

# 目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	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	6
1.5	水土流失防治目标	7
1.6	项目水土保持评价结论	8
1.7	水土流失调查及预测结果	12
1.8	水土保持措施布设成果	13
1.9	水土保持监测方案	17
1.10	水土保持投资概算及效益分析成果	18
1.11	结论	18
2	项目概况	22
2.1	项目组成及工程布置	22
2.2	施工组织	34
2.3	工程占地	40
2.4	土石方平衡	41
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	45
2.6	施工进度	45
2.7	自然概况	49
3	项目水土保持评价	56
3.1	主体工程选址水土保持评价	56
3.2	建设方案与布局水土保持评价	58
3.3	方案中需完善的工作	73
3.4	结论性意见	74
4	水土流失分析与调查、预测	75
4.1	水土流失现状	75
4.2	水土流失影响因素分析	76
4.3	土壤流失量调查及预测	78
4.4	水土流失危害分析	87

---

4.5 指导性意见 .....	88
5 水土保持措施 .....	90
5.1 防治区划分 .....	90
5.2 措施总体布局 .....	91
5.3 分区措施布设 .....	94
5.4 施工要求 .....	103
6 水土保持监测 .....	107
6.1 监测范围与时段 .....	107
6.2 内容和方法 .....	107
6.3 点位布设 .....	110
6.4 实施条件和成果 .....	111
7 水土保持投资概算及效益分析 .....	115
7.1 投资概算 .....	115
7.2 效益分析 .....	124
8 水土保持管理 .....	127
8.1 组织管理 .....	127
8.2 后续设计 .....	128
8.3 水土保持监测 .....	128
8.4 水土保持监理 .....	130
8.5 水土保持施工 .....	130
8.6 水土保持设施验收 .....	132

**附件：**

附表：单价分析表

**附件：**

附件 1：委托书

附件 2：四川省固定资产投资项目备案表（川投资备【2201-510781-04-01-932500】FGQB-0040 号）

附件 3：江油市自然资源局地块规划设计条件（江自然资源设（2022）013 号）

附件 4：江油市城乡勘测规划测绘所 关于江油市土地统征储备中心用地面积的通知（江城乡勘（2022）072 号）

附件 5：江油市自然资源局 国有建设用地使用权拍卖出让公告（江自然资源告字（2022）12 号）

附件 6：国有建设用地使用权出让合同（电子监管号：5107812022B00792）

附件 7：江油市人民政府《关于拍卖出让攀羊路以北、东山路以西一宗国有建设用地使用权的批复》（江府批复〔2022〕93 号）

附件 8：材料购买协议

附件 9：限期整改通知

附件 10：专家技术评审意见

**附图：**

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目区土壤侵蚀分布图

附图 4：总平面及竖向布置图

附图 5：给排水管网图

附图 6：工程地质剖面图

附图 7：分区措施总体布局图（含监测点位）

附图 8：水土保持典型措施布设图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目建设必要性

江油高新技术产业园区（原四川江油工业园区）是 1992 年经四川省委、省政府批准成立的省级工业开发区。2001 年被省政府确定为省级重点开发区，2006 年 2 月经国家发改委审核认定，省政府批复，更名为四川江油工业园区。原规划面积 7.29 平方公里，新扩区 20.73 平方公里发展规划已通过四川省人民政府（川府函[2013]177 号）批复，园区规划总面积达到 28.02 平方公里。2018 年 3 月升级为省级高新技术产业园区。

能源是人类赖以生存的基础，是社会经济可持续发展的物质保障为响应国家新能源及新材料等战略性新兴产业政策和改善环境，促进企业的发展，拉长企业产品链，进一步提升企业盈利能力，推动锂离子电池磷酸铁锂技术的产业化，推动锂电池回收技术的产业化，融通高科依托现有锂离子电池产业技术优势，大力开发研制高质量锂离子电池磷酸铁锂技术和锂电池回收技术，通过对市场考察、论证，同时依托江油市丰富的水力发电资源和矿产资源以及绵阳地区的工程技术人才优势，提出建设锂电池基础材料产业基地--15 万吨磷酸铁锂锂电池正极材料生产和循环再制造项目。

绵阳市是党中央、国务院批准建设的我国唯一的科技城，是四川省第二大经济体，电子信息和新材料等产业基础雄厚，发展潜力巨大。现今绵阳市已经列为四川新能源汽车产业基地，并已经产生一定的集群效应：威马汽车电池基地、宝马汽车发动机新晨动力机械有限公司、中国重汽集团绵阳专用汽车有限公司、四川野马汽车绵阳汽车制造有限公司、天津力神电池西南基地等一系列新能源汽车企业（配套企业）落户绵阳。

该项目符合国家新能源产业发展规划，对于节能减排和创建和谐社会具有重大的意义，有利于区域产业结构调整和优化，对行业技术进步具有重要的促进作用该项目符合《“十四五”循环经济发展规划》，作为提升资源利用效率、减少

温室气体排放的重要路径，可实现资源的闭路循环，有效促进资源节约集约循环利用，对保障国家资源安全，支撑实现碳达峰、碳中和目标，以及高水平建设生态文明，具有重大意义。

因此，本项目的建设是十分迫切且必要的。

### 1.1.2 项目基本情况

**项目名称：**15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目。

**建设单位：**绵阳融通高科先进材料有限公司。

**建设地点：**四川省江油市四川江油高新技术产业园区攀羊路11号，中心地理位置坐标为东经104°6'1.89"、北纬30°33'33.89"。

**项目性质：**新建

**建设内容及规模：**项目净用地面积600323.48m<sup>2</sup>，规划总建筑面积389037.74m<sup>2</sup>，项目容积率1.14，建筑密度50.86%，绿地率17.69%。主要建设内容包括在江油高新区内建设生产厂房和仓储、办公楼、污水处理站、220KV变电站等配套设施以及道路、管网、绿化等附属设施，购置生产和辅助设备，建成15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造生产线。项目实施计划分两期建设，一期为15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产线建设，一期项目投资434773.58万元，分为一、二、三个批次进行建设；二期为锂电池回收循环再制造生产线建设，二期项目投资为75226.42万元。

**工程占地面积：**本项目总占地面积60.03hm<sup>2</sup>，其中均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地。

**土石方平衡：**本项目土石方开挖总量为7.99万m<sup>3</sup>（含一般土石方开挖2.68万m<sup>3</sup>，表土5.31万m<sup>3</sup>），土石方回填量为17.99万m<sup>3</sup>（含表土回覆5.31万m<sup>3</sup>，一般土石方回填12.68万m<sup>3</sup>），借方10万m<sup>3</sup>，均采用外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买所得，无弃方。

**工程投资及资金筹措：**本项目总投资为510000万元，其中土建投资约112000万元，资金来源为财政拨款。

**进度安排：**项目分两期进行建设，一期已于 2022 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，二期计划于 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月竣工，建设工期为 32 个月。

**拆迁安置与专项设施改（迁）建：**本项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

### 1.1.3 项目前期工作进展情况

#### 1.1.3.1 项目前期情况

2022 年 1 月 24 日，江油市城乡规划委员会办公室出具关于《融通高科先进材料四川有限公司 15 万吨磷酸铁锂锂电池正极材料生产和循环再制造项目方案设计》的评审纪要。江规委办〔2022〕010 号。

2022 年 1 月 27 日，江油市行政审批局对本项目进行备案，备案证号：川投资备【2201-510781-04-01-932500】FGQB-0040 号。

2022 年 3 月，江油市自然资源局地块规划设计条件江自然资源设【2022】013 号出具本项目规划设计条件。

#### 1.1.3.2 水土保持方案

2023 年 6 月，建设单位绵阳融通高科先进材料有限公司委托四川时实环安科技有限公司（以下简称“我公司”）进行《15 万吨磷酸铁锂锂电池正极材料生产和循环再制造项目水土保持方案报告书》（以下简称“报告书”）的编制工作。我公司接受委托后，根据有关法律法规和技术规程要求，在充分收集已有资料和组织专业人员深入现场进行勘察的基础上，于 2023 年 8 月完成了《15 万吨磷酸铁锂锂电池正极材料生产和循环再制造项目水土保持方案报告书》（送审稿），2023 年 10 月 7 日，绵阳融通高科先进材料有限公司组织了专家函审，并提出了审查意见。会后，我公司经补充、修改、完善，于 2023 年 10 月编制完成《15 万吨磷酸铁锂锂电池正极材料生产和循环再制造项目水土保持方案报告书(报批稿)》。

#### 1.1.3.3 主体工程施工进度

项目分两期进行建设，一期已于 2022 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，

二期计划于 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工。我公司工作人员于 2023 年 10 月对项目场地进行调查。根据现场勘察，项目区目前只对一期工程进行建设，二期还未动工，一期工程前期主要开展了地块场平工程、基础开挖、建构筑物工程及一期景观绿化工程建设，一期工程已基本完工。工程区已扰动的面积为 40.13hm<sup>2</sup>，前期开挖土石方 4.26 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 2.78 万 m<sup>3</sup>），回填土石方 11.14 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 2.78 万 m<sup>3</sup>）。工程在施工中已采取的水土保持措施包括表土剥离、密目网遮盖、临时排水沟、车辆冲洗设施、沉沙池等。这部分水土保持措施在施工期起到了较好的水土保持功能，工程开工以来没有造成水土流失事故，无水土流失投诉事件。

#### 1.1.4 自然简况

项目区主要以丘陵地貌为主，气候属于亚热带湿润季风气候，具有春早、夏长、秋短、冬暖、无霜期长、雨量充沛、四季分明、雨热同步的特点。历年年平均气温 16.20℃的积温为 5844.6，10℃的积温为 5012.3℃，极端最高温度 36.7℃，极端最低温度为 6.8℃。历年年平均降水量 1100 毫米，但时空分布不均，雨季分布在 5 月~9 月；历年年平均蒸发量 994 毫米，年平均相对湿度 81%，平均日照时数 1277.1 小时，多年平均风速 0.9m/s；历年平均无霜期为 280 天。项目区土壤类型主要为冲积土、腐殖土为主。江油属亚热带常绿阔叶林、针叶林带林草覆盖率为 52.20%，项目区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，水土流失类型主要为水力侵蚀（侵蚀方式主要表现为面蚀属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区，工程区水土流失以微度水力侵蚀为主土壤侵蚀模数背景值 300t/km<sup>2</sup>•a 区域容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>•a。项目区不涉及饮用水水源保护地、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、地质公园等其他重要敏感区域。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991 年 6 月 29

日通过，2010年12月25日修订，自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》（四川省人大常委会，1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，自2012年12月1日起施行）；

(3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2022.12.19 水利部 53 号令)

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号，2018.7.12)

(5) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号，2019.5.31)

(6) 《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号）

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

## 1.2.2 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(3) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(4) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

(6) 《水土保持监测技术规程》(SL 139-2015)；

(7) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT 51240-2018）；

(8) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）；

(9) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

(10) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

(11) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；

(12) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。



### 1.2.3 技术资料

- 1、《15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目岩土工程勘察报告》（四川尚合筑景建筑勘测设计有限公司，2022.4）；
- 2、《15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目可行性研究报告》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2021.12）；
- 3、《15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目方案设计》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司；2022年9月）；
- 5、项目区生态环境等其他基础资料。

### 1.3 设计水平年

本项目分两期进行建设，一期已于2022年4月开工，预计2023年11月完工，二期计划于2023年12月开工，2024年11月竣工，建设工期为32个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监[2020]63号）等相关技术规范的规定，方案设计水平年取主体工程完工后的下一年，即2025年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定：“条文说明4.4.1：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域”。故确定本项目防治责任范围为本项目建设区，本项目总征占地面积60.03hm<sup>2</sup>，因此本项目水土流失防治责任面积为60.03hm<sup>2</sup>，其中均为永久占地。

水土流失防治责任范围表

表 1.4-1

序号	防治分区	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 面积 (hm <sup>2</sup> )	行政区划
1	一期	建构筑物区	21.56		21.56
2		道路硬化区	13.02		13.02
3		景观绿化区	5.55		5.55
4		施工生产生活区*	0.35		0.35
5		临时堆土区*	1.11		1.11
					江油市高新区

		小计	40.13		40.13
6	二期	建构筑物区	8.98		8.98
7		道路硬化区	5.85		5.85
8		景观绿化区	5.07		5.07
9		施工生产生活区*	0.20		0.20
10		临时堆土区*	1.01		1.01
		小计	19.90		19.90
合计			60.03		60.03

注：施工生产生活区、临时堆土区均位于征地红线范围内，不重复计列占地面积。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

项目位于江油市高新技术产业园区，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》（办水保[2013]188号）、《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），项目区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），应执行水土流失防治一级标准。根据《全国水土保持区划（试行）》规定，项目所在地属西南紫色土区，故本项目水土流失防治标准应执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中有关规定，本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

(1) 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；

(2) 水土保持设施应安全有效；

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

(4) 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、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)的规定。

水土流失防治标准是控制方案实施质量、进度和效益分析的重要依据，也是水土保持竣工验收的依据之一，按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)，结合工程区地形地貌特点、多年平均降水量和水土流失现状确定。

#### ①土壤流失控制比

本项目涉及区域内土壤侵蚀为微度侵蚀，按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)第4.0.7条的规定，土壤流失控制比应不低于1.0，因此取1.67。

#### ②渣土防护率修正值

本项目位于江油市高新技术产业园区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)第4.0.9条的规定，工程区位于城市区，渣土防护率提高2%。

#### ③林草覆盖率修正值

本项目位于江油市高新技术产业园区，按照《工业项目建设用地控制指标》的规定，工业企业内部原则上不得安排绿地，但因生产工艺由特殊要求需安排一定比例绿地的，绿地率比例不得超过20%的规定。本项目属于生产类项目，故本项目采用主体设计的绿地率17%作为绿化控制指标。

### 水土流失防治目标值表

表 1.5-1

分类	规范标准		按土壤侵蚀强度调整	按重点防治区调整	按城市区域调整	采用标准	
	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	+0.82			-	1.67
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			-6	-	17

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

(1) 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》（办水保[2013]188号）、《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）和《江油市水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，水土流失防治采用西南紫色土区一级标准。

（2）本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

（3）本项目不涉及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。

综上所述，项目建设从水土保持角度分析不存在制约性因素。

## 1.6.2 建设方案与布局评价

### 1.6.2.1 建设方案水土保持评价

（1）项目区周边交通网络发达，施工用水、用电均可从附近接入，施工条件便利。工程在施工布置上，利用项目区广阔开挖平面布设施工场地，遵循因地、因时制宜、有利生产、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

（2）施工组织要求大开挖施工应避开雨季，减少降雨径流冲刷。同时要求加强施工作业面的防护措施，项目砂石料、商品砼来源合法料场，随用随运，减少临时堆放，避免水土流失。且主体设计雨水沟，可有效保障雨季来临时雨水的拦截与排放。整个项目的施工组织践行了水土保持理念，满足水土保持技术标准要求。

除此之外，由于受场地条件限制，材料堆场、钢筋加工棚等均设置在项目用地红线范围内，水土保持方案要求，施工期间，须对材料堆场进行临时苫盖。

（3）项目平面布置满足工程建设要求，施工布置合理，临时占地均布置在项目红线范围内，不新增占地，符合水土保持要求。在竖向布置上，在满足工程建设的同时，尽可能的依地势缓坡布置，尽量减少土石方量。建筑物布置合理，减少了土石方运输距离及转运次数；建筑设计符合规范，满足行业要求。

（4）本项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，主体设计已优化了建设方案，主体已设计雨水沟、沉沙池、雨水口等，本方案将排水工程的工

程等级和防洪标准提高一级，加强水土流失防护；本方案将根据相关规定提高本项目林草覆盖率防治标准值 2%；项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，通过提高防治标准、优化施工工艺、控制扰动破坏范围积极防治水土流失。

综上所述，项目建设方案布局合理，满足水土保持技术规范的要求。

#### 1.6.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 60.03hm<sup>2</sup>，均为永久占地。占地类型现已规划为工矿仓储用地。

主体设计对相应的附属设施和施工布置均进行了考虑，给排水、供电、对外交通、施工道路、施工用水用电等均可利用现有设施，无需新增临时占地。经综合分析，工程占地不存在缺项、漏项。通过实施合理的水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到有效控制，在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

从水土保持角度分析，本项目建设占地面积、占地类型、占地规划可行，满足施工要求，符合水土保持的相关规定。

#### 1.6.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方开挖总量为 7.99 万 m<sup>3</sup>（含一般土石方开挖 2.68 万 m<sup>3</sup>，表土 5.31 万 m<sup>3</sup>），土石方回填量为 17.99 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 5.31 万 m<sup>3</sup>，一般土石方回填 12.68 万 m<sup>3</sup>），借方 10 万 m<sup>3</sup>，均采用外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买所得，无弃方。

工程区原地貌高程介于 526.52~529.21m，相对高差 2.69m，场地稍有起伏。本项目不设地下室，建筑物室外标高为 526.70m~532.80m，本项目建筑物尽可能的依地势缓坡布置，已达到减少土石方量。项目区有灌溉渠自场地北侧流入，灌渠常年洪水位为 526.25m，在保证项目区防洪要求条件下，本次建筑物室外设计标高均需高于洪水位，以满足防洪要求，无法再降低设计高程以减少回填量，减

少借方。本项目回填所需土石方约 10 万 m<sup>3</sup> 采用外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买。三家矿产公司现有产能能满足本项目所需土石方量，矿产厂区与项目间距均小于 30km，满足水土保持要求。

#### 1.6.2.4 取土场设置评价

不单独设置取土场。本项目回填所需土石方约 10 万 m<sup>3</sup> 采用外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买，三家矿产公司现有产能能满足本项目所需土石方量，矿产厂区与项目间距均小于 30km，满足水土保持要求。

#### 1.6.2.5 弃土（石）场设置评价

本项目无余方，不单独设置弃土场。

#### 1.6.2.6 施工方法与工艺分析评价

本项目由建构筑物区、道路硬化区和景观绿化工程等组成，容易诱发水土流失的环节主要为建构筑物及道路工程的基础开挖施工等，本项目的施工以机械为主、人工为辅进行，工艺成熟、规范，本方案从水土保持角度做以下分析：

(1) 建构筑物施工主要为土石方开挖，在开挖的过程中采用了机械开挖和人工开挖相结合的方式，减小了土地扰动的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土。

(2) 项目土石方工程全部在打围围墙内进行，土石方调运严格按设计进行，在开挖后将土石方及时清运。土方采用即挖即运的原则，不在场地内进行土方临时堆放，回填土方后随即压实，并采取临时遮盖以防止扬尘，减少水土流失的发生。各区域施工工艺、施工时序符合技术规范要求。

(3) 本项目工程主体建筑物基础施工未能避开雨季，施工单位在施工过程中采取了排水、挡护等措施，可很大程度上防止雨水冲刷而造成水土流失，遇大雨天主体工程不施工，确保工程安全。从施工方法和雨季施工采取的措施上分析，项目建设符合水土保持要求。

(4) 本项目占地均规划为工业用地，施工场地不侵占植被相对良好的区域

和基本农田，符合水土保持要求。

(5) 建设单位在项目前期进行表土剥离，有效的保护使用了表土资源，满足水土保持要求。剥离的表土堆放于临时堆土区内待施工结束后回填用于绿化覆土，施工过程中对临时堆土采取了临时遮盖等措施，符合水土保持要求。

以上各项工程施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工作建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动，有利于水土保持。主体采用的施工工艺是合理的。通过分析认为，本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

#### 1.6.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能的分析

主体工程设计中，表土剥离与回覆、土地整治、雨水管网、雨水口、雨水沟、车辆冲洗设施、临时排水沟、沉砂池、密目网遮盖、景观绿化等措施均具备较好的水土保持功能，不足之处为二期工程缺乏施工期临时措施，比如临时遮盖、临时拦挡等设计，水保方案已进行补充新增。

### 1.7 水土流失调查及预测结果

(1) 本项目建设扰动地表面积为 60.03hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 0hm<sup>2</sup>。

(2) 经水土流失调查与预测，工程施工过程中可能造成的土壤总量约为 2970.83t，新增水土流失量 2586.72t，背景流失量为 384.11t。施工期新增水土流失量为 2564.00t，占新增流失总量的 99.12%，土壤流失主要发生在施工期，水土流失重点区域为建构筑物区。

水土流失主要危害为：工程施工不仅破坏了原地表植被，增加了地表裸露面积，从而造成了新的水土流失。同时地下工程大面积开挖加剧了地面扰动，也为新增水土流失增加了松散物质源，易受降雨冲刷造成水土流失。

施工期水土流失危害调查：通过调查和访问，一期工程主体建筑已基本完工，二期工程还未动工，工程施工期间未产生严重的水土流失，未发生水土流失灾害事件，也未发生因水土流失而产生的纠纷。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，结合项目工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等因素，根据工程单元划分划为一期工程和二期工程两个一级分区，各分为建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区、施工生产生活区、临时堆土区 5 个二级分区。

主体工程设计中，雨水管网、雨水口、雨水沟、车辆冲洗设施、临时排水沟、沉砂池、密目网苫盖、景观绿化等措施均具备较好的水土保持功能。

一期工程已于 2022 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，通过调查和访问，一期工程主体建筑已基本完工，工程施工期间未产生严重的水土流失，未发生水土流失灾害事件，也未发生因水土流失而产生的纠纷。园区内新建的雨水沟过流能力较好，无堵塞淤积情况，栽植的绿化植物生长较好，已实施的水保措施均能起到较好的水土保持作用，无须再新增水土保持措施。

二期工程计划于 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工，根据主体设计资料，二期工程主体设计的水保措施有表土剥离与回覆、土地整治、景观绿化、雨水沟、洗车设施、沉砂池等措施，主体工程设计缺少工程施工期临时防护措施、管理等水土保持防治措施，本方案将补充。

### 1.8.1 一期工程

#### 一、建构筑物区

措施布局：开工前对项目红线范围内进行表土剥离，剥离后运至临时堆土区临时堆存防护，施工期对开挖产生的裸露面采取临时遮盖措施。

##### 1、主体已列

工程措施：表土剥离 0.83 万 m<sup>3</sup>（已实施，2022.4~2022.5）

临时措施：密目网遮盖 1.08hm<sup>2</sup>（已实施，2022.5~2023.10）

#### 二、道路硬化区

措施布局：动工前在施工进出口布置车辆冲洗设施，开工前对项目红线范围内进行表土剥离，剥离后运至临时堆土区临时堆存防护，施工期对开挖产生的裸



露面采取临时遮盖措施，施工期沿建筑物四周道路边侧布置雨水沟及雨水管。

#### 1、主体已列

工程措施：表土剥离 0.78 万 m<sup>3</sup>（已实施，2022.4~2022.5），雨水沟 4679m（已实施，2023.5~2023.10），雨水管 969m（已实施，2023.5~2023.10），雨水口 37 个（已实施，2023.5~2023.10）

临时措施：车辆冲洗设施 1 套（已实施，2022.4），沉砂池 1 座（已实施，2022.4），密目网遮盖 1.30hm<sup>2</sup>（已实施，2023.5~2023.10）。

尺寸形式：雨水沟采用砖砌混凝土，雨水沟底宽 0.5m/0.8m/1.0m/1.5m/1.8m，沟道比降 3‰；雨水管采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管；三级沉砂池采用 M7.5 砖砌，长 5m，宽 2.4m，深 1.92m，底部铺粗砂垫层，浇筑 C15 混凝土底板，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU15 页岩砖。

### 三、景观绿化区

措施布局：开工前对项目红线范围内进行表土剥离，剥离后运至临时堆土区临时堆存防护，施工后期对绿化区域进行表土回覆、乔灌草综合绿化，植被栽植后对地被植物进行密目网遮盖。

