的监督管理。

水土保持工程的施工过程中及工程建成后，建设单位要贯彻执行国家的方针政策，接受水行政主管部门的监督管理，并经常开展水土保持工作的检查，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。在土建工程完工后应当及时开展水土保持设施的验收工作。建设单位应根据《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）的要求

自行组织验收。水土保持工程未经验收或验收不合格，主体工程不得投入使用。

投入使用前，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织、编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，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，方可通过竣工验收和投产使用。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。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。建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、投入使用前，向水土保持方案审批机关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。建设单位、验收报告编制方和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。