

项目编号：YZ22-SB-010

台原恒晟包装生产项目（一期）

# 水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：四川台原恒晟包装有限公司

编制单位：一众工程咨询集团有限公司

二〇二二年四月



# 营业执照

统一社会信用代码  
91510105066983847A

(副 本) 副本编号: 1-1



扫描二维码进入  
“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 一众工程咨询集团有限公司

注 册 资 本 伍仟万元整

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成 立 日 期 2013年05月06日

法定代表人 钟明

营 业 期 限 2013年05月06日至 长期

经营 范 围 工程咨询; 社会经济咨询; 商务信息咨询; 规划设计管理; 项目可行性研究报告咨询; 节能评估咨询; 水土保持技术咨询; 水土保持监测咨询; 安全评估技术咨询服务; 环境影响评价咨询; 地质灾害治理服务; 招标代理; 工程项目管理; 职业卫生评价咨询服务; 风险评估咨询; 工程勘察设计; 企业管理咨询; 市场调查。(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)。

住 所 成都市青羊区家园路32号2栋5层23号

仅台原恒晟包装生产项目（一期）使用



2020年11月11日

# 台原恒晟包装生产项目（一期）

## 水土保持方案报告书

责任页  
(一众工程咨询集团有限公司)

批 准：钟 明（总 经 理）

核 定：刘小玲（高级工程师）

审 查：李 毅（高级工程师）

校 核：邢雪华（高级工程师）

项目负责人：刘佳林（助理工程师）

编 写：刘佳林（助理工程师，负责第 1、2、3、5 章）

任凌云（工程师，负责第 4、6 章及附图）

文德洋（工程师，负责第 7、8 章及附图）

现场照片（拍摄于 2022 年 2 月 11 日）



项目区航拍图



项目区航拍图



项目区施工出入口现状



出入口洗车平台现状



#7 车间及门卫室现状



#7 车间道路现状



#7 车间密目网遮盖现状



#7 车间现状



#7 车间密目网遮盖现状



#7 车间密目网遮盖现状



#7 车间西北侧绿化种植现状

#7 车间、#6 车间南侧道路现状



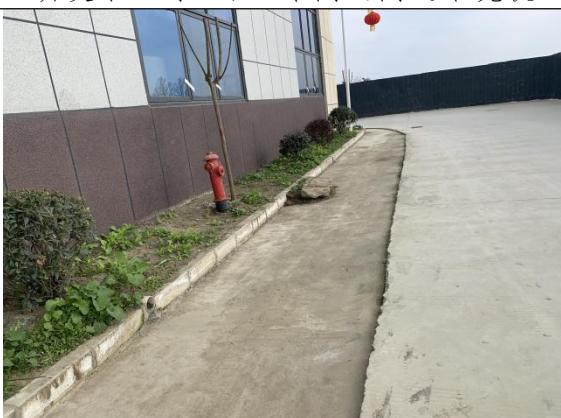
#7 车间、#6 车间之间道路现状

#6 车间东侧道路现状



研发中心与#6、7车间之间道路现状

#2 车间、#5 车间之间道路及绿化现状



#2 车间绿化现状

#2 车间东侧道路及绿化现状



#1 车间、#2 车间之间道路及绿化现状



#1 车间东侧道路及绿化现状



#1 车间北侧道路及绿化现状



#1 车间、#3 车间之间道路及绿化现状



#3 车间北侧道路及绿化现状



#3 车间西侧道路及绿化现状



#3 车间、#4 车间之间道路及绿化现状



#4 车间北侧道路及绿化现状



#4 车间、#5 车间之间道路及绿化现状



#4 车间、#5 车间西侧道路及绿化现状



#5 车间、研发中心之间道路及绿化现状



园区主入口现状



研发中心建设现状



排水现状

# 目 录

<b>1 综合说明 .....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 项目简介 .....	- 1 -
1.2 编制依据 .....	- 4 -
1.3 设计水平年 .....	- 5 -
1.4 水土流失防治责任范围 .....	- 5 -
1.5 水土流失防治目标 .....	- 6 -
1.6 项目水土保持评价结论 .....	- 7 -
1.7 水土流失预测 .....	- 9 -
1.8 水土保持措施布设成果 .....	- 9 -
1.9 水土保持监测方案 .....	- 11 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	- 11 -
1.11 结论 .....	- 12 -
<b>2 项目概况 .....</b>	<b>- 14 -</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	- 14 -
2.2 施工组织 .....	- 22 -
2.3 工程占地 .....	- 28 -
2.4 土石方平衡 .....	- 28 -
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	- 31 -
2.6 施工进度 .....	- 31 -
2.7 自然概况 .....	- 34 -
<b>3 项目水土保持评价 .....</b>	<b>- 41 -</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	- 41 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	- 43 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	- 52 -
<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>- 57 -</b>
4.1 水土流失现状 .....	- 57 -
4.2 水土流失影响因素分析 .....	- 58 -
4.3 土壤流失量预测 .....	- 59 -

4.4 水土流失危害分析 .....	- 63 -
4.5 指导性意见 .....	- 64 -
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>- 66 -</b>
5.1 防治区划分 .....	- 66 -
5.2 措施总体布局 .....	- 67 -
5.3 分区措施布设 .....	- 69 -
5.4 施工要求 .....	- 75 -
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>- 80 -</b>
6.1 监测范围与时段 .....	- 80 -
6.2 内容和方法 .....	- 80 -
6.3 点位布设 .....	- 84 -
6.4 实施条件和成果 .....	- 85 -
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>- 88 -</b>
7.1 投资估算 .....	- 88 -
7.2 效益分析 .....	- 97 -
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>- 100 -</b>
8.1 组织管理 .....	- 100 -
8.2 后续设计 .....	- 101 -
8.3 水土保持监测 .....	- 102 -
8.4 水土保持工程监理 .....	- 102 -
8.5 水土保持施工 .....	- 104 -
8.6 水土保持设施验收 .....	- 105 -

## 附图、附件及附表

附表：

- 1、单价分析表

附件：

- 1、水土保持方案编制委托书
- 2、备案证明
- 3、建设用地规划许可证
- 4、施工许可证
- 5、规划许可证
- 6、营业执照
- 7、法人身份证复印件
- 8、会议签到表
- 9、水土保持方案技术评审意见

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀强度分布图
- 4、总平面布置图
- 5、防治责任范围及防治分区图
- 6、分区防治措施及监测点位布设图
- 7、临时排水沟及沉沙池典型设置图
- 8、排水总平面图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简介

### 1.1.1 项目基本情况

#### 一、项目建设必要性

台原恒晟包装生产项目（一期）（以下简称“本项目”）位于三台工业园区芦溪工业区。项目占用土地利用较合理，不存在浪费土地资源的现象。为满足公司发展需要，建造具有现代先进水平的包装生产线，充分开发利用项目周边资源，进一步打造一流品牌；项目服务于绵阳区域市场，项目具有广阔的市场空间，项目实施有利于抢抓市场机遇，实现企业做大做强。因此项目建设十分必要。

本项目不属于国家《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2013]21号）中的限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定，属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目，符合国家产业政策。综合来看，项目的实施具有明显的社会、经济效益。因此，建设此项目是十分必要的。

#### 二、项目基本情况

四川台原恒晟包装有限公司投资建设的台原恒晟包装生产项目共分为两期，本项目为项目一期，二期目前尚未开工建设。本项目位于三台工业园区芦溪工业区，场地西侧为神龙大道，南侧、东侧为台原恒晟包装生产项目（二期）待开发地，北侧为耕地。项目地理环境优越，交通十分便利。项目中心点地理坐标为东经 $104^{\circ}55'42.79''$ ，北纬 $31^{\circ}17'14.39''$ 。

本项目建设性质为新建，主要建设1#~7#车间和1栋研发中心，规划用地面积 $94782.02m^2$ ，总建筑面积 $66531.13m^2$ ，容积率1.18，建筑密度54.60%，绿化面积 $10296.08m^2$ ，绿地率10.86%。

本工程由建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区组成，总用地面积： $9.48hm^2$ ，均为永久占地。建构筑物区占地 $5.17hm^2$ ，道路硬化区占地 $3.28hm^2$ ，景观绿化区占地 $1.03hm^2$ 。占地类型为耕地及其他土地（空闲地）。

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量为2.09万 $m^3$ （含表土剥离0.31万 $m^3$ ），回填总量为2.09万 $m^3$ （含绿化覆土0.31万 $m^3$ ），无借方，无余方。

通过调查施工期间历史资料及现场勘查，项目区存在2处临时板房，1处位于

7#车间南侧，1处位于研发中心西侧，主要用于办公、生活及材料的临时堆放，采用1层活动板房构造，占地面积约0.10hm<sup>2</sup>。施工期间设置1处临时堆土区，主要用于堆存项目所剥离的表土。临时堆土区域位于研发中心东侧，位于道路硬化区（停车位区域），在红线范围内，堆土量为0.31万m<sup>3</sup>，占地面积约0.10hm<sup>2</sup>。本项目建设期间使用商品砼，不涉及拌和场。

根据现场踏勘情况及主体设计资料，本工程不涉及拆迁安置，不涉及的专项水土保持设施。

本项目已于2020年12月开工，计划于2022年4月竣工，总工期约17个月。本方案为补报水土保持方案。总投资36000万元，土建投资23400万元，资金来源为企业自筹。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2020年8月，取得了三台县发展和改革局下发的《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备【2020-510722-23-03-492453】FGQB-0188号）；

2020年12月，四川省三台县科兴岩土工程咨询有限责任公司完成了《台原恒晟包装生产项目岩土工程勘察报告》；

2020年12月，四川建恒工程设计有限公司完成了《台原恒晟包装生产项目建筑方案》方案设计；

2021年4月，取得了三台自然资源局下发的《建设用地规划许可证》（地字第工[2021]03）；

2021年4月，取得了绵阳市三台自然资源局下发的《建设工程规划许可证》（地字第工[2021]02）；

2021年10月，取得了三台县行政审批局下发的《建筑工程施工许可证》（编号三工[2021]15）；

根据2022年2月的现场勘查，本项目即将完工，项目设有施工彩钢板围墙，共布设2处出入口，1处为施工出入口（完工后作为园区主出入口），1处为园区主出入口位于项目西侧，直接与神龙大道相接，交通便利，西侧施工出入口设置1座洗车平台，出入口设有门卫室，共计占地约100m<sup>2</sup>。通过现场勘查，项目道路均已硬化，绿化区域除6#、7#车间四周及研发中心植被尚未种植，其余绿化生长情况良好。

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持和环境保护工作，建设单位于2022年1月委托一众工程咨询

集团有限公司（以下简称“我公司”）进行本工程的水土保持方案报告的编制工作。接到委托任务后，我公司按照有关规范及要求开展了现场调查、资料收集及报告编制工作，于 2022 年 2 月底编制完成了《台原恒晟包装生产项目（一期）水土保持方案报告书》（送审稿）。

### 1.1.3 自然简况

三台县地貌类型为低山丘陵，项目场地位于三台县芦溪镇，属涪江左岸一级阶地，为新征场地，现场地地面标高 415.82~417.26m，高差 1.44m。地势局部起较小。

项目区抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.05g。设计特征周期为 0.40s。

项目区气候属于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点多年平均气温 16.2℃，多年平均降雨量为 883mm。降水量集中在每年 6 月至 9 月，占全年总降水量的 60~80%。其中月均降雨量最高为 7 月，最低为 12 月。年无霜期 270 天，年日照时数 1306 小时，年平均空气相对湿度 79%。多年平均蒸发量 789.4mm， $\geq 10^\circ$  积温 5320℃，年蒸发量 789.1 mm，大风日数 7d，平均风速 1.2m/s。

项目区内大部分地方为黄壤，系侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩风化而成。本项目场地原始地貌属于耕地及其他土地（空闲地）。工程区属亚热带常绿阔叶林区，根据现场调查，项目区为耕地、林地为主，林草覆盖率为 35.95%。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)及《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》，三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，土壤容许流失量为 500t/ (km<sup>2</sup>·a)，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等型式为主，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 300t/ (km<sup>2</sup>·a)，属微度侵蚀。

项目所在地不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地等。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规及规范性文件

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；
- 2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993年12月15日通过，1997年10月17日修正，2012年9月21日修订，2012年12月1日实施）；
- 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，2018年7月12日）；
- 4、<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[2020]63号）。

### 1.2.2 技术规范及标准

- 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》（GB/T50434-2018）；
- 3、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 6、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/t21010-2017）；
- 8、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 9、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）
- 10、《水利水电工程工程量计算规定》（SL328-2005）；
- 11、《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）
- 12、《水土保持监测技术规程》（SL 139-2015）。

### 1.2.3 技术文件及资料

- 1、《四川省固定资产投资项目备案表》（三台县发展和改革局，川投资备【2020-510722-23-03-492453】FGQB-0188号，2020年8月）；
- 2、《台原恒晟包装生产项目岩土工程勘察报告》（四川省三台县科兴岩土工程咨询有限责任公司，2020年12月）；
- 3、《台原恒晟包装生产项目建筑方案》方案设计（四川建恒工程设计有限公司，

2020 年 12 月)；

4、《建设用地规划许可证》(三台自然资源局，2021 年 4 月)；

5、三台县土地利用现状图、水系图、土壤侵蚀分布图、测量地形图和统计年鉴及建设单位提供的与本项目相关的其它资料等。

### 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的有关要求和规定，依据主体工程施工进度计划，本项目主体工程已于 2020 年 12 月开工，计划于 2022 年 4 月竣工，设计水平年项目完工的当年，为 2022 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围即为项目建设区，面积 9.48hm<sup>2</sup>。分区结果详见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	占地面积(hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
建构筑物区	5.17	项目的建筑物区域
道路硬化区	3.28	项目内地面硬化区域、广场、道路、临时堆土区
景观绿化区	1.03	项目内道路两侧、建筑物周围的绿化区域
合计	9.48	



附图 1.1 项目拐点示意图

表 1.4.2 项目各拐点坐标表

序号	东经	北纬
1	104° 55' 47.38"	31° 17' 21.81"
2	104° 55' 37.37"	31° 17' 8.93"
3	104° 55' 44.09"	31° 17' 7.27"
4	104° 55' 46.09"	31° 17' 12.29"
5	104° 55' 48.18"	31° 17' 11.49"
6	104° 55' 53.85"	31° 17' 17.72"

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

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)及《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》，三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目所在地为三台县芦溪镇城区，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）要求及相关法律、法规，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准。

### 1.5.2 防治目标

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

本工程为建设类项目，防治标准按施工期和设计水平年 2 个时段分别确定。本工程水土保持区划位于西南紫色土区，防治标准值按《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中西南紫色土区一级水土流失防治标准值确定，并根据原地貌土壤侵蚀强度、所处位置进行修正。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中有关规定，本工程水土流失防治应达到下列基本目标：

- 1、本项目位于城市区，本项目渣土防护率可提高 1%~2%，本项目确定为提高 2%；
- 2、项目区侵蚀强度为微度，土壤流失控制比调整为 1.0。
- 3、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.10 条：对

林草覆盖率有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。本项目属于工业类项目。根据《工业项目建设用地控制指标》，‘工业企业内部一般不得安排绿地。但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%。因此，本项目根据实际情况，林草覆盖率调整为10%。

本项目水土保持流失防治目标值如下表1.5-2所示。

表1.5-2 水土流失防治指标值

防治指标	一级标准		修正	一级标准（目标值）	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1.00
渣土防护率(%)	90	92	+2	92	94
表土保护率(%)	92	92		92	92
林草植被恢复率(%)	-	97		-	97
林草覆盖率(%)	-	23	-13	-	10

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于四川省绵阳市三台县城区，且本项目已取得了备案通知书等，本项目用地范围及选址明确，属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准。项目主体工程设计无方案比较，项目选址唯一，无场址比选。区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，无限制项目建设的水土保持制约因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### (1) 建设方案评价

①平面布置分析评价：项目建设区设计采用高标准绿化建设方案，有利于水土保持，符合城市区域水土保持要求；主体设计采用了利用植被覆盖了裸露地表，实现了生态景观的同时也有利于水土保持；项目建设区主体布置中考虑了雨污水管网等相关措施，经计算，排水措施过流能力均符合要求，有利于水土保持，该工程总平面布置合理，无限制性因素。

②竖向设计评价：竖向布置上呈西低东高，设计过程中结合地形，采用顺应场地，结合高差的设计手法，尽量避免开挖。该设计方式有利于场地内自然排水，场

地雨水经收集后排至市政管网，排水布置方式基本合理。本项目设计标高充分考虑与周边现状道路的衔接，满足要求。从水土保持角度分析，工程的竖向设计是合理的。

项目建设区未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）要求及相关法律、法规，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准。

#### （2）工程占地评价

本项目总用地面积  $9.48\text{hm}^2$ ，均为永久占地，占地类型为耕地及其他土地（空闲地）。本项目严格控制占地，在满足工程建设要求的前提下，将占地面积、损坏水土保持设施，控制在较小范围内，减少了对项目周边地表的破坏，符合水土保持要求。

#### （3）土石方平衡评价

工程土石方工程开挖包括管道沟槽工程、景观绿化工程及建筑基础开挖，基础开挖采用大开挖方式，开挖主要以机械为主人工为辅。本项目土石方开挖总量为 2.09 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.31 万  $\text{m}^3$ ），回填总量为 2.09 万  $\text{m}^3$ （含绿化覆土 0.31 万  $\text{m}^3$ ），无借方，无余方。

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。工程区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

#### （4）取土（石、砂）场设置评价

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，需临时堆存时，将临时堆料布置于施工生产生活设施范围即可，购料料场的防治责任由卖方承担，因此本工程不存在料场选址的限制性因素。从水土保持的角度讲，使用成品砂石骨料可避免料场开挖造成新增扰动面，减少水土流失，选择成品骨料符合水土保持要求。

#### （5）弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程无弃土产生。

#### （6）施工方法与工艺评价

- ① 工程土石方工程开挖主要为建构筑物基础开挖，采用大开挖方式，仅在建构

筑物占地范围内进行开挖。开挖主要以机械为主，人工为辅。机械施工加快了工程进度，减少了裸露时间和扰动时间；建构筑物基础开挖仅在地下室占地范围内进行，减少了工程土石方数量，同时减少了扰动面积和裸露面积，从而能够减少水土流失。弃渣在运输过程中使用加盖板的自卸汽车运送。满足施工和水土保持要求。

②土方回填以机械为主，局部角落利用人工。机械施工加快了工程进度，减少了扰动时间以及回填土的裸露时间，能够减少水土流失，满足施工和水土保持要求。

③裸露的场地采取覆盖等措施，水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料密闭存放，砂石等散料采取覆盖措施。

④根据主体设计，在建构筑物四周、道路边侧及堆存区布设了盖板排水沟，从而使项目区的积水得到有效控制和排出，有利于水土保持。

从水土保持角度看，只要在施工过程中加强组织与管理，可有效防止施工期间新增水土流失量的产生，符合水土保持技术要求。

综上所述，本项目施工方法（工艺）满足水土保持要求。

#### （7）具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计的具有水土保持功能工程较完善，有雨水管、景观绿化、排水及遮盖等水土保持措施，符合水土保持要求。

## 1.7 水土流失预测

项目区在施工期和自然恢复期的土壤流失总量为 12.10t，其中背景流失量为 6.09t，新增水土流失量 11.25t。新增水土流失中，施工期新增水土流失量为 6.09t，占新增水土流失量的 54.13%，自然恢复期新增水土流失量为 5.16t，占新增水土流失量的 45.87%。因此施工期是水土流失的重点防护时段。

新增土壤流失量 22.20t，道路硬化区新增土壤流失量 3.98t，占新增总量的 35.39%；景观绿化区新增土壤流失量 7.27t，占新增总量的 64.62%。从新增土壤流失量的分布来看，景观绿化区是本方案的水土流失重点防治区域。

## 1.8 水土保持措施布设成果

结合方案编制总则及对水土流失影响、区域自然条件、工程的功能分区、项目的建设时序、总体布局和可能造成的水土流失特点，确定本方案水土流失防治分为建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区共 3 个一级分区。

本工程水土保持措施以临时措施与永久措施相结合，形成完整的防护体系。根

据不同区域的施工特点，建立分区防治措施体系。各分区水土流失防治措施及主要工程量包括（“\_\_\_\_\_”措施均为主体已有）：

### （一）建构筑物区

施工前进行表土剥离，施工期间对裸露区域采用密目网遮盖措施。

工程措施：表土剥离 0.18 万 m<sup>3</sup>（实施位置：肥力较高、可剥离表土区域；实施时段：2020 年 12 月）。

临时措施：密目网遮盖 1000m<sup>2</sup>（实施位置：地表裸露区域；实施时段：2020 年 12 月~2021 年 8 月）。

### （二）道路硬化区

施工前进行表土剥离，并在施工出入口布设洗车平台，对裸露区域及临时堆土区进行临时遮盖措施，施工后沿道路布设雨水管、雨水口等措施。

工程措施：表土剥离 0.11 万 m<sup>3</sup>（实施位置：肥力较高、可剥离表土区域；实施时段：2020 年 12 月）；雨水管 2047m, 雨水口 41 个（实施位置：沿道路及建筑物四周布设；实施时段：2021 年 9 月~2022 年 2 月）。

临时措施：洗车平台 1 座（实施位置：项目出入口；实施时段：2020 年 12 月）；密目网遮盖 8000m<sup>2</sup>（实施位置：地表裸露区域；实施时段：2020 年 12 月~2021 年 12 月）；临时排水沟 1365m、沉沙池 3 座（实施位置：项目建设区四周；实施时段：2020 年 12 月~2021 年 1 月）。