#### 1、主体已列

工程措施：表土剥离 1.17 万 m<sup>3</sup>（已实施，2022.4~2022.5），表土回覆 2.78 万 m<sup>3</sup>（已部分实施，2023.6~2023.11），土地整治 5.55hm<sup>2</sup>（已部分实施，2023.6~2023.11）

植物措施：乔灌草绿化 5.55hm<sup>2</sup>（已部分实施，2023.6~2023.11）

临时措施：密目网遮盖 2.78hm<sup>2</sup>（已部分实施，2023.6~2023.11）

### 四、施工生产生活区

措施布局：施工前对建材堆场进行防雨布遮盖，在施工场地周边设置砖砌抹面排水沟，排水沟末端接沉沙池。

#### 1、主体已列

临时措施：临时排水沟 253m（已实施，2022.4），沉沙池 1 座（已实施，2022.4），密目网遮盖 0.07hm<sup>2</sup>（已实施，2022.5~2023.10）

尺寸形式：临时排水沟采用砖砌，衬砌厚度 0.12m，采用矩形断面，沟道底宽 0.30m，沟深 0.30m，底部及边墙采用水泥砂浆抹面，厚度为 2cm；沉沙池断面形式为矩形，采用 M7.5 浆砌砖，设计尺寸为长 2.00m，宽 1.00m，深 1.00m，衬砌厚度为 0.24m，边墙为 M10 水泥砂浆抹面，厚度为 2cm

### 五、临时堆土区

措施布局：对表土堆放区采取临时遮盖措施。

#### 1、主体已列

临时措施：密目网遮盖 1.11hm<sup>2</sup>（已实施，2022.5~2023.10）

## 1.8.2 二期工程

### 一、建构筑物区

措施布局：开工前对项目红线范围内进行表土剥离，剥离后运至临时堆土区临时堆存防护，施工期对开挖产生的裸露面采取临时遮盖措施。

#### 1、主体已列

工程措施：表土剥离 1.12 万 m<sup>3</sup>（未实施，2023.12~2024.1）

#### 2、方案新增

临时措施：密目网遮盖 0.45hm<sup>2</sup>（未实施，2023.12~2024.9）

### 二、道路硬化区

措施布局：动工前在施工进出口布置车辆冲洗设施，开工前对项目红线范围内进行表土剥离，剥离后运至临时堆土区临时堆存防护，施工期对开挖产生的裸露面采取临时遮盖措施，施工期沿建筑物四周道路边侧布置雨水沟及雨水管。

#### 1、主体已列

工程措施：表土剥离 0.35 万 m<sup>3</sup>（未实施，2023.12~2024.1），雨水沟 4375m（未实施，2024.3~2024.10）

临时措施：车辆冲洗设施 1 套（未实施，2023.12），沉砂池 1 座（未实施，2023.12）

#### 2、方案新增

临时措施：密目网遮盖 0.59hm<sup>2</sup>（未实施，2023.12~2024.9）

尺寸形式：雨水沟采用砖砌混凝土，雨水沟底宽 0.5m/0.8m/1.0m/1.5m/1.8m，沟道比降 3‰；雨水管采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管；三级沉砂池采用 M7.5 砖砌，长 5m，宽 2.4m，深 1.92m，底部铺粗砂垫层，浇筑 C15 混凝土底板，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU15 页岩砖。

### 三、景观绿化区

措施布局：开工前对项目红线范围内进行表土剥离，剥离后运至临时堆土区临时堆存防护，施工后期对绿化区域进行表土回覆、乔灌木综合绿化，植被栽植后对地被植物进行密目网遮盖。

#### 1、主体已列

工程措施：表土剥离 1.06 万 m<sup>3</sup>（未实施，2023.12~2024.1），表土回覆 2.53 万 m<sup>3</sup>（未实施，2024.6~2024.11），土地整治 5.07hm<sup>2</sup>（未实施，2024.6~2024.11）

植物措施：乔灌木绿化 5.07hm<sup>2</sup>（未实施，2024.6~2024.11）

#### 2、方案新增

临时措施：密目网遮盖 2.53hm<sup>2</sup>（未实施，2024.6~2024.11）

### 四、施工生产生活区

措施布局：施工前对建材堆场进行防雨布遮盖，在施工场地周边设置砖砌抹面排水沟，排水沟末端接沉沙池。

#### 1、方案新增

临时措施：临时排水沟 179m（未实施，2023.12），沉沙池 1 座（未实施，2023.12），密目网遮盖 0.06hm<sup>2</sup>（未实施，2023.12~2024.10）

尺寸形式：临时排水沟采用砖砌，衬砌厚度 0.12m，采用矩形断面，沟道底宽 0.30m，沟深 0.30m，底部及边墙采用水泥砂浆抹面，厚度为 2cm；沉沙池断面形式为矩形，采用 M7.5 浆砌砖，设计尺寸为长 2.00m，宽 1.00m，深 1.00m，衬砌厚度为 0.24m，边墙为 M10 水泥砂浆抹面，厚度为 2cm

### 五、临时堆土区

措施布局：土石方堆放期间采取密目网遮盖，在临时堆土区周边设置临时拦挡，堆土四周坡脚布设临时排水沟

### 1、方案新增

临时措施：密目网遮盖 1.01hm<sup>2</sup>（未实施，2023.12~2024.10），临时排水沟 950m（未实施，2023.12~2024.10），临时拦挡 924m（未实施，2023.12~2024.10）

尺寸形式：临时排水沟采用砖砌，衬砌厚度 0.12m，采用矩形断面，沟道底宽 0.30m，沟深 0.30m，底部及边墙采用水泥砂浆抹面，厚度为 2cm；临时拦挡码放断面为梯形，错缝堆砌，上底宽 0.4m，下底宽 0.8m，高 0.6m

## 1.9 水土保持监测方案

监测范围：本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，共计 60.03hm<sup>2</sup>。

监测时段：监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，即 2022 年 4 月至 2025 年 12 月共 45 个月，其中 2022 年 4 月~2023 年 10 月采取回顾性调查监测。

监测方法：采用回顾性调查监测、遥感监测、地面观测和实地调查量测相结合的方法。

监测内容：施工期的水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施及防治效果的监测等。

监测点位：根据项目建设情况，本项目施工期监测点位共计布设 8 个，包括一期建构筑物区各 1 个，道路硬化区各 1 个，景观绿化区各 1 个；二期建构筑物区各 1 个，道路硬化区各 1 个，景观绿化区各 1 个，施工生产生活区各 1 个，临时堆土区各 1 个；自然恢复期监测点位共计布设 2 个，一、二期景观绿化区各 1 个。

监测频次：按照水土保持监测技术规程规定，工程区地表扰动情况、水土流失防治责任范围每月监测 1 次；水土流失面积监测每月不少于 1 次，暴雨加测 1 次；工程措施及防治效果监测每月不少于 1 次；植物措施生长情况监测每季度不少于 1 次；临时措施实施及运行情况监测每月不少于 1 次，暴雨加测一次；水土流失防治成效监测每季度至少 1 次。

## 1.10 水土保持投资概算及效益分析成果

经投资概算，本项目水土保持总投资 531.54 万元。其中，主体工程计列水土保持措施投资 331.28 万元，方案新增水土保持投资 200.25 万元。水土保持投资中：工程措施费用 202.87 万元，植物措施费 45.53 万元，临时费用 93.81 万元，独立费用 63.91 万元（其中水土保持监理费 0.00 万元、水土保持监测费 20.66 万元），基本预备费 5.82 万元，水土保持补偿费 78.039 万元（780390 元）。

本水土保持方案实施后水土流失治理面积为 60.00hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积为 10.62hm<sup>2</sup>。工程区水土流失影响得到有效控制，水土资源合理利用并得到保护、恢复，生态环境保护、恢复和改善效果明显。通过水土保持措施防治后，工程区水土流失影响得到有效控制，水土资源合理利用并得到保护、恢复，生态环境保护、恢复和改善效果明显。在设计水平年，水土流失治理度达到 99.95%、土壤流失控制比达到 1.67、渣土防护率达到 99.62%、表土保护率达到 100%，林草植被恢复率达到 99.91%、林草覆盖率达到 17.69%，各项水土保持效益指标均达标；项目可治理水土流失面积 60.03hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 10.62hm<sup>2</sup>，可减少水土流失量 2586.72t。

## 1.11 结论

通过对主体工程选址、施工组织设计的分析，方案认为本项目施工布置合理，无制约性因素。从水土流失预测结果可以看出，项目施工建设可能造成一定程度的水土流失，并将对区域的生态环境特别是水土保持工作造成一定的影响，但只要严格按照本方案中关于水土保持的相关措施和要求，科学管理，做好项目建设过程中的预防监督和治理工作，项目区的水土流失将可得到有效治理，因此本项目具有水土保持可行性。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

1、本项目存在未批先建问题，成都高新技术产业开发区生态环境和城市管理局已下发整改通知，建设单位随即委托我公司进行水土保持方案补报编制。

以后建设项目须严格按照“三同时”原则，于项目开工前编报水土保持方案，做好水土流失防治工作。

2、建议建设单位尽早成立水土保持工作领导小组，预防和管理并重，切实抓好水土流失防治工作，保证工程生产的顺利运行。

3、建议业主严格按照本方案实施水土保持措施，认真落实行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，及时完善细化相关的水土保持措施设计，从而确保水土保持措施得到较好的落实，力争将工程产生的水土流失的可能性和危害降到最低限度。

4、建议项目建设单位加强对施工单位的管理和监督，弃方运输过程中，禁止其乱堆、乱弃。

5、在工程修建过程中，应严格控制工程扰动地表范围，开挖土石方不能随便堆弃。

6、工程建设单位与当地水行政主管部门密切配合，做好水土保持措施实施的管理和监督工作，实现水土保持工程监理制度，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。

7、水土保持监理单位要加强对项目的建设管理，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量，同时改善和控制工程区域及周边水土流失现状。

水土保持方案特性表

项目名称	15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	绵阳市	涉及县或个数	江油市
项目规模	建筑面积 389037.74m <sup>2</sup>	总投资(万元)	510000	土建投资(万元)	112000
开工时间	2022年4月	完工时间	2024年11月	设计水平年	2025年
工程占地(hm <sup>2</sup> )	60.03	永久占地(hm <sup>2</sup> )	60.03	临时占地(hm <sup>2</sup> )	0.00
土石方量(万m <sup>3</sup> )		挖方	填方	借方	余方
		7.99	17.99	10.00	0.00
重点防治区名称		嘉陵江下游省级水土流失重点治理区			
地貌类型		丘陵地貌	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> )		60.03	土壤容许流失量[t/km <sup>2</sup> ·a]		500
水土流失调查及预测总量(t)		2970.83	新增土壤流失量(t)		2586.72
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区一级标准			
防治标准	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.67	
	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(%)	17	
防治措施及工程量	防治分区		工程措施	植物措施	临时措施
	一期	建构筑物区	表土剥离0.83万m <sup>3</sup>		密目网遮盖1.08hm <sup>2</sup>
		道路硬化区	表土剥离0.78万m <sup>3</sup> ,雨水沟4679m,雨水管969m,雨水口37个		车辆冲洗设施1套,沉砂池1座,密目网遮盖1.30hm <sup>2</sup>
		景观绿化区	表土剥离1.17万m <sup>3</sup> ,表土回覆2.78万m <sup>3</sup> ,土地整治5.55hm <sup>2</sup>		乔灌草绿化5.55hm <sup>2</sup> 密目网遮盖2.78hm <sup>2</sup>
		施工生产生活区			临时排水沟253m,沉砂池1座,密目网遮盖0.07hm <sup>2</sup>
		临时堆土区			密目网遮盖1.11hm <sup>2</sup>
	二期	建构筑物区	表土剥离1.12万m <sup>3</sup>		<u>密目网遮盖0.45hm<sup>2</sup></u>
		道路硬化区	表土剥离0.35万m <sup>3</sup> ,雨水沟4375m		车辆冲洗设施1套,沉砂池1座, <u>密目网遮盖0.59hm<sup>2</sup></u>
		景观绿化区	表土剥离1.06万m <sup>3</sup> ,表土回覆2.53万m <sup>3</sup> ,土地整治5.07hm <sup>2</sup>		乔灌草绿化5.07hm <sup>2</sup> <u>密目网遮盖2.53hm<sup>2</sup></u>
		施工生产生活区			<u>临时排水沟179m,沉砂池1座,密目网遮盖0.06hm<sup>2</sup></u>
		临时堆土区			<u>密目网遮盖1.01hm<sup>2</sup>,临时排水沟950m,临时拦挡924m</u>
投资(万元)		202.87	45.53	93.81	
水土保持总投资(万元)		531.54(新增200.25)	独立费用(万元)		63.91
监理费(万元)	/	监测费(万元)	20.66	水土保持补偿费(万元)	78.039

## 1 综合说明

方案编制单位	四川时实环安科技有限公司	建设单位	绵阳融通高科先进材料有限公司
法定代表人	周西曦	法定代表人	何中林
地址	成都市武侯区金沙寺街39号	地址	四川省江油市四川江油高新技术产业园区攀羊路11号
邮编	610041	邮编	621700
联系人及电话	余飞/18683613527	联系人及电话	程/0816-6188808
电子信箱	/	电子信箱	/

注：加粗、下划线表示方案新增水保措施



## 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

##### 2.1.1.1 地理位置

项目位于四川省绵阳市江油市高新技术产业园攀羊路 11 号（三合镇），南临攀羊路、东临东山路，地理位置优越，交通方便。工程区中心地理位置坐标为东经 104°46'13.01"、北纬 31°45'24.95"，地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 地理位置图

##### 2.1.1.2 项目简况

**项目名称：**15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目。

**建设单位：**绵阳融通高科先进材料有限公司。

**建设地点：**四川省江油市四川江油高新技术产业园区攀羊路 11 号。

**项目性质：**新建。

**建设内容及规模：**项目净用地面积 600323.48m<sup>2</sup>，规划总建筑面积 389037.74m<sup>2</sup>，项目容积率 1.14，建筑密度 50.86%，绿地率 17.69%。主要建设内容包括建设生产厂房和仓储、办公楼、污水处理站、220KV 变电站等配套设施

以及道路、管网、绿化等附属设施，购置生产和辅助设备，建成 15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造生产线。

**工程占地面积：**本项目总占地面积 60.03hm<sup>2</sup>，其中均为永久占地，占地类型为其他草地，现已规划为工矿仓储用地。

**工程投资及资金筹措：**本项目总投资为 510000 万元，其中土建投资约 229500 万元，资金来源为财政拨款。

**进度安排：**本项目分为二期进行建设，一期建设已于 2022 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，二期建设预计 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工，建设工期为 32 个月。

**分期建设内容：**项目实施计划分两期建设，一期为 15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产线建设，一期项目投资 434773.58 万元；二期为锂电池回收循环再制造生产线建设，二期项目投资为 75226.42 万元。

**项目区周边情况介绍：**项目位于四川省绵阳市江油市高新技术产业园攀羊路 11 号（三合镇），南临攀羊路、东临东山路，具有良好的交通条件和水电气等基础设施接入接出条件。一期工程建设场地在开工前为闲置地，已拆除地表建筑并进行了市政粗平，二期工程后期用地规划为工业用地，土地交付时将对拆除地表建筑并进行市政粗平。



## 工程主要经济技术特性表

表 2.1-2

一、项目的基本情况					
项目名称	15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目				
建设地点	江油市高新技术产业园区	所在流域	长江流域		
项目性质	新建、建设类项目	建设单位	绵阳融通高科先进材料有限公司		
建设内容及规模	项目净用地面积 600323.48m <sup>2</sup> ，规划总建筑面积 389037.74m <sup>2</sup> ，项目容积率 1.14，建筑密度 50.86%，绿地率 17.69%。主要建设内容包括建设生产厂房和仓储、办公楼、污水处理站、220KV 变电站等配套设施以及道路、管网、绿化等附属设施，购置生产和辅助设备，建成 15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造生产线。项目实施计划分两期建设，一期为 15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产线建设，二期为锂电池回收循环再制造生产线建设。				
总投资	510000 万元	土建投资	112000 万元		
建设期	2022 年 4 月至 2024 年 11 月，总工期 32 个月				
二、工程占地					
项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )				备注
	永久占地	临时占地	小计		
一期	建构筑物工程	21.56		21.32	主要包括厂区办公楼及生产厂房
	道路硬化工程	13.02		11.57	主要包括厂区内外部通行道路及硬化区域
	景观绿化工程	5.55		7.24	主要为厂区内外部乔灌木绿化区域
	施工生产生活场*	0.35			施工生产生活区域
	临时堆土场*	1.11			临时堆土区域
	小计	40.13			
二期	建构筑物工程	8.98		8.90	主要包括厂区办公楼及生产厂房
	道路硬化工程	5.85		7.62	主要包括厂区内外部通行道路及硬化区域
	景观绿化工程	5.07		3.38	主要为厂区内外部乔灌木绿化区域
	施工生产生活场*	0.20			施工生产生活区域
	临时堆土场*	1.01			临时堆土区域
	小计	19.90			
合计	60.03		60.03		
三、项目土石方挖填工程量 (万 m <sup>3</sup> )					
项目分区	挖方	填方	借方	余方	备注
一期	①建构筑物工程	1.66	5.19	4.36	借方均来自外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市舍增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买
	②道路硬化工程	1.43	3.18	2.52	
	③景观绿化工程	1.17	2.78		
	小计	4.26	11.14	6.88	
二期	④建构筑物工程	2.02	3.04	2.14	
	⑤道路硬化后侧	0.64	1.27	0.98	
	⑥景观绿化工程	1.06	2.53		
	小计	3.72	6.84	3.12	
合计	7.99	17.99	10.00		

## 2.1.2 项目组成及布置

本项目主要由建构筑物工程、道路硬化工程、景观绿化工程及配套设施等。

### 主要技术指标表

表 2.1-3

	名称	单位	总数量	备注
1	净用地面积	m <sup>2</sup>	600323.48	900.49 亩
2	建筑占地面积	m <sup>2</sup>	305338.54	
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	389037.74	其中地下建筑面积 745.70
4	计算容积率面积	m <sup>2</sup>	681758.32	
5	建筑密度	%	50.86	≥40%且≤60%
6	容积率		1.14	≥1.0
7	行政办公及生活设施用地面积比	%	1.20	≤7%
8	行政办公及生活设施建筑面积比	%	4.35	
9	绿地面积	m <sup>2</sup>	106207.01	
10	绿地率	%	17.69	≥5%且≤20%
11	220kv 变电站净用地面积	m <sup>2</sup>	8685.44	13.03 亩
12	小型机动车停车位	辆	226	
13	货车停车位	辆	40	

#### 2.1.2.1 项目组成

##### 1、建构筑物工程

本项目包括新建：磷酸铁锂厂房 2 栋、制氮站 1 栋、罐区 3 栋、硫酸亚铁溶解厂房 1 栋、磷酸铁厂房 4 栋、电池回收循环利用车间 5 栋、污水处理厂 2 栋、库房 1 栋、垃圾站 1 栋、污泥转运站 1 栋、220KVA 变电站 1 栋、办公楼 1 栋、活动中心等建筑及配套公用设备和室外、外线工程等。共计新增建筑面积共计约 38 万 m<sup>2</sup>，形成年产 15 万吨磷酸铁锂锂电池正极材料生产和循环再制造项目建设。

#### 建构筑物特性表

表 2.1-4

序号	名称	层数	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	计容建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注	
一期	101#	办公楼	5	2479.59	12980.44	12980.44	
	102#	食堂及活动中心	4	1870.53	7309.16	7309.16	
	103#	磷酸铁厂房	1	21303.40	21869.65	41697.62	
	104#	磷酸铁厂房	1	21303.40	21869.65	41697.62	
	105#	磷酸铁锂厂房	1	40079.31	41520.95	75944.50	
	106#	磷酸铁锂厂房	1	40079.31	41520.95	75944.50	
	107#	磷酸铁厂房	1	21303.40	21869.65	41697.62	
	108#	磷酸铁厂房	1	21303.40	21869.65	41697.62	
	109#	硫酸亚铁溶解车间及罐区	1	6918.96	6918.96	13837.92	



2 项目概况

110#	硫酸亚铁堆场	1	2560.56	2560.56	5121.12		
111#	污水处理站	-1/2/3	8062.58	17828.16	28413.37		
				地上: 17527.60 地下: 300.56			
112#	污水处理站	-1/2/3	8263.68	18324.49	28908.76		
				地上: 18022.99 地下: 301.50			
113#	动力站	1	3662.75	3662.75	3662.75		
114#	原料生产车间	1	3571.75	3571.75	7143.50		
115#	罐区	1	1537.68	1537.68	3075.36		
116#	罐区	1	1537.68	1537.68	3075.36		
117#	制氮站	1	493.52	493.52	762.60		
118#	污泥转运站	1	2033.72	2033.72	4067.44		
119#	垃圾站	1	744.56	744.56	744.56		
121#	空压站	1	420.25	420.25	420.25		
122#	门卫	-1/1	493.12	318.84	175.20	包含地下水 水泵房和 消防水池	
				地上: 175.20 地下: 143.64			
123#	门卫	1	77.28	85.68	85.68		
124#	宿舍	6	1344.64	8240.04	8240.04		
1a#	雨水收集池	-	1324.44	-	-		
2a#	雨水收集池	-	574.36	-	-		
4a#	事故池	-	218.36	-	-		
5a#	事故池	-	218.36	-	-		
	新建合计		213780.59	259088.74	446702.99		
120#	220KV 变电站	2	1800.00	3600.00	7200.00		
二期	201#	电池回收循环利用车间一	1	2934.75	2934.75	5869.50	
	202#	电池回收循环利用车间二	3	17811.95	54012.10	89636.00	
	203#	电池回收循环利用车间三	1	21303.40	21869.65	41697.62	
	204#	电池回收循环利用车间四	1	21303.13	21869.65	41697.62	
	205#	电池回收循环利用车间五	1	23203.13	23203.13	44957.19	
	206#	罐区	1	1537.68	1537.68	3075.36	
	207#	食堂	1	836.36	836.36	836.36	
	208#	门卫	1	77.28	85.68	85.68	
	3a#	雨水收集池	-	550.00	-	-	
	6a#	事故池	-	200.00	-	-	
预留合计			91557.95	129949.00	235055.33		
总计			305338.54	389037.74	681758.32		

## 2、景观绿化工程

本项目绿化面积 106207.01m<sup>2</sup>, 根据 15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目方案设计, 本项目绿地率为 17.69%。根据景观设计, 植物以本地适宜树种为主, 广泛种植季节相变化丰富的观花植物和异色叶植物, 以绿色为主要基调, 强调植物搭配的多元化, 以乡土植物为基调树, 灌木以绿色灌木为主, 花色灌木为辅, 乔、灌、草组合搭配, 营造层次丰富的植物空间。

## 3、道路硬化工程

本项目道路硬化占地 18.87hm<sup>2</sup>，场地设 5 个机动车辆出入口，主要出入口位于攀羊路，沿东山路设 3 个物流出入口，场内道路宽 10m。

### 2.1.2.2 办公生活区

本项目办公生活区位于施工场地内东南侧，不新增占地，用于施工办公和食堂、员工使用。场地内土地较为平整，占地区域全部水泥临时硬化，建筑物周围修建临时混凝土排水沟，雨水经排水沟汇入攀羊路市政雨水管网。

### 2.1.2.3 配套设施

#### 1、给水系统

(1) 水源：本工程从项目南侧攀羊路引入一个 DN200 的给水接口设计作为本项目的的生活及消防用水水源。给水供水主管网成环布置，同时在环网上设置分段控制阀门，以提高供水可靠性。水压暂按 0.15MPa。

(2) 给水方案：厂区用水点高度超过 15 米区域为高区，采用无负压供水设备供水，高区生产、生活给水管道在厂区内布置为枝状。各建筑供水入口处设置水表进行计量。给水系统主要包括室外给水系统，室外消防给水系统，建筑物内部给水系统，工艺纯水系统，室内消防给水系统，绿地浇洒管网，工业冷却水系统。生产过程需要纯水，厂房内设置纯水制水间，纯水设计为同程循环纯水给水系统，制水设备出水电阻率 $\geq 10\text{M.CM}$ ，制水量 10m<sup>3</sup>/h。制水设备采用预处理-双级 RO-EDI 处理工艺。

#### 2、排水系统

本项目的排水系主要为生活污水和生产污水，为保护附件水域水质不受污染，严格按雨污分流的排水体制建立排水系统。室内一般排水包括生活污水、生产废水。

##### 1) 污水排放系统

本工程排水对象主要为生活污水、地下室废水、空调冷凝水、屋面、阳台及室外场地的雨水，无特殊的污染物排出。厂区污水管管径 DN300，管材采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，排入攀羊路的市政污水管道。

##### 2) 雨水排放系统

厂区生产区雨水经屋面檐沟、雨水管收集后下至建筑单体四周散水雨水沟，散水雨水沟雨水通过管道排至道路侧主排水沟，室外绿地道路雨水径流部分排至道路侧排水沟，最后汇流于厂前雨水收集池，通过阀门切换，前期 15min 雨水排至雨水收集池，后期清洁雨水排至厂区东侧河道。雨水收集池内雨水经检测合格后可排入河道，直接排入河道需经过当地政府主管部门的批准及按要求设置雨水出水口的位置及形式，本工程采用雨水出水口形式，为八字式出水口，管道末端装设拍门。若雨水收集池内雨水监测不合格，则通过加压泵排至废水处理站，经处理合格后排入市政雨水井。厂区办公生产区雨水通过雨水管道排至厂区内南侧攀羊路市政雨水管网。生产区共分为 3 个汇水分区，每个汇水分区设置 1 座初期雨水收集池，其有效容积分别为 1350m<sup>3</sup>、3600m<sup>3</sup> 和 1350m<sup>3</sup>。当河道水位较低时，后期清洁雨水可重力直接排入河道；当河道水位较高，重力排水不畅时，后期清洁雨水先流入雨水收集池，经提升加压后排入河道。本工程收集部分室外场地及道路雨水，经处理后用作地面植被用水、道路浇洒用水。

124#宿舍、102#食堂及活动中心、101#办公楼四周道路铺设雨水管，雨水管采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，管径主要为 DN300~DN700。一期新建雨水管 969m，雨水口 37 个。

厂区生产区雨水经屋面檐沟、雨水管收集后下至建筑单体四周散水雨水沟，雨水沟底宽 0.5m/0.8m/1.0m/1.5m/1.8m，沟道比降 3‰，一期新建雨水沟 4679m，二期拟新建雨水沟 4375m。

#### 2.1.2.4 平面布置

新建厂房四周均有道路或空地，厂房之间布置消防通道，消防道路宽度均不小于 4 米，可以满足消防车通行及扑救等要求；各厂房间距符合建筑设计防火规范的要求。园区主干道宽为 10 或 6 米，道路转弯半径均不小于 9 米，以满足生产及消防要求。项目共设 4 个出入口，场地呈不规则布置，北侧为电池回收循环利用车间，南侧为 15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产车间，中间由一条内部道路相连。



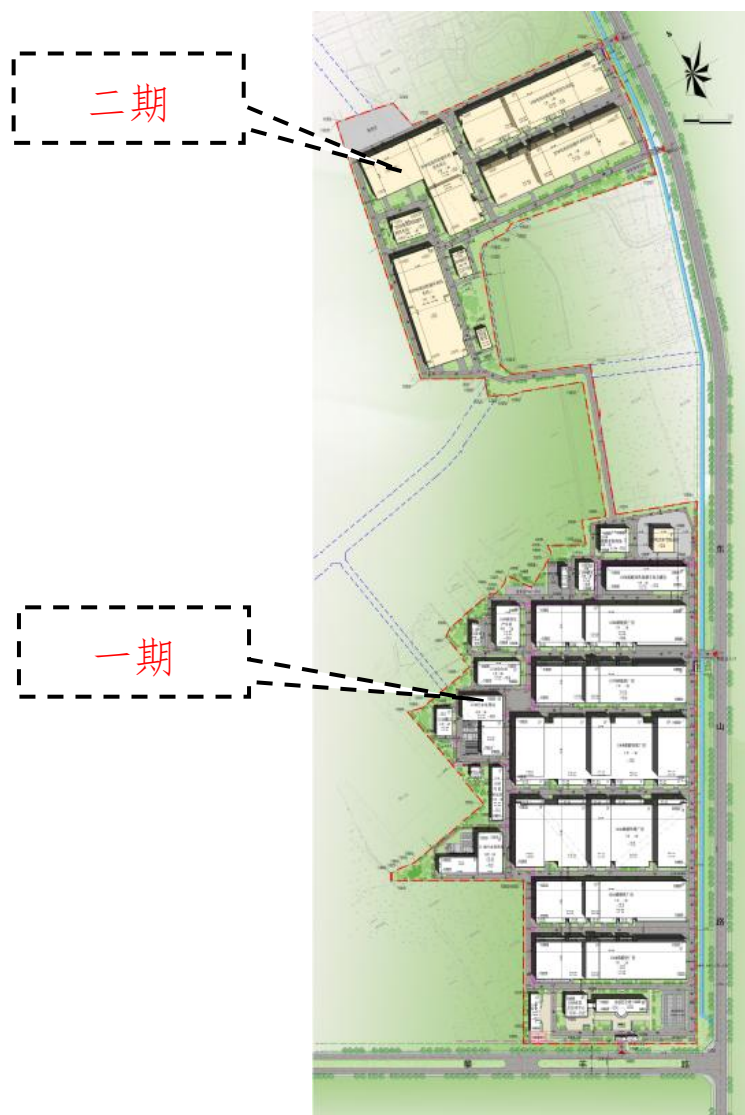


图 2.1-2 总体平面布置图

#### 2.1.2.5 竖向布置

本项目场地标高高低洼，但地势较为平坦，竖向布置采用平坡式，设计标高以红线内外高程自然顺接的原则进行设计。场地内采用明沟排水，建筑物周边雨水排入道路雨水口，再由雨水口收集至园区现有雨水沟排入东侧排水明渠内。工程区原地貌高程介于 526.52~529.21m，相对高差 2.69m，场地稍有起伏。场平后地面设计标高为 525.30~528.70m，本项目不设地下室，建筑物室外标高为 526.70m~532.80m，工程区内的道路横坡约为 1.5%，道路纵坡控制在 0.3%左右，局部道路坡度控制在 3~6%。拟建建筑物设计高程见下表：

## 建构筑物高程统计表

表 2.1-5

建筑物名称	±0.00 标高 (m)	层数	高度 (m)	建筑物抗 震等级	建构筑物基础形式
101#办公楼	526.70	5F	29.75	三级	柱下独基
102#食堂及活动中心	526.70	4F	27.15	三级	柱下独基
103#磷酸铁厂房	527.00	1F	18.20、26.20	三级	柱下独基或桩基础
104#磷酸铁厂房	527.20	1F	18.20、26.20	三级	柱下独基或桩基础
105#磷酸铁锂厂房	527.60	1F	15.11、27.11	三级	柱下独基或桩基础
106#磷酸铁锂厂房	528.00	1F	15.11、27.11	三级	柱下独基或桩基础
107#磷酸铁厂房	528.40	1F	18.20、26.20	三级	柱下独基或桩基础
108#磷酸铁锂厂房	528.60	1F	18.20、26.20	三级	柱下独基或桩基础
109#硫酸亚铁溶解 车间及罐区	529.00	1F	13.85	三级	柱下独基或桩基础
110#硫酸亚铁堆场	529.20	1F	9.58	三级	柱下独基或桩基础
111#污水处理站	527.30	3F	31.20、18.70	三级	柱下独基
112#污水处理站	528.00	3F	31.20	三级	柱下独基
113#动力站	528.50	1F	7.59	三级	柱下独基或桩基础
114#原料生产车间	528.70	1F	12.39	三级	柱下独基或桩基础
115#罐区	528.00	1F	10.10	三级	柱下独基或桩基础
116#罐区	528.90	1F	10.10	三级	柱下独基或桩基础
117#制氮站	528.90	1F	6.61、11.61	三级	柱下独基
118#污泥转运站	527.70	1F	9.75	三级	柱下独基
119#垃圾站	528.80	1F	6.86	三级	柱下独基
120#220KV 变电站	529.20	2F		三级	柱下独基或桩基础
121#空压站	527.90	1F	6.96	三级	柱下独基
201#电车回收循环 利用车间	532.70	1F	9.59	三级	柱下独基或桩基础
202#电车回收循环 利用车间	532.60	3F	27.65	三级	柱下独基或桩基础
203#电车回收循环 利用车间	532.40	1F	18.20、26.20	三级	柱下独基或桩基础
204#电车回收循环 利用车间	532.80	1F	18.20、26.20	三级	柱下独基或桩基础
205#电车回收循环 利用车间	532.70	1F	14.19、26.20	三级	柱下独基或桩基础
206#罐区	532.60	1F	10.10	三级	柱下独基或桩基础
207#食堂	532.60	1F	6.45	三级	柱下独基或桩基础
1a 雨水收集池					
2a 雨水收集池					
3a 雨水收集池					
4a 事故池					
5a 事故池					
6a 事故池					

### 2.1.2.6 结构概述

101#办公楼为多层公建，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为5层框架结构，建筑高度25.75米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为三级。

102#食堂及活动中心为多层公建，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为4层框架结构，建筑高度25.25米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为三级。

103#磷酸铁厂房为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为一层钢结构，建筑高度25.33米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为四级。

104#磷酸铁厂房为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为一层钢结构，建筑高度25.33米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为四级。

105#磷酸铁锂厂房为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为一层钢结构，建筑高度25.78米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为四级。

106#磷酸铁锂厂房为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为一层钢结构，建筑高度25.78米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为四级。

107#磷酸铁厂房为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为一层钢结构，建筑高度25.33米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为四级。

108#磷酸铁厂房为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为一层钢结构，建筑高度25.33米，室内外高差0.45米，建筑抗震等级为四级。

109#硫酸亚铁溶解车间及罐区为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为7度，建筑设计使用年限50年。本工程主体为1层轻钢结构，建筑高度

13.15 米，室内外高差 0.45 米，建筑抗震等级为四级。

110#硫酸亚铁堆场为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为 1 层轻钢结构，建筑高度 9.14 米，室内外高差 0.45 米，建筑抗震等级为四级。

111#污水处理站为多层戊类厂房，地下建筑耐火等级一级，地上建筑耐火等级二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为钢筋混凝土结构，构筑物为钢结构，建筑高度 29.10 米，室内外高差 0.30 米，混凝土建筑抗震等级为三级，钢结构建筑抗震等级为四级。

112#污水处理站为多层戊类厂房，地下建筑耐火等级一级，地上建筑耐火等级二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为钢筋混凝土结构，构筑物为钢结构，建筑高度 29.10 米，室内外高差 0.30 米，混凝土建筑抗震等级为三级，钢结构建筑抗震等级为四级。

113#动力站为单层丁类厂房，建筑耐火等级二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为轻钢结构，建筑高度 7.02 米，室内外高差 0.45 米，建筑抗震等级为四级。

114#原料生产车间为单层甲类厂房，建筑耐火等级二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为轻钢结构，建筑高度 11.82 米，室内外高差 0.45 米，建筑抗震等级为四级。

115#罐区为单层乙类仓库，建筑耐火等级二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为轻钢结构，建筑高度 9.70 米，室内外高差 0.30 米，建筑抗震等级为四级。

116#罐区为单层乙类仓库，建筑耐火等级二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为轻钢结构，建筑高度 9.70 米，室内外高差 0.30 米，建筑抗震等级为四级。

117#制氮站为单层丁类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为轻钢结构、辅房为单层钢筋混凝土结构，主体建筑高度 11.42 米、辅房建筑高度 6.42 米，室内外高差 0.45 米，建筑抗震等

级为四级。

118#污泥转运站为单层丙类厂房，耐火等级为二级，抗震设防烈度为 7 度，建筑设计使用年限 50 年。本工程主体为一层钢结构，建筑高度 9.35 米，室内外高差 0.45 米，建筑抗震等级为四级。

### 2.1.2.7 生产工艺

#### 1、工艺技术方案



## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工机构组织

工程成立了项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。项目建设单位绵阳融通高科先进材料有限公司，施工单位：中国二冶集团有限公司，监理单位：四川华凯工程项目管理有限公司。

### 2.2.2 施工条件

(1) 外来材料和物资供应

本工程建设所需地方建材包括建材、钢材、水泥、砂、石材、砖瓦、石灰、木材等，均可周边商品料场采购，施工原材料供应过程中产生的水土流失防治责任由供应商负责。本方案以下章节不再提及。

#### (2) 水电供应及施工通信

施工用水：直接接入周边市政给水管网，区域内供水较为方便，可满足项目施工生产生活用水。

施工用电：项目区场地周围基础设施已配备，周边供电可满足项目用电需求。

施工通讯：本项目主要施工布置区现已有通讯线路接入，施工范围均在国家通讯卫星信号范围之内，各种通讯方式均可自主选择。

#### (3) 施工修配

本项目所在高新区具有较强的修配加工能力，均可承担大型施工机械及汽车的大修任务。

#### (4) 交通运输

项目周边紧邻市政道路，交通便利，能满足交通运输需求。

### 2.2.3 施工布置

#### 2.2.3.1 施工临时设施区

本项目由于占地范围较大，工程建设范围内施工场地布设区域有足够空间，根据现场踏勘，本次一期工程施工生产生活区位于红线内东南侧停车场占地范围内，占地面积约 0.35hm<sup>2</sup>；二期工程拟定施工生产生活区位于红线内北侧卸货区占地范围内，占地面积约 0.20hm<sup>2</sup>。施工生产生活区主要用于材料堆场、钢筋加工棚、施工办公区等，施工结束即拆除，施工生产场地布设于项目占地红线范围内，不新增占地。

#### 2.2.3.2 临时堆土场

本工程施工前期剥离的表土以及开挖用于回填的土石方需临时堆放，表土和一般土石方分开堆放。根据现场情况踏勘，一期工程施工期临时堆土堆存在后期绿化用地范围内，不新增临时占地，一期工程施工期需临时堆土约 2.78 万 m<sup>3</sup>，最大堆高约 2.5m，坡比 1:2，占地面积约 1.11hm<sup>2</sup>；二期工程需临时堆土约 2.53

万 m<sup>3</sup>，最大堆高约 2.5m，坡比 1:2，占地面积约 1.01hm<sup>2</sup>。临时堆土占地均位于用地红线范围内，不重复计列占地面积。

临时堆土场特性表

表 2.2-1

项目组成		占地面积	堆高	堆土量
		hm <sup>2</sup>	m	万 m <sup>3</sup>
一期	临时堆土区	1.11	2.5	2.78
二期	临时堆土区	1.01	2.5	2.53
合计		2.12		5.31

## 2.2.4 料场选择与开采

不单独设置取土场。工程施工所需的砂石骨料、片块石、水泥、砂砾石原料等材料均可在附近商家采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，在购料合同中予以明确，符合水土保持要求。本项目回填所需土石方约 10 万 m<sup>3</sup> 采用外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买，三家矿产公司现有产能能满足本项目所需土石方量，矿产厂区与项目间距均小于 30km，满足水土保持要求。

江油市黎剑矿石厂位于江油市含增镇花果村七组，主要从事水泥用石灰石矿的开采及销售。公司所辖矿山—江油市黎剑矿石厂石灰石矿位于四川省绵阳市江油市含增镇含增村十二组内，距含增镇约 3.5km，距江油市县城 11km。矿山开采规模为年开采 30 万吨石灰石矿，尾矿年破碎约 1.8 万吨。江油市黎剑矿石厂精品原矿填料至项目 midpoint 距离为 23km，现有道路均能直达项目区，交通便利。

江油市含增金凤矿石厂位于江油市含增镇界池村一组，总占地面积为 5.8hm<sup>2</sup>，生产制度：矿山年工作 300 天，1 班制，每班 8 小时。服务年限：矿山服务年限为 5 年。矿山开采规模为年开采 30 万吨石灰石矿，尾矿年破碎约 5.17 万吨。江油市含增金凤矿石厂精品原矿填料至项目 midpoint 距离为 24.2km，现有道路均能直达项目区，交通便利。

江油市隆仕达新材料科技有限公司白云石矿位于江油市西侧，直距 10km，矿区内有简易矿山公路，交通十分方便。矿山设计采场面积为 0.0704km<sup>2</sup>，设计开采深度为：+774m~+615m；设计开采矿种为：玻璃用白云岩，综合利用建

筑石料用白云岩；设计开采方式：露天开采；设计生产规模为 120 万吨/年。江油市隆仕达新材料科技有限公司精品原矿填料至项目 midpoint 距离为 25km，现有道路均能直达项目区，交通便利。

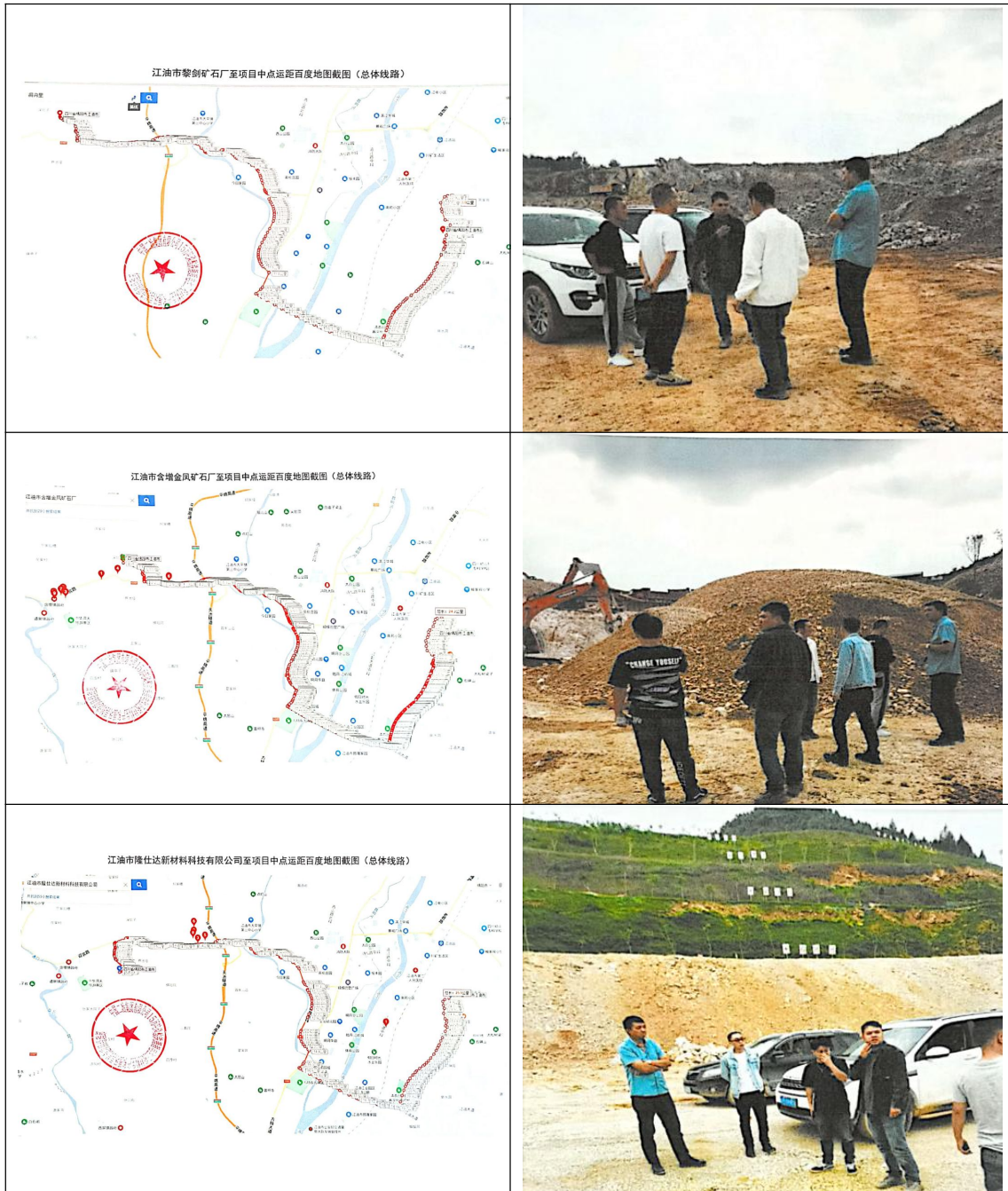


图 2.2-1 矿区现场照片及与本项目位置关系

### 2.2.5 弃土（石）场设置

本项目无余方，不设置弃土（石）场。



## 2.2.6 施工工艺

### 2.2.6.1 场地平整

本次工程分两期建设，场坪工程也分两期建设。采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。开挖施工根据高度的不同，将开挖分为多个水平层，自上而下进行开挖施工，同一个水平层上由外向内开挖。

填筑施工前根据现场实际情况按设计要求先对基底进行清理。在填筑前进行地基原地面压实，压实标准和正式填筑相同，分层填筑。

### 2.2.6.2 建构筑物施工

建筑占地区工程主要有场地平整、工程基础开挖和土建工程等，其施工方法主要是机械开挖、机械平整、人工开挖、人工砌筑、机械浇筑和人工浇筑等。

### 2.2.6.3 管线工程施工

管道工程位于道路工程边侧采用开槽施工工艺，施工方案如下：

(1)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)沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。

(3)沟槽回填时，管沟沟底夯实后再行铺设回填。应对称均匀回填，对回填土的要求及压实度标准，应按相关规范执行。

### 2.2.6.4 道路工程施工

道路及铺筑广场在施工前先压实地基，依次填筑宕渣、碎石垫层，最后铺设沥青混凝土面层。施工工序包括道路定位→土方开挖回填→基层平整→压路机碾压→水泥稳定砂石基层施工→沥青混凝土面层分块施工→沥青混凝土面层切割缝、缝隙填料→路缘石安装→检查验收。

### 2.2.6.5 景观绿化

(1) 乔木的栽植：

①回填底部植土：以拌有基肥的土为树坑底部植土，使穴深与土球高度相符；尽量避免深度不符来回搬动。

②摆放苗木：将苗木土球放到穴内，土球较小的苗木应拆除包装材料再放穴内；土球较大的苗木，宜先放穴内，把生长势好的一面朝外，竖直看齐后垫土固定土球，再剪除包装材料。行列树一般要求按从粗到细、从高到低进行排列。

③填土插实：在接触根部的地方应铺放一层没有拌肥的干净植土，填入好土至树穴的一半时，用木棍将土球四周的松土插实，然后继续用土填满种植沟并插实，使种植土均匀、密实地分布在土球的周围。