### （三）景观绿化区

施工前进行表土剥离，对裸露区域进行临时遮盖措施，施工后对绿化区域进行绿化覆土、乔灌草绿化等措施。

工程措施：表土剥离 0.02 万 m<sup>3</sup>（实施位置：肥力较高、可剥离表土区域；实施时段：2020 年 12 月）；绿化覆土 0.31 万 m<sup>3</sup>（实施位置：景观绿化区域；实施时段：2022 年 1 月~2022 年 3 月）。

植物措施：乔木 104 株，灌木 552 株，撒播草籽 10296m<sup>2</sup>（实施位置：景观绿化区域；实施时段：2022 年 2 月~2022 年 3 月）。

临时措施：密目网遮盖 3000m<sup>2</sup>（实施位置：地表裸露区域；实施时段：2020 年 12 月~2022 年 2 月）；密目网遮盖 500m<sup>2</sup>（实施位置：地表裸露区域；实施时段：2022 年 2 月~2022 年 3 月）。

## 1.9 水土保持监测方案

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，监测面积 9.48hm<sup>2</sup>。工程属于建设类项目，由于项目已于 2020 年 12 月开工，计划于 2022 年 4 月竣工，设计水平年取项目完工当年，为 2022 年，因此，本项目监测时间为 2020 年 11 月至 2022 年 12 月。对项目前期，即 2020 年 12 月至 2022 年 1 月进行回顾调查。

①监测内容：主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

②监测方法：为保证监测数据的科学性、合理性，水土保持监测应采取调查监测和定位观测相结合的方法，对大面积、长距离的项目应增加遥感监测。本项目采用调查监测和定位观测相结合的监测方法。

③监测频次：扰动土地情况监测、土壤流失面积监测每季度 1 次；土石方开挖情况至少每月监测记录 1 次；水土保持工程措施及防治效果至少每月监测记录 1 次；其余监测指标至少每季度监测记录 1 次；自然恢复期每季度监测 1 次。遇暴雨（24h 降雨量≥50mm）情况应及时加测。

④监测点位：共设置水土保持监测点位 3 处。即建构筑物区布设 1 个综合监测点、道路硬化区布设 1 个工程措施监测点、景观绿化区布设 1 个综合监测点。

⑤监测成果：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，建设单位应委托相应技术服务单位开展监测工作。水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，加强施工组织管理，及时采取整改措施，有效控制新增水土流失。监测成果包括监测实施方案、监测首次报表、监测季报、监测总结报告，如遇严重水土流失及危害事件还需指定相应情况说明报告。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

### 1、投资估算

本项目水土保持总投资为 132.55 万元（含主体已列 93.68 万元）。水土保持总投资中工程措施费为 38.67 万元，植物措施费为 19.96 万元，临时措施费 36.66 万元，独立费用为 19.21 万元（水土保持监测费 6.30 万元），基本预备费为 5.72 万元，水土保持补偿费为 12.32 万元。

## 2、效益分析

按本方案的措施设计进行有效治理后，水土流失治理度 99.89%（目标值 97%），土壤流失控制比 1.30（目标值 1.0），渣土防护率 99.52%（目标值 94%），表土保护率 96.77%（目标值 92%），林草植被恢复率 99.99%（目标值 97%），项目区林草覆盖率 10.86%（目标值 10%），各项指标能达到方案设定的目标要求。具有较好的保土效益、经济效益和生态效益，同时起到美化景观的效果。

根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达到 1.30，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到  $117\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积  $9.48\text{hm}^2$ ，整治扰动土地面  $9.48\text{hm}^2$ ，植被恢复面积  $1.03\text{hm}^2$ ，可减少水土流失量为  $11.24\text{t}$ 。项目区水土流失得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

## 1.11 结论

本工程选址避开了泥石流易发区、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；避开了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；未处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区；未处于其他生态敏感区，没有水土保持制约因素。

建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程部分工程具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。工程建设所产生的水土流失，可以通过多种措施得以控制和减少。因此，从水土保持角度来看，工程建设是可行的。

由于本项目在开工前未开展水土保持方案编制工作，违反了《中华人民共和国水土保持法》中的“未批先建”和“三同时”制度的相关规定，故本方案属于补报方案。建议建设单位要重视水土保持工作，认真学习水土保持相关法律法规知识，加强工程管理，规范施工行为，避免再次补报方案的情况发生。以后的建设项目都应按照“三同时”原则，在项目开工前及时编制相应的水土保持方案，并积极实施水保措施，从而有效控制因工程建设造成的水土流失。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称	台原恒晟包装生产项目（一期）			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省(市、区)	四川省	涉及地市或个数	绵阳市	涉及县或个数	三台县
项目规模	规划用地面积 94782.02m <sup>2</sup> , 建筑 面积 66531.13m <sup>2</sup>	总投资 (万元)	36000	土建投资 (万元)	23400
开工时间	2020 年 12 月	完工时间	2022 年 4 月	设计水平年	2022 年
工程占地 (hm <sup>2</sup> )	9.48	永久占地	9.48	临时占地	0
土石方量 (万 m <sup>3</sup> )	挖方量	填方量	借方量	余方	
	2.09	2.09	0	0	
重点防治区名称	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区				
地貌类型	丘陵		水土保持区划	西南紫色土区	
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> )	9.48		容许土壤流失量 [t/ (km <sup>2</sup> ·a) ]	500	
土壤流失调查及预测总量(t)	39.29		新增土壤流失(t)	23.93	
水土流失防治标准执行等级	西南紫色土区一级标准				
防治 目标	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)	94	表土保护率 (%)	92	
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	10	
防治 措施 (其 中带 “—” 为主 体已 有)	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	建构建筑物区	表土剥离 0.18 万 m <sup>3</sup> 。	/	密目网遮盖 1000m <sup>2</sup> 。	
	道路硬化区	表土剥离 0.11 万 m <sup>3</sup> ; 雨水管 2047m, 雨水 口 41 个。	/	洗车平台 1 座, 密目网遮 盖 8000m <sup>2</sup> , 临时排水沟 1365m, 沉沙池 3 座。	
	景观绿化区	表土剥离 0.02 万 m <sup>3</sup> ; 绿化覆土 0.31 万 m <sup>3</sup> 。	乔木 104 株, 灌 木 552 株, 撒播 草籽 10296m <sup>2</sup> 。	密目网遮盖 3000m <sup>2</sup> , 密目 网遮盖 500m <sup>2</sup> 。	
	投资 (万元)	38.67 (主体 38.67)	19.96 (主体 19.96)	36.66 (主体 35.05)	
水土保持总投资 (万元)	132.55(其中主体已 有投资 93.68)		独立费用 (万元)	19.21	
监理费 (万元)	0.00	监测费 (万元)	6.30	补偿费 (万元)	12.32
方案编制单位	一众工程咨询集团 有限公司		建设单位	四川台原恒晟包装有限公 司	
法定代表人及电话	钟明 13094429455		法定代表人及电 话	洪振化 0816-5767666	
地址	成都市金牛区蜀西 路 46 号盛大国际 2 栋 604		地址	四川省绵阳市三台县工业 园区芦溪工业区神龙大道	
邮编	610000		邮编	621199	
联系人及电话	刘佳林 15928477673		联系人及电话	温国庆 13980680766	
电子信箱	820238526@qq.com		电子信箱	/	

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目建设基本内容

- (1) 项目名称：台原恒晟包装生产项目（一期）；
- (2) 建设单位：**四川台原恒晟包装有限公司**；
- (3) 建设地点：三台工业园区芦溪工业区；
- (4) 建设性质：新建，建设类；
- (5) 所属流域：长江流域；
- (6) 占地面积：9.48hm<sup>2</sup>，均为永久占地；
- (7) 建设内容及规模：经调查项目资料，本项目主要建设1#~7#车间和1栋研发中心。项目规划用地面积94782.02m<sup>2</sup>，总建筑面积66531.13m<sup>2</sup>，容积率1.18，建筑密度54.60%，绿化面积10296.08m<sup>2</sup>，绿地率10.86%；
- (8) 项目总投资：项目总投资36000万元，土建投资23400万元，资金来源为企业自筹；
- (9) 建设工期：本项目已于2020年12月开工，计划于2022年4月竣工，总工期约17个月。

项目建设主要特性指标详见表2.1-1。

表2.1-1 工程特性指标表

一、项目的基本情况		
1	项目名称	台原恒晟包装生产项目（一期）
2	建设地点	三台工业园区芦溪工业区
3	建设单位	<b>四川台原恒晟包装有限公司</b>
4	建设期	2020年12月~2022年4月，共计17个月
5	建设规模	本项目主要建设1#~7#车间和1栋研发中心。项目规划用地面积94782.02m <sup>2</sup> ，总建筑面积66531.13m <sup>2</sup> ，容积率1.18，建筑密度54.60%，绿化面积10296.08m <sup>2</sup> ，绿地率10.86%。
6	总投资	项目总投资36000万元，土建投资23400万元，资金来源为企业自筹。
7	基础形式	框架结构体系
8	结构设计使用年限	50年
9	建筑耐火等级	一级

二、项目组成						
项 目 组 成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )					已规划为工业用地
	项目组成	合计	永久占地	临时占地	备注	
	建构建筑物区	5.17	5.17			
	道路硬化区	3.28	3.28			
	景观绿化区	1.03	1.03			
	合计	9.48	9.48			

三、项目土石方工程量 (万 m <sup>3</sup> )						
项目	挖方	填方	调出	调入	借方	余方
表土剥离	0.31	0	0.31			
基础开挖	1.23	0.28	0.95			
场地平整	0.23	1.18		0.95		
管道沟槽	0.32	0.24	0.08			
景观绿化	0	0.39		0.39		
合计	2.09	2.09	1.34	1.34		

## 2.1.2 项目现状及周边情况

### 一、周边情况

#### (一) 项目周边情况

##### 1、地理位置

台原恒晟包装生产项目（一期）位于三台工业园区芦溪工业区，场地西侧为神龙大道，南侧、东侧为台原恒晟包装生产项目（二期）待开发地，北侧为耕地。该项目地理环境优越，交通十分便利。项目中心点地理坐标为东经 104°55'42.79"，北纬 31°17'14.39"。根据现场踏勘，神龙大道的市政配套管网全部建成，本工程施工取水从西侧神龙大道给水管接入，雨水排入西侧神龙大道的市政雨污水管道。



图 2.1 项目区地理位置图

## 2、项目四周道路情况

项目建设区西侧为神龙大道。现状给水、雨水、排水及电力等管网及道路绿化带等均已建设完成，西侧神龙大道现状宽度为 12m，平均高程约为 415.98m。



图 2.2 神龙大道道路现状图

### 2.1.3 工程建设规模及内容

本项目建设内容包括建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区组成。

经调查项目资料，项目规划用地面积 94782.02m<sup>2</sup>，总建筑面积 66531.13m<sup>2</sup>，容积率 1.18，建筑密度 54.60%，绿化面积 10296.08m<sup>2</sup>，绿地率 10.86%。

主要经济技术指标见表 2.1-2。

表 2.1-2 主要技术经济指标表

序号	许可指标名称	单位	许可指标值	备注
一	总征地面积	m <sup>2</sup>	94782.02	合 142.173 亩
二	用地面积	m <sup>2</sup>	94782.02	
三	规划总建筑面积	m <sup>2</sup>	66531.13	
四	生产面积	m <sup>2</sup>	60698.89	
五	配套用房占地面积	m <sup>2</sup>	1271.36	
六	容积率		1.18	
七	建筑基底面积	m <sup>2</sup>	51747.94	
八	建筑密度	%	54.60	
九	绿地面积	m <sup>2</sup>	10296.08	
十	绿地率	%	10.86	
十一	机动车位	个	149	
十二	非机动车位	个	90	

## 2.1.4 项目组成及布局

### 2.1.4.1 项目组成

本项目包括建构筑物工程、道路硬化工程和景观绿化工程，其组成见表 2.1-3 所示。

表 2.1-3 项目组成统计表

项目组成	建设内容	备注
建构筑物工程	1#~7#车间、1 栋研发中心及配套设备用房	/
道路硬化工程	路基工程、路面工程、附属管网工程	/
景观绿化工程	项目地面绿化区域	/

### 2.1.4.2 建构筑物工程

经调查项目资料，本工程由 1#~7#车间、1 栋研发中心及配套设备用房构成。项目规划用地面积 94782.02m<sup>2</sup>，总建筑面积 66531.13m<sup>2</sup>，容积率 1.18，建筑密度 54.60%。本项目研发中心设有消防水池及消防水泵房，采用框架结构，独立基础。

建筑物特性如下表 2.1-4 所示。

**2.1-4 建构筑物技术指标表**

建物编号	建筑高度 (m)	建筑占地 面积(m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	计算容积率 面积 (m <sup>2</sup> )	层数	建筑性质	火灾危险性
1#车间	10.20	7298.10	9446.70	15796.00	1F/3F	工业用房	二级/丙类
2#车间	10.20	7345.11	9405.60	15819.07	1F/3F	工业用房	二级/丙类
3#车间	10.20	5989.91	6542.33	12283.53	1F/3F	工业用房	二级/丙类
4#车间	10.20	5940.13	7044.97	12487.68	1F/3F	工业用房	二级/丙类
5#车间	10.20	5940.13	7044.97	12487.68	1F/3F	工业用房	二级/丙类
6#车间	10.20	8981.60	10607.16	18847.62	1F/3F	工业用房	二级/丙类
7#车间	10.20	8981.60	10607.16	18847.62	1F/3F	工业用房	二级/丙类
研发中心	23.55	1271.36	5832.24	5264.93	1F/6F	配套用房	二级/-
合计		51747.94	66531.13	111834.13			

#### 2.1.4.3 道路硬化工程

经调查项目资料，该区域包括项目区内新建道路、建筑周边硬化、消防通道等，占地面积共计 3.28hm<sup>2</sup>。项目共布设 2 处出入口，位于项目西侧，直接与神龙大道相接，交通便利，其中其中靠南面出入口供人流及小车进出，北面出入口供货车等大型车辆出入。方便货车进出，货、人互不干扰，与厂区路网形成有效连接，形成一个统一的整体。满足统一规划后的厂区内外交通与消防疏散的要求。

项目主要供货车通行停放道路采用 8~14m 宽道路，其余道路宽 4.5 米，既满足生产运输的要求，也满足消防通道的设置要求。除标注外，道路的转弯半径按不小于 9m 设置。车间引道的转弯半径不小于 3m（应急消防车道）道路为 5m 宽度道路，道路采用城市型沥青混凝土路面，级配砂石基层，道路最小纵度 0.3%，最大纵坡 2.0%，与西侧已建神龙大道连接通畅，可迅速连接城市主干道，满足项目排水及消防等要求。根据主体设计资料，项目设计机动车停车位 149 个，非机动车停车位 90 个。

#### 2.1.4.4 景观绿化工程

经调查项目资料及现场勘查，景观绿化工程主要为地面景观绿化，其中地面绿地面积约 1.03hm<sup>2</sup>。场地绿化设计充分利用现有地形及现有场地条件作为景观区。出入口处绿化点缀，入厂区形成良好视觉景观效果。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。根据主体设计资料，灌木主要采用八角金盘、红花继木、红叶石楠、大栀子、金叶女贞等，乔木主要采用桂花、银杏等。地面绿化区内共种植乔木 104 株，灌木 552 株，撒播草籽 10296m<sup>2</sup>。植物措施配置表如下表 2.1-5、2.1-6 所

示。

表 2.1-5 乔木配置统计表

名称	规格 (m)				数量 (株)	备注
	胸径	自然高	冠幅	枝下高		
丛生银杏	-	11-12	>6	-	10	三级以上分枝，树冠饱满，观赏性强，全冠
银杏 2	25	10-11	>5.5	<1.5	5	
银杏 3	20	9-10	>4.5	<1.5	5	
朴树 2	30	10-11	>6	<2.5	4	
朴树 3	25	8-9	>4.5	<2	6	
朴树 4	20	6.5-7	>4.5	<2	5	
丛生桂花	-	3	4	-	8	
丛生红叶李	-	3.5-4.5	>4	-	6	
丛生五角枫 1	基径 15	4-4.5	4-4.5	<0.2	8	
天竺桂 1	15	5-6	3.5-4	<1.5	8	
天竺桂 2	10	4	3-3.5	<1.2	6	
桂花 1	15	4.5-5	4-4.5	<1.5	7	
桂花 2	12	4-4.5	3.5	<1.2	6	
桂花 3	10	3.5-4	3	<1.2	9	
香樟	25	>8	>5	<3	11	
合计					104	

表 2.1-6 灌木配置统计表

名称	规格 (cm)		数量 (株)	备注
	高度	冠幅		
红叶石楠	55-60	30-35	78	36 株 /m <sup>2</sup> , 密植, 观赏性强
二栀子	35-40	20-25	45	49 株 /m <sup>2</sup> , 密植, 观赏性强
金边黄杨	35-40	20-25	26	49 株 /m <sup>2</sup> , 密植, 观赏性强
金叶女贞	30-35	20-25	71	64 株 /m <sup>2</sup> , 密植, 观赏性强
红花继木	30-35	10-15	85	64 株 /m <sup>2</sup> , 密植, 观赏性强
麦冬	10	8-10	247	密植不露土, 观赏性强
合计			552	

#### 2.1.4.5 附属设施工程

##### (1) 给水工程

根据主体设计和建设现状，本项目水源为市政自来水，地块西侧神龙大道有完善的市政自来水管网，因此从神龙大道市政路引入 2 条给水管线 (DN200) 进入用地红线，供本工程使用。在地块红线范围内形成环状管网，各车间用水均从厂内 DN200、DN400 的给水管上引入，使本工程的供水安全性和可靠性得到有效的保障。

市政给水管道供水压力为 0.30MPa。

### (2) 排水工程

排水体制：室外排水采用雨、污分流制；污、废水采用合流制排出。污、废水及雨水排放至神龙大道市政道路预留接口。

#### 1) 生活污水

本工程的排水对象主要为生活污水、屋面及室外场地的雨水，无特殊的污染物排出。设计上采用雨、污分流的排水体制，对上述排水对象分别组织排放。生活污水在经格栅池处理后排入神龙大道市政污水管道。

#### 2) 雨水系统

屋面雨水和场地雨水经雨水斗和雨水口收集排入室外雨水管后再排入市政雨水管。采用成都市暴雨强度公式：

$$q = 44.594(1+0.6511gp) / (t+27.346)^{0.953\{\log^+ - 0.0017\}}$$

主体设计的雨水排水管沿道路及建筑物四周布设，在适当的位置每约 50m 处布置雨水口，项目区内雨水管采用 U-PVC 双壁波纹管，共计雨水管 2047m，其中管径 DN200（长度 268m）、DN400（长度 1779m），雨水口共 41 个，场地排水总体方向为由东向西最终排入西侧神龙大道雨水管网系统。接管管径为 DN200。竖向布置采用平坡式，地表水排除方式为暗管系统。

### (3) 供电工程

本项目由西侧神龙大道市政供电线路接入，通过电缆埋地引来电源，供电电压为 220/380V。

### (4) 其他附属工程

主要包括照明、通讯、垃圾桶等其他各种附属工程。附属工程占地已包含在建构筑物建设工程、道路硬化工程、绿化工程占地统计中，故此处不再重复统计。

## 2.1.4.6 平面布置

本项目占地面积为 9.48hm<sup>2</sup>，整体建设较为简单，主要建设 1#~7#车间和 1 栋研发中心。建筑四周及道路边侧布设有绿化，建筑及厂房四周建设硬化道路。

结合厂区周边道路布置，厂区一共设置二个出入口。厂区西侧位置设置两个出入口与神龙大道连接，其中靠南面出入口供人流及小车进出，北面出入口供货车等大型车辆出入。方便货车进出货、人互不干扰，与厂区路网形成有效连接，形成一

一个统一的整体。满足统一规划后的厂区内外交通与消防疏散的要求。

结合地块的形状以及厂区建筑布置，工艺流程的需要，研发中心位于厂区中部，1-7#车间分布于研发中心两侧由放射状路网连通，便于生产的进出。

厂内主要供货车通行停放道路采用8~14m宽道路，其余道路宽4.5米，既满足生产运输的要求，也满足消防通道的设置要求。除标注外，道路的转弯半径按不小于9m设置。车间引道的转弯半径不小于3m。道路主要采用沥青路面。景观绿化主要以地面绿化为主，与房屋建筑有序衔接。



图 2.3 项目区鸟瞰图

#### 2.1.4.5 坚向布置

场地标高结合四周道路标高设计，竖向布置采用平坡式。项目场地原始地形高程在415.82~417.26m，最大高差1.44m，地势较为平坦。原始占地类型为耕地及其他土地，现规划为工业用地。根据总平面布置图，项目区设计标高为416.165~416.415m。本项目在总体竖向布局上采用顺应场地，结合高差的设计手法，尽量避免大开挖。

地表水排除方式为暗管系统，由建筑外墙向四周道路排放，然后排入神龙大道市政管网。室外给水管道、污水管道、电气线路、通讯电缆、热力管道等均采用地下敷设。

场地内排水流向大致分为自东向西排水，场地雨水经收集后统一排至项目区西

侧神龙大道市政管网。设计中以尽量减少土石方工程为原则，使场地与城市周边道路衔接合理，使建筑有良好的视觉形象。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工组织与管理

#### 一、施工机构

本项目施行了“四制”，即建设项目法人制、招投标制、施工监理制、项目合同管理制度等制度。

针对本项目建设，项目业主成立了项目组，专门负责项目建设工作。设置了工程部、设备材料部、资金管理部、办公室等相关部门对项目进行管理和协调。其中工程部主要负责设计院、施工、监理之间的工作协调，确保工程质量好进度快；设备材料部按照工程计划进度，编制设备招投标计划，做好与采购办、招标公司等的协调工作；资金管理部强化建设项目的资金管理，严格按照《基本建设财务管理规定》进行核算和管理，严格资金支付程序；办公室负责协调处理日常政务工作，做好督查和信息沟通工作。