④淋定根水、立支架：栽植后，必须在当天淋透定根水。行道树在种植时应同时树立砵柱扶固。砵柱一般规格为：高 250cm×10cm×10cm，柱埋深 70cm，柱内侧间距 85cm。护树板一般规格为：长 110cm×8-10cm×2.5-3.0cm。树干与板之间用 2.5cm 宽、0.5-0.8cm 厚的黑色车轮带绑扶，砵柱与板之间用铁线绑固。若条件允许，也可采用方钢扶桩扶固。大型乔木要按照实际情况用铁箍箍住树干，四周用角铁拉住，并将角铁深深钉入地下来固定其树干，确保树木不倾斜、不倒伏。

## (2) 灌木的栽植

①回填底部植土：拌有基肥的土为底部植土，在接触根部的地方应铺放一层没有拌肥的干净植土，使沟深与土球高度相符。

②排放苗木：将苗木排放到沟内，土球较小的苗木应拆除包装材料再放入沟内；土球较大的苗木，宜先排放沟内，把生长姿势好的一面朝外竖直看齐后垫上固定土球，再剪除包装材料。

③填土插实：填入好土至树穴的一半时，用木棍将土球四周的松土插实，然后继续用土填满种植沟并插实。

④淋定根水：栽植后，必须在当天对灌木淋透定根水。

## (3) 播撒草籽

①种子的质量：采用纯度在 97%以上、发芽率在 50%以上的处理过的种子。

②播种量和播种时间：单播应根据草种、种子发芽率确定播种量，一般用量为 10-20g/m<sup>2</sup>；混播则要求 2-3 种草按合适比例混播，其总用量为 10-20g/m<sup>2</sup>。暖季型草种可在春末夏初播种，冷季型草种宜在秋季播种。

③播种方法：采用条播、撒播或机械喷播。条播是在整好的场地上开沟，深5-10cm，沟距15cm，用等量的细土或砂与种子拌均撒入沟内。撒播不开沟，撒种人应作回纹或纵横向后退播种，播种后应轻耙土镇压使种子入土20cm。机械喷播是用草坪草种籽加上泥炭(或纸浆)、肥料、高分子化合物和水混合浆，贮存在容器中，借助机械力量喷到需育草的地面或斜坡上。

④播后管理：播种后根据天气情况每天或隔天喷水，等幼苗长布3-6cm时可停止喷水，但应经常保持土壤湿润。

## 2.3 工程占地

本项目总占地面积60.03hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型现已规划为工矿仓储用地。现状地貌主要为居民菜地、少量杂灌木和堆土。具体占地情况如下表。

工程占地统计表

表 2.3-1

单位: hm<sup>2</sup>

项目组成		占地性质		占地类型	小计
		永久占地	临时占地	工矿仓储用地	
一期	建构筑物区	21.56		21.56	21.56
	道路硬化区	13.02		13.02	13.02
	景观绿化区	5.55		5.55	5.55
	施工生产生活区*	0.35		0.35	0.35
	临时堆土区*	1.11		1.11	1.11
	小计	40.13		40.13	40.13
二期	建构筑物区	8.98		8.98	8.98
	道路硬化区	5.85		5.85	5.85
	景观绿化区	5.07		5.07	5.07
	施工生产生活区*	0.20		0.20	0.20
	临时堆土区*	1.01		1.01	1.01
	小计	19.90		19.90	19.90
合计		60.03		60.03	60.03

注：施工生产生活区、临时堆土区均位于征地红线范围内，不重复计列占地面积。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

根据现场查勘及《15万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目岩土工程勘察报告》揭示，项目建设用地范围内分布一定的林草植被，拟建场地上部覆盖层由第四系人工填土(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)及第四系全新统河流相冲洪积层(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)之粉土、砂土、卵石等组成，下伏基岩主要为中生界侏罗系上统莲花口组(J<sub>3L</sub>)粉砂质泥岩，其表层为层厚0.3~5.7m的填土层(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)，其大部分为耕土，部分区域为混凝土地坪，局部为以建筑垃圾等为主的堆土。

因此，建设场地须进行表土剥离，表土剥离后临时堆存在项目绿化区占地范围内。经计算，建设场地共须剥离表土5.31万m<sup>3</sup>，剥离厚度0.30m，剥离面积17.70hm<sup>2</sup>，绿化覆土5.31万m<sup>3</sup>，覆土厚度0.5m，覆土面积10.62hm<sup>2</sup>。

表土平衡分析表(单位: 万 m<sup>3</sup>)

表 2.4-1

项目组成		剥离厚度	剥离面积	可剥离量	覆土厚度	覆土面积	覆土量
		m	hm <sup>2</sup>	万 m <sup>3</sup>	m	hm <sup>2</sup>	万 m <sup>3</sup>
一期	建构筑物区	0.30	2.76	0.83			
	道路硬化区	0.30	2.60	0.78			
	景观绿化区	0.30	3.89	1.17	0.50	5.55	2.78
	小计		9.25	2.78		5.55	2.78
二期	建构筑物区	0.30	3.73	1.12			
	道路硬化区	0.30	1.17	0.35			
	景观绿化区	0.30	3.55	1.06	0.50	5.07	2.53
	小计		8.45	2.53		5.07	2.53
合计			17.70	5.31		10.62	5.31

## 2.4.2 土石方平衡

本项目属于建设类工程,土石方均产生于建设期,根据项目特点及工程区地形地貌等条件,主体设计中充分考虑了原地貌的地形特点,进行了土石方的开挖与回填平衡设计。施工单位进场前由政府场平后交给使用。

经向施工单位确认复核后,最终确定本项目土石方开挖总量为 7.99 万 m<sup>3</sup>(含一般土石方开挖 2.68 万 m<sup>3</sup>,表土 5.31 万 m<sup>3</sup>),土石方回填量为 17.99 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 5.31 万 m<sup>3</sup>,一般土石方回填 12.68 万 m<sup>3</sup>),借方 10 万 m<sup>3</sup>,均采用外购,从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买所得,无弃方。

### 1、一期工程

#### 1) 建构筑物区

工程区原地貌高程介于 526.52~529.21m,相对高差 2.69m,场地稍有起伏。场平后地面设计标高为 525.30~528.70m,本项目不设地下室,建筑物室外标高为 526.70m~532.80m。根据主体设计土石方计算网格图计算,建构筑物区共计开挖土石方 1.66 万 m<sup>3</sup>(含表土 0.83 万 m<sup>3</sup>),回填土石方 5.19 万 m<sup>3</sup>,调出 0.83 万 m<sup>3</sup>表土到景观绿化区用于覆土绿化,回填土石方不足部分 4.63 万 m<sup>3</sup>采用外购。

#### 2) 道路硬化区

根据主体设计土石方计算网格图计算,道路硬化区共计开挖土石方 1.43 万

$\text{m}^3$  (含表土 0.78 万  $\text{m}^3$ )，表土 0.78 万  $\text{m}^3$  调出到景观绿化区用于覆土绿化，回填土石方 3.18 万  $\text{m}^3$ ，回填土石方不足部分 2.52 万  $\text{m}^3$  采用外购。

### 3) 景观绿化区

景观绿化区剥离表土 1.17 万  $\text{m}^3$ ，绿化区域植物恢复需回填种植土，经计算，共计回覆表土 2.78 万  $\text{m}^3$ ，从建构筑物区和道路硬化区调入 1.61 万  $\text{m}^3$ 。

## 2、二期工程

### 1) 建构筑物区

根据主体设计土石方计算网格图计算，建构筑物区共计开挖土石方 2.02 万  $\text{m}^3$  (含表土 1.12 万  $\text{m}^3$ )，回填土石方 3.04 万  $\text{m}^3$ ，调出 1.12 万  $\text{m}^3$  表土到景观绿化区用于覆土绿化，回填土石方不足部分 2.14 万  $\text{m}^3$  采用外购。

### 2) 道路硬化区

根据主体设计土石方计算网格图计算，道路硬化区共计开挖土石方 0.64 万  $\text{m}^3$  (含表土 0.35 万  $\text{m}^3$ )，表土 0.35 万  $\text{m}^3$  调出到景观绿化区用于覆土绿化，回填土石方 1.27 万  $\text{m}^3$ ，回填土石方不足部分 0.98 万  $\text{m}^3$  采用外购。

### 3) 景观绿化区

景观绿化区剥离表土 1.06 万  $\text{m}^3$ ，绿化区域植物恢复需回填种植土，经计算，共计回覆表土 2.53 万  $\text{m}^3$ ，从建构筑物区和道路硬化区调入 1.47 万  $\text{m}^3$ 。

本项目土石方平衡分析见表 2.4-2。

土石方平衡分析表(单位: 万 m<sup>3</sup>)

表 2.4-2

项目组成		开挖			回填			调出		调入		借方		余方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
一期	①建构筑物区	0.83	0.83	1.66		5.19	5.19	0.83	③			4.36	外购, 从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买	0.00	
	②道路硬化区	0.78	0.65	1.43		3.18	3.18	0.78	③			2.52		0.00	
	③景观绿化区	1.17		1.17	2.78		2.78			1.61	①②			0.00	
	小计	2.78	1.48	4.26	2.78	8.37	11.14	1.61		1.61		6.88		0.00	
二期	④建构筑物区	1.12	0.90	2.02		3.04	3.04	1.12	⑥			2.14	0.00		
	⑤道路硬化区	0.35	0.29	0.64		1.27	1.27	0.35	⑥			0.98	0.00		
	⑥景观绿化区	1.06		1.06	2.53		2.53			1.47	④⑤		0.00		
	小计	2.53	1.19	3.72	2.53	4.31	6.84	1.47		1.47		3.12	0.00		
合计		5.31	2.68	7.99	5.31	12.68	17.99	3.08		3.08		10.00	0.00		

注: 均为自然方。

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据土地出让合同可知，交付土地的条件为，交付时地块上无建构筑物，因此，本项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

### 2.6.1 进度安排

项目分两期进行建设，一期已于 2022 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，二期计划于 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工，建设工期为 32 个月。施工详细计划表见下表。



## 施工进度计划表

表 2.6-1

项目	2022			2023				2024			
	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
一期	施工准备期	■									
	场平工程	■									
	主体建筑工程	■	■	■	■	■	■				
	道路硬化				■	■	■				
	配套设施		■	■	■	■	■				
	景观绿化						■	■			
二期	施工准备期							■			
	场平工程							■	■		
	主体建筑工程							■	■	■	■
	道路硬化								■	■	■
	配套设施							■	■	■	■
	景观绿化										■
竣工验收											■

## 2.6.2 项目水土保持情况回顾

### 2.6.2.1 建设现状

项目分两期进行建设，一期已于 2022 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，二期计划于 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工。我公司工作人员于 2023 年 10 月对项目场地的水土保持情况进行调查。根据现场勘察，项目区目前只对一期工程进行建设，前期主要开展了地块场平工程、基础开挖及部分建构物工程建设。工程区已扰动的面积为 40.13hm<sup>2</sup>，前期开挖土石方 4.26 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 2.78 万 m<sup>3</sup>），回填土石方 11.14 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 2.78 万 m<sup>3</sup>）。

### 2.6.2.2 项目水土保持基本情况

#### (1) 项目区水土流失和水土保持现状

结合工程施工资料以及现场踏勘情况，工程在施工中已采取的水土保持措施包括表土剥离、密目网遮盖、临时排水沟、车辆冲洗设施、沉沙池等。这部分水土保持措施在施工期起到了较好的水土保持功能，有效的减少了工程建设造成的新增水土流失。

- 1) 在项目前期对项目区实施了表土剥离，剥离的表土运至临时堆土区堆放，前期共表土剥离 2.78 万 m<sup>3</sup>。
- 2) 施工进出口位置修建有车辆冲洗设施及三级沉沙池；
- 3) 施工单位对开挖产生的裸露面采取了密目网遮盖，共计遮盖面积约 6.34hm<sup>2</sup>；
- 4) 一期施工生产生活区范围内设置有临时排水沟，共计 253m，临时沉沙池 1 座；
- 5) 厂区绿化措施实施前对绿化区进行了土地整治，共计整治面积 5.55hm<sup>2</sup>，整治后回覆表土 2.78 万 m<sup>3</sup>，景观绿化 5.55hm<sup>2</sup>；
- 6) 一期项目地块上各建构物四周雨水沟 4679m，雨水管网 969m，雨水口 37 座。



图 2.6-1 项目建设现状图

## (2) 水土保持效益

已实施的水土保持措施在施工期起到了较好的水土保持功能,有效的减少了工程建设造成的新增水土流失。

根据现场踏勘,部分裸露区域采取了密目网遮盖措施,场地还是存在大面积裸露区域,场地内排水设施不完善,造成了一定的水土流失,但工程开工以来没有造成水土流失事故,无水土流失投诉事件。本方案将进行完善施工期间的临时防护措施。项目已开工建设,建设单位应及时组织进行水土保持监测工作。

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

拟建场地位于江油市工业园(三合镇),南临攀羊路、东临东山路,地理位置优越,交通方便。场地位于四川台坳西北边缘,龙门-大巴山台缘褶皱东侧丘陵地区,为丘陵地区的河谷阶地地带,距涪江约 1.0km,属涪江河岸一级阶地。

### 2.7.2 地质

#### 2.7.2.1 地质构造

江油市域出露地层属于扬子地层区,包括龙门山地层分区和四川盆地地层分区,以古生界和中生界地层为主,其次是新生界地层。前龙门山区地层岩性主要为泥盆系和三迭系的碳酸盐夹碎屑岩,其次是石炭、二叠系的碳酸盐岩和志留系的碎屑岩。四川盆地地区地层岩性主要为侏罗、白垩系的碎屑岩。第四系全新统冲积层主要沿涪江干流及其主要支流分布,尤其在河谷平坝地带分布集中,主要为粉质黏土、粉土及砂砾卵石等。在斜坡坡卵石等。在斜坡坡麓地带普遍分布第四系全新统残坡积、崩坡积的碎块石土。

项目区处于龙门山褶皱带与绵阳帚状构造的结合部位,深受前龙门山拗陷、川北台陷及绵阳帚状构造和梓潼向斜向西收的影响。该区在早震旦世为古陆地区,早古生代接受沉积,缺失泥盆系和石炭系地层,白垩系与下伏侏罗系紫红色粉砂质泥岩地层呈平行不整合接触,厚度逾百米,产状平缓且层位稳定,场地内无断裂通过。



龙门山断裂带南起于四川泸定、天全县一带，向北东延伸经都江堰、江油、广元进入陕西勉县一带，全长约 500km，宽 40~50km。在大地构造性质上历史作为地槽、地台的过渡带，但在性质上更接近于地台性质。龙门山构造带发展大致可分为古生代以前时期、印支运动使西部地槽才全面褶皱隆起成山。而喜山运动期使龙门山带最终定型，由于印度洋板块陆壳与欧亚板块强烈顶撞，产生的强大推挤力使龙门山断裂带发生大规模的逆掩推覆构造变形，随着青藏高原的抬升和地壳物质的横向蠕散，龙门山断裂带成为川青断块的东南边界。

项目区内的断裂构造和地震活动较微弱，历史上未发生过强烈地震，历史上未发生过强烈地震，但近年来，龙门山褶皱带比较活跃，并于 2008 年 5 月发生过汶川 8.0 级地震。场地位于距龙门山褶皱带中约 30km 的涪江冲洪积地层上，由于龙门山褶皱带地震活动的强度、频度严格受断裂带控制，地震影响在褶皱带以外衰减较快，并且根据该地层已有的地震地质研究成果和本次勘察查明的场地地层结构特征等综合分析可知，无论从区域的地质背景还是场地的工程地质总体特征而言，场地稳定性良好。

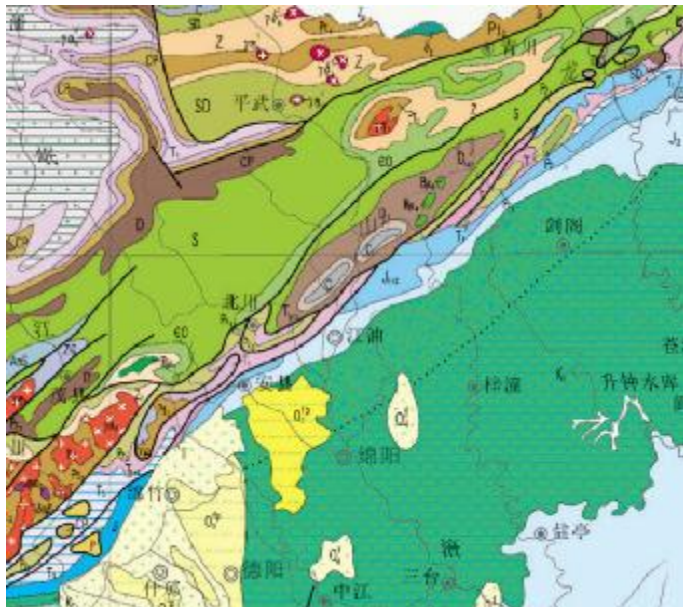


图 2.7-1 区域位置地质构造略图

### 2.7.2.2 地层岩性

项目区拟建场地上部覆盖层由第四系人工填土 ( $Q_4^{ml}$ ) 及第四系全新统河流相冲洪积层 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 之粉土、砂土、卵石等组成，下伏基岩主要为中生界侏罗

系上统莲花口组 (J<sub>3L</sub>) 粉砂质泥岩。

第①层填土 (Q4ml) : 杂色, 稍湿, 松散状态。大部分为耕土, 部分区域为混凝土地坪, 局部为以建筑垃圾等为主的堆土, 其余主要由粉土、粘性土、砂土、卵砾石等组成, 含部分建筑垃圾、生活垃圾。层厚约 0.3~5.7m, 场地内绝大部分地段分布, 回填年限较短, 欠固结。

第②层粉土 (Q4al) : 褐灰~褐黄色, 湿, 稍密~密实状态。

(2-2) 粉土: 褐黄色, 松散~稍密、以稍密为主, 湿, 摇振反应中等, 无光泽反应, 干强度低, 韧性低, 局部分布, 层厚 1.0~4.5m。

(3-1) 细砂: 灰色、青灰色; 松散; 湿~饱和。以长石、石英为主, 含少量云母片。粒径为 0.005~2.0mm, 该层局部分布于卵石层顶板之上, 层厚 0.6~3.0m。

(3-2) 中砂: 灰色、青灰、黄灰色; 松散~稍密; 湿~饱和。以长石、石英为主, 粒径为 0.005~2.0mm, 含少量云母片、暗色矿物, 其中混有少量卵石及圆砾, 局部渐变为细砂。该层呈层状或透镜体状不规则分布于卵石层中, 层厚 0.5~1.5m。

(4) 中砂: 灰色、青灰、黄灰色; 松散~稍密; 湿~饱和。以长石、石英为主, 粒径为 0.005~2.0mm, 含少量云母片、暗色矿物, 其中混有少量卵石及圆砾, 局部渐变为细砂。该层呈层状或透镜体状不规则分布于卵石层中, 层厚 0.5~1.5m。

(4) 中砂: 灰色、青灰、黄灰色; 松散~稍密; 湿~饱和。以长石、石英为主, 粒径为 0.005~2.0mm, 含少量云母片、暗色矿物, 其中混有少量卵石及圆砾, 局部渐变为细砂。该层呈层状或透镜体状不规则分布于卵石层中, 层厚 0.5~1.5m。

(4) 中砂: 灰色、青灰、黄灰色; 松散~稍密; 湿~饱和。以长石、石英为主, 粒径为 0.005~2.0mm, 含少量云母片、暗色矿物, 其中混有少量卵石及圆砾, 局部渐变为细砂。该层呈层状或透镜体状不规则分布于卵石层中, 层厚 0.5~1.5m。

(4) 中砂：灰色、青灰、黄灰色；松散~稍密；湿~饱和。以长石、石英为主，粒径为 0.005~2.0mm，含少量云母片、暗色矿物，其中混有少量卵石及圆砾，局部渐变为细砂。该层呈层状或透镜体状不规则分布于卵石层中，层厚 0.5~1.5m。

(4) 卵石：黑色、褐灰、青灰色；松散~密实；湿~饱和。主要以花岗岩、石英岩、闪长岩等组成，呈亚圆形，磨圆度和分选性一般，微~中风化，一般粒径 2~10cm，大者可达 15cm 以上，卵石含量约 50%~75%以上，上部隙间充填物为砂、圆砾及少量粘粒，下部局部地段卵石风化现象明显，间隙充填砂粒。卵石层顶板埋深为 5.3~11.0m，高差 5.7m，卵石层埋深起伏较大。本次勘察根据野外钻探取芯鉴定和超重型动力触探（N120）测试成果，将卵石密实度分为松散、稍密、中密和密实四个亚层，分述如下：。

(4-1) 松散卵石：卵石含量 50~55%，分布均匀性差，排列十分混乱，且完全不接触，卵石粒径 2~4cm。超重型动力触探锤击数标准值 2.2 击/10cm。

(4-2) 稍密卵石：卵石粒径 4~8cm，个别最大粒径大于 10cm，卵石分布较均匀，含量 55~60%，且大部分不接触。超重型动力触探锤击数标准值 5.7 击/10cm。

(4-3) 中密卵石：卵石粒径 5~10cm，最大粒径 15cm 以上，卵石骨架含量约为 60~70%，呈交错排列，大部分接触。超重型动力触探锤击数标准值 8.3 击/10cm。

(4-4) 密实卵石：卵石粒径多为 6~15cm，最大粒径大于 20cm，卵石骨架含量为 70%~85%，呈交错排列，完全接触。超重型动力触探锤击数标准值 18.9 击/10cm。

### 2.7.2.3 不良地质

本场地无滑坡、崩塌、泥石流、采空区、地下洞室及危岩等不良地质作用。本次勘察未发现河道、沟浜、墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物。

### 2.7.2.4 地震

本项目拟建场地地形开阔、平坦、地基土为密实、均匀的中硬土等，根据《建

筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016年版）附录 A 和 5.1.4 条的划分，本场地所在的江油市三合镇抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第二组。

### 2.7.3 气象

项目区属于亚热带湿润季风气候，气温暖和，雨量充沛，无霜期长、全年 200 天左右。据江油气象站历年资料统计，多年平均气温 16.2℃，多年最高月平均气温（7 月）25.7℃，最低月平均气温（1 月）4.9℃，极端最高气温 36.7℃，极端最低气温-6.8℃，多年平均相对湿度 81%，多年平均降雨量为 1136.6mm，最高年降雨量为 1824.5mm，年日照时数 1245.3h，年平均风速 0.9m/s。多年平均地温 17.8℃，20cm 地温 17.5℃，历年极端最高地温温度 8.7℃，历年极端最低地面温度-5.7℃，历年平均 $\geq 5.0\text{mm}$ 的天数是 44.8 天，历年平均雨量 $\geq 0.1\text{mm}$ 的天数是 143 天。降雨时间多集中于 5~9 月，其降雨量占全年 75.7%左右，暴雨多出现在 7~8 月。大于 10℃的有效积温不小于 4200℃。项目区气象特征统计见表 2.7-1。

项目区气象要素表

表 2.7-1

气象要素		单位	项目区
气温	多年平均	℃	16.2
	极端最高	℃	36.7
	极端最低	℃	-6.8
降雨量	多年平均降雨量	mm	1136.6
	年平均蒸发量	mm	1824.5
	相对湿度年平均	%	81
无霜期		日	280
$\geq 10\text{℃}$ 年均积温		℃	4200
平均风速/主导风向平均风速/主导风向		m/s	0.9

由于本区内无实测暴雨资料，暴雨资料根据《四川省暴雨统计参数图集》上查得的数据。故本次 1/6h、1h、6h、24h 的暴雨参数均采用《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）中暴雨等值线图查算而得。项目区各频率设计暴雨成果表详见 2.7-2。



### 区域暴雨特征值表

表 2.7-2

时段 (h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)		
				P=5%	P=10%	P=20%
1	52.0	0.47	3.50	68.3	84.4	100
6	88.0	0.57	3.50	119.0	153.0	180.0
24	130.0	0.63	3.50	177.0	235.0	294.0

#### 2.7.4 水文

江油境内河道纵横。地表水以涪江干流、支流以及内河渠堰为主。对勘查区影响较大的河流为涪江。涪江是嘉陵江的支流，发源于四川省松潘县与九寨沟县之间的岷山主峰雪宝顶。涪江向东南流经平武县、江油市西南部，绵阳市、三台县、射洪县、遂宁市等区域，在重庆合川市市区汇入嘉陵江，全长约 700km，流域面积 3.64 万 km<sup>2</sup>，地理坐标介于东经 103°44'~106°16'，北纬 29°58'~32°44' 之间。涪江在江油武都镇（灯笼桥）以上为上游，控制流域面积 5814km<sup>2</sup>，占涪江流域面积的 16%，干流长 238km，落差 3629m，平均比降 15.2‰，为山区性河流。武都镇至遂宁市中区过军坝为中游，控制流域面积 27840km<sup>2</sup>，占流域面积 76.5%，河长 284km，平均比降 0.83‰；过羊坝至河口为下游，河长 153km，平均比降 0.47‰。

场地地表水主要以大气降水为主，场地周边雨污管网完善，地表水排泄通畅。地面汇水可自然排入低洼处，汇入管网排出场地。有灌溉渠自场地北侧流入，穿越场地由南侧流出，宽约 1.5~2.5m，渠深约 1.5~2.5m，据悉该渠道水流受上游闸坝控制，非灌溉期水位约 0.5m，灌溉期水位约 1.0~2.0m，灌渠常年洪水位为 526.25m。根据建设单位及设计单位要求，该渠道后期为改道新建。

#### 2.7.5 土壤

根据第二次江油市土壤普查资料，全市共有 23 种成土母质，5 个土类、9 个亚类、23 个土属、64 个土种、21 个变种。沿涪江及其支流两岸的一级阶地上为灰棕冲积土，河床 30~160 米分布着二、三、四、五级阶地的老冲积黄泥土，其总面积约占全市土地面积的 17%，在江油市的东部和东南部分布着白墨系城墙岩

群的黄红紫泥土，约占全市土地面积的 20%，在的中部地带分布着侏罗系莲花口组、遂宁组、沙溪庙组、千佛岩组、白田坝组的灰黄棕紫泥土，约占全市总土地面积的 20%。这些成土母质都是属于一亿年前的内陆河湖相沉积物，由于长期受水的剥蚀、切割作用，而形成高低起伏的丘陵地貌。其余为低中山地区，成土母质有三迭系，二迭系，石炭系，泥盆系，志留系等古老林层。项目区土壤类型为冲积土。

根据《15 万吨磷酸铁锂电池正极材料生产和循环再制造项目岩土工程勘察报告》，项目建设用地范围内分布一定的林草植被，拟建场地其表层为层厚 0.3~5.7m 的填土层(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)，表土可剥离厚度为 0.3m，本项目建设场地剥离表土 5.31 万 m<sup>3</sup>，剥离厚度 0.30m，剥离面积 17.70hm<sup>2</sup>。

### 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、盆地高丘植被园区。自然植被的主要林相为柏叶林，柏科柏属中的川柏占有林地的绝对优势，其次是桉柏混交林，另有小片马尾松纯林分布；林中灌木多以黄荆、马桑、水楂子、啮啦子等混交而成，在森林遭到破坏的地方，则为禾本科的黄茅、白茅、巴茅、菝草、铁线草、狗尾巴草，江油属亚热带常绿阔叶林、针叶林带林草覆盖率为 52.20%，植被良好。

### 2.7.7 其他

根据现场调查及查询《四川省主要河流环境功能类别表》和《四川省主要湖泊、水库环境功能类别表》可知，本项目建设场地不涉及水功能保护区。根据《四川省城镇集中式饮用水水源地保护区区划表》可知，本项目选址不涉及饮用水源保护区，不在水功能一级区的保护和保留区。

通过查询《四川省自然保护区基本情况一览表（2017 年）》和《四川省风景名胜名录（2018 年）》，本项目不涉及自然保护区、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、生态脆弱区等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

(1) 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》（办水保[2013]188号）、《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）和《江油市水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

(2) 本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

(3) 本项目不涉及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。

综上所述，项目建设从水土保持角度分析不存在制约性因素。

##### 3.1.1 与《水土保持法》符合性分析

根据《中华人民共和国水土保持法》相关要求，结合本项目建设特征和区域现状，本项目与其符合性分析见表 3.1-1。

本项目与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

表 3.1-1

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目的情况	相符性分析
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。	本项目不在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石。	符合本条要求
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。	项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。	符合本条要求
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。	项目区位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，执行水土流失防治一级标准。	符合本条要求
4	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的水土保持方案编制。	符合本条要求
5	第二十六条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	本项目已开工，建设单位已委托补报编制水保方案。	符合本条要求

6	第二十七条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施,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,应当验收水土保持设施;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。	主体设计中,设计了具有水土保持功能的措施。	符合本条要求
7	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。	无余方。	符合本条要求
8	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。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。	本方案报批后,建设单位可按照要求进行水土流失治理;本项目在项目建设区内已考虑工程措施、植物措施进行防护;本项目水土保持补偿费已列列。	符合本条要求
9	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植树种草、恢复植被,对闭库的尾矿库进行复垦;在干旱缺水地区从事生产建设活动,应当采取防止风力侵蚀措施,设置降水蓄渗设施,充分利用降水资源。	本项目可剥离表土已进行保存和利用,多余土石方均采取综合利用;本项目不涉及干旱缺水地区。	符合本条要求
10	第四十一条对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目,生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构,对生产建设活动造成的水土流失进行监测,并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。	根据现场调查,本项目不属于严重水土流失项目。	符合本条要求

### 3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》,结合本项目建设特征和区域现状,本项目与该技术标准的符合性分析见表 3.1-2。

#### 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)符合性分析表

表 3.1-2

序号	项目	约束性规定	本项目执行情况	规定符合性
1	工程选址	1.主体工程选址应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。 2.主体工程选址应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.主体工程选址应避免让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1.项目区位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,无法避让,本方案提高建设标准,满足相关规范。 2.不涉及。 3.不涉及。	满足要求
2	取料场选址	1.应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调。 2.在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。 3.应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	1.本项目所需材料全部采取外购,不涉及取料场。 2.不涉及。 3.不涉及。	满足要求
3	弃渣场选	1.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	1.不涉及。 2.不涉及。	满足要求

	址	2.在山丘宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。 3.应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。 4.应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	3.不涉及。 4.不涉及。	
4	西南紫色土区特殊规定	1.弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施； 2.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1.不涉及。 2.不涉及。	满足要求
5	城市区域项目	1.应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗； 2.应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施； 3.临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网； 4.取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	1、已考虑绿化措施； 2、已设计雨水管道排放地表径流； 3、短期临时堆土已采取密目网苫盖，出入口已设置洗车池。 4、余方全部综合利用。	满足要求

### 3.1.3 综合分析结论

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）。对主体工程选址的水土保持制约因素进行了分析与评价，主要体现在以下几方面：

（1）项目选址位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区；项目位于城区内，本方案采用西南紫色土区水土流失防治一级标准，复核项目水土保持效益指标均达设定的目标值；故项目选址符合水土保持要求。

（2）工程区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目选址符合水土保持要求。

（3）工程区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，项目选址符合水土保持要求。

综上所述：从水土保持角度评价本项目主体工程选址是可行的。

## 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）项目区周边交通网络发达，施工用水、用电均可从附近接入，施工条

件便利。工程在施工布置上，利用地面广阔开挖平面布设施工场地，遵循因地、因时制宜、有利生产、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

(2) 施工组织要求大开挖施工应避开雨季，减少降雨径流冲刷。同时要求加强施工作业面的防护措施，项目砂石料、商品砼来源合法料场，随用随运，减少临时堆放，避免水土流失。且主体设计雨水沟，可有效保障雨季来临时雨水的拦截与排放。整个项目的施工组织践行了水土保持理念，满足水土保持技术标准要求。

除此之外，由于受场地条件限制，材料堆场、钢筋加工棚等均设置在场内，水土保持方案要求，施工期间，须对材料堆场进行临时苫盖。

(3) 项目平面布置满足工程建设要求，施工布置合理，临时占地均布置在项目红线范围内，不新增占地，符合水土保持要求。在竖向布置上，在满足工程建设的同时，尽可能的依地势缓坡布置，尽量减少土石方量。建筑物布置合理，减少了土石方运输距离及转运次数；建筑设计符合规范，满足行业要求。

(4) 本项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，主体设计已优化了建设方案，主体已设计雨水沟、沉沙池、雨水口等，本方案将排水工程的工程等级和防洪标准提高一级，加强水土流失防护；本方案将根据相关规定提高本项目林草覆盖率防治标准值 2%；项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，通过提高防治标准、优化施工工艺、控制扰动破坏范围积极防治水土流失。

综上所述，项目建设方案布局合理，满足水土保持技术规范的要求。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 60.03hm<sup>2</sup>，其中均为永久占地。占地类型现已规划为工矿仓储用地。主体设计对相应的附属设施和施工布置均进行了考虑，给排水、供电、对外交通、施工道路、施工用水用电等均可利用现有设施，无需新增临时占地。

施工期生产生活区及临时堆土区等临时占地均位于项目用地红线范围内,可减少占地面积,从而减少水土流失量,项目占地符合节约用地和减少扰动的要求。

经综合分析,工程占地不存在缺项、漏项。通过实施合理的水土保持措施,工程建设造成的水土流失不利影响得到有效控制,在项目实施过程中,还应加强项目占地范围监督和管理。

从水土保持角度分析,本项目建设占地面积、占地类型、占地规划可行,满足施工要求,符合水土保持的相关规定。

### 3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方开挖总量为 7.99 万  $m^3$  (含一般土石方开挖 2.68 万  $m^3$ , 表土 5.31 万  $m^3$ ), 土石方回填量为 17.99 万  $m^3$  (含表土回覆 5.31 万  $m^3$ , 一般土石方回填 12.68 万  $m^3$ ), 借方 10 万  $m^3$ , 均采用外购, 从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买所得, 无弃方。

根据现状调查及施工情况, 开挖土石方满足回填要求, 前期剥离的表土均用于后期回填利用。通过调用调配, 并结合工程特点, 土石方确定合理, 减少了工程建设扰动面积, 符合《水土保持法》相关要求。

#### (一) 表土分析

根据设计资料调查, 项目区剥离表土 5.31 万  $m^3$ , 剥离厚度 0.30m, 剥离面积 17.70 $hm^2$ , 绿化覆土 5.31 万  $m^3$ , 覆土厚度 0.5m, 覆土面积 10.62 $hm^2$ , 剥离的表土堆放于临时堆土区内待施工结束后回填用于绿化覆土。

建设单位在项目前期进行表土剥离, 有效的保护使用了表土资源, 满足水土保持要求。建设单位在后续工程中应加强对施工单位的管理, 严格控制后续工程中水土保持工作, 以满足水土保持要求。

#### (二) 临时堆土分析评价

本工程施工过程中开挖的土方堆放在绿化区域占地范围内, 可有效减少临时占地使用面积, 同时较少了因集中堆土设置造成的新增占地及水土流失。临时堆土区主要用于堆放前期剥离的表土及主体工程需要回填的土石方, 临时堆土区布置在地块绿化区, 可最大程度做到随挖、随填。施工结束后将对临时堆土区域采

取整地后进行绿化恢复，以满足水土保持需要。

### （三）借方分析

工程区原地貌高程介于 526.52~529.21m，相对高差 2.69m，场地稍有起伏。本项目不设地下室，建筑物室外标高为 526.70m~532.80m，本项目建筑物尽可能的依地势缓坡布置，已达到减少土石方量。项目区有灌溉渠自场地北侧流入，灌溉渠常年洪水位为 526.25m，在保证项目区防洪要求条件下，本次建筑物室外设计标高均需高于洪水位，以满足防洪要求，无法再降低设计高程以减少回填量，减少借方。

本项目回填所需土石方约 10 万 m<sup>3</sup> 采用外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买。

江油市黎剑矿石厂位于江油市含增镇花果村七组，矿山开采规模为年开采 30 万吨石灰石矿，尾矿年破碎约 1.8 万吨。江油市黎剑矿石厂精品原矿填料至项目 midpoint 距离为 23km，现有道路均能直达项目区，交通便利。

江油市含增金凤矿石厂位于江油市含增镇界池村一组，矿山开采规模为年开采 30 万吨石灰石矿，尾矿年破碎约 5.17 万吨。江油市含增金凤矿石厂精品原矿填料至项目 midpoint 距离为 24.2km，现有道路均能直达项目区，交通便利。

江油市隆仕达新材料科技有限公司白云石矿位于江油市西侧，设计生产规模为 120 万吨/年。江油市隆仕达新材料科技有限公司精品原矿填料至项目 midpoint 距离为 25km，现有道路均能直达项目区，交通便利。







图 3.2-1 矿区现场照片及与本项目位置关系

三家矿产公司现有产能能满足本项目所需土石方量，矿产厂区与项目间距均小于 30km，满足水土保持要求。

以上土石方调运时序安排，符合土石方挖填调运利用原则和工程建设实际，在时序上满足水土保持要求。综上所述，工程土石方挖填利用基本合理，符合水土保持对生产建设项目的建设要求。

### 3.2.4 取土场设置评价

不单独设置取土场。本项目回填所需土石方约 10 万  $m^3$  采用外购，从江油市黎剑矿石厂、江油市含增金凤矿石厂、江油市隆仕达新材料科技有限公司购买，三家矿产公司现有产能能满足本项目所需土石方量，矿产厂区与项目间距均小于 30km，满足水土保持要求。

### 3.2.5 弃土（石）场设置评价

本项目无余方，不单独设置弃土场。

### 3.2.6 施工方法与工艺分析评价

本项目由建构筑物区、道路硬化区和景观绿化工程等组成，容易诱发水土流失的环节主要为建构筑物及道路工程的基础开挖施工等，本项目的施工以机械为主、人工为辅进行，工艺成熟、规范，本方案从水土保持角度做以下分析：

(1) 建构筑物施工主要为土石方开挖，在开挖的过程中采用了机械开挖和人工开挖相结合的方式，减小了土地扰动的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土。

(2) 项目土石方工程全部在打围围墙内进行，土石方调运严格按设计进行，在开挖后将土石方及时清运。土方采用即挖即运的原则，不在场地内进行土方临时堆放，回填土方后随即压实，并采取临时遮盖以防止扬尘，减少水土流失的发生。各区域施工工艺、施工时序符合技术规范要求。

(3) 本项目工程主体建筑物基础施工未能避开雨季，施工单位在施工过程中采取了排水、挡护等措施，可很大程度上防止雨水冲刷而造成水土流失，遇大雨天主体工程不施工，确保工程安全。从施工方法和雨季施工采取的措施上分析，项目建设符合水土保持要求。

(4) 本项目占地均规划为工业用地，施工场地不侵占植被相对良好的区域和基本农田，符合水土保持要求。

(5) 建设单位在项目前期进行表土剥离，有效的保护使用了表土资源，满足水土保持要求。剥离的表土堆放于临时堆土区内待施工结束后回填用于绿化覆土，施工过程中对临时堆土采取了临时遮盖等措施，符合水土保持要求。

以上各项工程施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工作建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动，有利于水土保持。主体采用的施工工艺是合理的。通过分析认为，本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本《方案》根据主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则，从综合防治水土流失角度出发，对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析论证。现对主

体工程中具有水土保持功能工程进行分析如下：

### 3.2.7.1 一期工程

#### 一、建构筑物区

##### 1、工程措施

###### (1) 表土剥离

根据施工资料及现场踏勘，施工单位在施工前对项目红线范围内进行了表土剥离，剥离面积 2.76hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 0.83 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

水土保持分析与评价：表土剥离能有效的保护项目区土壤立地条件，表土回覆将为植物生长创造立地条件，具有较好的水土保持功能。

##### 2、临时措施

###### (1) 密目网遮盖

根据施工资料及现场踏勘，建构筑物周边开挖产生的裸露面施工单位采取了密目网遮盖措施，遮盖面积约 1.08hm<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：根据施工资料调查分析，本项目已实施的临时遮盖措施满足工程的施工需求，有效的防护了因项目施工可能产生的扬尘及水土流失，是本项目施工过程中重要的水土保持防护措施。

#### 二、道路硬化区

##### 1、工程措施

###### (1) 表土剥离

根据施工资料及现场踏勘，施工单位在施工前对项目红线范围内进行了表土剥离，剥离面积 2.60hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 0.78 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

水土保持分析与评价：表土剥离能有效的保护项目区土壤立地条件，表土回覆将为植物生长创造立地条件，具有较好的水土保持功能。

## (2) 雨水沟、雨水管、雨水口

本项目沿建筑物四周道路边侧共设计有雨水沟 4679m，雨水沟采用砖砌混凝土，雨水沟底宽 0.5m/0.8m/1.0m/1.5m/1.8m，沟道比降 3‰。124#宿舍、102#食堂及活动中心、101#办公楼四周道路铺设雨水管，雨水管采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，管径主要为 DN300~DN700。一期新建雨水管 969m，雨水口 37 个。地表径流经厂区内雨水管道收集排入攀羊路市政雨水管网。

水土保持分析与评价：雨水管、雨水口、雨水检查井能够有组织排放地表径流，避免雨水淤积造成工程区水土流失，具有较好的水土保持功能。

### 雨水管及排水沟过流能力复核

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），排水标准按 5 年一遇 10min 短历时暴雨设计。

计算公式如下： $Q_m=16.67\varphi qF$

式中： $Q_m$ —设计排水流量， $m^3/s$ ；

$\varphi$ —径流系数；

$q$ —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， $mm/min$ ；

$F$ —汇水面积， $km^2$ 。

雨水管及排水沟设计排水流量见下表。

雨水管及排水沟设计排水流量表

表 3.2-1

名称	径流系数	设计降雨强度 (P=20%)	汇水面积	设计排水流量
		mm/min	km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
DN300 雨水管	0.5	2.0	0.004	0.067
DN400 雨水管	0.5	2.0	0.008	0.133
DN500 雨水管	0.5	2.0	0.012	0.200
DN600 雨水管	0.5	2.0	0.023	0.383
DN700 雨水管	0.5	2.0	0.031	0.517
临时排水沟	0.5	2.0	0.002	0.033
雨水沟	0.5	2.0	0.003	0.050

雨水管及排水沟排水能力按均匀流计算，计算公式如下：

$$Q = \frac{1}{n} A i^{\frac{1}{2}} R^{\frac{2}{3}}$$

式中：n—粗糙系数；

A—过流面积，m<sup>2</sup>；

i—底坡；

R—水力半径；

安全超高取 10cm；

雨水管最大充满度取 0.70。

雨水管、排水沟水力参数统计见下表。

雨水管水力参数统计表

表 3.2-2

名称	规格	过水面积 W(m <sup>2</sup> )	湿周χ(m)	水力半径 R(m)	糙率 n	坡降	过水流量 Q (m <sup>3</sup> /s)
雨水管	DN300	0.0529	0.59	0.09	0.01	0.005	0.074
	DN400	0.0940	0.79	0.12	0.01	0.005	0.160
	DN500	0.1468	0.99	0.15	0.01	0.004	0.260
	DN600	0.2114	1.19	0.18	0.01	0.004	0.423
	DN700	0.2877	1.39	0.21	0.01	0.003	0.552

排水沟水力参数统计表

表 3.2-3

名称	底坡	糙率	净宽	净深	边坡系数		过水流量
			m	m	左	右	m <sup>3</sup> /s
临时排水沟	≥0.005	0.020	0.3	0.2	0	0	0.041
雨水沟	≥0.003	0.020	0.5	0.5	0	0	0.207
	≥0.003	0.020	0.8	0.5	0	0	0.402
	≥0.003	0.020	1.0	0.5	0	0	0.543
	≥0.003	0.020	1.5	0.5	0	0	0.920
	≥0.003	0.020	1.8	0.5	0	0	1.16

经计算，雨水管及排水沟过流能力均大于设计排水流量，满足排水要求。

## 2、临时措施

### (1) 车辆冲洗设施

根据主体设计及现场调查，本项目一期已开工建设，在一期南侧设置 1 个出入口，出入口设置 1 套车辆冲洗设施。

水土保持分析与评价：车辆冲洗设施对离开施工区的车辆进行冲洗，可避免

泥土随施工车辆扩散至周边市政道路，导致道路环境污染及泥沙进入道路雨水管网，有效减少项目建设期间的水土流失，具有较好的水土保持功能。

### (2) 三级沉砂池

根据主体设计及现场调查，本项目在出入口设置了 1 座三级沉砂池，配合车辆冲洗设施使用，沉砂池采用 M7.5 砖砌，长 5m，宽 2.4m，深 1.92m，底部铺粗砂垫层，浇筑 C15 混凝土底板，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU15 页岩砖。

水土保持分析与评价：沉砂池能够有效沉淀泥浆，减少雨水排放过程中的泥沙含量，具有较好的水土保持功能。

### (3) 密目网遮盖

根据施工资料及现场踏勘，道路硬化区的裸露面施工单位采取了密目网遮盖措施，遮盖面积约 1.30hm<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：根据施工资料调查分析，本项目已实施的临时遮盖措施满足工程的施工需求，有效的防护了因项目施工可能产生的扬尘及水土流失，是本项目施工过程中重要的水土保持防护措施。

## 三、景观绿化区

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离与回覆

根据施工资料及现场踏勘，施工单位在施工前对项目红线范围内进行了表土剥离，剥离面积 3.89hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 1.17 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

水土保持分析与评价：表土剥离能有效的保护项目区土壤立地条件，表土回覆将为植物生长创造立地条件，具有较好的水土保持功能。

#### (2) 土地整治

为更好的满足绿化植物的生长条件，施工单位对绿化区内的用地进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，土地整治面积 5.55hm<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：土地整治翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是

根的发育创造了适宜的土壤条件，具有较好的水土保持功能。

## 2、植物措施

### (1) 乔灌木绿化

待主体工程修建完成后，将开始对厂区内进行景观打造，主要以乔灌木的形式栽植点缀，绿化面积共计 5.55hm<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：乔灌木绿化不仅能够增加厂区景观特色，美化厂区居住环境，更具有良好的固土功能。

## 3、临时措施

### (1) 密目网遮盖

为减小表土覆土后、植物措施还未发挥效益前的水土流失，设计采用密目网对草皮区域进行临时遮盖。根据施工资料，共计采取临时遮盖约 2.78hm<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：根据施工资料调查分析，本项目已实施的临时遮盖措施满足工程的施工需求，有效的防护了因项目施工可能产生的扬尘及水土流失，是本项目施工过程中重要的水土保持防护措施。

## 四、施工生产生活区

### 1、临时措施

#### (1) 临时排水沟、沉沙池

根据现场踏勘，本项目施工期间在施工生产生活区四周共设置施工临时排水沟 253m，沉沙池 1 座。临时排水沟采用砖砌，衬砌厚度 0.12m，采用矩形断面，沟道底宽 0.30m，沟深 0.30m，底部及边墙采用水泥砂浆抹面，厚度为 2cm；沉沙池断面形式为矩形，采用 M7.5 浆砌砖，设计尺寸为长 2.00m，宽 1.00m，深 1.00m，衬砌厚度为 0.24m，边墙为 M10 水泥砂浆抹面，厚度为 2cm。