#### 二、施工管理

本项目采取整体设计、统一组织并分序施工方式进行建设。施工队伍通过了招投标方式，在省内外竞争，择优选择了有能力承担本工程施工的专业施工企业。工程所需的机械设备由中标企业自行解决。本工程地处绵阳市三台县，劳动力资源丰富，故本工程人员需求可在境内解决。

#### 三、施工组织实施的原则

施工组织应结合工程区域内特有的气象水文。对控制工期的关键工程应以机械创造较多的作业面同时施工或提前进场施工，以确保工程施工进度，并保证对周边环境干扰减小到最低程度。施工机械和施工人员不得进入与施工无关的区域，以减少对项目所在地生态的破坏。

### 2.2.2 施工条件

#### 一、主要材料供应

本工程砼采用外购商品砼，不进行现场搅拌，也避免了大量砂石料及砼搅拌场的施工占地；工程建设过程中的钢材、砖块、石块、石板及其它建筑材料，按工程计划购买，临时堆放在规划的施工场地。所需材料均从附近具有合法手续的砂石料

场购买，材料运输过程中造成的水土流失由供应单位组织治理。

## 二、施工供排水、供电和通讯

### 1、施工用水

项目建设区已覆盖有市政供水管网，市政供水水源充足、水质优良。项目建设区西侧神龙大道设有市政自来水管网，本项目施工期可采用地面铺设塑料管接入施工场地，基本不对地面产生扰动。在项目建设过程中，应定期对项目区进行洒水，以减少因施工产生的扬尘对周边环境造成污染。

### 2、施工排水

施工期间，厂区内设置防渗厕所，定期清掏，用作农家肥进行无害化处理。施工人员生活污水利用租住区现有旱厕收集后用于农灌或林灌，不外排。

### 3、施工供电

项目建设区施工用从西侧神龙大道的市政供电线路接入，由 10kV 电力线输送至各用电区，本项目施工时设置 2 台 500KW（400V/220V）柴油发电机组作自备应急电源，2 台机组分别单独运行。

### 4、施工供气

项目建设区设施规划燃气主要供应形式为天然气，纳入芦溪镇整体燃气管网系统，项目建设区天然气管道系统采用中压一级供气（0.2~0.4MPa）。

### 5、施工通讯

项目建设区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好。

### 6、施工交通运输

项目建设区周边有多条道路，这些道路能够满足本项目施工期间的运输要求。为便于施工期间的管理，主体在项目区外围设计临时施工围墙，并且施工期间在项目建设区西侧设置了施工临时出入口，直接与神龙大道连通。

## 2.2.3 施工布置

### 一、临时生活办公区

通过现场勘查，项目区存在 2 处临时板房，1 处位于 7#车间南侧，1 处位于研发中心西侧，主要用于办公、生活及材料的临时堆放，采用 1 层活动板房构造，占地面积约 0.10hm<sup>2</sup>，经过业主介绍，该板房完工后将拆除，拆除后该区域将硬化。



图 2.4 临时板房现场照片

## 二、洗车平台

为了最大限度地减少水土流失、降低对周围及城市环境造成的影响，满足文明施工要求，主体工程在车辆驶出项目区之前的施工出入口设置洗车平台，将轮胎上的泥土洗净，避免对城市道路带来污染。根据现场勘查，洗车平台布设在项目道路区域内，便于车辆从神龙大道进入洗车区域。



图 2.5 洗车平台现场照片

## 三、临时堆土区

根据询问业主，施工期间设置 1 处临时堆土区，主要用于堆存项目所剥离的表土。临时堆土区域位于研发中心东侧，位于道路硬化区（停车位区域），在红线范围内，堆土量为 0.31 万  $m^3$ ，占地面积约 0.10hm $^2$ 。经查阅主体资料，主体工程对该堆土采用密目网遮盖措施，此堆土已用于绿化覆土。



图 2.6 临时堆土区域现场现状照片

#### 2.2.4 弃土（石、渣）场

本项目不自设弃土（石、渣、灰、砾石、尾矿）场。

#### 2.2.5 施工工艺

工程属于建设类项目，建设期间施工工艺较为复杂，施工工艺之间的联系较为密切，在此仅描述与水土保持相关的施工工艺。

工程已于 2020 年 12 月开工，计划于 2022 年 4 月竣工。工程施工不可避免的要跨越雨季，本着有利于项目建设区水土保持的原则，建设单位在土石方开挖及回填等施工活动尽量避免了雨季施工，无法避免的尽量避开雨日施工，减少雨水冲刷对开挖或回填造成的水土流失。工程建设内容主要包括场平工程、道路管线工程、绿化及配套实施等工程。施工结束后，硬化地面以及景观绿化等均具有良好的水土保持效果，有利于项目区的水土保持。

##### 一、土石方工程

本项目土石方工程主要为场平工程、管道沟槽工程及景观绿化工程等。土石方工程以机械施工为主，适当辅以人工施工，在场地回填碾压中注意控制填土（石）最佳含水量，确保场地压实度符合规范要求。

土石方施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖和回填”的施工流程进行。施工测量主要是确保场地设计标高基点、划分挖填区域、确定设计挖填边坡线位置及地表清理的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、垃圾进行清理。

机械开挖中特别注意开挖的方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

回填前，建设单位做好了水平高程标志布置，填土为分层铺摊，采用碾压机压

实，机械施工碾压不到的填土部位，应配合人工推土填充，用蛙式或柴油打夯机分层夯打密实。填方全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土找平夯实。

## 二、混凝土工程

项目建设主要材料有石灰、水泥、钢材、混凝土砂浆等，芦溪镇及周边市场品种齐全，可就近购买使用。为了保证工程质量，加快工程进度，建设单位选择购买适合本工程需要的商品砼，并由供应方通过专用车辆运到施工现场进行施工。并在商品砼购销合同中明确指出：供方车出工地大门前应安排专人清洗车辆，确保供方车辆轮胎不带泥沙出工地，如供方未按要求冲洗车辆或车辆故障造成污染路面等造成的一切处罚由供方负责。

## 三、路基工程

道路全线路基土、石方开挖时，施工队伍应采用机械化施工为主，人工为辅的方法施工。挖填路段施工时，首先将原地貌表土剥离，集中堆放在制定的表土临时堆放场地内，作为施工结束后项目区绿化和树池绿化覆土。

在路基挖方路段可布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段或弃土场；填方路段以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。作业中根据具体情况，调整各种机械的配套。

填筑路基采用水平分层填筑施工，即按照主体工程设计路基横断面中底基层、基层分成水平层次逐层向上填筑。每填一层，经过压实并检验符合压实度规定要求后，再填筑上一层。填筑过程中，每层完成应形成2%的横坡以便路基良好排水。

## 四、路面工程

项目区内道路采用沥青混凝土路面。施工方式以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。沥青混凝土路面底基层、基层、面层，均采用集中拌和、机械摊铺法进行施工。

### 1、级配砂砾石垫层

施工按“处理地基表面→级配砂石→分层摊铺砂石→夯实或碾压→找平验收”的程序进行。首先将地基表面上的浮土和杂物清理干净，平整地基，如由低于地基的孔洞、沟、井等，应在未填砂石前加以填实处理；级配砂石应将砂石拌合均匀，达到设计要求；摊铺砂石时，每层厚度为15cm~20cm，采用摊铺机摊铺，在夯实或碾压前洒水养护；夯实或碾压的遍数由现场试验确定，采用蛙式打夯机夯实。

## 2、水泥稳定碎石基层

施工按“下承层检查和准备→施工测量放样→严格材料测试→混合料的拌合→含水量检测→混合料的运输和摊铺→混合料的碾压和边部整形→压实度检测→接缝处理”的程序进行。摊铺施工采用 2 台摊铺机、3 台振动压路机、1 台胶轮压路机，摊铺时 2 台摊铺机并联单幅摊铺；混合料摊铺一定长度人工配合整形后立即进行碾压，直线由外侧向中间碾压，曲线由内侧向外侧碾压，先静压再振动；施工最后，人工整平末端，进行碾压至要求的压实度，碾压接头可进行横压和斜压，保证接头处的平整度。

## 3、沥青砼面层

施工按“施工测量放样→混合料的生产→混合料摊铺、整平→养护”的程序进行。采用 LB500 强制间歇式沥青混合料搅拌设备（40t/h）进行拌和，LTL4500 混合料摊铺机（4.5m）进行摊铺。

## 五、管线工程

雨污管道全部为地埋的方式敷设，开槽采用 1.0m<sup>3</sup> 挖掘机施工，辅以人工掏挖。管道工程全部采用开槽施工，施工方案如下：

1、雨水管和污水管道均位于硬化区或绿化区，由于场地较为平坦，根据地形开挖沟槽铺设雨污水管，即可满足将雨水、污水排出项目区的要求。

2、沟槽开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧，及时回填，避免长时间裸露。

综合管线布置在硬化区及绿化区地下，采取地埋方式。

## 六、绿化工程

树木施工时采用机械对绿化地依次进行整理造形的初步处理。采用人工开挖，将能作种植土的开挖土放置在该树坑旁，将建渣和不适宜作种植土的少量土方平铺在人行道上，压实。种植土采用堆放于临时推土场的绿化土回填至适当标高，并在树坑周围留足够栽植土。

树木均由汽车运至相应栽植位置，为了确保行道树栽植的成活，栽植前必须采取切实可行技术措施，对树木根部进行处理，并保有适当土球，栽植过程中，必须对树球周围种植土填土分层夯实，其余按具体施工工艺及规范实施。作好树木栽植后的支撑加固处理，以及加强成活养护的技术措施。

植物栽植完毕，根据植物景观设计成型标准，进行一次全面修整成型处理，并检查各种成活养护技术措施是否落实到位，是否有效。树种植完成后，根据设计，

合理布置树下及周边灌木和草本，均采用人工方式布置。

## 2.3 工程占地

本项目总占地面积  $9.48\text{hm}^2$ ，均为永久占地。建构筑物区占地  $5.17\text{hm}^2$ ，道路硬化区占地  $3.28\text{hm}^2$ ，景观绿化区占地  $1.03\text{hm}^2$ 。占地类型为耕地及其他土地（空闲地）。

具体占地类型情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积及占地类型表

项目组成	工程占地面积及类型 ( $\text{hm}^2$ )			备注
	耕地 (旱地)	其他土地 (空闲地)	合计	
建构筑物区	0.36	4.81	5.17	永久占地，现已规划为工业用地
道路硬化区	0.22	3.06	3.28	
景观绿化区	0.04	0.99	1.03	
合计	0.62	8.86	9.48	

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡分析

根据查阅《台原恒晟包装生产项目岩土工程勘察报告》，项目区原始占地类型为耕地及其他土地，地层局部地段为杂填土，部分为粉质黏土，经勘察单位粉质黏土部分土壤肥力较高，因此建设单位仅对含有较高营养成分的土壤进行剥离。

项目区可剥离表土面积约  $6177.66\text{m}^2$ ，剥离厚度按  $50\text{cm}$  考虑，剥离总量约  $0.31$  万  $\text{m}^3$ ，所剥离表土堆存于研发中心东侧，位于道路硬化区（停车位区域），用于项目绿化覆土。根据主体设计资料，本项目地面绿化  $10296.08\text{m}^2$ ，绿化覆土厚度按  $30\text{cm}$  考虑，覆土量约  $0.31$  万  $\text{m}^3$ ，项目目前绿化覆土来源于项目前期表土剥离。

表 2.4-1 表土平衡表 (单位: 万  $\text{m}^3$ )

位置	挖方 (表土剥离)			填方 (表土回填)		
	剥离面积 ( $\text{hm}^2$ )	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 $\text{m}^3$ )	回填区域	回填面积 ( $\text{hm}^2$ )	回填厚度 (cm)
建构筑物区	0.36	50	0.18	建构筑物区		
道路硬化区	0.22		0.11	道路硬化区		
景观绿化区	0.04		0.02	景观绿化区	1.03	30
合计	0.62		0.31	合计	1.03	0.31

## 2.4.2 土石方平衡分析

根据建设单位提供的主体设计资料，本项目主要土石方工程有挖方、填方，根据项目区地形地貌和自然环境特征，结合考虑主体工程的挖填接点，按照“开挖+调入+外借=回填+调出+余方”的原则，对项目区土石方工程量进行计算。

本工程土石方开挖与回填主要由场地平整、建筑基础开挖、管道沟槽工程、景观绿化工程构成。根据主体资料并结合现场调查及建设单位意见，本方案对土石方工程进行梳理分析。

### (1) 建筑物基础开挖

根据设计资料显示，施工期间，基础开挖回填来源于建构筑物厂房等基础开挖，共计约开挖土石方约 1.23 万  $m^3$ ，回填土石方约 0.28 万  $m^3$ 。多余土方运至场平回填。

### (2) 场地平整

根据主体设计资料和现场调查情况，本项目场地原始高程在介于原始地形高程在 415.82~417.26m，最大高差 1.44m。本项目设计场坪标高为 416.00m，经计算，本项目场平工程约需开挖土石方约 0.23 万  $m^3$ ，回填土石方约 1.18 万  $m^3$ 。多余土方来源于项目建筑基础开挖。

### (3) 管道沟槽工程

本项目管道沟槽工程土方开挖量 0.32 万  $m^3$ ，回填土方量 0.24 万  $m^3$ ，调出 0.08 万  $m^3$  用于景观绿化生土回填。

### (4) 景观绿化工程

根据设计高程，景观绿化工程主要的土方来源于管道沟槽开挖及绿化覆土，共计需绿化生土 0.08 万  $m^3$ ，绿化覆土 0.31 万  $m^3$ ，绿化覆土来源于动工前项目表土剥离。

本项目土石方开挖总量为 2.09 万  $m^3$ （含表土剥离 0.31 万  $m^3$ ），回填总量为 2.09 万  $m^3$ （含绿化覆土 0.31 万  $m^3$ ），无借方，无余方。

土方量平衡详见表 2.4-1，项目土石方流向见图 2.3。

表 2.4-1 工程土石方量平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	项目组成	挖方			填方			调入		调出		外借		余方	
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	基础开挖①	1.23	0	1.23	0.28		0.28			0.95	②				
2	场地平整②	0.23	0.31	0.54	1.18		1.18	0.95	①	0.31	④				
3	管道沟槽③	0.32	0	0.32	0.24		0.24			0.08	④				
4	景观绿化④	0	0	0	0.08	0.31	0.39	0.39	②、③						
	合计	1.78	0.31	2.09	1.78	0.31	2.09	1.34		1.34					

注: 各行均可按“开挖+调入+外借=回填+调出+余方”进行校核。

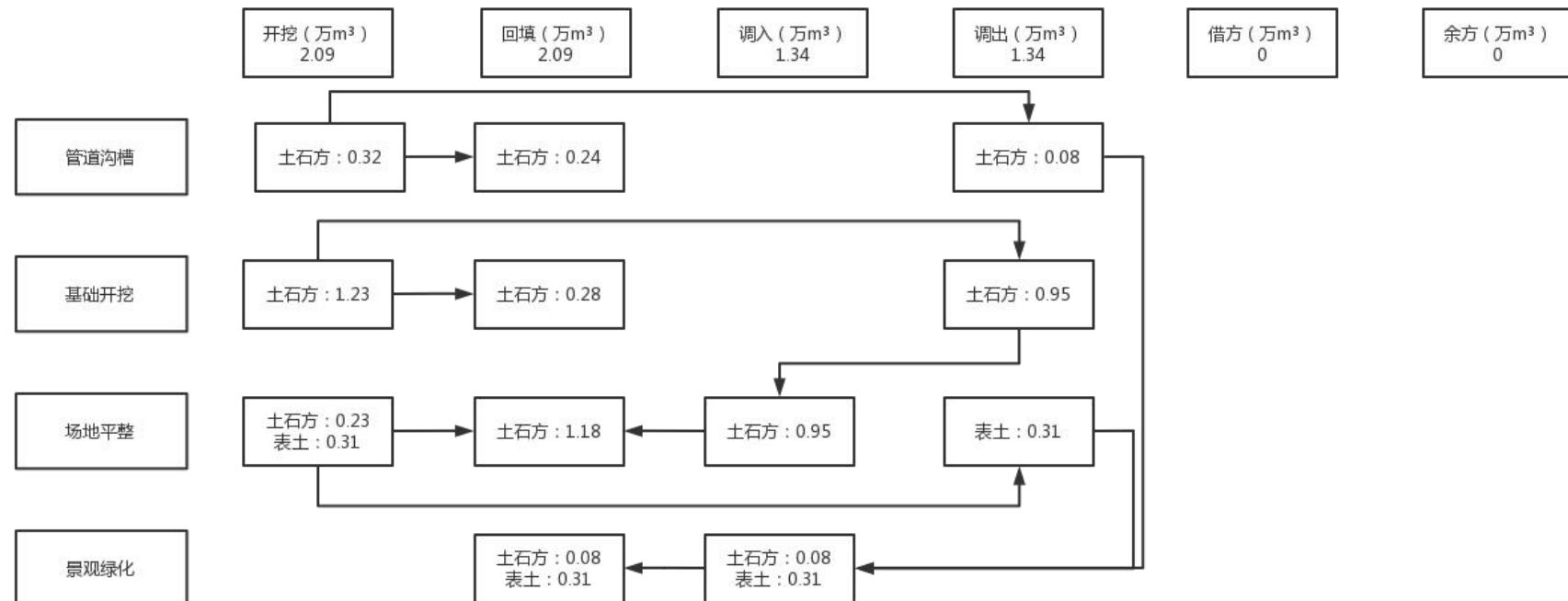


图 2.6 项目建设期土方流向框图 (含表土)

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目占地由政府出让净地，本工程不涉及拆迁安置，不涉及的专项水土保持设施。

## 2.6 施工进度

### 一、施工进度安排

本项目已于 2020 年 12 月开工，计划于 2022 年 4 月竣工，总工期约 17 个月。项目即将完工。项目建设进度分别包括施工准备、建构建筑物工程、道路及硬化工程、景观绿化工程、竣工验收几大部分。

(1) 施工准备期：2020 年 12 月，完成场内试桩、施工临时设施和水、电线路敷设等；

(2) 建筑物工程：2021 年 1 月~2022 年 3 月，历时 15 个月；本方案介入时，项目介于建构建筑物及道路硬化即将完工阶段。

(3) 道路及硬化工程：2021 年 9 月~2022 年 3 月，历时 7 个月；

(4) 景观绿化工程：2021 年 4 月~2021 年 7 月，历时 3 个月；2021 年 12 月~2022 年 3 月，历时 3 个月；

(5) 配套设施安装：2022 年 1 月~2022 年 2 月，历时 2 个月；

(6) 竣工验收：2022 年 3 月~2022 年 4 月，历时 1 个月。

主体工程施工进度详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目工程建设进度计划表

项目	2021 年												2022 年				
	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
施工准备	—	—															
建构建筑物工程			—														
道路及硬化工程											—						
景观绿化工程					—	—								—	—		
配套设施安装															—		
竣工验收																—	

## 二、项目建设现状情况

建设单位于 2022 年 1 月委托我公司进行本工程的水土保持方案报告的编制工作，根据 2022 年 2 月的现场勘查，目前项目除 6#、7#车间及研发大楼即将完工，其余车间已完工，道路已建设完成，配到的雨污水管网等均已布设完成。场地整体平坦，较为规整。场地西侧为神龙大道为已建市政道路。

项目建设区为在建工业区，根据现场勘查，项目设有施工彩钢板围墙，共布设 2 处出入口，1 处为施工出入口（完工后作为园区主出入口），1 处为园区主出入口位于项目西侧，直接与神龙大道相接，交通便利，西侧施工出入口设置 1 座洗车平台，出入口设有门卫室，共计占地约 100m<sup>2</sup>。通过现场勘查，项目道路均已硬化，绿化区域除 6#、7#车间四周及研发中心植被尚未种植，其余绿化生长情况良好。

根据现场勘查，项目区存在 2 处临时板房，1 处位于 7#车间南侧，1 处位于研发中心西侧，主要用于办公、生活及材料的临时堆放，经过业主介绍，该板房完工后将拆除，拆除后该区域将硬化。

根据现场情况，目前项目即将完工，施工期间未产生水土流失事故，无水土流失投诉事件。

表 2.6-2 工程区建设现状

序号	建设区域	建设现状	水土保持工作开展情况
1	项目建设区	即将完工	项目施工期间设有洗车平台、排水措施及裸露区域采用密目网遮盖等。
			项目区航拍图





## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 一、地质构造

场地位于绵阳环状旋扭构造带之芦溪向斜北翼宽爱部位，该向射轴向近东西向，全长约30公里，两翼地层倾角 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。工程场区出露地层为白垩系下统苍溪组( $K_{1c}$ )泥质粉砂岩，岩层产状近于水平（向北微倾，倾角一般 $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$ ）。区内无大的断裂构造，属构造相对稳定区，新生代地壳活动也仅表现为缓慢的升降运动，第四系以来未发现构造形迹出露，新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上无破坏性地震发生，区域相对稳定。2008年“5·12汶川8.0级地震期间，项目所在地虽有强烈震感，但未遭受破坏性震害，属地震波及区。综上所述，在区域稳定性方面，工程所在地处于处于地壳稳定区。



图 2.4, 区域地质构造纲要图

## 二、地层岩性

据《台原恒晟包装生产项目岩土工程勘察报告》，场地覆盖地层由杂填土、第四系冲洪积粉质黏土、粉土、细砂、碎石土组成，下伏白垩系下统苍溪组（K<sub>1c</sub>）泥质粉砂岩。现从上至下分述如下：

①杂填土（Q<sub>4ml</sub>）：杂色，仅见于场区局部地段，组成物较为杂乱，以含砼块、碎砖、卵石等旧建筑垃圾为主，硬质物含量 10~30%。土体结构呈松散状，回填时间小于 10 年，未完成自重固结。层厚 0.5~1.7m。