水土保持分析与评价：根据本项目施工资料分析，本项目施工期间布设的临时排水沟是项目施工水土保持防护的主要组成部分，临时排水沟能够有效排除项目内积水，有效防止泥沙流向周边市政管网，有较好的水土保持功能。

#### (2) 密目网遮盖

根据现场踏勘，施工期对施工生产生活区材料堆放采取了临时遮盖，遮盖面

积约 0.07hm<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：根据施工资料调查分析，本项目已实施的临时遮盖措施满足工程的施工需求，有效的防护了因项目施工可能产生的扬尘及水土流失，是本项目施工过程中重要的水土保持防护措施。

## 五、临时堆土区

### 1、临时措施

#### (1) 密目网遮盖

根据现场踏勘，施工单位将表土临时堆放在项目区绿化用地占地范围，施工期对表土堆放区采取了临时遮盖措施，共计布设密目网遮盖面积约 1.11hm<sup>2</sup>。

水土保持分析与评价：根据施工资料调查分析，本项目已实施的临时遮盖措施满足工程的施工需求，有效的防护了因项目施工可能产生的扬尘及水土流失，是本项目施工过程中重要的水土保持防护措施。

### 3.2.7.2 二期工程

#### 一、建构筑物区

##### 1、工程措施

###### (1) 表土剥离

根据设计资料，施工单位在施工前将对项目红线范围内进行表土剥离，剥离面积 3.73hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 1.12 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

水土保持分析与评价：表土剥离能有效的保护项目区土壤立地条件，表土回覆将为植物生长创造立地条件，具有较好的水土保持功能。

#### 二、道路硬化区

##### 1、工程措施

###### (1) 表土剥离

根据设计资料，施工单位在施工前将对项目红线范围内进行表土剥离，剥离面积 1.17hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 0.35 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。



水土保持分析与评价：表土剥离能有效的保护项目区土壤立地条件，表土回覆将为植物生长创造立地条件，具有较好的水土保持功能。

## (2) 雨水沟、雨水管、雨水口

本项目沿建筑物四周道路边侧共设计有雨水沟 4375m，雨水沟采用砖砌混凝土，雨水沟底宽 0.5m/0.8m/1.0m/1.5m/1.8m，沟道比降 3‰。

水土保持分析与评价：雨水管、雨水口、雨水检查井能够有组织排放地表径流，避免雨水淤积造成工程区水土流失，具有较好的水土保持功能。

## 2、临时措施

### (1) 车辆冲洗设施

根据主体设计，本项目将在二期工程东侧新设一个施工出入口，出入口设置 1 套车辆冲洗设施。

水土保持分析与评价：车辆冲洗设施对离开施工区的车辆进行冲洗，可避免泥土随施工车辆扩散至周边市政道路，导致道路环境污染及泥沙进入道路雨水管网，有效减少项目建设期间的水土流失，具有较好的水土保持功能。

### (2) 三级沉砂池

根据主体设计，本项目在出入口设置 1 座三级沉砂池，配合车辆冲洗设施使用，沉砂池采用 M7.5 砖砌，长 5m，宽 2.4m，深 1.92m，底部铺粗砂垫层，浇筑 C15 混凝土底板，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU15 页岩砖。

水土保持分析与评价：沉砂池能够有效沉淀泥浆，减少雨水排放过程中的泥沙含量，具有较好的水土保持功能。

## 三、景观绿化区

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离与回覆

根据设计资料，施工单位在施工前将对项目红线范围内进行表土剥离，剥离面积 3.55hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 1.06 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

水土保持分析与评价：表土剥离能有效的保护项目区土壤立地条件，表土回

覆将为植物生长创造立地条件，具有较好的水土保持功能。

## (2) 土地整治

为更好的满足绿化植物的生长条件，施工单位将对绿化区内的用地进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，土地整治面积 5.07hm<sup>2</sup>。

**水土保持分析与评价：**土地整治翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件，具有较好的水土保持功能。

## 2、植物措施

### (1) 乔灌草绿化

待主体工程修建完成后，将开始对厂区内进行景观打造，主要以乔灌草的形式栽植点缀，绿化面积共计 5.07hm<sup>2</sup>。

**水土保持分析与评价：**乔灌草绿化不仅能够增加厂区景观特色，美化厂区居住环境，更具有良好的固土功能。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 界定原则

#### (1) 主导功能原则

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等技术文件、规范的规定，水土保持工程的界定原则为：

以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治体系，仅对其进行水土保持分析。

#### (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，需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直观区分的防护措施，可按照破坏性试验的原则进行排出：假定没有这项防护措施，主体功能仍旧可以发

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 界定为水土保持工程的措施工程量及投资

#### 1、路面硬化

路面硬化后地表不再产生水土流失，但其主要是为方便车辆通行，兼具水土保持功能，因此不界定为水土保持措施。

#### 2、雨水管、雨水口、雨水沟

完善的排水系统能够及时有效的排放地表径流，减少降雨对地面的冲刷，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

#### 3、车辆冲洗设施

车辆冲洗设施对离开施工区的车辆进行冲洗，可避免泥土随施工车辆扩散至周边市政道路，导致道路环境污染及泥沙进入道路雨水管网，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

#### 4、临时排水沟

临时排水沟能够有效收集地表径流并有组织排放，避免造成水土流失，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

#### 5、三级沉砂池

沉砂池能够有效沉淀泥浆，减少雨水排放过程中的泥沙含量，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

#### 6、密目网苫盖

密目网苫盖在一定程度上可减轻降雨对裸露地表及松散堆土的冲刷，进而减少水土流失，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

#### 7、沉砂池

地下水经降水井抽出后流经沉砂池排入周边市政雨水管网，沉砂池能够大幅度上减少泥沙携带，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

#### 8、乔灌木绿化

乔灌木绿化不仅能够增加厂区景观特色，美化厂区居住环境，更具有良好的

固土功能，因此界定为水土保持措施。

界定为水土保持工程的措施工程量及投资表

表 3.3-1

项目分区		措施类型	水保措施	单位	数量	综合单价 (元)	投资(万元)
一期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.83	14500.00	1.20
		临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.08	57910.00	6.24
	道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.78	14500.00	1.13
			雨水沟	m	4679	147.00	68.78
			雨水管	m	969	230.00	22.29
			雨水口	座	37	845.00	3.13
		临时措施	车辆冲洗设施	套	1	5000.00	0.50
			三级沉砂池	座	1	1961.00	0.20
	景观绿化区	工程措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.30	57910.00	7.54
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.17	14500.00	1.69
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.55	2689.66	1.49
		植物措施	乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	2.78	63671.00	17.68
		临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	5.55	82000.00	45.53
	施工生产生活区	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	2.78	57910.00	16.08
			临时排水沟	m	253	124.00	3.14
			临时沉砂池	座	1.00	1000.00	0.10
	临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.07	57910.00	0.41
二期	建构筑物区	工程措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1.11	57910.00	6.43
	道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.12	14500.00	1.62
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35	14500.00	0.51
		雨水沟	m	4375	147.00	64.31	
	临时措施	车辆冲洗设施	套	1	5000.00	0.50	
		三级沉砂池	座	1	1961.00	0.20	
	景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.06	14500.00	1.54
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.07	2689.66	1.36
表土回覆			万 m <sup>3</sup>	2.53	63671.00	16.13	
植物措施		乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	5.07	82000.00	41.55	
合计						331.28	

### 3.4 方案中需完善的工作

根据以上对主体完成及设计的各项工程措施以及植物措施的分析，主体工程已设计相应的水保措施，主体工程应当在保证施工的同时，充分体现设计中水土保持功能，主要表现在：项目区排水设施、绿化措施、表土剥离与回铺等，不仅美化环境，保障了工程的自身安全和顺利建设，而且客观上起到了防治水土流失的目的，具有良好的水土保持功能。

一期工程已于 2022 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，通过调查和访问，一期工程主体建筑已基本完工，工程施工期间未产生严重的水土流失，未发生水土流失灾害事件，也未发生因水土流失而产生的纠纷。园区内新建的雨水沟过流能力较好，无堵塞淤积情况，栽植的绿化植物生长较好，已实施的水保措施均能起到较好的水土保持作用，无须再新增水土保持措施。

二期工程计划于 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工，根据主体设计资料，二期工程主体设计的水保措施有表土剥离与回覆、土地整治、景观绿化、雨水沟、洗车设施、沉沙池等措施，主体工程设计缺少工程施工期临时防护措施、管理等水土保持防治措施，本方案将补充。

### 3.5 结论性意见

主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系，基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行。场地选择不在各种敏感区域，布设的措施具有较高的水土保持功能，符合水土保持要求。从水土保持角度来看，本项目选择方案无制约性因素限制，方案选择基本合理，主体工程具有一定水土保持措施的设计，能减少建设过程中的水土流失量，整体而言，项目方案可行。经综合分析，得出结论如下：

经对比分析本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等规范中的强制性约束条款的符合情况认为，工程区不存在制约本项目建设的的水土保持因素，各条款要求均满足，本项目建设是合理可行的。

## 4 水土流失分析与调查、预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目区水土保持区划

本项目属建设类项目，项目位于江油市高新技术产业园区，根据《全国水土保持区划（试行）》，工程所在区域属于西南紫色土区。

#### 4.1.2 项目区水土流失类型

项目区位于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。项目区夏季降雨集中，主要集中于5~9月，雨季降雨强度大，易发生水蚀，其形式主要有面蚀、片蚀、细沟侵蚀和浅沟侵蚀等。按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 4.1.3 区域水土流失现状

根据四川省2022年公布的水土保持动态监测数据，项目区所在的江油市水土流失类型主要是水力侵蚀，根据水土流失动态监测数据统计，江油市水土流失面积 $629.86\text{km}^2$ 。其中轻度侵蚀面积 $475.26\text{km}^2$ ，占流失面积的75.45%；中度侵蚀面积 $78.41\text{km}^2$ ，占流失面积的12.45%；强烈侵蚀面积 $45.96\text{km}^2$ ，占流失面积的7.30%；极强烈侵蚀面积 $28.34\text{km}^2$ ，占流失面积的4.50%；剧烈侵蚀面积 $1.89\text{km}^2$ ，占流失面积的0.30%。江油市水土流失类型主要水力侵蚀，属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。区域水土流失现状详见表4.1-1。

项目区土壤侵蚀强度分级面积表

表 4.1-1

流失强度	江油市	
	流失面积 ( $\text{km}^2$ )	占流失面积比例 (%)
轻度侵蚀	475.26	75.45
中度侵蚀	78.42	12.45
强烈侵蚀	45.96	7.30
极强烈	28.34	4.50
剧烈	1.89	0.30
合计	629.86	100

### 4.1.4 工程区水土流失现状

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀，经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取300t/(km<sup>2</sup>·a)。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。本项目原地貌侵蚀强度为微度，因此，项目区原地貌土壤侵蚀模数约为300t/(km<sup>2</sup>·a)。

#### 工程区土壤侵蚀模数背景值

表 4.1-2

分区	地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	地形 坡度 (°)	植被覆 盖度(%)	侵蚀强 度	平均侵蚀模 数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	年流失 量(t/a)	
一期	建构筑物区	工矿仓储用地	21.56	<5	13%	微度	300	64.67
	道路硬化区	工矿仓储用地	13.02	<5	20%	微度	300	39.07
	景观绿化区	工矿仓储用地	5.55	<5	70%	微度	300	16.66
二期	建构筑物区	工矿仓储用地	8.98	<5	42%	微度	300	26.93
	道路硬化区	工矿仓储用地	5.85	<5	20%	微度	300	17.56
	景观绿化区	工矿仓储用地	5.07	<5	70%	微度	300	15.20
合计			60.03			300	180.10	

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 水土流失成因及危害

#### 1、水土流失成因

##### (1) 自然因素

自然因素主要体现在降雨集中，强度大。项目所在区域50%以上的降雨量集中在6~9月，降雨量较大，持续时间长，且多暴雨。加之夏季气温高，母质抗风化弱，分解速度快，暴雨后极易引发洪灾，造成严重水土流失。

##### (2) 人为因素

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)建构筑物及道路的开挖回填等施工活动对原地面产生严重的扰动和破坏，由于原地表遭到破坏，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紫色土区，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。主体已设计雨水沟、雨水管、雨水沟等排水措施，能有效减轻雨水对项目区的冲刷影响，减轻了水土流失。

2)硬化铺装、景观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，且施工期较短，因此产生水土流失的危害性较小。主体工程在临时施工场地区布设有临时排水沉沙、车辆冲洗站、密目网遮盖等措施，有效的减少了后续建设造成的水土流失。

综上所述，自然因素的存在为人水土流失形成了内因素，而人为活动进一步改变、加剧了内因素，形成了水土流失的推动力，因此，减少人为活动和采取必要的水土保持措施是减少水土流失的重要方法。

## 2、水土流失危害

本项目水土流失主要是人为因素造成的，其危害主要表现在：在降大雨期间，裸露地表大量泥土被雨水冲刷流失，周边土壤肥力随之下降。

### 4.2.2 扰动地表分析

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有的具有水土保持功能的设施造成破坏，增加了工程区水土流失量，本项目建设期扰动地表面积 60.03hm<sup>2</sup>。

### 4.2.3 损毁植被分析

根据项目占地类型及扰动破坏原地表情况统计，工程区原地貌为其他草地，地表土层碎石混杂，现状植被以自然生长的杂草为主，后规划为工矿仓储用地，因此，项目区损毁植被面积为 0hm<sup>2</sup>。



#### 4.2.4 废弃方量分析

本项目无余方。

### 4.3 土壤流失量调查及预测

#### 4.3.1 土壤流失量调查

##### 4.3.1.1 调查范围

项目目前一期已开工，通过调查、问询及参考类似工程的经验，进行本工程施工期的水土流失调查。目前仅对地面造成了扰动，扰动范围为 40.13hm<sup>2</sup>，本次水土流失调查范围即 40.13hm<sup>2</sup>，调查区域主要包括建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区、施工生产生活区、临时堆土区。

##### 4.3.1.2 调查时段

###### (1) 施工期（含施工准备期）

在施工期间，工程开挖和填筑、临时堆土、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动，破坏了工程区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次调查的重点，在土建工程施工结束时，水土流失强度达到最大。各区水土流失调查时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。本项目已于 2022 年 4 月开工，截至 2023 年 10 月，此期间采用水土流失调查，调查期经历 2 个预计，按照最不利情况考虑，本次调查时间取 2 年。调查单元及调查时段见表 4.3-1。

水土流失调查单元及时段表

表 4.3-1

调查单元		施工及施工准备期	
		调查面积 (hm <sup>2</sup> )	调查时间(a)
一期	建构筑物区	21.56	2
	道路硬化区	13.02	2
	景观绿化区	5.55	2
	施工生产生活区*	0.35	2
	临时堆土区*	1.11	2
合计		40.13	

### 4.3.1.3 土壤侵蚀模数

#### (1) 项目区土壤侵蚀模数背景值

根据“4.1.4 节”分析计算，本项目建设工程建设扰动范围内水土流失平均侵蚀模数约 300t/(km<sup>2</sup>·a)，平均流失强度表现为微度。

#### (2) 各单元侵蚀模数的确定

本项目建设过程中新增水土流失主要来自基坑开挖、道路操场、景观绿化、办公生活用地等区域场地平整，通过现场调查进行估算施工过程中土壤侵蚀模数。详见下表。

土壤侵蚀模数调查表

表 4.3-2

调查时期	分区	土壤侵蚀背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
一期	建构筑物区	300	3769
	道路硬化区	300	3779
	景观绿化区	300	2552
	施工生产生活区*	300	2552
	临时堆土区*	300	2552

### 4.3.1.4 土壤流失调查结果

#### (1) 调查方法

土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行调查。对工程建设可能造成水土流失量，采用调查研究法进行定量调查；本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失调查采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算调查，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^2 F_1 \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^2 F_1 \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t

$\Delta W$ ——扰动地表新增土壤流失量，t

i——调查单元，1，2，3，……，n

k——调查时段，1，2，指施工期和自然恢复期

$F_i$ ——第  $i$  个调查单元的水土流失面积,  $\text{km}^2$

$M_{ik}$ ——扰动后不同调查单元不同时段土壤侵蚀模数,  $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

$\Delta M_{ik}$ ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数,  $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ , 只计正值, 负值按 0 计

$M_{i0}$ ——不同调查单元土壤侵蚀模数背景值,  $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

$T_i$ ——调查时段(扰动时段),  $\text{a}$

## (2) 调查流失量

根据调查时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等, 对施工准备期水土流失量进行定量计算。水土流失调查结果详见下表。

水土流失调查结果表

表 4.3-3

调查单元	调查时段	侵蚀面积 ( $\text{hm}^2$ )	调查时间 ( $\text{a}$ )	原地貌土壤 侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	调查期扰动 后侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	原地貌流 失量 ( $\text{t}$ )	调查流 失量 ( $\text{t}$ )	新增流 失量 ( $\text{t}$ )
一期	建构筑物区	21.56	2	300	2703	129.35	1165.23	1035.88
	道路硬化区	13.02	2	300	2745	78.14	714.92	636.77
	景观绿化区	5.55	2	300	2548	33.32	282.94	249.63
	施工生产生活区	0.35	2	300	2167	2.10	15.17	13.07
	临时堆土区	1.11	2	300	2452	6.66	54.45	47.79
合计		40.13				249.57	2232.70	1983.14

## 4.3.2 土壤流失预测

### 4.3.2.1 预测单元

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)相关计算方法。

划分一般扰动地表土壤流失量计算单元应符合下列要求:

- a) 同一计算单元扰动前地形地貌和土地利用情况基本一致。
- b) 同一计算单元的扰动方式相同。
- c) 同一计算单元扰动后植被覆盖、土壤物理性状等相近。

d) 计算单元的划分应反映施工进度的变化。当同一扰动下垫面地形条件、土地利用、植被覆盖等条件发生较大变化时, 应视为多个计算单元, 分别计算相应测算期的土壤流失量。

按照施工工艺和方法相似、新增水土流失类型和形式相近的原则确定本项目水土流失预测单元。结合工程组成，确定本项目水土流失预测单元为建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区、办公生活区 4 个预测单元。

水土流失预测单元划分表

表 4.3-4

预测单元	土壤流失类型		
	一级分类	二级分类	三级分类
建构筑物区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面
道路硬化区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面
景观绿化区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

#### 4.3.2.2 预测时段及范围

本项目属于建设类工程项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第 4.5.6 条第 1 款规定：预测时段应分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

##### （1）施工期

各区水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。本项目已于 2022 年 4 月开工，截至 2023 年 10 月，采取水土流失调查，2023 年 11 月至 2024 年 11 月，采取水土流失预测，一期工程预计 2023 年 11 月完工，预测时间取 0.083 年，预测范围为 40.13hm<sup>2</sup>；二期工程预计 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工，预测时间取 1 年，预测范围为 19.90hm<sup>2</sup>。

##### （2）自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失。自然恢复期结合当地降雨量及植被情况，自然恢复期按照 2.0 年进行预测。自然恢复期预测面积即本项目绿化恢复面积，因此本项目自然恢复期预测面积共计 10.62hm<sup>2</sup>。

水土流失预测时段及范围一览表

表 4.3-5

预测单元	土壤流失类型			施工及施工准备期		自然恢复期		
				预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时间 (a)	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时间 (a)	
一期	建构筑物区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	21.56	0.083		
	道路硬化区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	13.02	0.083		
	景观绿化区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5.55	0.083	5.55	2
	施工生产生活区*	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.35	0.083		
	临时堆土区*	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	1.11	0.083		
	小计				40.13		5.55	2
二期	建构筑物区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	8.98	1		
	道路硬化区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	5.85	1		
	景观绿化区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5.07	1	5.07	2
	施工生产生活区*	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.20	1		
	临时堆土区*	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	1.01	1		
	小计				19.90			
合计				60.03		10.62		

#### 4.3.2.3 预测方法

施工期扰动后土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)的计算方法进行预测计算。本项目施工期土壤流失类型主要为水力作用下的土壤流失,主要为地表翻扰型一般扰动地表(按扰动方式、坡度、坡长、地表覆盖度、土壤类型和质地、气候因素等)。

##### 1) 地表翻扰型一般扰动地表

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

式中:  $M_{dy}$ ——土壤流失量 (t);

$R$ ——降雨侵蚀力因子,  $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ , 查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知;

$K_{yd}$ ——土壤可蚀性因子,  $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ , 查《生产建设项目

《土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知；

$L_y$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡度因子，无量纲；

$B$ ——植被因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 4、表 5 取值；

$E$ ——工程措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 6 取值，若没有水土保持工程措施时，应取 1。

$T$ ——耕作措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 7、表 8 取值，若非农地，取 1。

## 2) 上方无来水工程开挖面

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中： $M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量（t）；

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ})$ ；

$$G_{kw} = 0.04e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

$\rho$ ——土体密度， $\text{g/cm}^3$ ；

$SIL$ ——粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；

$CLA$ ——黏粒（<0.002mm）含量，取小数；

$L_{kw}$ ——上方无来水坡长因子，无量纲；

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

$S_{kw}$ ——上方无来水坡度因子，无量纲。

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38$$

地表翻扰型一般扰动地表水土流失量预测表（施工期）

表 4.3-6

预测单元	土壤流失类型			参数								Myd
				R	$K_{yd}$	$L_y$	$S_y$	B	E	T	A	t
景观绿化区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5083.4	0.017679	1.47	0.56	0.7	0.82	0.6	1	25.48
施工生产生活区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5083.4	0.017679	1.25	0.56	0.7	0.82	0.6	1	21.67
临时堆土区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5083.4	0.017679	0.89	0.89	0.7	0.82	0.6	1	24.52

上方无来水工程开挖面水土流失量预测表（施工期）

表 4.3-7

防治分区	土壤流失类型			参数					$M_{kw}$
				R	$G_{kw}$	$L_{kw}$	$S_{kw}$	A	t
建构筑物区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水	5083.4	0.009025088	1.519	0.3878	1	27.03
道路硬化区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水	5083.4	0.012180027	1.1431	0.3878	1	27.45

地表翻扰型一般扰动地表水土流失量预测表（自然恢复期）

表 4.3-8

预测单元	土壤流失类型			参数								Myd		
				R	K <sub>yd</sub>	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B		E	T	A	第 1 年	第 2 年
								第一年	第二年					
景观绿化区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5083.4	0.017679	1.47	0.56	0.18	0.12	0.622	0.597	1	4.94	3.30

水土流失预测结果表

表 4.3-9

调查单元		调查时段	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	调查时间 (a)	原地貌土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	调查期扰动后侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	原地貌流失量 (t)	调查流失量 (t)	新增流失量 (t)
一期	建构筑物区	施工期	21.56	0.083	300	2703	5.39	48.55	43.16
	道路硬化区	施工期	13.02	0.083	300	2745	3.26	29.79	26.53
	景观绿化区	施工期	5.55	0.083	300	2548	1.39	11.79	10.40
	施工生产生活区	施工期	0.35	0.083	300	2167	0.09	0.63	0.54
	临时堆土区	施工期	1.11	0.083	300	2452	0.28	2.27	1.99
小计			40.13				10.40	93.03	82.63
一期	建构筑物区	施工期	8.98	1	300	2703	26.93	242.57	215.65
	道路硬化区	施工期	5.85	1	300	2745	17.56	160.70	143.14
	景观绿化区	施工期	5.07	1	300	2548	15.20	129.11	113.91
	施工生产生活区	施工期	0.20	1	300	2167	0.60	4.33	3.73
	临时堆土区	施工期	1.01	1	300	2452	3.04	24.85	21.81
小计			19.90				63.34	561.57	498.23
合计（施工期）			60.03				73.73	654.60	580.86
一期	景观绿化区	自然恢复期	5.55	2	300	494	33.32	54.91	21.60