②粉质粘土（Q<sub>4al+pl</sub>）：褐黄色，场区局部地段有见及，近地表为 20~30m 厚耕土，含植物根基及腐殖质。土体呈可塑状，干强度反韧性中等，稍有光泽，无铅振反应。局部地段土体中含薄层粉土、细砂，偶见卵石。层厚 1.0~6.2m。

③粉土（Q<sub>4al+pl</sub>）：黄褐色~灰黄色，分布于场区大部分地段。无光泽，干强度及韧性低。摇振反应中等~迅速。局部地段土体中含薄层细砂。稍湿~湿，中密~密实。层厚为 0.5~3.5m。

④细砂 ( $Q_4^{al+pl}$ )：灰色，呈层状、似层状、透镜状分布。据颗粒分析，粒径大于0.075mm的颗粒含量大于85%，成分以长石、石英碎屑物为主，可见云母片；偶见砾卵石，很湿~饱水，松散。层厚为0.5~2.5m。

⑤碎石土 ( $Q_4^{al+pl}$ )：灰色，场内均有分布。分布于粉土、细砂层之下，卵石粒径2~15cm，磨圆度较好，呈圆状、亚圆状，成分以石英砂岩、石英岩为主，次为灰岩、燧石。充填物以细砂及砾石为主，含漂石，按颗粒形状及级配确定为卵石。按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第3.3.8条与绵阳阳地区经验综合确定为：超重型  $N_{120}$  圆锥动力触探修正击数  $N_{120} \leq 3$  为松散卵石， $3 \leq N_{120} \leq 6$  击为稍密卵石， $6 < N_{120} \leq 11$  击为中密卵石， $11 < N_{120} \leq 14$  击为密实卵石。卵石据  $N_{120}$  动探击数按其密实度可定为松散卵石⑤<sub>1</sub>、稍密卵石⑤<sub>2</sub>、中密卵石⑤<sub>3</sub>和密实卵石⑤<sub>4</sub>，四个亚层：

⑤<sub>1</sub> 松散卵石：场区呈似层状、透镜状分布，卵石含量50~55%。 $N_{120}$  动探测试1~3击，平均值为2.5击，稍湿~饱水、松散状。揭示层厚0.5~6.0m。

⑤<sub>2</sub> 稍密卵石：场区呈层状、似层状分布，其粒径约2~6cm，卵石含量约55~60%。 $N_{120}$  动探测试3~6击，平均值为5.2击，稍湿~饱水、稍密状。揭示层厚0.5~3.4m。

⑤<sub>3</sub> 中密卵石：场区呈层状、似层状分布，其粒径约2~8cm，卵石含量约60~65%。 $N_{120}$  动探测试7~10击，平均值为9.0击，稍湿~饱水、中密状。揭示层厚0.6~3.2m。

⑤<sub>4</sub> 密实卵石：场区呈层状、似层状分布，其粒径约2~15cm，卵石含量约65~70%。 $N_{120}$  动探测试11~15击，平均值为13.0击，稍湿~饱水、密实状。揭示层厚0.5~2.3m。

⑥泥质粉砂岩 ( $K_{lc}$ )：浅紫红色，场区钻孔均揭示，细粒结构，层状构造，泥质胶结。局部地段夹薄层泥岩、粉砂岩。岩层倾角近于水平，均匀性好。埋深地表下11.4~12.8m。按风化程度可分为：

⑥<sub>1</sub> 强风化层：岩石组织结构大部分已破坏，节理裂隙发育，岩芯呈块、碎块~短柱状，岩石天然单轴抗压强度为1.35~2.10MPa，属极软岩，RQD指标为10~20%，岩体完整程度为破碎。岩体基本质量等级为V级。揭示层厚1.0~5m。

⑥<sub>2</sub> 中等风化层：岩石组织结构部分破坏，节理裂隙较发育，岩芯呈短柱~长柱状，岩石饱和单轴抗压强度为2.56~5.25MPa，属软岩~极软岩，RQD指标为60~75%，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为V级。揭示层厚2.0~5.4m。

### 三、水文地质

#### 1、地下水

据《台原恒晟包装生产项目岩土工程勘察报告》，该工程场地地下水主要为河谷松散堆积层孔隙水，具微承压性，补给来源主要为涪江河水及大气降水，主要赋存于细砂层、碎石土层中。现场区初见水位为地表下 3.0~4.0m，钻孔完成 24 小时后在场区钻孔中采用测绳测得稳定地下水位埋深地表下 1.5~4.0m，标高为 413.12~414.66m。地下水位整体呈东高西低，高差近 1.5m，据分析可能为周边工厂及居民对地下水的开采导致了这种情况。地下水动态变化随季节降水及河水的升降变化而变动，据了解，地下水年变幅在 1.0~2.0m 左右。

#### 四、不良地质

经工程地质调查、测绘，工程场地无影响场地稳定性的断层、滑坡、泥石流、地面塌陷、地下溶洞等不良地质作用。

#### 五、地震

按照《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)的规定，场地所在的绵阳市三台县抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.05g。设计特征周期为 0.40s。

### 2.7.2 地貌

建筑场地位于三台县芦溪镇，地貌上属涪江左岸一级阶地，为新征场地，现场地地面标高 415.82~417.26m，高差 1.44m。地势局部起较小。

### 2.7.3 气象

项目区属于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点。根据绵阳市气象局多年观测资料统计，多年平均气温 16.2℃，多年平均降雨量为 883mm，在时空上分布不均匀。时间上表现为年际间变化大，年内降雨时间和降雨量集中，年降雨量最大为 1032mm(1981 年)，最小为 642.8mm(1994 年)。降水量集中在每年 6 月至 9 月，占全年总降水量的 60~80%。其中月均降雨量最高为 7 月，最低为 12 月。旬均降雨量以 7 月上旬最高，最低为 12 月下旬。丰水年与枯水年呈周期性变化。

年无霜期 270 天，年日照时数 1306 小时，年平均空气相对湿度 79%。多年平均蒸发量 789.4mm， $\geq 10^\circ$  积温 5320℃，年蒸发量 789.1 mm，大风日数 7d，平均风速 1.2m/s。

## 2.7.4 水文

项目区距离涪江 2541.69m，涪江流域径流主要来源于降雨、地下水补给，径流年际和年内变化大，最大年径流和最小年径流分别为多年平均径流的 1.5 倍和 0.5 倍左右，丰水期 5~10 月径流占全年 80% 左右，枯水期 11~4 月径流仅占全年 20% 左右。主汛期在 6~9 月。上游河道坡陡流急，且处于鹿头山暴雨区，洪水汇流时间短，形成尖瘦形洪水过程。武都镇以下河流坡度变缓，多支流汇入，多形成复峰过程，一次洪水历时为 3~5 天。年最大流量出现在 6~9 月。实测最大洪峰流量为 10400m<sup>3</sup>/s（1978 年 9 月 2 日），历年最大洪峰流量的最小值为 1210m<sup>3</sup>/s（1986 年 6 月 14 日）。最大值是最小值的 8.6 倍，洪水变化较大，实测洪枯变化较大，实测洪枯水位最大变幅 7.83m。涪江多年平均悬移质输沙量为 1353 万吨，多年平均含沙量 1.36kg/m<sup>3</sup>，悬移质平均粒径 0.085mm，中值粒径 0.061mm，最大粒径 1.32mm，绵阳城区多年平均推移质输沙量为 8.1 万吨。

本项目设计标高高于涪江常年洪水位，因此不受其常年洪水位影响。本项目施工过程中雨水经沉沙池沉淀后排入市政雨污水管网，不影响河流水质。

## 2.7.5 土壤

三台县境内的土壤有紫色土、水稻土和黄壤土等。紫色土类分布最广，占总耕地面积的 64.18%，水稻土类占总耕地面积的 29.81%，黄壤土类占全县总耕地面积的 3.05%，冲积土类仅占全县总耕地面积的 2.95%。

项目区内大部分地方为黄壤，系侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩风化而成。该土壤内富含钾、磷、钙、镁、铁、锰等元素，土质风化度低，土壤发育浅，肥力高，是分布面积最广的土壤之一。根据现场调查，项目区土层厚度多分布在 20~60cm 之间，平均含砾率 8%，受人为影响，土壤表层多表现为浅黑色。

表 2.7-1 表土厚度分布表

项目表土	范围面积 (m <sup>2</sup> )	厚度 (cm)
	6177.66	20~50

## 2.7.6 植被

项目区植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区、四川盆地及川西南山地常绿阔叶林亚带、盆地底部丘陵低山植被地区、盆北高丘植被小区。自然植被的主要林相为柏树林，柏科柏属中的川柏占有林地的绝对优势，其次是桤柏混交林，另有小片马尾松纯林分布；林中灌木多以黄荆、马桑、灌丛等；草本主要有茅草、铁线草、狗一众工程咨询集团有限公司

尾巴草等植被良好。工程区属亚热带常绿阔叶林区，根据现场调查，项目区为耕地、林地为主，林草覆盖率为35.95%。工程区适生树草种主要特性及栽培技术见表2.7-2。

表2.7-2 工程区部分适生树草种主要特性一览表

植物名称	拉丁学名	科/属	形态特征	用途	繁殖方式
银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	孑遗植物	落叶大乔木	树性强健，绿荫蔽天，为低维护性高级遮荫、行道树、园景树、防风树。	扦插繁殖、播种繁殖
小叶榕	<i>Ficus microcarpa var.pusillifolia</i>	桑科/榕属	常绿小乔木	树性强健，绿荫蔽天，为低维护性高级遮荫、行道树、园景树、防风树。	扦插繁殖
大叶榕	<i>Ficus lacor</i>	桑科/榕属	落叶大乔木	树性强健，绿荫蔽天，为低维护性高级遮荫、行道树、园景树、防风树。	扦插繁殖
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	木犀科	常绿乔木	树性强健，绿荫蔽天，为低维护性高级遮荫、行道树、园景树、防风树。	扦插繁殖、播种繁殖
杨树	<i>Populus kangdingensis C. Wang et Tung</i>	杨柳科/杨属	落叶乔木	道路绿化、园林景观使用	植苗种植
橡皮树	<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	桑科/榕属	常绿乔木	树性强健，绿荫蔽天，为低维护性高级遮荫、行道树、园景树、防风树、绿篱树或修剪造型。	扦插繁殖、压条繁殖
黄葛树	<i>Ficus virens</i>	桑科/榕属	落叶乔木	园林景观使用。	种子繁殖、扦插繁殖。
黄桷兰	<i>Michelia champaca</i>	木兰科/含笑属	常绿乔木	园林景观使用。	扦插繁殖。
红叶李	<i>Prunus ceraifera cv. Pissardii</i>	蔷薇科	落叶乔木	道路绿化、景观绿化	种子繁殖、扦插繁殖。
毛叶丁香	<i>Syringa pubescens</i>	木犀科/丁香属	落叶灌木	庭院观赏、丛植	植苗种植
小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui Carr</i>	木犀科/女贞属	落叶或半常绿灌木	主要作绿篱栽植；其枝叶紧密、圆整，庭院中常栽植观赏；抗多种有毒气体，是优良的抗污染树种。	以播种育苗为主，亦可扦插、压条繁殖。
红花继木	<i>Lorpetalum chindensevar.rubrum</i>	金缕梅科	常绿灌木	道路绿化、景观绿化	嫁接、扦插
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	千屈菜科/紫薇属	落叶灌木或小乔木	常植于建筑物前、院落内、池畔、河边、草坪旁及公园中小径两旁均很相宜。	扦插繁殖
龙爪槐	<i>Sophora japonica L. cv. pendula</i>	豆科/槐属	落叶乔木	多对称栽植于庙宇、所堂等建筑物两侧，以点缀庭园。	嫁接
爬山虎	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	葡萄科/爬山虎属	落叶木质藤本植物	常攀缘在墙壁或岩石上，适于配植宅院墙壁、围墙、庭园入口处、桥头石块等处。既可美化环境，又能降温，调节空气，减少噪音。	移植或定植
迎春花	<i>Jasminum nudiflorum</i>	木犀科/茉莉花属	常绿藤状灌木	园林中宜配置在湖边、溪畔、桥头、墙隅或在草坪、林缘、坡地。房屋周围也可栽植。	嫁接

植物名称	拉丁学名	科/属	形态特征	用途	繁殖方式
三角梅	<i>Bougainvillea spectabilis wind</i>	紫茉莉科/叶子花属	藤状小灌木	公共场所点缀等园林布置。	扦插
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng</i>	禾本科/狼尾草属	草本植物	生性强健，萌发力强，对水肥要求不高，少有病虫害。多年生狼尾草根系较发达，具有良好的固土护坡功能。 主要用于道路绿化、公园绿化。	种子和分株繁殖
狗牙根	<i>Cynodon dactylon(Linn.)Pers</i>	禾本科/狼牙根属	草本植物	生性强健，萌发力强，对水肥要求不高，少有病虫害。多年生狼尾草根系较发达，具有良好的固土护坡功能。 主要用于道路绿化、公园绿化。	种子和分株繁殖
马尼拉草	<i>Zoysia matrella</i>	结缕草属	草本植物	道路绿化、公园绿化。	扦插、分株
三叶草	<i>Trifolium</i>	豆科	草本植物	道路绿化、公园绿化。	种子和分株繁殖

### 2.7.7 其他

经调查，项目区占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、重要湿地等，不涉及县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

#### 3.1.1 与水土保持法的符合性分析

对本项目进行与水土保持法符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见表 3.1-1。

**表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表**

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符合分析
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。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内。	符合法律要求
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。	本项目所在地绵阳市三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，执行西南紫色土区一级防治标准。	符合法律要求
第二十五条：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可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托我公司开展本项目水土保持方案编制，满足本条要求。	符合法律要求
第二十七条：依法应当编制水保方案的生产建设项目的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水保设施；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。	建议项目水保方案编制后进行验收	符合法律要求
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。	本项目无弃方。	符合法律要求
第三十二条：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，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	在方案审批后建设单位应及时缴纳水土保持补偿费。	符合法律要求
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	通过询问业主及查阅地勘报告，本项目为净地出让，场地原为耕地及其他土地，地块动工前对场地进行了表土剥离，项目无弃方产生。	符合法律要求

### 3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的符合性分析

本项目属于点性建设项目，对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)符合性的对照分析，本项目符合生产建设项目水土保持技术规范要求，对主体工程的约束性规定和执行情况见表 3.1-2。

**表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的符合性分析表**

规范章节号	项目	规范所列约束性规定	工程执行情况
3.2.1	工程选址因避让区域	1.选址(线)避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目所在绵阳市三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准。
		2.选址(线)避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不在湖泊和水库周边的植物保护带内，不受河流设计洪水影响。
		3.选址(线)避让全国水土保持监测网络中心的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目不在全国水土保持监测网络中心的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

从表中的分析可以看出，主体工程在方案设计阶段对工程选址和布局进行了详细的论述和比较，并且在选址中重视水土保持和环境保护的要求，因此工程选址和布局满足强制性约束性规定，符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关要求。

### 3.1.3 项目区与周边环境敏感区的制约性因素分析与评价

根据项目区地形条件、资源条件、市场条件、交通条件，本项目的选址是有利的。从水土保持方面分析，本项目选址符合要求，详细分析如下：

- 1、项目区周边无生态脆弱区、泥石流易发区等易引起严重水土流失和生态恶化的区域，不存在制约因素；
- 2、工程选址未占用基本农田等基础设施；
- 3、工程选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区，不在国家规定的水土保持长期定位观测站；

经分析，本项目周边无环境敏感区和其它制约性因素，选址可行。

### 3.1.4 结论

从以上的分析可以看出，主体工程在对工程选址和布局进行了详细的论述和比较，并且在选址中重视水土保持和环境保护的要求，因此工程选址和布局满足强制

性约束性规定，符合水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等相关要求。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

#### (1) 平面布置分析评价

项目建设区设计采用高标准绿化建设方案，有利于水土保持，符合城市区域水土保持要求；主体设计采用了利用植被覆盖了裸露地表，实现了生态景观的同时也有利于水土保持；项目建设区主体布置中考虑了雨水管网等相关措施，经计算，排水措施过流能力均符合要求，有利于水土保持，该工程总平面布置合理，无限制性因素。

#### (2) 竖向设计评价

项目区竖向标高布置基本合理，采用平坡式设计，合理的竖向标高设计一方面有利于地表雨水顺利排出，另一方面减少了项目区土石方的开挖与回填总量，有利于项目建设区水土保持。竖向布置上呈西低东高，设计过程中结合地形，采用顺应场地，结合高差的设计手法，尽量避免开挖。该设计方式有利于场地内自然排水，排水大致为自东向西、由中间向两边排水，场地雨水经收集后排至市政管网，排水布置方式基本合理。本项目设计标高充分考虑与周边现状道路的衔接，满足要求。从水土保持角度分析，工程的竖向设计是合理的。

#### (3) 施工布置评价

项目区存在2处临时板房，1处位于7#车间南侧，1处位于研发中心西侧，均在红线范围内，不新增占地。工程建设采取封闭式施工管理，施工扰动集中在用地范围内，最大限度考虑了减少施工扰动范围和对水土保持设施的破坏。项目完工后，拆除临时设施，按照主体设计进行硬化或绿化，可以减少扰动后产生的水土流失。因此，施工临时生活办公区占地及布置合理。

项目场地平整土石方开挖量较大，建设过程中扰动地表面积，加之项目建设区降雨丰沛，施工期人为新增水土流会明显增加，是防治水上流失的重点时期，主体工程采取排水措施、沉沙池措施、车辆冲洗措施等，能够有效控制项目建设水土流失。施工布置上尽量利用项目占地，有利于水土保持。主体设计部分工程具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。

项目建设区未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目未占用国家划定的水土流失重点预防区和水土流失治理区，符合水土保持要求。因此，本工程的建设方案符合水土保持的要求。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总用地面积  $9.48\text{hm}^2$ ，均为永久占地，占地类型为耕地及其他土地（空闲地）。根据主体资料，本着节约土地资源的原则，为尽量减少新增占土地，该项目施工生活办公区布置在项目建设区红线内，在施工过程中布置一定的水保措施，通过合理安排施工工序，不另新增占地，符合节约土地精神，项目占地面积合理，不存在漏项。工程占地情况见表 3.2-1。

3.2-1 工程占地面积及占地类型表

项目组成	工程占地面积及类型 ( $\text{hm}^2$ )			备注
	耕地 (旱地)	其他土地 (空闲地)	合计	
建构建筑物区	0.36	4.81	5.17	永久占地，现已规划为工业用地
道路硬化区	0.22	3.06	3.28	
景观绿化区	0.04	0.99	1.03	
合计	0.62	8.86	9.48	

工程建设采取封闭式施工管理，施工扰动集中在用地范围内，最大限度考虑了减少施工扰动范围和对水土保持设施的破坏。项目对所占用的土地通过硬化表面或植物绿化，可以减少扰动后产生的水土流失。

项目建设区已规划为工业用地，且不属于水土保持的敏感地区，项目占地不违反国家相关法律法规规定，工程占地范围合理，工程建设从占地性质角度来看是可行的。

### 3.2.3 土石方平衡评价

工程土石方工程开挖包括场地平整、管道沟槽工程、景观绿化工程及建筑物基础开挖，开挖主要以机械为主人工为辅。根据主体设计方案，经初步估算，本项目土石方开挖总量为 2.09 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.31 万  $\text{m}^3$ ），回填总量为 2.09 万  $\text{m}^3$ （含绿化覆土 0.31 万  $\text{m}^3$ ），无借方，无余方。项目土石方挖填数量复核最优化原则，各工程区域土石方挖方、填方、借方、余方量合理，无漏项。

本项目充分考虑项目区原始地形和施工条件，合理安排施工，避免重复开挖和多次倒运，优化土石方挖填工程，减少裸露时间及范围。综合管线工程管沟开挖过

程中，将有少量土方临时堆于管沟两侧，施工期间采用密目网临时遮盖，减少水土流失，并在管线埋设后尽快回填压实。在施工中通过优化施工时序，综合考虑经济运距，优化调配土石方。因此，本项目土石方平衡及调配基本合理。

### 3.2.4 取土场设置分析

本项目不设取土场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设弃土场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### 一、施工管理的分析与评价

主体工程开工时成立了专门的工程建设项目管理处，对项目建设的施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理；主体工程采用了招投标方式组织施工力量进场施工，通过工程招标可选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施；实行工程监理制，由专职监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程按质按时顺利进行。其土建工程施工组织要点如下：

- 1、主体设计中，施工场地位于项目区内空地，减少了新增扰动破坏土地面积。
- 2、主体设计中，施工进度安排合理，开挖土石方得到有效利用，无重复开挖和土石的多次倒运。
- 3、在工程建筑材料方面，采用合法外购砂石料，控制了因自主开采、运输这些建材而造成的新增水土流失。

以上施工组织在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析认为，本项目施工组织对主体工程不存在限制性因素，从水土保持角度认为是可行的。

#### 二、施工时序的合理性分析与评价

本项目施工期为 16 个月，不可避免需跨越雨季，项目施工期间已做好雨季的防护措施。根据本项目施工进度安排，土石方工程避免不了汛期，在整个施工过程中，主体工程考虑到了裸露区域的临时遮盖及项目四周的临时排水措施，这些措施将最大程度的减少由于施工引起的地表裸露、松散土堆积在降雨作用下的水土流失，故本项目的施工时序基本符合水土保持要求。