4 水土流失分析与调查、预测

调查单元		调查时段	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	调查时间 (a)	原地貌土壤侵蚀 模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	调查期扰动后侵 蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	原地貌流失量 (t)	调查流失量 (t)	新增流失量 (t)
	景观绿化区	自然恢复期	5.55	2	300	330	33.32	36.61	3.29
小计			5.55				66.63	91.52	24.89
二期	景观绿化区	自然恢复期	5.07	2	300	494	30.41	50.12	19.71
	景观绿化区	自然恢复期	5.07	2	300	330	30.41	33.41	3.01
小计			5.07				60.81	83.53	22.72
合计 (施工期)			10.62				127.44	175.05	47.61

### 4.3.3 调查及预测结果

结合调查/预测时段，工程施工过程中可能造成的土壤总量约为 2970.83t，新增水土流失量 2586.72t，背景流失量为 384.11t。施工期新增水土流失量为 2564.00t，占新增流失总量的 99.12%，土壤流失主要发生在施工期，水土流失重点区域为建构筑物区。

水土流失调查及预测结果汇总表

表 4.3-10

时段		背景流失量 (t)	调查/预测流 失量 (t)	新增水土流 失量 (t)	新增量占新增总 量的百分比
调查汇总	施工期	249.57	2232.70	1983.14	76.67%
预测汇总	施工期	73.73	654.60	580.86	22.46%
	自然恢复期	60.81	83.53	22.72	0.88%
合计	施工期	323.30	2887.30	2564.00	99.12%
	自然恢复期	60.81	83.53	22.72	0.88%
	小计	384.11	2970.83	2586.72	100.00%

## 4.4 水土流失危害分析

1、项目建设过程中产生的水土流失危害主要表现为以下几方面：

### (1) 对周边生态环境的影响

工程建设过程中，大量的地表受到扰动，原生植被受到破坏，使地表抗侵蚀能力急剧下降，为水土流失提供了松散物质源，存在一定的水土流失隐患。

### (2) 土壤流失量增加

由于工程建设中的开挖，破坏了原来的地表形态，使这一地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

### (3) 对市政排水管网的影响

工程建设过程中，由于裸露地表受雨水冲刷，松散泥沙可能堵塞市政雨水管道，影响市政的正常排水。

2、本项目开工建设至今，采取的水土保持措施得当，水土流失得到有效控制，没有对周边造成大的不利影响，造成的水土流失危害可控。

## 4.5 指导性意见

根据上述分析的本项目水土流失重点防治区域和时段，确定相应的措施布局，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

### (1) 防护措施的布置

工程建设产生水土流失的因素较多，场地挖填、平整等人为活动，在强降雨情况下极易诱发严重的水土流失，工程区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，且基坑开挖范围较大，应做好基坑临时排水措施，进而更好的防治水土流失。

由于本项目位于城区，主体设计已在出入口设置车辆冲洗设施，对进出车辆及时冲洗，除此之外，渣土运输车辆须做好苫盖措施，避免土石沿途滑落。

### (2) 施工进度的安排

根据调查及预测结果，结合本项目实际施工情况，施工期为水土流失重点时段，对水土保持的各项措施（特别是工程及植物防护措施）同主体工程的施工进度相对应，措施安排原则上先实施工程措施，后植物措施。土石方工程应尽量避免雨季或雨天实施，以减少水土流失。

### (3) 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障工程施工、运行安全，对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失调查及预测结果，道路硬化区作为水土流失防治的重点。

为控制施工中发生大规模水土流失，主体工程和水土保持方案中用于控制大规模水土流失发生的各项工程措施应按照“三同时”要求落实；在施工后期，对场地进行清理并绿化。

从水土流失调查及预测结果来看，道路硬化区是新增水土流失的主要区域，因此水土保持监测也应以水土流失重点区域为监测对象，并兼顾其它水土流失区域。在监测过程中，要依据各区域水土流失特点，布置典型的监测设施，拟定具体的监测时段、方法和频次，通过水土保持监测为方案实施和工程施工、运行管

理服务。

同时，为防止项目建设新增大量的水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强项目区的水土保持监测，将挖、填方地段作为水土保持监测重点。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区的原则和依据

##### 1、分区的依据

依据主体工程布局、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

(1)各区之间具有显著的差异性；

(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，防治分区可划分为一级和多级；

(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、分区方法主要采取调查勘测、资料收集和数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.2 分区结果

根据主体设计资料和实地调查(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，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，将本项目水土流失防治区划分为一期工程和二期工程两个一级分区，各分为建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区、施工生产生活区、临时堆土区等 10 个二级分区。

本项目水土流失防治区划分结果见表 5.1-1。

水土流失防治区划分结果表

表 5.1-1

序号	防治分区		永久占地 (hm <sup>2</sup> )	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范 围面积(hm <sup>2</sup> )	行政区划
1	一期	建构筑物区	21.56		21.56	江油市高 新区
2		道路硬化区	13.02		13.02	
3		景观绿化区	5.55		5.55	
4		施工生产生活区*	0.35		0.35	
5		临时堆土区*	1.11		1.11	
		小计	40.13		40.13	
6	二期	建构筑物区	8.98		8.98	
7		道路硬化区	5.85		5.85	
8		景观绿化区	5.07		5.07	
9		施工生产生活区*	0.20		0.20	
10		临时堆土区*	1.01		1.01	
		小计	19.90		19.90	
合计			60.03		60.03	

注：施工生产生活区、临时堆土区均位于征地红线范围内，不重复计列占地面积。

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布设原则

根据项目区环境特征，结合项目工程特点和主体工程已有的防治措施，制定布置水土保持措施的原则如下：

- 1、结合本项目实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。
- 2、项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃方（石、渣）。
- 3、注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。
- 4、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。
- 5、工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。
- 6、防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。在防治时段方面，对施工期产生的水土流失进行重点防治。在防治区方面，对建构筑物区作为新增水土流失重点区域进行重点防治，同时也兼顾其它工程区的水土流失防

治，做到全局和局部相统一，重点和一般相协调的原则，对项目区水土流失进行全面防治。

结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜因害设防。本水土保持方案提出水土流失总体防治思路，明确水土保持综合防治措施体系，使临时措施、工程措施有机结合。

### 5.2.2 防治措施设计标准

水土保持工程设计标准按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定。

#### 1、工程措施设计

（1）雨水排水根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）（2014年版）设计，雨水管设计重现期为5年一遇10分钟暴雨。

（2）覆土整地：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准，本项目绿化工程乔木平均覆土厚度 $\geq 0.50\text{m}$ ，草地覆土厚度 $\geq 0.10\text{m}$ ，林地覆土厚度 $0.20\sim 0.40\text{m}$ 。

#### 2、植物措施设计

##### （1）树种选择原则

参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程的植被恢复与建设工程级别为1级。

1级植被建设标准应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行工程所在地区的园林绿化工程标准。设计标准根据植物恢复和建设工程级别，配置相应的树草种进行绿化。苗木和草种选用I级以上苗木，灌木树种苗灌丛高 $60\sim 100\text{cm}$ ；草种纯度90%，发芽率85%以上。

#### 3、临时措施设计

（1）苫盖、拦挡、临时排水等措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于“临时防护工程”的规定。

（2）临时排水沟设计标准按5年一遇10min的短历时设计暴雨。

### 5.2.3 防治措施体系和总体布局

根据水土流失防治分区，以及水土流失防治措施布设原则，本项目水土保持措施总体布局按照“分单元控制、分片集中治理”的指导思想，按照工程建设时序进行水土流失分片控制及分片集中治理，并对位配置水土流失防治措施，采用工程措施和植物措施相结合、永久性防护措施和临时性防护措施相结合的方法，充分发挥工程措施的控制性和时效性，力保在短期内遏止或减少水土流失，达到保护和改善项目区生态环境的目标。

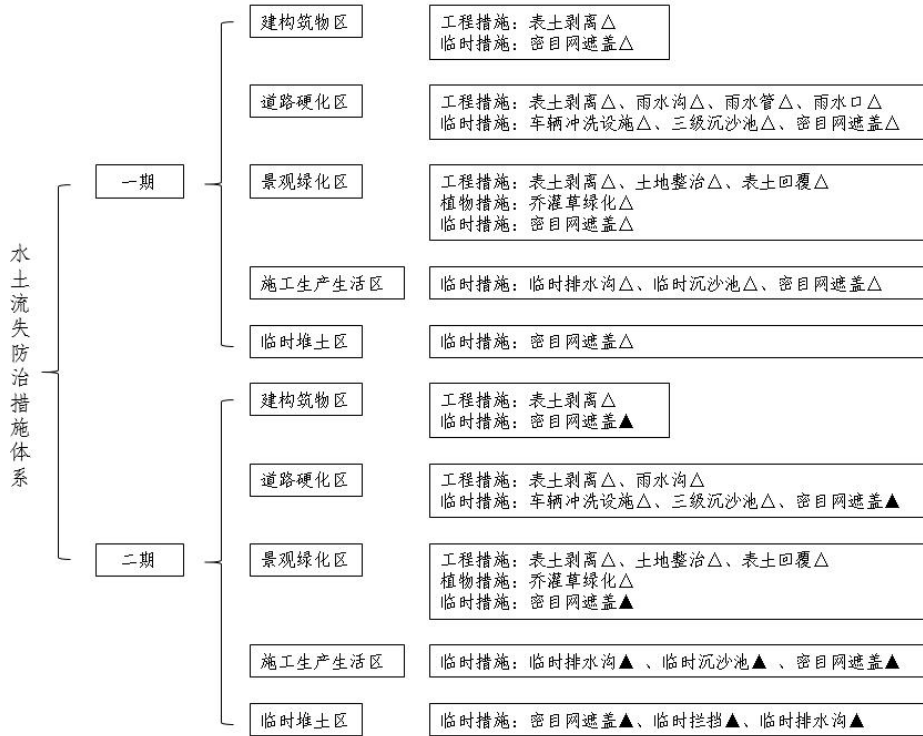
水土流失防治措施总体布局表

表 5.2-1

	项目分区	措施类型	水保措施	布设位置	施工时间(年月)	备注	
一期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	2022.4~2022.5	主体已列，已实施	
		临时措施	密目网遮盖	裸露地表	2022.5~2023.10	主体已列，已实施	
	道路硬化区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	2022.4~2022.5	主体已列，已实施	
			雨水沟	道路四周	2023.5~2023.10	主体已列，已实施	
			雨水管	道路四周	2023.5~2023.10	主体已列，已实施	
			雨水口	道路四周	2023.5~2023.10	主体已列，已实施	
		临时措施	车辆冲洗设施	出入口	2022.4	主体已列，已实施	
			三级沉砂池	出入口	2022.4	主体已列，已实施	
			密目网遮盖	裸露地表	2022.5~2023.10	主体已列，已实施	
	景观绿化区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	2022.4~2022.5	主体已列，已实施	
			土地整治	绿化区域	2023.6~2023.11	主体已列，已实施	
			表土回覆	绿化区域	2023.6~2023.11	主体已列，已实施	
		植物措施	乔灌木绿化	绿化区域	2023.6~2023.11	主体已列，已实施	
	临时措施	密目网遮盖	绿化区域	2023.6~2023.11	主体已列，已实施		
	施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	施工生产生活区四周	2022.4	主体已列，已实施	
			临时沉砂池	排水沟末端	2022.4	主体已列，已实施	
			密目网遮盖	裸露地表	2022.5~2023.10	主体已列，已实施	
	临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	临时堆土表面	2022.5~2023.10	主体已列，已实施	
	二期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	2023.12~2024.1	主体已列，未实施
			临时措施	密目网遮盖	裸露地表	2023.12~2024.9	方案新增，未实施
道路硬化区		工程措施	表土剥离	可剥离区域	2023.12~2024.1	主体已列，未实施	
			雨水沟	道路四周	2024.3~2024.10	主体已列，未实施	
		临时措施	车辆冲洗设施	出入口	2023.12	主体已列，未实施	
			三级沉砂池	出入口	2023.12	主体已列，未实施	
			密目网遮盖	裸露地表	2023.12~2024.9	方案新增，未实施	
景观绿化区		工程措施	表土剥离	可剥离区域	2023.12~2024.1	主体已列，未实施	
			土地整治	绿化区域	2024.6~2024.11	主体已列，未实施	
			表土回覆	绿化区域	2024.6~2024.11	主体已列，未实施	
		植物措施	乔灌木绿化	绿化区域	2024.6~2024.11	主体已列，未实施	
		临时措施	密目网遮盖	绿化区域	2024.6~2024.11	方案新增，未实施	
施工生产生活区		临时措施	临时排水沟	施工生产生活区四周	2023.12	方案新增，未实施	



项目分区	措施类型	水保措施	布设位置	施工时间(年月)	备注
临时堆土区	临时措施	临时沉沙池	排水沟末端	2023.12	方案新增, 未实施
		密目网遮盖	裸露地表	2023.12~2024.10	方案新增, 未实施
		密目网遮盖	临时堆土表面	2023.12~2024.10	方案新增, 未实施
		临时拦挡	临时堆土坡脚	2023.12~2024.10	方案新增, 未实施
		临时排水沟	临时堆土挡墙周围	2023.12~2024.10	方案新增, 未实施



注: △表示主体已列措施, ▲表示方案新增措施

图 5-1 水土保持措施体系框图

### 5.3 分区措施布设

#### 5.3.1 一期工程

一期工程已于 2022 年 4 月开工, 预计 2023 年 11 月完工, 通过调查和访问, 一期工程主体建筑已基本完工, 工程施工期间未产生严重的水土流失, 未发生水土流失灾害事件, 也未发生因水土流失而产生的纠纷。园区内新建的雨水沟过流能力较好, 无堵塞淤积情况, 栽植的绿化植物生长较好, 已实施的水保措施均能起到较好的水土保持作用, 无须再新增水土保持措施。

#### 一、建构筑物区

##### 1、工程措施

## (1) 表土剥离（主体已列）

根据施工资料及现场踏勘，施工单位在施工前对项目红线范围内进行了表土剥离，剥离面积 2.76hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 0.83 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

## 2、临时措施

## (1) 密目网遮盖（主体已列）

根据施工资料及现场踏勘，建构筑物周边开挖产生的裸露面施工单位采取了密目网遮盖措施，遮盖面积约 1.08hm<sup>2</sup>。

## 建构筑物区水保措施工程量表（一期工程）

表 5.3-1

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.83	主体已列，已实施
	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.08	主体已列，已实施

## 二、道路硬化区

## 1、工程措施

## (1) 表土剥离（主体已列）

根据施工资料及现场踏勘，施工单位在施工前对项目红线范围内进行了表土剥离，剥离面积 2.60hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 0.78 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

## (2) 雨水沟、雨水管、雨水口（主体已列）

本项目沿建筑物四周道路边侧共设计有雨水沟 4679m，雨水沟采用砖砌混凝土，雨水沟底宽 0.5m/0.8m/1.0m/1.5m/1.8m，沟道比降 3%。124#宿舍、102#食堂及活动中心、101#办公楼四周道路铺设雨水管，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，管径主要为 DN300~DN700。一期新建雨水管 969m，雨水口 37 个。地表径流经厂区内雨水管道收集排入攀羊路市政雨水管网。

## 2、临时措施

## (1) 车辆冲洗设施（主体已列）

根据主体设计及现场调查，本项目一期已开工建设，在一期南侧设置 1 个出入口，出入口设置 1 套车辆冲洗设施。

### (2) 三级沉砂池（主体已列）

根据主体设计及现场调查，本项目在出入口设置了 1 座三级沉砂池，配合车辆冲洗设施使用，沉砂池采用 M7.5 砖砌，长 5m，宽 2.4m，深 1.92m，底部铺粗砂垫层，浇筑 C15 混凝土底板，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU15 页岩砖。

### (3) 密目网遮盖（主体已列）

根据施工资料及现场踏勘，道路硬化区的裸露面施工单位采取了密目网遮盖措施，遮盖面积约 1.30hm<sup>2</sup>。

## 道路硬化区水保措施工程量表（一期工程）

表 5.3-2

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.78	主体已列，已实施
		雨水沟	m	4679.00	主体已列，已实施
		雨水管	m	969.00	主体已列，已实施
		雨水口	座	37.00	主体已列，已实施
	临时措施	车辆冲洗设施	套	1.00	主体已列，已实施
		三级沉砂池	座	1.00	主体已列，已实施
		密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.30	主体已列，已实施

## 三、景观绿化区

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离与回覆（主体已列）

根据施工资料及现场踏勘，施工单位在施工前对项目红线范围内进行了表土剥离，剥离面积 3.89hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 1.17 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

#### (2) 土地整治（主体已列）

为更好的满足绿化植物的生长条件，施工单位对绿化区内的用地进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，土地整治面积 5.55hm<sup>2</sup>。

### 2、植物措施

#### (1) 乔灌草绿化（主体已列）

待主体工程修建完成后，将开始对厂区内进行景观打造，主要以乔灌草的形式栽植点缀，绿化面积共计 5.55hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

#### (1) 密目网遮盖（主体已列）

为减小表土覆土后、植物措施还未发挥效益前的水土流失，设计采用密目网对草皮区域进行临时遮盖。根据施工资料，共计采取临时遮盖约 2.78hm<sup>2</sup>。

### 景观绿化区水保措施工程量表（一期工程）

表 5.3-3

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.17	主体已列，已实施
		土地整治	hm <sup>2</sup>	5.55	主体已列，已实施
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.78	主体已列，已实施
	植物措施	乔灌草绿化	hm <sup>2</sup>	5.55	主体已列，已实施
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	2.78	主体已列，已实施

## 四、施工生产生活区

### 1、临时措施

#### (1) 临时排水沟、沉沙池（主体已列）

根据现场踏勘，本项目施工期间在施工生产生活区四周共设置施工临时排水沟 253m，沉沙池 1 座。临时排水沟采用砖砌，衬砌厚度 0.12m，采用矩形断面，沟道底宽 0.30m，沟深 0.30m，底部及边墙采用水泥砂浆抹面，厚度为 2cm；沉沙池断面形式为矩形，采用 M7.5 浆砌砖，设计尺寸为长 2.00m，宽 1.00m，深 1.00m，衬砌厚度为 0.24m，边墙为 M10 水泥砂浆抹面，厚度为 2cm。

#### (2) 密目网遮盖（主体已列）

根据现场踏勘，施工期对施工生产生活区材料堆放采取了临时遮盖，遮盖面积约 0.07hm<sup>2</sup>。

### 施工生产生活区水保措施工程量表（一期工程）

表 5.3-4

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	253.00	主体已列，已实施
		临时沉沙池	座	1.00	主体已列，已实施
		密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.07	主体已列，已实施

## 五、临时堆土区

## 1、临时措施

### (1) 密目网遮盖（主体已列）

根据现场踏勘，施工单位将表土临时堆放在项目区绿化用地占地范围，施工期对表土堆放区采取了临时遮盖措施，共计布设密目网遮盖面积约 1.11hm<sup>2</sup>。

### 临时堆土区水保措施工程量表（一期工程）

表 5.3-5

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.11	主体已列，已实施

## 5.3.2 二期工程

二期工程计划于 2023 年 12 月开工，2024 年 11 月完工，根据主体设计资料，二期工程主体设计的水保措施有表土剥离与回覆、土地整治、景观绿化、雨水沟、洗车设施、沉沙池等措施，主体工程设计缺少工程施工期临时防护措施、管理等水土保持防治措施，本方案将补充。

### 一、建构筑物区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离（主体已列）

根据设计资料，施工单位在施工前将对项目红线范围内进行表土剥离，剥离面积 3.73hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 1.12 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

#### 2、临时措施

##### (1) 密目网遮盖（方案新增）

在施工过程中，建构筑物周边由于开挖产生的裸露面在雨水的冲刷下容易造成水土流失，方案新增该部分的临时遮盖，遮盖面积约 0.45hm<sup>2</sup>。

### 建构筑物区水保措施工程量表（二期工程）

表 5.3-6

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.12	主体已列，未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.45	方案新增，未实施

### 二、道路硬化区

#### 1、工程措施

## (1) 表土剥离（主体已列）

根据设计资料，施工单位在施工前将对项目红线范围内进行表土剥离，剥离面积 1.17hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 0.35 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

## (2) 雨水沟、雨水管、雨水口（主体已列）

本项目沿建筑物四周道路边侧共设计有雨水沟 4375m，雨水沟采用砖砌混凝土，雨水沟底宽 0.5m/0.8m/1.0m/1.5m/1.8m，沟道比降 3‰。

## 2、临时措施

## (1) 车辆冲洗设施（主体已列）

根据主体设计，本项目将在二期工程东侧新设一个施工出入口，出入口设置 1 套车辆冲洗设施。

## (2) 三级沉砂池（主体已列）

根据主体设计，本项目在出入口设置 1 座三级沉砂池，配合车辆冲洗设施使用，沉砂池采用 M7.5 砖砌，长 5m，宽 2.4m，深 1.92m，底部铺粗砂垫层，浇筑 C15 混凝土底板，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU15 页岩砖。

## (3) 密目网遮盖（方案新增）

在施工过程中，道路硬化区由于开挖产生的裸露面在雨水的冲刷下容易造成水土流失，方案新增该部分的临时遮盖，遮盖面积约 0.59hm<sup>2</sup>。

## 道路硬化区水保措施工程量表（二期工程）

表 5.3-7

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35	主体已列，未实施
		雨水沟	m	4375.00	主体已列，未实施
	临时措施	车辆冲洗设施	套	1.00	主体已列，未实施
		三级沉砂池	座	1.00	主体已列，未实施
		密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.59	方案新增，未实施

## 三、景观绿化区

## 1、工程措施

## (1) 表土剥离与回覆（主体已列）

根据设计资料，施工单位在施工前将对项目红线范围内进行表土剥离，剥离

面积 3.55hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，共剥离表土 1.06 万 m<sup>3</sup>。将剥离的表土集中堆放在临时堆土场区内（布设在项目红线范围内）。后期用于绿化前的表土覆土。

#### (2) 土地整治（主体已列）

为更好的满足绿化植物的生长条件，施工单位将对绿化区内的用地进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，土地整治面积 5.07hm<sup>2</sup>。

### 2、植物措施

#### (1) 乔灌草绿化（主体已列）

待主体工程修建完成后，将开始对厂区内进行景观打造，主要以乔灌草的形式栽植点缀，绿化面积共计 5.07hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

#### (1) 密目网遮盖（方案新增）

为减小表土覆土后、植物措施还未发挥效益前的水土流失，方案新增采用密目网对草皮区域进行临时遮盖。共计采取临时遮盖约 2.53hm<sup>2</sup>。

### 景观绿化区水土保持措施工程量表（二期工程）

表 5.3-8

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	数量	备注
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.06	主体已列，未实施
		土地整治	hm <sup>2</sup>	5.07	主体已列，未实施
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.53	主体已列，未实施
	植物措施	乔灌草绿化	hm <sup>2</sup>	5.07	主体已列，未实施
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	2.53	方案新增，未实施

### 四、施工生产生活区

二期工程拟定施工生产生活区位于红线内北侧卸货区占地范围内，占地面积约 0.20hm<sup>2</sup>。方案新增施工生产生活区施工期的临时措施。

#### 1、临时措施

##### (1) 临时排水沟、沉沙池（方案新增）

新增在施工生产生活区四周设置施工临时排水沟 179m，沉沙池 1 座。排水沟及沉沙池尺寸形式与一期已实施的一致，临时排水沟采用砖砌，衬砌厚度 0.12m，采用矩形断面，沟道底宽 0.30m，沟深 0.30m，底部及边墙采用水泥砂浆抹面，厚度为 2cm；沉沙池断面形式为矩形，采用 M7.5 浆砌砖，设计尺寸为长