#### 三、施工布置的合理性分析与评价

本项目施工设置 2 处临时生活办公区、1 处临时堆土区。临时生活办公区占地面积为 0.10hm<sup>2</sup>, 1 处位于 7#车间南侧, 1 处位于研发中心西侧; 临时堆土区主要用于堆存项目所剥离的表土, 位于研发中心东侧, 位于道路硬化区(停车位区域), 在红线范围内, 堆土量为 0.31 万 m<sup>3</sup>, 占地面积约 0.10hm<sup>2</sup>。临时生活办公区主要为办公、生活及材料的临时堆放, 项目采用商砼, 不在现场设置搅拌站等, 钢筋加工等场地均为简易建筑。项目所需砂浆等采用购买获得, 不设置自采料场; 对施工中开挖的土石方做到了随挖、随运、随填, 最大限度降低了水土流失产生的机率; 施工中采用先进的施工机械和施工工艺, 确保项目的建设进度。

从施工总布置来看, 建设过程中充分利用项目区可利用资源, 减少了工程量和产生新增水土流失量的机会, 因此, 本项目施工总布置是合理的, 满足水土保持要求。

#### 四、施工方法及工艺分析与评价

施工时序主要为基础开挖——场地平整——主体建筑施工——场地回填——综合附属设施——道路硬化工程(基础)——景观绿化——道路硬化工程面层敷设。根据项目工程建设的特点, 以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征, 分析该项目建设过程中可能导致水土流失的主要工序是土石方开挖、土石方填筑等。

##### (1) 基础开挖工程

工程建设过程中, 基础的开挖和填筑将会对原始地貌造成较大的变化, 产生大量的裸露边坡, 这将导致坡面径流速度加大, 冲刷力增强。同时, 基础开挖施工直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏, 使得地表土壤的抗冲蚀能力降低, 为水土流失的加剧创造了条件。

###### ①挖方工程

挖方工程以机械施工为主, 人工施工为辅, 布置多个作业面, 对土方及松动爆破后的岩石, 以挖土机或推土机作业, 配以装载机和自卸翻斗车运输至填方路段或及时弃于渣场, 严禁在路上滞留, 以免造成新的水土流失。

###### ②填方工程

填方工程在施工过程中以装载机或推土机伴以人工找平, 或采用平地机找平, 压路机碾压密实。挖、填路段应根据施工情况及时修建各类临时措施、工程措施和植物措施, 将可能产生的水土流失降低到最小。

### (2) 场地平整

工程施工严格控制在征地红线范围内，尽量避免对周边环境的影响。场地平整降低场地坡度，延长汇流入渗时间，有利于降低汇水冲刷强度，一定程度上有利于水土保持。

### (3) 场地回填及硬化工程

土石方填筑从低到高分区分层进行，每层填土经平整、碾压达到实度要求后再填筑上层。整平碾压采用拖式振动碾配合自行碾作业，整个过程维持在项目场地内进行，有利于减少水土流失。

### (4) 综合附属设施

综合附属设施主要为给水、排水及综合管线工程，根据设计进行放线开挖管沟，主体设计采用分段施工，缩短土方临时堆存时间，有利于水土保持。

### (5) 景观绿化

本项目景观绿化工程主要在建筑物四周及道路边侧适当考虑绿化，施工完毕后回覆表土并进行整地，整地完毕后尽快采取绿化覆盖，避免地面裸露，不能及时绿化的，采取临时遮盖措施。

上述可见，工程开挖做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业方式，可有效避免因施工不当直接造成水土流失的可能，符合水土保持要求。填筑体经过推平、碾压、夯实后，不再是松散的堆积体，能够有效减少发生水土流失。同时，回填、场平等水土流失较严重的工程施工避开雨季，能够有效减少水土流失。

此外，在工程施工中还应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气加强临时防护。

因此从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺及时序基本合理，有利于防止水土流失。

## 3.2.7 主体工程中具有水土保持功能工程的评价

根据水土保持技术标准，分析和评价主体工程具有水土保持功能的措施能否满足工程建设过程中的水土保持要求，是进行水土保持工程总体布局、合理制定防治措施体系的基础。本方案将把主体工程设计中以防治水土流失为主要目的工程措施列入到水土保持措施总体布局中，并对主体工程中不满足水土保持要求的工程措施提出改善措施，以完善水土保持防治体系。

### 一、建构筑物区

### (1) 表土剥离

根据主体设计，本项目动工前对建构筑物区内可剥离区域进行了表土剥离，可剥离面积为  $0.36\text{hm}^2$ ，剥离厚度为 50cm，共计剥离表土 0.18 万  $\text{m}^3$ 。

水土保持分析与评价：主体设计的表土剥离措施，具有较好的水土保持作用和防治效果。

### (2) 密目网遮盖

根据调查主体资料，建设单位对基础开挖时产生的裸露区域采取密目网遮盖措施，共计布设密目网  $1000\text{m}^2$ 。

水土保持分析与评价：从水土保持角度考虑，主体设计的临时遮盖措施具有较好的水土保持功能。

## 二、道路硬化区

### (1) 表土剥离

根据主体设计，本项目动工前对道路硬化区内可剥离区域进行了表土剥离，可剥离面积为  $0.22\text{hm}^2$ ，剥离厚度为 50cm，共计剥离表土 0.11 万  $\text{m}^3$ 。

水土保持分析与评价：从水土保持角度考虑，主体设计的表土剥离措施，具有较好的水土保持作用和防治效果。

### (2) 雨水管、雨水口

根据主体给排水设计，雨水经道路周边的雨水口收集进入雨水管，场地雨水管网最终接入场地西侧市政道路的市政雨水管网系统，雨水管采用 U-PVC 双壁波纹管，共计雨水管  $2047\text{m}$ ，其中管径 DN200（长度  $268\text{m}$ ）、DN400（长度  $1779\text{m}$ ），雨水口共 41 个。

下面对排水主管的过水能力进行分析：

排水系统按照 10 年一遇  $5\text{min}$  暴雨设计标准设计，本方案对其排水管行洪能力进行复核。

#### ① 排水流量设计

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中设计排水流量公式：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： $Q_m$ —洪峰流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$\varphi$ —径流系数，取 0.80；

$q$ —设计重现期和降雨历时内的降雨强度， $\text{mm}/\text{min}$ ；

$F$ —汇水面积,  $\text{km}^2$ 。

其中:  $\varphi$ —根据《水土保持工程设计规范》, 考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同, 径流系数加权平均后取值为 0.80。

$q$ —根据气象监测资料和海拔高程差异,  $q=C_p C_t q_{5, 10}$ ,  $C_p$ 按工程所在地区取 1.0,  $C_t$ 查表可取值 1.00。

$F$ —根据地形图对工程区周边地下进行测量。

经计算,  $Q_m=0.12\text{m}^3/\text{s}$ 。

## ②断面设计

排水管网排水能力按下列规定公式计算本:

$$Q=VA, \quad V=I/n*R^{2/3}*I^{1/2}$$

式中:  $n$ —粗糙系数、聚氯乙烯排水管取  $n=0.010$ ;

$i$ —坡降, 取 0.005;

$R$ —水力半径,  $\text{m}$ ;

$A$ —水流断面面积,  $\text{m}^2$ ;

经过验算, DN400 排水管排水能力为  $0.19\text{m}^3/\text{s}>0.12\text{m}^3/\text{s}$ , 主体工程设计的雨水管能满足该项目区 10 年一遇 5min 降雨强度下的洪峰流量排水过流要求。

水土保持分析与评价: 从水土保持角度考虑, 雨水系统对区域内的降水及径流进行了有组织的排放, 使区域内的降水能够尽快排出, 同时减少了地面漫流造成的水土流失, 具有很好的水土保持功能。

## (3) 洗车平台

根据主体设计, 在项目主出入口设置 1 座洗车平台, 洗车平台旁边配套高压水枪, 用于冲洗车身, 确保施工车辆上不能有泥沙带到公共道路上。

水土保持分析与评价: 从水土保持角度考虑, 通过设置洗车平台, 可有效的控制土壤流失。

## (4) 密目网遮盖

根据调查主体资料, 建设单位对道路广场裸露区域及临时堆土区采取密目网遮盖措施, 共计布设密目网  $8000\text{m}^2$ 。

水土保持分析与评价: 从水土保持角度考虑, 主体设计的临时遮盖措施具有较好的水土保持功能。

## (5) 临时排水沟、沉沙池

根据查阅项目资料，主体在项目建设区四周布设临时排水沟（临时排水沟为土质排水沟，尺寸为  $0.30m \times 0.30m$ ）。临时排水沟汇集水流经沉沙池沉淀后排入市政管网。沉沙池内控尺寸：长×宽×高= $2m \times 1.5m \times 1m$ ，为土质沉沙池。据统计，布设临时排水沟  $1365m$ ，沉沙池 3 座。目前由于项目即将完工，临时排水沟及沉沙池建设单位已将其进行掩埋，项目排水利用排水管网排至西侧市政道路。

本方案对临时排水沟进行设计校核：

#### a、设计排水流量计算

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中设计排水流量公式：

$$Q_m = 16.67\varphi qF$$

式中： $Q_m$ —洪峰流量， $m^3/s$ ；

$\varphi$ —径流系数，取 0.80；

$q$ —设计重现期和降雨历时内的降雨强度， $mm/min$ ；

$F$ —汇水面积， $km^2$ 。

其中： $\varphi$ —根据《水土保持工程设计规范》，考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同，径流系数加权平均后取值为 0.80。

$q$ —根据气象监测资料和海拔高程差异， $q=C_p C_t q_{5, 10}$ ， $C_p$ 按工程所在地取 1.0， $C_t$ 查表可取值 1.00。

$F$ —根据地形图对工程区周边地下进行测量。

经计算， $Q_m=0.046m^3/s$ 。

#### b、临时排水沟断面设计

临时排水沟断面尺寸根据均匀流公式试算确定：

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中： $Q$ —排水流量， $m^3/s$ ；

$A$ —过水断面面积， $m^2$ ；

$C$ —流速系数， $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ；

$n$ —粗糙系数，取 0.018；

$R$ —水力半径， $R = A/\chi$ ， $m$ ；

$i$ —水力坡度，取 0.007。

本项目临时排水沟过水能力见下表。

表 3.2-2 临时排水沟过水能力表

分区	排水流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	过水断面面 积 A (m <sup>2</sup> )	流速系数 C	糙率 n	水力半 径 R (m)	湿周χ (m)	纵坡比降 i
道路硬化区	0.054	0.06	36.88	0.018	8.57	0.7	0.007

经过验算，本项目设计的临时排水沟满足过流要求。

水土保持分析与评价：临时排水沟主要排放区域降雨形成的径流，可减少地表径流对区域的冲刷，水土保持效益显著。

### 三、景观绿化区

#### (1) 表土剥离

根据主体设计，本项目动工前对景观绿化区内可剥离区域进行了表土剥离，可剥离面积为 0.04hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 50cm，共计剥离表土 0.02 万 m<sup>3</sup>。

水土保持分析与评价：主体设计的表土剥离措施，具有较好的水土保持作用和防治效果。

#### (2) 绿化覆土

施工结束后，对绿化区域实施植物措施，植物措施实施之前，需要进行绿化覆土。该区域共计需绿化覆土 0.31 万 m<sup>3</sup>。

水土保持分析与评价：主体设计的绿化覆土措施，具有较好的水土保持作用和防治效果。

#### (3) 景观绿化

景观绿化主要为建筑物四周及道路边侧绿化，绿化面积 1.03hm<sup>2</sup>。绿化工程充分利用现有地形及现有场地条件作为景观区。出入口处绿化点缀，入厂区形成良好视觉景观效果。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。根据主体设计资料，灌木主要采用八角金盘、红花继木、红叶石楠、大栀子、金叶女贞等，乔木主要采用桂花、银杏等。地面绿化区内共种植乔木 104 株，灌木 552 株，撒播草籽 10296m<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：本项目绿化有利于实现人与自然的和谐统一，满足职工休闲、亲近大自然的需要。同时，植被减少了雨水直接冲刷地表，固定了土壤，具有很好的水土保持功能。

#### (4) 密目网遮盖

根据调查主体资料，建设单位对景观绿化裸露区域采取密目网遮盖措施，共计布设密目网 3000m<sup>2</sup>。

**水土保持分析与评价：**从水土保持角度考虑，主体设计的临时遮盖措施具有较好的水土保持功能。

**总体评价：**本工程主体设计乔灌草绿化、表土剥离、表土回覆、雨水管等措施，能有效的减少水土流失，本方案新增对景观绿化工程裸露地表进行密目网遮盖。

**表 3.2.3 主体具有水土保持功能的措施评价汇总表**

项目分区	措施类型	措施内容	单位	数量	评价
建构建筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	具有较好的水土保持功能
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1000	
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.11	具有较好的水土保持功能
		雨水管	m	2047	
		雨水口	个	41	
	临时措施	洗车平台	座	1	
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	8000	
		临时排水沟	m	1365	
		临时沉沙池	座	3	
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	具有较好的水土保持功能
		绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	0.31	
	植物措施	乔木	株	104	
		灌木	株	522	
		撒播草籽	m <sup>2</sup>	10296	
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 主体工程设计的水土保持工程界定原则

1、主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善。

2、责任区分原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3、试验排除原则：对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

### 3.3.2 水土保持措施界定

#### 一、不界定为水土保持工程措施

##### (1) 房屋建筑

房屋建筑建成以后覆盖了项目区施工过程的裸露地表，可有限减少房屋建筑区的水土流失，但不纳入水土保持措施。

##### (2) 围墙

为保障项目区施工安全，减少项目建设对周边环境的不利影响，主体设计在项目区外围处布置了临时围墙。围墙在雨季能够防止项目区内的含沙径流四处扩散，堵塞市政管道，对周边环境产生的不利影响，具有一定的水土保持功能。但其设置主要是为了防盗、保障施工顺利进行，不纳入水土保持措施。

##### (3) 道路硬化

为保障项目区施工安全与便利，减少项目建设对周边环境的不利影响，本项目建设完成以后永久占地范围内的广场和道路硬化等，不会再产生水土流失，具有一定的水土保持功能。但其设置主要是为了施工便利、保障施工顺利进行，以及后期的正常生活，不纳入水土保持措施。

#### 二、界定为水土保持工程措施

根据 3.2.7 节分析，及水土保持工程的界定原则，主体工程设计中的排水管、雨水口、景观绿化等为以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，纳入本方案设计的水土保持防护措施体系，计列其水土保持投资。本项目主体具有水土保持功能的措施工程量及投资统计见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体具有水土保持功能的措施工程量统计表

项目分区	措施类型	措施内容	单位	数量	投资 (万元)
建构建筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	<b>2.76</b>
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1000	<b>0.86</b>
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.11	<b>1.68</b>
		雨水管	m	2047	<b>29.18</b>
		雨水口	个	41	<b>3.28</b>
	临时措施	洗车平台	座	1	<b>0.80</b>
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	8000	<b>6.88</b>
		临时排水沟	m	1365	<b>22.11</b>
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	<b>0.31</b>
		绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	0.31	<b>1.46</b>
	植物措施	乔木	株	104	<b>3.67</b>
		灌木	株	522	<b>1.88</b>
		撒播草籽	m <sup>2</sup>	10296	<b>14.41</b>
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	<b>2.58</b>
合计					<b>93.68</b>

### 3.3.3 已实施水土保持措施评价

#### (一) 已实施水土保持措施基本情况

方案介入时，项目即将完工。经通过现场调查和询问业主单位、翻阅主体设计等相关资料，项目已建设的水土保持措施实施情况如下：

表 3.3-2 项目建设区水土保持措施实施情况

项目分区	措施类型	措施内容	单位	数量	实施情况
建构建筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	已实施
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1000	已实施
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.11	已实施
		雨水管	m	2047	已实施
		雨水口	个	41	已实施
	临时措施	洗车平台	座	1	已实施
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	8000	已实施
		临时排水沟	m	1365	已实施
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	已实施
		绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	0.31	已实施
	植物措施	乔木	株	104	部分实施
		灌木	株	522	部分实施
		撒播草籽	m <sup>2</sup>	10296	部分实施
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	已实施

## (二) 已实施水土保持措施评价

经查阅施工资料，本项目已开展水土保持措施主要为在项目动工前对表土进行了剥离，施工进出口处布设了洗车设施，沿道路及建筑物四周布设雨水管网及雨水口，对绿化区域做景观绿化和对施工裸露区域进行临时遮盖措施等。洗车设施可确保施工车辆上不能有泥沙带到公共道路上，排水措施可沉淀泥沙，植物措施、临时遮盖措施可有效的控制土壤流失。

经 2022 年 2 月现场勘察，项目区雨水口等措施外观良好，绿化措施植被生长情况良好，建议建设单位继续对一系列水保措施进行管理维护，减少水土流失。

总体来说，主体工程已设计的水土保持措施系统较为完善，本项目即将完工，但未完工区域仍有裸露区域，本方案将补充密目网遮盖措施，经查阅资料，措施实施情况如下：





### 3.3.4 项目水土保持评价结论及建议

项目选址于绵阳市三台县。项目建设符合国家产业政策及绵阳市城市发展规划，选址符合绵阳市土地利用规划，选址合理。主体工程占地、施工布置、施工组织设计、施工工艺等基本符合水土保持相关要求。主体工程设计能够正确处理工程建设与水土保持之间的关系，基本做到了开发建设项目与水土保持同步进行。项目选址及施工工艺，符合水土保持要求。从水土保持角度看，本项目建设方案无制约性因素，方案选择基本合理，主体工程设计中具有一定水土保持功能的设计，能减少建设过程中水土流失量。

## 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《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号）、《四川省省级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果》（川水函[2017]482号），本项目所在地绵阳市三台县属于国家级水土流失重点治理区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水力流失可分为面蚀、沟蚀和母质侵蚀三大类。项目区属西南土石山区，其容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据2019年全国水土流失调查监测，绵阳市三台县总面积 $2661\text{km}^2$ ，水土流失面积 $1150.39\text{km}^2$ ，占幅员面积的43.23%。其中，轻度侵蚀 $419.07\text{km}^2$ ，占侵蚀面积的36.43%；中度侵蚀 $281.17\text{km}^2$ ，占侵蚀面积的24.44%；强烈度侵蚀 $228.30\text{km}^2$ ，占侵蚀面积的19.85%；极强烈度侵蚀 $171.96\text{m}^2$ ，占侵蚀面积的14.95%；剧烈度侵蚀 $49.89\text{m}^2$ ，占侵蚀面积的4.34%。绵阳市三台县水土流失现状见表4.1-1。

表4.1-1 区域土壤侵蚀强度分级面积表

项目		绵阳市三台县	
幅员面积 ( $\text{km}^2$ )		2661	
水土流失面积 ( $\text{km}^2$ )		1150.39	
强度分级	轻度流失	面积 ( $\text{km}^2$ )	419.07
		占流失面积%	36.43
	中度流失	面积 ( $\text{km}^2$ )	281.17
		占流失面积%	24.44
	强烈流失	面积 ( $\text{km}^2$ )	228.30
		占流失面积%	19.85
	极强烈流失	面积 ( $\text{km}^2$ )	171.96
		占流失面积%	14.95
	剧烈流失	面积 ( $\text{km}^2$ )	49.89
		占流失面积%	4.34

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 工程建设对水土流失的影响

水土流失的形成与区域地形地貌、岩性、土壤、植被、气候等自然因素和人为因素密切相关。自然因素是水土流失发生、发展的潜在条件。人类活动是水土流失发生、发展的主导因素。

#### 1、自然因素

- ①项目区属北亚热带湿润季风气候区，雨量充沛，雨季降水集中分配，对项目建设区地表冲刷作用增强；
- ②地表植物覆盖率低，抗侵蚀力低。

#### 2、人为因素

本项目在完工后，道路、排水系统及植被绿化等地面水土保持设施布置较为完善，至项目验收时基本不存在明显的水土流失现象，水土流失主要发生在建设期。本项目建设期较长，由于各施工阶段的施工活动对地面扰动情况不同，各季节降雨情况不同，水土流失强度也存在明显差异。

(1) 基础开挖阶段的施工活动对原地面产生严重的扰动和破坏，由于原地表保护层遭到破坏，土壤变得更加疏松，再加上原有水文系统被完全改变，项目建设区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，降雨充沛，项目区排水不畅且在强烈冲刷作用下形成更有利于水土流失的径流途径，随着开挖深度和开挖土石方量的增加及开挖剖面的增加，径流携带泥沙产生水土流失的强度也逐渐增大，因此这一阶段最易引发水土流失且水土流失强度最大。项目充分考虑项目区原始地形和施工条件，合理安排施工，避免重复开挖和多次倒运，优化土石方挖填工程，减少裸露时间及范围。

(2) 综合附属设施尤其是管线开挖过程中，将有少量土方临时堆存于开挖管沟两侧，施工期间在裸露区域实施了临时遮盖措施，减少水土流失，并在要求管线埋设后尽快回填压实。

(3) 道路硬化、绿化工程及临时设施拆除过程中，虽然对地面扰动较大，但以地面硬化及增加地面覆盖为主，因此产生水土流失的危害性较小。主体设计在施工阶段布设密目网临时遮盖措施，可有效减少建设造成的水土流失。

(4) 总体来说涉及到场区开挖、回填及施工场地的布置，将会对植被、原地表

土壤结构造成不同程度的扰动和破坏，致使土层裸露，受降水及径流冲刷，容易造成新增水土流失。工程开挖、填筑、土方临时堆放形成的松散堆放体表层抗冲抗蚀能力弱，容易引起冲刷而造成水土流失。地表被扰动和破坏，土壤变得疏松，可蚀性增强，在外营力和人为活动双重作用下土壤侵蚀强度和程度都增大，土壤侵蚀量增加，对局部植被、土地利用现状会造成一定的改变。同时由于原地表表层遭到破坏。工程在建设期间会轻微影响区域生态环境和自然景观。

因此，应严格遵循“三同时”制度，在不同的建设时段采取相应经济、有效、合理的各类水保措施进行防护，减小水土流失。建设单位与当地水行政主管部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理；落实水土保持监理和水土保持监测。

#### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据主体设计资料及工程区现状调查，本项目扰动地表面积  $9.48\text{hm}^2$ 、损坏植被面积为  $0\text{hm}^2$ ，具体情况详见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程建设扰动地表、损坏水土保持功能面积表

项目组成	扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ )	损坏植被面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地性质
建构筑物区	5.17	0	永久占地
道路硬化区	3.28	0	
景观绿化区	1.03	0	
合计	9.48	0	

#### 4.2.3 弃渣量的调查

本项目土石方开挖总量为  $2.09\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $0.31\text{万 m}^3$ ），回填总量为  $2.09\text{万 m}^3$ （含绿化覆土  $0.31\text{万 m}^3$ ），无借方，无余方。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

根据项目建设的特点以及水土流失影像因素分析，本项目水土流失预测范围主要为本项目建设尚未完成部分，因此，本项目的预测面积为  $1.89\text{hm}^2$ ；自然恢复期的预测范围只针对景观绿化区的绿化面积  $1.03\text{hm}^2$ 。

#### 4.3.2 预测时段

通过对工程建设与水土流失关系的初步分析可知，本工程造成水土流失的主要施工活动如场地开挖回填、占压扰动土地、机械碾压等在工程施工期大量发生。该

项目属于建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）的规定，建设类项目水土流失调查与预测应分为施工准备期、施工期、自然恢复期三个时段进行。

本项目施工准备期时间较短，因此，在进行计算时，将该时段纳入施工期一并计算。

该项目的施工期是指工程土石方开挖、大规模扰动地面时期，水土流失强度大。项目施工期水土流失预测是在未采取任何水土保持措施的前提下，对区域范围内影响水土流失的自然因素和工程施工中的人为因素分析的基础上确定的。本项目已于2020年12月开工，计划于2023年4月，共17个月，由于本项目目前已施工15个月，因此，本项目施工期道路广场区及景观绿化区预测时段为0.16年。

自然恢复期是指单项工程完工后不采取水土保持措施条件下，植被自然恢复、土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值的时间。按项目建设特点，该项目自然恢复期水土流失预测范围内的植被生长状况，自然恢复期的水土流失预测时段为2年。水土流失量预测范围和时段详见下表4.4-1。

**表 4.4-1 本工程水土流失预测范围和时段表**

预测区域	施工期		
	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时间 (a)	备注
道路硬化区	1.21	0.16	研发中心及6#、7#车间四周道路区域
景观绿化区	0.56	0.16	研发中心及6#、7#车间四周及道路边侧绿化区域
合计	1.89		

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 一、背景侵蚀模数

根据《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函[2017]482号），本项目所在地属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目所在地为西南土石山区，区域内土壤容许流失量为500t/(km<sup>2</sup>·a)。

根据对工程区水土流失现状调查，并结合项目区土壤侵蚀分布图判断分析，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，项目工程区土壤侵蚀模数背景值

为  $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

## 二、扰动后侵蚀模数

本项目土壤流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)分为地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算、植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算等两种预测方法。

①植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算经验公式进行计算预测，公式如下：

$$Myz = RKLy SyBETA \quad (\text{公式 4-1})$$

式中： $Myz$ ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量， $\text{t}$ ；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

$K$ ——土壤可侵蚀因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

$Ly$ ——坡长因子，无量纲；

$Sy$ ——坡度因子，无量纲；

$B$ ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$ ——工程措施因子，无量纲；

$T$ ——耕作措施因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

②地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$Myd = RK_{yd}Ly SyBETA \quad (\text{公式 4-2})$$

式中： $Myd$ ——地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量， $\text{t}$ ；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

$K_{yd}$ ——土壤可侵蚀因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

$Ly$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡度因子，无量纲；

$B$ ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$ ——工程措施因子，无量纲；

$T$ ——耕作措施因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

#### 4.3.4 预测结果

根据预测时段、各单元年土壤流失量、水土流失面积等，对施工期、自然恢复期土壤流失量分别进行定量计算，计算结果见表 4.3-5~4.3-8。

表 4.3-5 各单元扰动后的年土壤流失量

预测单元		各单元年土壤流失量								计算出扰动侵蚀模数( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )
施工期	道路硬化区	$R$	$Kyd$	$Ly$	$Sy$	$B$	$E$	$T$	$A$	
		4710.6	0.009	0.534	0.97	1	1	1	0.01	0.26
	景观绿化区	$R$	$Kyd$	$Ly$	$Sy$	$B$	$E$	$T$	$A$	$Myd$
		4710.6	0.009	0.487	1.20	1	1	1	0.01	0.25
自然恢复期	景观绿化区	$R$	$K$	$Ly$	$Sy$	$B$	$E$	$T$	$A$	$Myz$
		4710.6	0.007	0.55	0.20	1	1	1	0.01	0.02
	景观绿化区	$R$	$K$	$Ly$	$Sy$	$B$	$E$	$T$	$A$	$Myz$
		4710.6	0.007	0.55	0.06	1	1	1	0.01	0.01

表 4.3-6 施工期水土流失预测结果

预测单元	施工期				水土流失总量(t)	背景值(t)	新增水土流失量(t)
	预测面积( $\text{hm}^2$ )	原地貌侵蚀模数( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	扰动侵蚀模数( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	预测时段(a)			
道路硬化区	1.21	300	2354	0.16	4.56	0.58	3.98
景观绿化区	0.56	300	2660	0.16	2.38	0.27	2.11
合计	1.77				6.94	0.85	6.09

表 4.3-7 自然恢复期水土流失调查结果统计表

预测单元	自然恢复期			新增水土流失量(t)
	预测时段	预测面积( $\text{hm}^2$ )	扰动侵蚀模数( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	
景观绿化区	第一年	1.03	384	3.96
	第二年	1.03	117	1.21
合计				5.16

表 4.3-8 新增土壤流失量预测表

预测单元	扰动后土壤流失量 (t)			扰动前土壤流失量 (t)		新增土壤流失量 (t)			
	施工期	自然恢复期	小计	施工期	小计	施工期	自然恢复期	小计	比例
道路硬化区	4.56		4.56	0.58	0.58	3.98		3.98	35.38%
景观绿化区	2.38	5.16	7.54	0.27	0.27	2.11	5.16	7.27	64.62%
合计	6.94	5.16	12.10	0.85	0.85	6.09	5.16	11.25	100%

以上分析结果表明，项目区在施工期和自然恢复期的土壤流失总量为 12.10t，其中背景流失量为 6.09t，新增水土流失量 11.25t。新增水土流失中，施工期新增水土流失量为 6.09t，占新增水土流失量的 54.13%，自然恢复期新增水土流失量为 5.16t，占新增水土流失量的 45.87%。因此施工期是水土流失的重点防护时段。

新增土壤流失量 22.20t，道路硬化区新增土壤流失量 3.98t，占新增总量的 35.39%；景观绿化区新增土壤流失量 7.27t，占新增总量的 64.62%。从新增土壤流失量的分布来看，景观绿化区是本方案的水土流失重点防治区域。

## 4.4 水土流失危害分析

本项目由于工程占地大，土石方挖填较大，所处地区降水量多、强度大，在降水及人为活动影响下，工程建设极易造成大面积面蚀、堆土崩塌等水土流失形式。如不加以有效防治，工程建设对工程所在区域和工程本身将造成较大危害，主要体现在以下几方面：

### 1、对施工区土地资源的破坏

工程建设将扰动、破坏大量耕地，使原表层土剥离形成裸露地表，失去原有植被的防冲、固土能力。若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖土将被剥离、冲刷殆尽。若对工程堆土不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长产生不利。

### 2、对局部生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境将造成影响；此外，随着工程区植被的破坏，在一定程度上对当地陆生生物的生长环境条件产生干扰，对当地生态环境造成影响。

### 3、加剧当地水土流失治理难度

工程施工时扰动区域的土壤侵蚀模数远远超过当地土壤侵蚀容许值，若不采取水土保持措施，势必对当地生态环境造成不利影响，加大当地水土流失治理难度。

4、根据查阅施工资料，项目施工期造成的水土流失危害主要为施工期的土石方开挖造成一定水土流失。

本项目已造成水土流失危害调查：

项目施工期的开挖扰动破坏了原来的地表形态，使该地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。项目建成后地表大多被建筑物和硬化覆盖，可减少项目区水土流失。通过主体设计现已实施的临时排水沟、雨水管网和绿化等措施，可以在一定程度上缓解项目建设对当地水土资源的影响。

本项目施工过程中土方开挖和砂石料堆存产生的扬尘，施工机械产生的噪音会影响周边居民的生活环境，施工期间的防护措施不到位，影响居民生活。

综上，为防止项目新增大量的水土流失，减少对周边环境造成的不利影响，本项目要注意植物措施的养护及排水措施的定期清淤工作，控制和减少可能造成的水土流失及危害，并加强项目区的水土保持监测。

## 4.5 指导性意见

### 4.5.1 综合分析

由于本项目即将完工，针对本项目施工特点，方案对建设单位今后类似项目提出以下建议：

(1) 对施工进度安排的意见

根据调查结果，施工期是水土流失较为严重的时段，由于本项目即将完工，方案建议建设单位在今后的施工中，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。基础开挖、回填尽量避开雨天和大风天气，并加强应急防护措施。

(2) 对水土保持措施布设的指导性意见

由于本项目即将完工，方案建议建设单位在今后的施工中，要以控制工程重点区域的水土流失为主，其关键为外侧排水措施。

(3) 水土保持监测的指导性意见

对于水土流失重点防治和监测区域，扰动土地情况监测、土壤流失面积监测每月1次；土石方开挖情况至少每月监测记录1次；水土保持工程措施及防治效果至

少每月监测记录 1 次；其余监测指标至少每月监测记录 1 次；自然恢复期每月监测 1 次。遇暴雨（24h 降雨量  $\geq 50\text{mm}$ ）情况应及时加测。

综上所述，在本项目建设及生产过程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生产产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区原则

水土流失防治分区应符合下列规定：

1、应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，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。

2、分区的原则应符合下列规定：

(1) 各区之间应具有显著差异性；

(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，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，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。

3、应采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.2 分区结果

在实地调查勘测、有关资料收集和数据分析基础上，进行了项目区水土流失防治分区，本方案将水土流失防治分为建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区3个一级分区。分区结果详见表5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	占地面积( $hm^2$ )	防治对象及范围
建构筑物区	5.17	项目的建筑物区域
道路硬化区	3.28	项目内地面硬化区域、广场、道路、临时堆土区
景观绿化区	1.03	项目内道路两侧、建筑物周围的绿化区域
合计	9.48	

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 布设原则

据项目区环境特征，工程建设特点，制定布置水土保持措施的原则如下：

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体规划、合理布局、科学配置。坚持分区防治原则，在分区防治的基础上，注重排水设施的布设，预防不良地质灾害的发生。

(2) 合理布设施工场地，利用主体工程设置的施工场地作为水土保持工程施工场地，从而减少对地表和植被的破坏面积。

(3) 在建设过程中注意生态环境保护，对临时设施区等采取排水措施、绿化等防护措施，以减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。

(4) 坚持可行性原则，注重借鉴，利用当地和国内已建的同类项目水土保持防治措施的成功经验和先进技术，并对防治措施反复调查论证和分析，使水土保持措施技术可靠，切实可行，具有经济性、合理性和可操作性。

(5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调，在工程建设过程中注重生态文明，打造绿色工程。

(6) 对施工场地等的水土流失采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的综合防护措施，并进行合理配置、统筹兼顾，形成综合完善的防护体系。

(7) 节能减排、可操作性强的原则。工程实施过程中使用的土料、砂、石料、苗木等可就地就近取用，以减少外购，从而降低不必要的消耗，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。

(8) 植物措施配置合理，坚持“因地制宜、适地适树”的原则，物种选择当地的乡土树种，并适当引进外来适生树草种，严禁使用入侵种。因地制宜借鉴当地的水土保持造林经验，种植观赏性植物。

(9) 坚持水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“因地制宜、适地适树”原则，水土流失各项防治措施布设及施工组织与主体工程密切配合，并尽可能利用主体工程已有的施工条件，以求互相协调，同步实施，形成一个整体。

5.2-1 水土流失防治措施体系表

项目分区	措施类型	水土保持措施	措施部位	备注	
建构构筑物区	工程措施	表土剥离	可剥离表土区域	主体已有	
	临时措施	密目网遮盖	建构构筑物周边		
道路硬化区	工程措施	表土剥离	可剥离表土区域	主体已有	
		雨水口			
		雨水管			
	临时措施	洗车平台	道路及广场硬化区域		
		密目网遮盖			
		临时排水沟			
		临时沉沙池			
		密目网遮盖			
景观绿化区	工程措施	表土剥离	可剥离表土区域	方案新增	
		绿化覆土			
	植物措施	景观绿化	景观绿化区域		
		密目网遮盖			
	临时措施	密目网遮盖			



注：“-”为主体已有措施

图 5.1 水土流失防治措施体系框图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 设计原则

#### (1) 工程级别及设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，参考“坡面截排水工程”，永久排水沟设计标准按10年一遇1h最大降雨量，工程等级为3级。

#### (2) 工程措施设计

- 1) 对于主体工程设计中具有水土保持功能的措施，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的，应在原设计基础上加深细化。
- 2) 水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。
- 3) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。
- 4) 设计采用技术标准为《生产建设项目水土保持技术规范》，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

#### (3) 植物措施设计

- 1) 适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种，提高栽植成活率，恢复林草植被，控制水土流失。
- 2) 草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。
- 3) 植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥土地生产力，以获得最大的水土保持效益，改善项目建设区的生态环境。
- 4) 植物措施实施后，抚育管理是促进树木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分选、七分管”和“管、造、抚”并举的原则，加强抚育管理工作。苗木栽植成活后，需进行封禁管理，并对死亡植株进行种植，注意病虫害防治。

#### (4) 临时措施设计

- 1) 临时遮盖等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术规范》进行设计。
- 2) 主体工程设计较为完善的排水措施，主体设计中临时防护措施主要对裸露

区域进行防护，减少工程施工期间的水土流失。

3) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

4) 表土回填土需要临时堆放，为防止雨水对临时堆土的冲刷，需要对堆体使用密目网进行临时遮盖，减少土方堆放时产生的水土流失。

5) 密目网遮盖：在堆体表面先用密目网，拉直、铺平，再用石块压盖布的边缘。

### 5.3.2 建构筑物区

经现场勘察，项目即将完工，相应的排水措施、绿化措施较为完善，故本方案不再重复设置措施。

#### 1、工程措施

主体已有措施：

(1) 表土剥离

根据主体设计，本项目动工前对建构筑物区内可剥离区域进行了表土剥离，可剥离面积为  $0.36\text{hm}^2$ ，剥离厚度为 50cm，共计剥离表土 0.18 万  $\text{m}^3$ 。

#### 2、临时措施

主体已有措施：

(1) 密目网遮盖

根据查阅主体资料，建设单位对裸露区域采取密目网遮盖措施，共计布设密目网  $1000\text{m}^2$ 。

### 5.3.3 道路硬化区

经现场勘察，项目即将完工，相应的排水措施、绿化措施较为完善，但未完工处有部分裸露区域，故本方案将新增临时遮盖措施。

#### 1、工程措施

主体已有措施：

(1) 表土剥离

根据主体设计，本项目动工前对建构筑物区内可剥离区域进行了表土剥离，可剥离面积为  $0.22\text{hm}^2$ ，剥离厚度为 50cm，共计剥离表土 0.11 万  $\text{m}^3$ 。

(2) 雨水管、雨水口

根据主体给排水设计，雨水经道路周边的雨水口收集进入雨水管，场地雨水管

网最终接入场地西侧市政道路的市政雨水管网系统，雨水管采用U-PVC双壁波纹管，共计雨水管2047m，其中管径DN200（长度268m）、DN400（长度1779m），雨水口共41个。

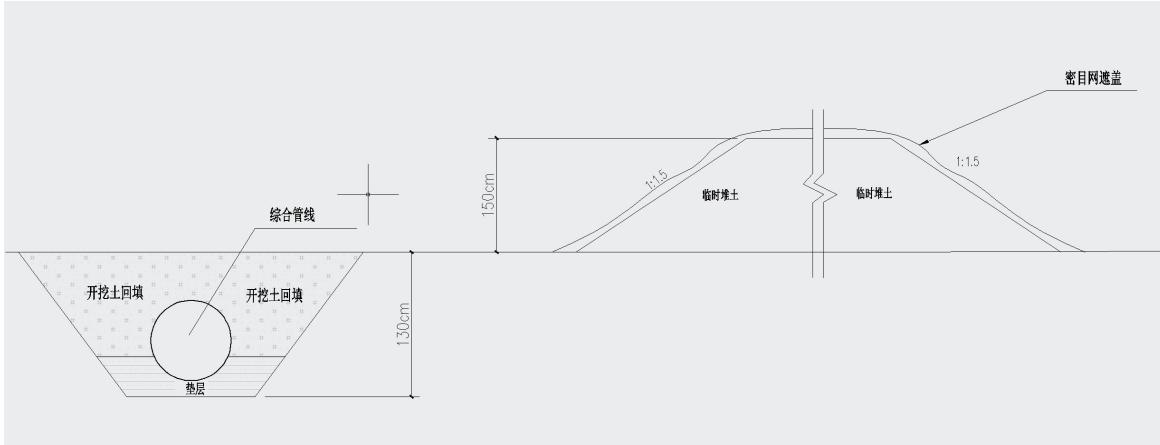


图 5.2 管线开挖及防护典型设计图

### 3、临时措施

主体已有措施：

#### (1) 洗车平台

根据主体设计，在项目主出入口设置1座洗车平台，洗车平台旁边配套高压水枪，用于冲洗车身，确保施工车辆上不能有泥沙带到公共道路上。

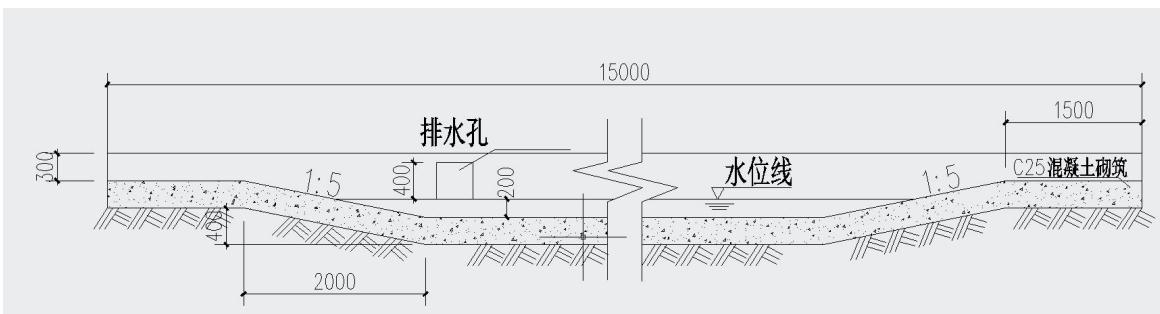


图 5.3 洗车平台典型设计图

#### (2) 密目网遮盖

根据调查主体资料，建设单位对道路广场裸露区域及临时堆土区采取密目网遮盖措施，共计布设密目网8000m<sup>2</sup>。

#### (3) 临时排水沟、沉沙池

根据查阅项目资料，主体在项目建设区四周布设临时排水沟（临时排水沟为土质排水沟，尺寸为0.30m×0.30m）。临时排水沟汇集水流经沉沙池沉淀后排入市政管网。沉沙池内控尺寸：长×宽×高=1.5m×1m×0.5m，为土质沉沙池。经统计，布设临时排水沟1365m，沉沙池3座。目前由于项目即将完工，临时排水沟及沉沙池建

设单位已将其进行掩埋，项目排水利用排水管网排至西侧市政道路。

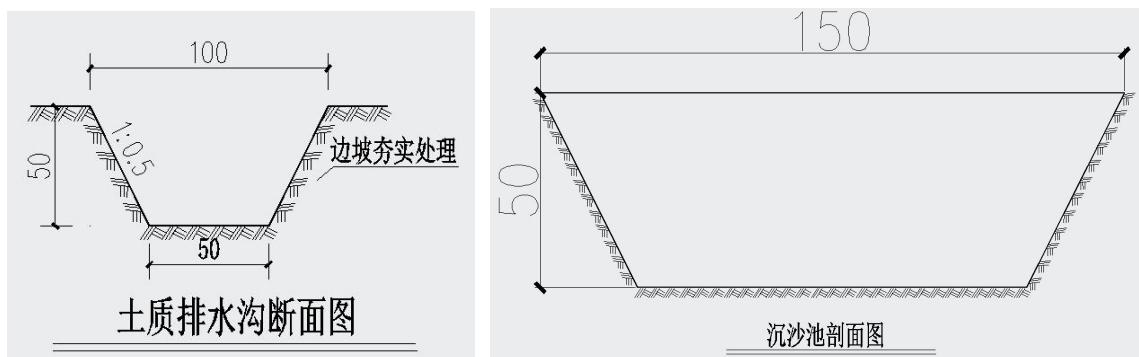


图 5.4 临时排水沟、沉沙池型设计图

#### 5.3.4 景观绿化区

经现场勘察，项目即将完工，相应的排水措施、绿化措施较为完善，但未完工处有部分裸露区域，故本方案将新增临时遮盖措施。

##### 1、工程措施

主体已有措施：

###### (1) 表土剥离

根据主体设计，本项目动工前对景观绿化区内可剥离区域进行了表土剥离，可剥离面积为  $0.04\text{hm}^2$ ，剥离厚度为 50cm，共计剥离表土 0.02 万  $\text{m}^3$ 。

###### (2) 绿化覆土

施工结束后，对绿化区域实施植物措施，植物措施实施之前，需要进行绿化覆土。该区域共计需绿化覆土 0.31 万  $\text{m}^3$ 。

##### 2、植物措施

主体已有措施：

###### (1) 景观绿化

景观绿化主要为建筑物四周及道路边侧绿化，绿化面积  $1.03\text{hm}^2$ 。绿化工程充分利用现有地形及现有场地条件作为景观区。出入口处绿化点缀，入厂区形成良好视觉景观效果。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。根据主体设计资料，灌木主要采用八角金盘、红花继木、红叶石楠、大栀子、金叶女贞等，乔木主要采用桂花、银杏等。地面绿化区内共种植乔木 104 株，灌木 552 株，撒播草籽  $10296\text{m}^2$ 。

本方案不再新增景观绿化区的植物措施，仅对其采取的绿化措施提出水土保持要求。

植物物种选择原则及栽植方式：

#### 1) 、设计原则

在进行植物措施设计时应考虑和周围环境和谐、一致，按照“适地适树”的原则对景观绿化区采取合适的植物措施，恢复和提高植被覆盖率，达到保持水土、改善生态环境的目的。

#### 2) 、植物种选择原则

树、草种的选择应遵循以下原则：

- ①具有发达的根系，固土效果好，生长快，落叶期短，对地表的覆盖能力强；
- ②尽量采用当地常用绿化物种作为绿化植物，以防外来物种入侵。

#### 3) 、植物种子及树苗选择

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。草坪、地被植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达 95% 以上。

绿化施工单位进场的各类苗木必须持检验单，按设计要求的树种必须枝叶完好、根系发达、长势良好、无病虫害、土球饱满、包装合理。批量苗木要求规格一致。

#### 4) 、种植方式及用量

针对不同树种及立地条件和水土保持的要求，确定合适的造林植草密度，以期尽快达到防护目的。因场地绿化要求与周围环境尽快协调，必须考虑林分尽早郁闭及结构的稳定，最大限度地发挥林草的涵养水源、保持土壤的功能。在实际施工中，施工单位应根据树苗的规格和大小以及公路立地条件，按照相关施工规范，灵活控制株距和行距或进行散植，达到生态效益和经济效益统一。

#### 5) 、抚育管理要求

撒种时将细砂和种子按一定比例混合均匀，利用撒播机进行撒播。草种试验质量要求 95% 以上发芽率，杂草种子含量低于 0.1%；播种质量要求种子分布均匀，播后适度压实，及时浇水，并采用密布网进行覆盖，以防风吹或雨淋后造成出苗不均，出苗前后及小苗生长阶段都应始终保持地面湿润，局部地段发现缺苗时需查找原因，并及时补播。

裸根树木栽植之前，还应对根系进行适当修剪，主要是将断根、劈裂根、病虫根和卷曲的过长根剪去。树木栽植时，要求在种植穴内回填一定量的表层熟土，并

检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给以必要的修整。树穴深浅的标准可以定植后树体根颈部略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根颈部埋入土中，影响栽植成活和树体的正常生长发育。

栽植时在回填土的同时扶正苗木，然后浇水。程序为：填土—栽植—再填土—浇水沉降—树苗土球落正—再回填土、浇水。植树穴必须进行客土(种植土)改良，客土改良的土壤能提高植物保水能力，促进树木根系生长和苗木生长，提高苗木成活率。由于树苗大多是异地移栽，所以包装土球要适当大一点，减少栽植或运输时对树苗的损伤，栽后要经常对树体浇水，以保持树木内水分平衡。

### 3、临时措施

主体已有措施：

#### (1) 密目网遮盖

根据调查主体资料，建设单位对景观绿化裸露区域采取密目网遮盖措施，共计布设密目网 3000m<sup>2</sup>。

方案新增措施：

#### (1) 密目网遮盖

根据现场勘查，研究中心及 6#、7#车间尚未完工，建构筑四周绿化尚未实施，且有区域裸露，本方案补充该区域的临时遮盖措施，共计需密目网 500m<sup>2</sup>。

表 5.3-1 景观绿化区新增水土保持措施工程量表

防治分区	水土保持措施	措施数量		工程量		
		单位	数量	工程内容	单位	数量
景观绿化区	临时措施	m <sup>2</sup>	500	遮盖裸露区域	m <sup>2</sup>	500

### 5.3.4 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点，主体工程设计中已包括了工程措施、植物措施及临时措施，且其投资也已纳入主体工程投资中。经现场勘察，项目即将完工，故本方案根据现场情况，仅对裸露区域增加临时遮盖措施。各防治分区的水土保持措施类型及工程量详见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土保持措施及工程量统计表

项目分区	措施类型	措施内容	单位	数量	备注
建构建筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	主体已有，已实施
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1000	
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.11	
		雨水管	m	2047	
		雨水口	个	41	
	临时措施	洗车平台	座	1	
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	8000	
		临时排水沟	m	1365	
		沉沙池	座	3	
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	主体已有，已实施
		绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	0.31	
	植物措施	乔木	株	104	主体已有，部分实施
		灌木	株	522	
		撒播草籽	m <sup>2</sup>	10296	
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	主体已有，已实施
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	500	方案新增

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 方案实施及进度安排原则

- (1) 应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；
- (2) 临时措施应与主体工程施工同步实施；
- (3) 施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；
- (4) 植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。
- (5) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保施工辅助设施工程量和投资。
- (6) 施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

### 5.4.2 施工安全及管理要求

施工期严格控制施工占地范围，对施工场地进行打围，避免随意对周边进行扰动。

施工场地的入口设置了公示牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保、水保部门的热线电话和联系人，以便周边群众受到施工影响时与有关部门进行联系，并得到妥善解决。

施工散料运输车辆采用加盖蓬布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖蓬布；施工设置的储料场混凝土搅拌站应远离居民区或其它人口密集处，置于较为空旷的位置。

(1) 严格施工管理，禁止施工材料乱堆、乱放，及时清除排水沟的淤积物，保证排水系统的畅通。

(2) 施工结束后及时拆除临时建筑，清理场地。

(3) 进入施工场地必须严格遵守工地施工安全管理规程。严格落实安全防护措施保障工程安全实施，主要安全防护措施有：

①进入施工现场的安全规定。

②地面及深坑作业的防护。

③高处及立体交叉作业的防护。

④施工用电安全。

⑤机械设备的安全使用。

⑥预防因自然灾害（防台风、防雷击、防洪水、防地震、防署降温、防冻、防寒、防滑等）促成事故的措施。

### 5.4.3 施工条件

(1) 交通条件

水土保持工程基本位于主体工程施工区内，交通条件与主体工程基本一致，能满足水保工程施工要求。

(2) 施工辅助设施

水土保持工程作为主体工程的一部分，施工场地布置与主体工程施工一致。

由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程措施量相对主体工程而言较小，可依据和利用主体工程施工条件，主体设计中已有的各项水土保持工程措施以合同形式列入主体工程施工任务，工程措施和生物措施均纳入主体工程统一施工。

(3) 施工材料

施工用电、水泥、汽油及柴油的供应与主体工程施工一致，工程所需的砂砾石

料和块石料可由主体工程就地解决；同时可利用主体工程的部分临时设施。

植物措施的苗木和灌草种可在工程所在地购买；植物措施整地覆土直接利用外购表土。可见，本水保方案措施的施工条件满足工程要求。

#### 5.4.4 施工方法

##### 1、临时措施

密目网遮盖：购买密目网，人工遮盖，要求全面压盖，并利用土袋或石头等对周边压实，施工结束后人工拆除、清理。

#### 5.4.5 预防管理措施

1、施工单位应加强水土保持宣传力度，提高施工人员水土保持意识，采取预防保护措施。

2、在施工区设置征用地界标志，将基坑开挖、填筑等土石方工程严格控制在征地范围之内，避免扩大扰动破坏面积。

3、土石方施工避开雨天等恶劣天气。

4、工程建设中应尽量做到挖填平衡，施工过程中应边挖、边回填，边碾压，边采取护坡防护措施。

5、尽量缩短施工工期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风时节施工。

6、在施工时序上先建围墙，在围墙内实施土建等工程。

#### 5.4.6 施工进度安排

水土保持工程的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，本项目已于2020年12月开工，计划于2022年4月竣工，总工期约17个月。

工程中各项水土保持措施的进度安排：排水工程与主体工程同步实施。措施安排上先实施雨水管道等工程措施，植物措施安排在综合管线工程和硬化工程开展之后。在主体工程结束时，基本完成水土保持工程措施的工程量；竣工时，完成剩余水土保持措施的工程量。

水土保持措施施工进度安排原则：

(1) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保措施施工辅助设施施工量和投资。

(2) 按照“三同时”原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、开挖进度相适，及时防治新增水土流失。

(3) 水土保持措施施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。本方案水土保持分年度工程量统计表见表 5.4-1，水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表 5.4-2。

表 5.4-1 水土保持分年度工程量统计表

防治分区	措施类型	项目	工程量		实施年度		
			单位	数量	2020 年	2021 年	2022 年
建构建筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	0.18		
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1000	100	700	200
建构建筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.11	0.11		
		雨水管	m	2047		1597	450
		雨水口	个	41		31	10
	临时措施	洗车平台	座	1	1		
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	8000		7000	1000
		临时排水沟	m	1365	1365		
		沉沙池	座	3	3		
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02		
		绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	0.31		0.21	0.10
	植物措施	乔木	株	104		64	40
		灌木	株	522		347	175
		撒播草籽	m <sup>2</sup>	10296		8156	2140
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000		3000	
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	500			500

表 5.4-1 水土保持措施实施进度计划表

分区	措施类型	2020 年	2021 年												2022 年			
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
主体工程		<hr/>																
建构筑 物区	表土剥离	—																
	密目网遮盖	—																
道路硬 化区	表土剥离	—																
	洗车平台	—																
	雨水管网、雨水 口										—							
	密目网遮盖	—																
	临时排水沟	—																
	沉沙池	—																
景观绿 化区	表土剥离	—																
	绿化覆土														—			
	景观绿化				—										—			
	密目网遮盖	—													—			
	密目网遮盖															....		

注： 主体工程施工  主体已有水保措施  方案新增水保措施 

## 6 水土保持监测

### 6.1 监测范围与时段

#### 6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为该工程的水土流失防治责任范围，即项目建设区。监测分区按照水土流失防治分区划分，即建构筑物监测区、道路硬化监测区、景观绿化监测区，故本方案水土流失监测范围为本项目水土流失防治责任范围，面积为 9.48hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 监测时段

按照《生产建设项目水土保持技术规范》，该项目属于建设类点型项目。监测时段从施工期的背景值监测开始，至设计水平年结束。

由于项目已于 2020 年 12 月开工，计划于 2022 年 4 月竣工，设计水平年取项目完工当年，为 2022 年，因此，本项目监测时间为 2020 年 11 月至 2022 年 12 月。对项目前期，即 2020 年 12 月至 2022 年 1 月进行回顾调查。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

因本项目即将完工，因此按《关于加强生产建设项目水土保持监测及成果报送工作的通知》（四川省水利厅川水函[2020]1883 号）等要求，“对建设期间未按规定开展水土保持监测的项目生产建设单位应当采用历史遥感影像分析、人工模拟试验、现场调查、资料查阅等方法，对未开展水土保持监测期间的水土流失及水土保持状况进行分析评价，补充水土保持监测季报及监测总结报告”。对于后期监测，再按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等要求开展根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号）的规定，结合本项目的实际情况确定监测内容如下：

##### 1、扰动土地情况监测

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。本项目扰动类型属于点型扰动，扰动土地情况监测应采用巡查法、地面观测、资料分析的方法。本项目属于平原区点型项目，应全面量测。

## 2、水土流失情况监测

本项目水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

## 3、水土保持措施监测

水土保持措施监测应对工程措施、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。

## 4、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 监测方法与频次

#### 一、监测方法

为保证监测数据的科学性、合理性，水土保持监测应采取调查监测和定位观测相结合的方法，对大面积、长距离的项目应增加遥感监测。本项目采用调查监测和定位观测相结合的监测方法。

##### （1）水土流失影响因素监测

①植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择3~5个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定1次。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录B执行。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

②地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他测量设备；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录C执行。每个月监测一次。

③临时堆土应在查阅资料的基础上，以实地量测为主，监测临时堆土量及占地面积。工程正在使用的临时堆土场，应每10天监测1次。其他时段应每季度监测不少于一次。临时堆土占地面积可采用实测法、填图法，有条件的可采用遥感监测。

临时堆土量应根据堆土面积，结合占地地形、堆渣体形状测算。

### (2) 水土流失状况监测

①水土流失类型及形式应在综合分析相关材料的基础上，实地调查确定。每年不应少于1次。

②水土流失面积监测应采用普查法，每季度不应少于1次。

③土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不应少于1次。

④重点区域和重点对象不同时段的土壤流失量应通过监测点观测获得，在综合分析的基础上，项目建设过程中产生的土壤流失量按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录D方法计算。

本工程水土流失以水力侵蚀为主的区域，根据监测区域的特点、条件和降雨情况，选择不同方法进行观测，统计每月的土壤流失量。适合本项目土壤流失量监测方法有：

a.集沙池法。集沙池法按照设计频次观测集沙池的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。计算土壤流失量按照下列公式计算：

$$S_T = \frac{h_1+h_2+h_3+h_4+h_5}{5} S r_s \times 10^4$$

式中： $S_T$ ：汇水区域土壤流失量，g； $h_i$ ：沉沙池四个角及中心点的泥沙厚度，cm； $S$ ：沉沙池地面面积， $m^2$ ； $r_s$ ：泥沙容重， $g/cm^3$ 。

b.无人机遥感法。利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、水土流失量等各项指标。

无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，是遥感监测与常规监测方法有力补充。

### (3) 水土流失危害监测

①水土流失危害的面积可采用实测法或遥感监测法进行监测。

②水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行。

③水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

#### (4) 水土保持措施监测

①植物措施监测应符合下列规定：

a.植物类型及面积应在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定。应每季度调查1次。

b.成活率、保存率及生产状况宜采用抽样调查的方法确定，应在栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况。

c.郁闭度与盖度监测方法参照水土流失影响因素植被状况方法监测。应每年在植被生长最茂盛的季节监测1次。

d.林草覆盖度应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。植物措施监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录L执行。

②工程措施监测应符合下列规定：

a.措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

b.重点区域应每月监测1次，整体状况应每季度1次。

c.对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。工程措施监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录M执行。

③临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

④措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计1次。措施实施情况统计表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录N执行。

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。每年汛前后及大风、暴雨后进行调查。

⑥水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

#### 二、监测频率

工程区的降雨量集中在5~9月，因此以5~9月为监测重点时段。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），建设项目在整个建设期（含施工准备期）必须全程开展监测；方案批复后尽快开展一次全

面的现状监测；扰动土地情况监测、土壤流失面积监测每季度 1 次；土石方开挖情况至少每月监测记录 1 次；水土保持工程措施及防治效果至少每月监测记录 1 次；其余监测指标至少每季度监测记录 1 次；自然恢复期每季度监测 1 次。遇暴雨（24h 降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ）情况应及时加测。

## 6.3 点位布设

### 6.3.1 布设原则

监测点位布设应符合工程实际，遵循代表性、方便性、少受干扰的原则；监测点的数量和位置应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求。

**植物措施：**每个典型植物措施配置类型和县级行政区至少布设 1 个监测点。

**工程措施：**点型项目弃渣场、取土场、大型挖填区等重点对象至少各布设 1 个监测点；线型项目应选取不低于 30% 的弃渣场、取土场、穿（跨）越大中河流两岸、隧道进出口、施工便道布设监测点。

**土壤流失量：**点型项目每个分区至少 1 个监测点；线型项目每个分区至少 1 个监测点，若某个分区长度超过 100 公里时，每 100 公里增加 2 个监测点。

### 6.3.2 监测计划

由于不同的施工区域，水土流失程度和特点各不相同，水土保持监测必须充分反映各施工区的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及其效益，发现问题，以便建设单位和有关部门有针对性地分区采取措施，有效控制水土流失，保护和绿化、美化生态环境。依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域。本方案结合实际情况，本方案布设 3 处监测点位，即建构筑物区布设 1 个综合监测点、道路硬化区布设 1 个工程措施监测点、景观绿化区布设 1 个综合监测点。监测点的布设及监测方法见表 6.3-1 和监测布点图见附图。

表 6.3-1 水土保持监测点、监测方法及频次一览表

监测方法		监测区块	监测内容	监测时段及频次	
				时段	频次
地面观测	调查	景观绿化区	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施	施工准备期开始至设计水平年结束	雨季 5~9 月每月测 1 次，其它月份每 2 月 1 次，遇 R24h≥50mm 降雨后加测 1 次
实地量测和资料分析	整个工程区，重点为排水监测		工程措施及防治效果	施工准备期开始至设计水平年结束	1 次/月
			植物措施生长情况		
			临时措施		
			土壤流失量	施工准备期开始至设计水平年结束	1 次/季度
			土壤流失面积		
			扰动土地情况		
			遇暴雨、大风等情况		加测 1 次

根据本工程建设的情况和新增水土流失预测结果分析选择构筑物区、道路硬化区、景观绿化区，共布设 3 个水土保持监测点进行监测。

鉴于工程建设过程中，各监测区的大部分施工扰动面均处于持续扰动过程中，适宜的固定观测站点应为在较长时段内暂不受扰动的开挖或填筑坡面等，本方案监测点位置仅为示意位置，具体点位需根据相应区域实际施工方案确定。监测单位接受监测任务后应通过现场调查和具体的施工设计进一步予以明确。

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员

(1) 水土保持监测由业主自行组织或委托具有相应能力水平的水土保持监测单位承担，其监测步骤和要求必须按照相关行业标准进行，监测设备必须正常运行。

(2) 监测人员必须持证上岗，并具备操作监测仪器的能力和相关专业知识，能对监测结果进行整理、分析和评价。

(3) 根据本项目监测内容及监测工作量，派监测工程师 2 名。

### 6.4.2 监测设备

水土保持监测具有专业性强的特点，因此水土流失的监测必须具备专门的观测和检验设施。除野外观测场外还需要其它仪器设备，需要购买自计雨量计、手持式 GPS、电子天平等。结合本工程实际，本项目水土保持监测所需仪器设备详见表 6.4-1。

表 6.4.1 项目监测设备、仪器表

序号	设备	单位	数量
1	计算机	台	1
2	数码照相机	台	2
3	手持式 GPS	台	1
4	全站仪	台	1
5	便携式浊度仪	台	1
6	干燥箱	台	1
7	电子天平	台	2
8	激光测距仪	台	2
9	旋转式多路集沙仪	个	1
10	打印机	台	1
11	50m 皮尺	个	10
12	测绳	根	10
13	水桶	个	5
14	铁铲	个	5
15	1000ml 量筒	个	30
16	雨量筒	个	30
17	漏斗	个	20
18	滤纸	张	若干

### 6.4.3 监测成果

本工程监测成果主要包括：水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料。

#### 一、水土保持监测实施方案

生产建设单位应向有关水行政主管部门报送监测实施方案。水土保持监测实施方案应按规范编写，具有较强的可操作性；监测单位首次入场时现状情况评价和影像资料。

《生产建设项目水土保持监测实施方案》应包括综合说明、项目及项目区概况、监测布局、内容和方法、预期成果和工作组织等，各部分内容应符合下列规定：

- ①项目及项目区概况应说明项目概况、项目区概况、项目水土流失防治布局；
- ②水土保持监测布局应包括监测目标与任务、监测范围及其分区、监测点布局、监测时段和进度安排；
- ③监测内容和方法应包括施工准备期前（是指主体工程施工准备期前一年）、施工准备期、施工期和试运行期的监测内容，监测指标与监测方法，监测点设计；
- ④预期成果应包括水土保持监测季度报告表、水土保持监测总结报告、数据表（册）、附图和附件；

⑤监测工作组织与质量保证体系应包括监测技术人员组成。

## 二、监测报告

水土保持监测报告应包括季度报告表、重大水土流失情况专项报告和监测总结报告。

①季度报告表：监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，于每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告表，报告表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）执行。

②重大水土流失情况专项报告：水土保持监测期间，发生重大水土流失案件（事件）（一次水土流失 1000 立方米以上）后，要在 1 周内正式向三台县水利局报告，特殊事件（一次水土流失 10000 立方米以上）应随时报告。重大水土流失事件报告要加盖建设单位公章及监测单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字。

③监测总结报告：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》；水土保持监测总结报告应报送三台县水利局备案。《生产建设项目水土保持监测总结报告》应包括综合说明、项目及水土流失防治工作概况、监测布局与监测方法、水土流类动态监测结果与分析、水土流失防治效果评价和结论等内容。

④监测季报和监测总结报告应包含“绿黄红”三色评价内容。

## 三、图件

图件应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。

## 四、数据表

数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

## 五、影像资料

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。监测照片应标注拍摄时间。

监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。成果按照档案管理规定建立档案，档案内容包括水土保持监测合同、监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告、图件、影像资料等。

## 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

##### 一、编制原则

- 1、为了和主体工程估算编制保持一致，工程水土流失防治投资估算编制采用主体工程估算的编制依据、原则和方法，不足部分按四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定的通知》（川水发[2015]9号）进行编制。
- 2、主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场价格进行计算。
- 3、主体工程设计中已有的工程措施，计入工程措施费中。
- 4、主体工程设计中已有的绿化措施，计入工程植物措施费中。
- 5、根据工程情况计列施工期临时水保措施费。
- 6、主体已完工水土保持措施投资按实际施工决算费用直接计列。

##### 二、编制依据

- 1、《水利工程施工机械台时费定额》水总[2002]116号；
- 2、《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号);
- 3、《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>的通知》（川水发[2015]9号）；
- 4、《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总[2016]132号）；
- 5、《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）；
- 6、《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》相应调整办法的通知（川水办[2018]62号）；
- 7、《四川省水利厅关于印发<增值税税率调整后\_四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定\_相应调整办法>的通知》（川水函〔2019〕610号）；
- 8、价格水平年为2021年第4季度；
- 9、设计提供的工程量、决算费用等。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 一、编制说明

本工程水土保持工程投资估算以《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉的通知》（川水发[2015]9号）为依据，并根据国家有关水土保持工程的规程、规范和有关标准，结合本工程的具体情况进行编制。水土保持工程投资包括水土保持工程费和水土保持补偿费两部分。水土保持工程费用由水土保持工程措施、植物措施、临时措施和独立费用四部分组成。

#### （1）人工预算单价

本项目位于绵阳市三台县，根据四川省建设工程造价总站关于对成都市等18个市（州）2015年《四川省建设工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2021〕40号，2021年12月1日），本工程措施人工预算单价和植物措施人工计算单价均采用145元/工日，18.13元/工时。

#### （2）材料预算单价

①主要材料预算价格：采用主体工程材料预算价格，主体工程中没有的采用市场价，包含运杂费、采购保管费等费用。主要材料预算价格见表7.1-1。

②其他材料预算价格：采用主体工程其他材料预算价格，主体工程中没有的采用当地物价部门发布的工程建设材料预算价格。种苗价格采用现行市场价格。

水、电费采用主体工程施工用电、用水价格：施工用水水费按3.05元/m<sup>3</sup>计，电费按1.50元/kw·h计。

表7.1-1 主要材料价格预算表

名称及规格	单位	预算价格 (元)	其中		备注
			原价	运杂费	
复合肥	元/kg	2.06	2.06		
柴油 0#	元/kg	7.07			
汽油 90#	元/kg	8.10			
电	元/kw.h	0.81	0.81		
密目网	元/m <sup>2</sup>	2.30	2.30		
机砖	千匹	642.00	535.00	107.00	
砂浆	元/m <sup>3</sup>	144.00	120	24.00	
草籽	元/kg	36.00	30.00	6.00	
混凝土	元/m <sup>3</sup>	432.00	360.00	72.00	
板枋材	元/m <sup>3</sup>	1176.00	980.00	196.00	
钢模板	元/kg	3.84	3.20	0.64	
铁件	元/kg	5.16	4.30	0.86	

根据主体工程  
预算单价结合  
实际情况、运距  
等计算

### (3) 机械台时费

施工机械台时费按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算，并按《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》（办财函[2019]448号）的规定调整。具体为：按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数，安装拆卸费不变。

表 7.1-2 主要材料价格预算表

序号	名称及规格	台时费 (元)	其中									
			一类费用(元)			二类费用(元)						
			折旧费	修理费	安拆费	人工	电	汽油	柴油	风	水	煤
1	混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	41.75	2.86	4.85	1.07	26.00	6.97					
2	胶轮架子车	24.03	8.03	10.66	5.34							
3	轮式拖拉机 37kw	67.47	2.64	3.32	0.16	26.00			35.35			
4	单级离心清水泵 12.5m <sup>3</sup> /h 20m	23.50	0.27	1.60	0.51	20.00	1.12					
5	载重汽车 5t	93.53	6.76	9.87	0.00	26.00			50.90			
6	洒水车 4.8m <sup>3</sup>	113.94	10.31	12.83	0.00	26.00			64.80			
7	液压挖掘机 1.0m <sup>3</sup>	215.65	30.98	23.15	2.18	54.00			105.34			
8	推土机 74kw	161.06	16.52	20.74	0.86	48.00			74.94			
9	推土机 59kw	129.27	9.39	12.00	0.49	48.00			59.39			
10	拖式铲运机 6~8m <sup>3</sup>	14.96	6.20	7.96	0.80							
11	风(砂)水枪 6名 m <sup>3</sup> /min	47.32	0.21	0.38	0.00	46.73						
12	插入式振动器 1.1kw	2.04	0.28	1.11	0.00		0.65					

### (4) 定额及取费标准

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成，费率计取依据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》。

措施单价计算采用的取费标准按“编制规定”计列，详见表 7.1-3。

表 7.1-3 水土保持措施计费标准

措施分类		其它直接费	间接费	企业利润	税金
工程措施	土方工程	4.0	4.4	7	9
	石方工程	4.0	4.4	7	9
	土地整治	4.0	4.4	7	9
	混凝土工程	4.0	4.4	7	9
	其他工程	4.0	4.4	7	9
植物措施		2.0	3.3	7	9

#### (4) 费用构成

本工程水土保持方案投资由以下几部分组成：

##### 1) 工程措施

工程措施费=工程量×工程单价；

##### 2) 植物措施

植物措施费=工程量×工程单价；

##### 3) 临时工程

###### ①临时防护工程

临时防护措施费=临时防护措施工程量×工程单价；

###### ②其他临时工程

其他临时工程费按水土保持方案设计的工程措施、植物措施和监测措施合计的2.0%计算。

##### 5) 独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等5项。

①建设管理费：按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的2.0%计列。

②水土保持监理费：根据实际情况计列。

③科研勘测设计费：根据实际情况计列。

④水土保持监测费：根据川水发[2015]9号计算，参考市场情况计列。

⑤竣工验收技术报告编制费：参照川水发[2015]9号计算，结合市场情况计列。

#### (4) 基本预备费

由于项目即将完工，按水土保持工程估算的工程、植物、临时措施及独立费用五部分之和的1%计取。

### (5) 水土保持补偿费

根据文件《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定〈水土保持补偿费收费标准〉的通知》(川发改价格[2017]347号)，水土保持补偿费按征占地面积每平方米1.3元计算。本项目占地面积共9.48hm<sup>2</sup>(94782.02m<sup>2</sup>)，水土保持补偿费为12.32万元(123216.63元)。

## 二、水土保持方案总投资

本项目水土保持总投资为132.55万元(含主体已列93.68万元)。水土保持总投资中工程措施费为38.67万元，植物措施费为19.96万元，临时措施费36.66万元，独立费用为19.21万元(水土保持监测费6.30万元)，基本预备费为5.72万元，水土保持补偿费为12.32万元。

具体估算表格见表7.1-4~7.1-9。

表7.1-4 估算总表(单位：万元)

序号	工程费用或名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	小计	主体已列投资
I	工程措施	38.67			38.67	38.67
1	构筑物区	2.76			2.76	2.76
2	道路硬化区	34.14			34.14	34.14
3	景观绿化区	1.77			1.77	1.77
II	植物措施		19.96		19.96	19.96
1	景观绿化区		19.96		19.96	19.96
III	临时措施	36.66			36.66	35.05
1	构筑物区	0.86			0.86	0.86
2	道路硬化区	31.62			31.62	31.61
3	景观绿化区	3.01			3.01	2.58
4	其他临时工程	1.17			1.17	0.00
I~III部分合计		75.33	19.96		95.29	93.68
IV	独立费用			19.21	19.21	
一	建设管理费			1.91	1.91	
二	水土保持监理费			0.00	0.00	
三	科研勘察设计费			6.00	6.00	
四	水土保持监测费			6.30	6.30	
五	水土保持设施竣工验收收费			5.00	5.00	
I~IV部分合计		75.33	19.96	19.21	114.50	93.68
V	基本预备费				5.72	
VI	水土保持补偿费				12.32	
VII	工程总投资				132.55	93.68

表 7.1-5 分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				38.67
1	建构建筑物区				2.76
①	表土剥离*	m <sup>3</sup>	1800	15.31	2.76
2	道路硬化区				34.14
①	表土剥离*	m <sup>3</sup>	1100	15.31	1.68
②	雨水管网*				29.18
a	DN300	m	268	128.40	3.44
b	DN400	m	1779	144.69	25.74
③	雨水口*	个	41	800.00	3.28
3	景观绿化区				1.77
①	表土剥离*	m <sup>3</sup>	200	15.31	0.31
②	绿化覆土*	m <sup>3</sup>	3100	4.72	1.46
	第二部分 植物措施				19.96
1	景观绿化区				19.96
a	乔木*	株	104	353.00	3.67
b	灌木*	株	522	36.00	1.88
c	撒播草籽*	m <sup>2</sup>	10296	14.00	14.41
	第三部分 临时措施				36.66
1	建构建筑物区				0.86
①	密目网遮盖*				0.86
a	铺设密目网	m <sup>2</sup>	1000	6.18	0.62
b	拆除密目网	m <sup>2</sup>	1000	2.42	0.24
2	道路硬化区				31.62
①	临时排水沟*	m	1365		22.11
a	土方开挖	m <sup>3</sup>	518.7	27.10	1.41
b	土方回填	m <sup>3</sup>	218.40	58.79	1.28
c	M7.5 砖砌	m <sup>3</sup>	95.55	758.15	7.24
d	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1146.6	57.10	6.55
e	C15 砼	m <sup>2</sup>	73.71	762.89	5.62
f	排水沟拆除	m <sup>3</sup>	95.55	19.90	0.01
②	洗车平台*	座	1	8000.00	0.80
③	密目网遮盖*				6.88
a	铺设密目网	m <sup>2</sup>	8000	6.18	4.95
b	拆除密目网	m <sup>2</sup>	8000	2.42	1.94
④	沉砂池*	座	3		1.82
a	土方开挖	m <sup>3</sup>	24.57	0.00	0.00
b	土方回填	m <sup>3</sup>	13.50	128.40	0.17

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
c	M7.5 砖砌	m <sup>3</sup>	3.78	144.69	0.05
d	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	19.8	800.00	1.58
e	C15 砼	m <sup>2</sup>	1.98	0.00	0.00
f	沉沙池拆除	m <sup>3</sup>	3.78	15.31	0.01
3	景观绿化区				3.01
①	密目网遮盖*				2.58
a	铺设密目网	m <sup>2</sup>	3000	6.18	1.85
b	拆除密目网	m <sup>2</sup>	3000	2.42	0.73
②	密目网遮盖				0.43
a	铺设密目网	m <sup>2</sup>	500	6.18	0.31
b	拆除密目网	m <sup>2</sup>	500	2.42	0.12
4	其他临时工程	%	2	586300.00	1.17

注：带“\*”为主体已有。

表 7.1-6 独立费用计算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)	备注
一	建设管理费	%	2	95.29	1.91	按工程措施、植物措施监测措施、和施工临时工程费用之和的 2.0%计列。
二	科研勘测设计费				6.00	参照《工程勘察设计收费标准》(计价格〔2002〕10号)规定，结合实际情况计列。
三	水土保持监理费				0.00	纳入主体一并监理。
四	水土保持监测费				6.30	参照国家价格主管部门和有关行业的标准计列，并根据实际情况调整。
五	水土保持设施验收 报告编制费				5.00	参照国家价格主管部门和有关行业的标准计列，并根据实际情况调整。
合计					19.21	

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

收费依据	收费标准 (元/m <sup>2</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	计算结果 (万元)
根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定〈水土保持补偿费收费标准〉的通知》(川发改价格〔2017〕347号)，水土保持补偿费按征占地面积每平方米 1.3 元计算。	1.30	9.48	12.32

表 7.1-8 水土保持投资分年度投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	总投资	2020 年	2021 年	2022 年
	第一部分 工程措施	38.67	7.73	19.33	11.60
	第二部分 植物措施	19.96		9.98	9.98
	第三部分 临时措施	36.66	7.33	18.33	11.00
	第四部分 独立费用	19.21	3.84	9.60	5.76
	基本预备费	5.72			5.72
	水土保持补偿费	12.32			12.32
	新增水土保持总投资	132.55	18.91	57.25	56.39

表 7.1.9 工程单价分析汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他 直接费	间接费	企业利润	税金	扩大 10%
1	铺密目网	100m <sup>2</sup>	618.19	181.30	262.50		17.75	20.31	33.73	46.40	56.20
2	拆除临时遮盖	100m <sup>2</sup>	242.08	189.28			7.57	8.66	14.39	19.79	2.40

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 防治效果预测

水土保持效益分析应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所产生的保土保水、改善生态环境、保障道路运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其它方面的效益。

根据前面章节分析可知，本工程扰动土地面积为  $9.48\text{hm}^2$ ，永久建筑占地面积  $5.17\text{hm}^2$ ，可治理水土流失面积  $9.48\text{hm}^2$ 。

表 7.2-1 水土流失面积表

项目区	建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ )	永久建筑占地 面积 ( $\text{hm}^2$ )	可治理水土流失 面积 ( $\text{hm}^2$ )
构筑物区	5.17	5.17	5.17	5.17
道路硬化区	3.28	3.28		3.28
景观绿化区	1.03	1.03		1.03
合计	9.48	9.48	5.17	9.48

本项目水土保持措施面积见下表所示（按投影面积计算）。

表 7.2-2 水土保持措施面积统计表

项目区	工程措施面积 ( $\text{hm}^2$ )	植物措施面积 ( $\text{hm}^2$ )	临时措施面积 ( $\text{hm}^2$ )
构筑物区	0.36	0	0.10
道路硬化区	0.22	0	0.90
景观绿化区	0.04	1.03	0.20
合计	0.62	1.03	1.20

由此计算水土流失防治效益：

(1) 水土流失治理度

治理度=(水土流失治理达标面积/建设区水土流失总面积) $\times 100\%$

(2) 土壤流失控制比

控制比=项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

(3) 渣土防护率

渣土防护率=(采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量) $\times 100\%$

(4) 表土保护率

表土保护率=（保护的表土数量/可剥离表土总量）×100%

#### (5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率=(林草植被面积/可恢复植被面积)×100%

#### (6) 林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

上述统计结果见下表。

表 7.2-3 水土流失防治指标计算表

评估指标	目标	计算依据	单位	数量	达到值	计算结果
水土流失总治理度 (%)	97	(水土流失治理达标面积) / (水土流失总面积) ×100%	hm <sup>2</sup>	9.47	99.89	达标
			hm <sup>2</sup>	9.48		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	t/km <sup>2</sup> ·a	500	1.30	达标
			t/km <sup>2</sup> ·a	384		
渣土防护率 (%)	94	实际拦挡弃土弃渣量、临时堆土总量/弃土弃渣总量和临时堆土总量×100%	万 m <sup>3</sup>	2.08	99.52	达标
			万 m <sup>3</sup>	2.09		
表土保护率 (%)	92	(保护的表土数量)/(可剥离表土数量) ×100%	m <sup>3</sup>	0.30	96.77	达标
			m <sup>3</sup>	0.31		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积/可恢复植被林草植被面积×100%	hm <sup>2</sup>	1.03	99.99	达标
			hm <sup>2</sup>	1.03		
林草覆盖率 (%)	10	林草类植被面积/项目建设区总面积×100%	hm <sup>2</sup>	1.03	10.86	达标
			hm <sup>2</sup>	9.48		

综合以上分析，按本方案的措施设计进行有效治理后，水土流失治理度 99.89%（目标值 97%），土壤流失控制比 1.30（目标值 1.0），渣土防护率 99.52%（目标值 94%），表土保护率 96.77%（目标值 92%），林草植被恢复率 99.99%（目标值 97%），项目建设区林草覆盖率 10.86%（目标值 10%），各项指标能达到方案设定的目标要求。具有较好的保土效益、经济效益和生态效益，同时起到美化景观的效果。

本工程水土保持措施实施的社会效益、经济效益、生态效益明显。在认真落实本方案提出的各项水土保持措施的基础上，工程建设过程中造成的水土流失可以得到有效地控制，而水土流失带来的相关损失小于工程建设取得的经济效益和社会效益，因此，从水土保持角度来看，本工程建设是可行的。

## 7.2.2 水土保持损益分析

### 1、保土效益

各防治分区经过主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护后，流失的土壤得到有效的控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达到 1.30，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到  $117\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积  $9.48\text{hm}^2$ ，整治扰动土地面  $9.48\text{hm}^2$ ，植被恢复面积  $1.03\text{hm}^2$ ，可减少水土流失量为  $11.24\text{t}$ 。项目区水土流失得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

## 2、生态效益

水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。主体实施水保措施进行有效治理后，使工程建设区的水土流失和弃渣得到有效治理，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，建设过程中的裸露地恢复植被后，能有效地固结土壤、涵养水分、稳定边坡、减少径流和侵蚀量，同时改善项目区周边的区域环境，具有显著的生态效益。

## 3、社会效益

水土保持方案各项措施的实施将形成独具特色的拦挡、防洪排导体系减少洪水等对周边的危害保证项目区环境优美、办公舒适。同时工程建设为当地提供一定数量的就业机会。本项目的建设对于推进节约集约用地具有十分重要的意义和作用。本项目的建设进一步优化了城市功能布局，改善了城市环境面貌，提高城市现代化水平。

## 4、经济效益

通过实施水土保持方案，有效地预防和治理可能造成的水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，从而保障了项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。

### 7.2.3 效益分析结论

通过效益分析可知，水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的植物措施和临时防护措施是必要和行之有效的。

## 8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》，为保证本工程水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。本工程水土保持方案实施保证措施包括水土保持工程后续设计、招投标、施工管理、水土保持监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织机构

水土保持是我国的一项基本国策，为预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减少自然灾害，改善生态环境，发展生产，实施项目区的可持续发展，需要各级领导高度重视项目水土流失的防治工作，建立、健全领导协调组织、专职机构，实行目标责任制，真正把水土保持的各项措施落到实处。

本方案为补报方案，项目即将完工，建议建设单位在今后的建设过程中：

(1) 建设单位应建立水土保持领导小组，指定专人总负责本项目建设过程中的水土保持的领导、管理和实施工作；并配合水行政主管部门对建设项目水土保持措施的实施情况进行监督和管理，同时应建立健全各项档案，积累、分析、整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

(2) 建设项目应贯彻国家水土保持的有关法律法规，防治因建设活动造成新的水土流失，采取有效措施保护水土资源。工程建设项目水土保持设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(3) 水土保持方案应由建设单位负责，各施工单位具体执行，同时，为保证各措施的顺利实施，水行政主管部门依照《中华人民共和国水土保持法》及有关法律、法规，在措施实施过程中对项目水土保持工作进行监督和检查。

(4) 建设单位应严格执行开发建设项目水土保持方案编报审批制度，施工完毕后，按《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》在主体工程投入运营前水土保持设施按“三同时”制度应与主体工程同时竣工验收合格后才能投入使用，验收前应提交水土保持方案实施工作总结报告、水土保持设施竣工验收技术报告、水土保持

监理专项报告和水土保持监测专项报告。

### 8.1.2 管理措施

本方案为补报方案，项目即将完工，建议建设单位在今后的建设过程中采取以下管理措施：

(1) 将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

(4) 在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整。

### 8.2 后续设计

本方案为补报方案，项目即将完工，建议建设单位在今后的建设过程中：

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），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。弃渣场等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充、修改水土保持方案，并报原审批机关重新审批：

- (1) 水土流失防治责任范围增加30%以上的。
- (2) 开挖填筑土石方总量增加30%以上的。
- (3) 施工道路或者伴行道路等长度增加20%以上的。

水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充、修改水土保持方案，并报原审批机关重新审批：

- (1) 植物措施总面积减少 30%以上的。
- (2) 水土保持重要工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。

水土保持工程设计如有变更，需应按规定报批手续报相应水行政主管部门批准。工程开工前，应向当地水行政主管部门备案。

### 8.3 水土保持监测

水土保持监测应从施工准备期开始落实和开展，水土保持监测应从方案介入时及时开展，编制水土保持方案报告书的生产建设项目，应当依法开展水土保持监测工作。建设单位具备水土保持监测技术能力的可自行开展水土保持监测工作，不具具备相应技术条件的宜委托专业机构开展水土保持监测工作。应按批复后的水土保持方案中的监测要求和有关监测技术规范编制监测计划并实施。在监测工作进行过程中，监测单位应及时将监测资料进行整理，并提出有关的分析整理成果，并定期向当地水行政主管部门报送，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测专项报告。

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。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。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

监测单位的主要职责如下：

(1) 项目开工前制定监测实施方案，开展水土保持监测，工程建设期间，编制监测季报，同时提供施工重要影像资料，并对严重水土流失和危害事件报告相关情况，监测成果定期向水行政主管部门报送。

(2) 分析整理监测数据，监测检查水土保持设施运行情况，确定采取水土保持措施后，水土流失控制效果是否满足生产建设项目水土流失防治要求。

(3) 水土保持设施竣工验收时提交工程水土保持监测总结报告，作为工程水土保持设施验收的依据。

### 8.4 水土保持工程监理

#### 1、监理目的

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防

治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

## 2、监理内容

(1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作；

(2) 在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及时向建设单位汇报施工中出现的问题；

(3) 对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；

(4) 依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷；

(5) 编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告，工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点，定期归档监理成果。

## 3、水土保持监理机构和人员

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），凡主体工程开展监理工作的项目，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。占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万方以上的项目，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200万方以上的项目，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。本项目占地为9.48公顷，土石方挖填方总量为4.18万方，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。

通过调查，本项目未开展专门的水土保持监理，建议建设单位在今后的建设过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主委托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后进行验收；每季度主持

一次有建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

## 8.5 水土保持施工

本方案为补报方案，项目即将完工，建议建设单位在今后的建设过程中：

(1) 水土保持措施的施工建设也应与主体工程一样：采取“三制”（即实行项目管理制、工程招投标制和工程监理制）质量保证措施等来委托给相应资质的施工单位，承包合同中应明确承包商防治水土流失的责任，发包标书中必须明确水土保持要求。

(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，尽量避免其对占用地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，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

(4) 施工期间，应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果和通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

(5) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

(6) 植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合要求的及时整改，同时，还需加强乔、灌、草栽植后的抚育管理工作，做好养护，确保其成活率和保存率，以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

(7) 水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，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，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

(8) 要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土

保持工程质量。

## 8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收的内容、程序等按照《四川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》（川水函[2018]887号文）及水土保持验收相关法律法规执行。

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。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。

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。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。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。生产建设单位、第三方机构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。

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：

- (一) 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。
- (二) 未依法依规开展水土保持监测的。
- (三) 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。
- (四) 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。
- (五) 水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- (六) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。
- (七) 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。

(八) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。

(九) 存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。