2.00m，宽 1.00m，深 1.00m，衬砌厚度为 0.24m，边墙为 M10 水泥砂浆抹面，厚度为 2cm。

(2) 密目网遮盖（方案新增）

对施工生产生活区材料堆放新增临时遮盖，遮盖面积约 0.06hm<sup>2</sup>。

施工生产生活区水保措施工程量表（二期工程）

表 5.3-9

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	179	方案新增，未实施
		临时沉沙池	座	1.00	方案新增，未实施
		密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.06	方案新增，未实施

五、临时堆土区

二期剥离的表土拟定堆放在项目区绿化占地范围内，不新增临时占地，占地面积约 1.01hm<sup>2</sup>，方案新增该区域的临时措施，以减少水土流失。

1、临时措施

(1) 密目网遮盖（方案新增）

土石方堆放期间，为避免裸露的临时堆土受到雨水冲刷，方案新增密目网遮盖措施，共计遮盖面积约 1.01hm<sup>2</sup>。

(2) 临时排水沟、沉沙池（方案新增）

在临时堆土区周边布设临时排水沟，共计排水沟 950m。排水沟与主体设计临时排水沟一致，采用矩形断面，宽 0.3m，高 0.3m。

(3) 临时拦挡（方案新增）

表土堆放期间，为避免裸露的临时堆土受到雨水冲刷，方案新增对堆土区范围进行临时拦挡，共计拦挡 924m。将装填好的编织袋以“品”字形码放于临时堆土四周坡脚处，码放断面为梯形，错缝堆砌，上底宽 0.4m，下底宽 0.8m，高 0.6m。

临时堆土区水保措施工程量表（二期工程）

表 5.3-10

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	备注
临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.01	方案新增，未实施
		临时拦挡	m	924	方案新增，未实施
		临时排水沟	m	950	方案新增，未实施



## 5.3.3 水土保持措施量汇总

水土保持措施工程量汇总表

表 5.3-11

项目分区		措施类型	水保措施	单位	数量	备注
一期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.83	主体已列, 已实施
		临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.08	主体已列, 已实施
	道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.78	主体已列, 已实施
			雨水沟	m	4679.00	主体已列, 已实施
			雨水管	m	969.00	主体已列, 已实施
		临时措施	雨水口	座	37.00	主体已列, 已实施
			车辆冲洗设施	套	1.00	主体已列, 已实施
			三级沉砂池	座	1.00	主体已列, 已实施
	景观绿化区	工程措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.30	主体已列, 已实施
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.17	主体已列, 已实施
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.55	主体已列, 已实施
		植物措施	乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	5.55	主体已列, 已实施
	施工生产生活区	临时措施	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.78	主体已列, 已实施
			密目网遮盖	m <sup>2</sup>	2.78	主体已列, 已实施
			临时排水沟	m	253.00	主体已列, 已实施
	临时堆土区	临时措施	临时沉砂池	座	1.00	主体已列, 已实施
密目网遮盖			hm <sup>2</sup>	0.07	主体已列, 已实施	
二期	建构筑物区	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1.11	主体已列, 已实施
		工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.12	主体已列, 未实施
	道路硬化区	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	<b>0.45</b>	<b>方案新增, 未实施</b>
			工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35
		临时措施	雨水沟	m	4375.00	主体已列, 未实施
			车辆冲洗设施	套	1.00	主体已列, 未实施
			三级沉砂池	座	1.00	主体已列, 未实施
	景观绿化区	工程措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	<b>0.59</b>	<b>方案新增, 未实施</b>
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.06	主体已列, 未实施
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.07	主体已列, 未实施
		植物措施	乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	5.07	主体已列, 未实施
	施工生产生活区	临时措施	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.53	主体已列, 未实施
			密目网遮盖	m <sup>2</sup>	<b>2.53</b>	<b>方案新增, 未实施</b>
			临时排水沟	m	<b>179</b>	<b>方案新增, 未实施</b>
	临时堆土区	临时措施	临时沉砂池	座	<b>1.00</b>	<b>方案新增, 未实施</b>
			密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	<b>0.06</b>	<b>方案新增, 未实施</b>
密目网遮盖			hm <sup>2</sup>	<b>1.01</b>	<b>方案新增, 未实施</b>	
临时拦挡			m	<b>924</b>	<b>方案新增, 未实施</b>	
			临时排水沟	m	<b>950</b>	<b>方案新增, 未实施</b>

备注: 加粗字体表示方案新增水土保持措施。

水土保持措施工程量分年度汇总表

表 5.3-11

项目分区	措施类型	水保措施	单位	数量	分年度工程量			备注	
					2022年	2023年	2024年		
一期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.83	0.83		主体已列, 已实施	
		临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.08	0.86	0.22	主体已列, 已实施	
	道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.78	0.78		主体已列, 已实施	
			雨水沟	m	4679		4679.00	主体已列, 已实施	
			雨水管	m	969		969.00	主体已列, 已实施	
		临时措施	雨水口	座	37		37.00	主体已列, 已实施	
			车辆冲洗设施	套	1	1.00		主体已列, 已实施	
			三级沉砂池	座	1	1.00		主体已列, 已实施	
	景观绿化区	工程措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.3	0.39	0.91	主体已列, 已实施	
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.17	1.17		主体已列, 已实施	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.55		5.55	主体已列, 已实施	
		植物措施	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.78		2.78	主体已列, 已实施	
			乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	5.55		5.55	主体已列, 已实施	
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	2.78		2.78	主体已列, 已实施		
	施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	253	253.00		主体已列, 已实施	
			临时沉沙池	座	1	1.00		主体已列, 已实施	
			密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.07	0.02	0.05	主体已列, 已实施	
	临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1.11	0.33	0.78	主体已列, 已实施	
	二期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.12		0.11	1.01
临时措施			密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.45		0.05	0.41	方案新增, 未实施
道路硬化区		工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35		0.04	0.32	主体已列, 未实施
			雨水沟	m	4375			4375.00	主体已列, 未实施
		临时措施	车辆冲洗设施	套	1		1.00		主体已列, 未实施
			三级沉砂池	座	1		1.00		主体已列, 未实施
			密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.59		0.06	0.53	方案新增, 未实施
景观绿化区		工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.06		0.11	0.95	主体已列, 未实施
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.07			5.07	主体已列, 未实施
			表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.53			2.53	主体已列, 未实施
		植物措施	乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	5.07			5.07	主体已列, 未实施
临时措施		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	2.53			2.53	方案新增, 未实施	
施工生产生活区		临时措施	临时排水沟	m	179		179.00		方案新增, 未实施
			临时沉沙池	座	1		1.00		方案新增, 未实施
			密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.06		0.01	0.05	方案新增, 未实施
临时堆土区		临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.01		0.10	0.91	方案新增, 未实施
			临时拦挡	m	924		92.40	831.60	方案新增, 未实施
			临时排水沟	m	950		95.00	855.00	方案新增, 未实施

## 5.4 工要求

### 5.4.1 方案实施及进度安排原则

(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，减少水保施工辅助设施工程量和投资。

(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) 施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

### 5.4.2 施工管理要求

(1) 严格施工管理，禁止施工材料乱堆、乱放。

(2) 施工结束后及时拆除临时建筑，清理场地，以不影响周边环境为准。

### 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，工程措施由专业队伍完成。

(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。

### 5.4.4 施工方法

密目网苫盖：要求全面遮盖，并利用编织袋装土或石头等物对密目网压实，

施工结束后要求拆除、清理。

乔灌木绿化：苗木栽植前整理根系，舒展放入施有底肥的坑中，分层填压细土，踏紧压实，浇水适量。栽植 3 天内浇水 1~2 次/天，以后一个月内视土壤干湿度每 3 天浇水一次。草坪应及时喷洒水保证土壤湿润，同时注意及时补植。所植苗木，定期进行修剪、整形、施肥和浇水，保证成活率。

#### 5.4.5 水土保持工程进度安排

根据“三同时”原则，水土保持措施应与主体工程同步实施。主体工程总工期为 24 个月，考虑到主体工程中已设计了部分水土保持措施，并在施工期间实施，本方案中的工程措施也在施工期间实施。水土保持措施也应按边开发、边治理的原则安排实施进度，配合主体工程的施工进度安排灵活实施，达到控制水土流失到最小程度为目的。根据以上原则和施工计划，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下图。

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

表 5.4-1

项目		2022			2023				2024			
		第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
主体工程	一期	施工准备期	■									
		场平工程	■									
		主体建筑工程	■	■	■	■	■	■				
		道路硬化				■	■	■	■			
		配套设施		■	■	■	■	■				
		景观绿化						■	■	■		
	二期	施工准备期							■	■		
		场平工程							■	■	■	
		主体建筑工程							■	■	■	■
		道路硬化								■	■	■
		配套设施							■	■	■	■
		景观绿化									■	■
竣工验收											■	

注：主体工程：■ 水土保持工程：.....

## 6 水土保持监测

### 6.1 监测范围与时段

#### 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), 生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围, 项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本项目为建设类项目, 结合项目特点, 确定项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围, 防治面积共计 60.03hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 监测时段

本项目属建设类项目, 本项目工期分为两期, 一期 2022 年 4 月~2023 年 11 月, 二期 2023 年 12 月~2024 年 11 月, 设计水平年取主体工程完工后的后下一年, 即 2025 年。根据工程建设和运营特点, 工程建设产生水土流失的时段主要集中在施工期。工程完工后, 施工活动引发水土流失的各种因素逐渐消失, 随时间推移, 各项水土保持措施的功能日益得到发挥, 工程建设新增水土流失得到有效控制, 并最终达到新的平衡。但在运行初期水土保持措施还不能充分发挥效益时, 仍会有水土流失发生。因此, 为全面了解工程建设过程中新增水土流失量及其危害、水土保持设施的运行状况和防治效果, 确定本项目监测时段为 2022 年 4 月~2025 年 12 月。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

本项目水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

##### 1、水土流失影响因素监测内容

- (1)气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;
- (2)项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

## 2、水土流失状况监测内容

- (1)水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- (2)各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

## 3、水土流失危害监测内容

- (1)水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

## 4、水土保持措施监测内容

- (1)工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- (2)临时措施的类型、数量和分布；
- (3)主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- (4)水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- (5)水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

### 6.2.2 监测方法

#### 1、回顾性调查监测

由于本项目已开工，针对前期水土流失情况共展开一次全面回顾性调查，主要通过查阅施工资料、监理资料、以及施工期间影像资料，对扰动面积、扰动强度、土壤流失量、土石方挖填量、措施实施情况进行回顾调查，并整理、记录。

#### 2、后续监测

后续监测主要为监测技术人员进场后过程监测，主要通过遥感监测、地面观测和实地调查量测等方式对项目水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施及防治效果等进行监测记录。

##### (1) 水土流失影响因素监测方法

1) 降雨和风力等气象资料通过监测范围内或附近条件类似的气象站、或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水时统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率。

2) 地形地貌状况采用实地调查和查阅资料等方法获取。

3) 地表组成物质采用实地调查的方法获取。

4) 地表扰动情况、水土流失防治责任范围采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中,采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测;填图法应用大比例尺地形图现场勾绘,并进行室内量算;遥感监测法采用高分辨率遥感影像。

#### (2) 水土流失状况监测方法

1) 水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上,实地调查确定。

2) 水土流失面积监测采用普查法。

3) 土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)按照监测分区分别确定。

4) 重点区域和重点对象不同时间段的土壤流失量通过监测点观测获得,具体监测方法采用集沙池法。

#### (3) 水土流失危害监测方法

1) 土流失危害的面积采用实测法、填图法或遥感监视法进行监测。

2) 水土流失危害的其他指标和危害程度采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

#### (4) 水土保持措施监测方法

##### 1) 植物措施监测方法

①植物类型及面积在综合分析相关资料的基础上,实地调查确定。

②成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定。乔木的成活率与保存率采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率采用样地调查法。

③郁闭度采用样线法和照相法测定。盖度采用针刺法、网格法和照相法测定。

④林草覆盖率在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

##### 2) 工程措施监测方法

①措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上,结合实地勘测与全面巡查确定。

②对于措施运行状况,设立监测点进行定期观测。

3) 临时措施监测在查阅工程施工、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) 措施实施情况监测在查阅工程施工、监理等资料的基础上, 结合调查询问与实地调查确定。

5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以巡查为主。

6) 水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用以巡查为主。

### 6.2.3 监测频次

#### 1、水土流失影响因素监测频次

(1) 地形地貌状况在整个监测期监测 1 次。

(2) 地表组成物质在施工准备期前和试运行期各监测 1 次。

(3) 植被状况在施工准备期前测定 1 次。

(4) 地表扰动情况、水土流失防治责任范围每月监测 1 次。

#### 2、水土流失状况监测频次

(1) 水土流失类型及形式监测每年不少于 1 次。

(2) 水土流失面积监测每月不少于 1 次, 暴雨加测 1 次。

(3) 土壤侵蚀强度监测在施工期每季度不少于 1 次。

#### 3、水土流失危害监测频次

水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

#### 4、水土保持措施监测频次

(1) 工程措施及防治效果监测每月不少于 1 次。

(2) 植物措施生长情况监测每季度不少于 1 次。

(3) 临时措施实施及运行情况监测每月不少于 1 次, 暴雨加测一次。

(4) 水土流失防治成效监测每季度至少 1 次。

## 6.3 点位布设

根据项目建设情况, 本项目施工期监测点位共计布设 8 个, 包括一、二期建构筑物区各 1 个, 道路硬化区各 1 个, 景观绿化区各 1 个; 自然恢复期监测点位共计布设 2 个, 一、二期景观绿化区各 1 个。

本项目水土保持监测点位布设情况见表 6.3-1。

### 监测点位布设

表 6.3-1

监测时段	监测点位	点位位置		监测内容	监测方法
施工期	1#监测点	一期	建构筑物区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害	回顾性调查监测、遥感监测、地面观测和实地调查量测
	2#监测点		道路硬化区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施	
	3#监测点		景观绿化区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施	
	4#监测点	二期	建构筑物区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施	遥感监测、地面观测和实地调查量测
	5#监测点		道路硬化区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施	
	6#监测点		景观绿化区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施	
	7#监测点		施工生产生活区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施	
	8#监测点		临时堆土区	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施	
自然恢复期	3#监测点	一期	景观绿化区	降雨、土壤侵蚀情况、降雨特征值、水土流失量、植被恢复程度	实地调查、标准地调查法
	6#监测点	二期	景观绿化区	降雨、土壤侵蚀情况、降雨特征值、水土流失量、植被恢复程度	

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员、设施和设备

监测人员配备及要求如下：

- ①监测人员需经过水土保持监测培训，成绩合格，获得水土保持监测上岗证；
- ②监测人员需 2 人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需 1 组；
- ③专业配备：技术负责人 1 名、实地监测及实验分析人员 1 名。

根据监测内容和方法等要求，本项目主要水土保持监测设施利用主体工程等，主要监测设备包括必配设备和选择性设备。

本项目水土保持监测设施和设备配置见表 6.4-1。

水土保持监测设施及设备配置表

表 6.4-1

类型	名称	单位	数量
必配设备	干燥箱	台	1
	电子天平	台	1
	消耗性材料	/	若干
	2m抽式标杆	支	1
	50m皮尺	个	1
	卷尺	个	1
	坡度仪	个	1
	无人机	架	1
	影像资料	套	1
	沉砂池	个	若干
	计算器	个	2
选择性设备	计算机	台	1
	打印机	台	1
	数码摄像机	部	1
	电话(传真)	部	1

水土保持监测设施及设备投资表

表 6.4-2

编号	措施名称	单位	工程量	单价(元)	折旧率	合计(万元)
	第三部分： 监测措施					20.66
一	土建设施工程					0.00
二	设备及安装工程费					0.68
1	设备费					0.68
1.1	必配设备					0.45
	干燥箱	台	1	2000	1	0.20
	电子天平	台	1	200	1	0.02
	2m 抽式标杆	支	1	50	1	0.01
	50m 皮尺	个	1	50	1	0.01
	卷尺	个	1	20	1	0.00
	坡度仪	个	1	80	1	0.01
	无人机	架	1	10000	0.15	0.15
	影像资料	套	1	100	1	0.01
	计算器	个	2	200	1	0.02
1.2	选择性设备					0.23
	计算机	台	1	5000	0.15	0.08
	打印机	台	1	5000	0.15	0.08

	数码摄像机	部	1	3000	0.15	0.05
	电话(传真)	部	1	1000	0.15	0.02
三	观测运行费	项	1	200000		20.00

### 6.4.2 监测机构

监测单位应设立监测项目部，并将项目部组成报送建设单位。监测项目部主要职责包括负责监测项目的组织、协调和实施；负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；负责日常监测数据采集，做好原始记录；负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

### 6.4.3 监测成果及要求

为强化生产建设项目水土保持监管，有效控制人为水土流失，根据水土保持法等法律法规的规定，决定实施生产建设项目水土保持监测三色评价制度。实施生产建设项目水土保持监测三色评价是新时期创新监管方式，强化人为水土流失监管的重要手段，由承担生产建设项目水土保持监测工作的单位依据监测情况，对生产建设单位水土流失防治情况进行评价，在水土保持监测季度报告和总结报告中提出“绿黄红”三色评价结论。

对施工期每次水土保持监测结果进行统计、对比分析，做出简要评价，如发现问题应及时报告并采取补救措施，使水土保持设施保持良好的状态，同时及时报送水行政主管部门及其相应的监测管理机构；水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

#### 1、水土保持监测总结报告要求如下：

(1) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。

(2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、水土流失治理度等六项指标计算及达标情况

表。

(3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

(4) 监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

## 2、水土保持监测成果要求如下：

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单。

(4) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

## 7 水土保持投资概算及效益分析

### 7.1 投资概算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其估算依据、价格与主体工程一致，不足部分按《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》计列；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分；

(3) 对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用（不含相应的工程监理费用），计入本方案水保总投资中；

(4) 主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致；

(5) 植物工程单价依据当地价格水平确定；

(6) 本项目水土保持设施的投资概算水平年确定为 2022 年第四季度。

##### 2、编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算定额》；

(2) 《四川省水利水电建筑工程预算定额》；

(3) 国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘测设计收费标准》；

(4) 《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）；

(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) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利电力工程设计概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610 号）。

##### 3、编制方法

本项目水土保持工程投资估算以《生产建设项目水土保持工程投资概（估）

算编制规定》、《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》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，结合本项目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、临时工程和独立费用四部分组成。

### (1)人工工资预算价格

本项目人工单价与主体工程保持一致，根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号），本项目位于四川省江油市，人工预算单价依据主体工程，结合川建价发〔2022〕14号文本项目措施人工预算单价和植物措施人工计算单价均采 172 元/工日，21.50 元/工时。

### (2)材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程材料预算价格一致，为 2023 年第二季度，其他次要材料预算价格参考市场价确定；苗木参照当地现行价格计算。

#### 水土保持工程基础材料预算单价表

表 7.1-1

序号	名称及规格	单位	概算价(元)	备注
1	水泥	t	480	主体价格
2	钢筋	t	2230	
3	板枋材	m <sup>3</sup>	2200	
4	柴油	kg	5.80	
5	汽油	kg	9.19	
6	砂	m <sup>3</sup>	204	
7	卵石	m <sup>3</sup>	210	
8	砖	千块	480	
9	风	m <sup>3</sup>	0.12	
10	水	m <sup>3</sup>	4.37	
11	电	kW·h	1.35	
12	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	60.00	询价
13	编织袋	个	1.26	信息价
14	密目网	m <sup>2</sup>	2.0	信息价
15	复合肥料	kg	7.42	信息价

### (3)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》。

## 取费费率标准表

表 7.1-2

序号	项目名称	计算基础	土方工程	其他工程	植物措施
一	直接费				
1	基本直接费				
2	其他直接费	基本直接费	4.20%	4.20%	3.55%
二	间接费	直接费	7.50%	6.50%	4.50%
三	利润	一+二	7.00%	7.00%	7.00%
四	税金	一+二+三	9.00%	9.00%	9.00%

## (4)费用构成

本项目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。

## 4)独立费用

独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收费、招标服务费、经济技术咨询费等 7 项。

## ①建设管理费

建设管理费按一至五部分之和的 2.0%计；

## ②水土保持监理费

已由主体工程计列，本方案不再重复计算。

## ③科研勘测设计费

按合同价计取。

## ④水土保持设施验收费



根据本项目的水土保持实际情况以及市场调查情况。

⑤招标代理服务费

根据实际情况不计入。

⑥经济技术咨询费

根据本项目实际情况，本方案不计算此费用。

⑦监测措施

①土建设施及设备

土建设施及设备费=工程量或设备清单×工程（设备）单价；

②安装费

安装费按设备费的百分率计算；

③建设期观测运行费

建设期观测运行费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数；

5)基本预备费

基本预备费按第一至四部分投资之和的 5%计取；

6)价差预备费

价差预备费按照《国家计委关于加强对基本建设大中型项目估算中“价差预备费”管理有关问题的通知》精神，暂不计价差预备费。

7)水土保持补偿费

根据《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）相关规定，对一般性生产建设项目，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征。本项目占地面积 60.03hm<sup>2</sup>，共计水土保持补偿费 78.039 万元。

## 7.1.2 编制说明与概算成果

### （1）编制说明

经投资概算，本项目水土保持总投资 531.54 万元。其中，主体工程计列水

水土保持措施投资 331.28 万元，方案新增水土保持投资 200.25 万元。水土保持投资中：工程措施费用 202.87 万元，植物措施费 45.53 万元，临时费用 93.81 万元，独立费用 63.91 万元（其中水土保持监理费 0.00 万元、水土保持监测费 20.66 万元），基本预备费 5.82 万元，水土保持补偿费 78.039 万元（780390 元）。

## 2、估算表格

本项目水土保持投资估算成果详下表。

## 水土保持投资总估算表

表 7.1-3 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	新增费用				主体工程投资	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分:工程措施		0.00			0.00	202.87	202.87
一	一期工程	0.00			0.00	117.39	117.39
1	建构筑物区				0.00	1.20	1.20
2	道路硬化区				0.00	95.33	95.33
3	景观绿化区				0.00	20.86	20.86
二	二期工程	0.00			0.00	85.48	85.48
1	建构筑物区				0.00	1.62	1.62
2	道路硬化区				0.00	64.82	64.82
3	景观绿化区				0.00	19.04	19.04
第二部分:植物措施			0.00		0.00	87.08	87.08
一	一期工程		0.00		0.00	45.53	45.53
1	景观绿化区				0.00	45.53	45.53
二	二期工程		0.00		0.00	41.55	41.55
1	景观绿化区				0.00	41.55	41.55
第三部分:临时措施		52.48			52.48	41.33	93.81
一	一期工程	0.00			0.00	40.63	40.63
1	建构筑物区				0.00	6.24	6.24
2	道路硬化区				0.00	8.24	8.24
3	景观绿化区				0.00	16.08	16.08
4	施工生产生活区				0.00	3.64	3.64
5	临时堆土区				0.00	6.43	6.43
二	二期工程	51.45			51.45	0.70	52.15
1	建构筑物区	2.60			2.60		2.60
2	道路硬化区	3.39			3.39	0.70	4.09
3	景观绿化区	14.67			14.67		14.67
4	施工生产生活区	2.67			2.67		2.67
5	临时堆土区	28.13			28.13		28.13
三	其他临时措施	1.03			1.03		1.03
第四部分:独立费用				63.91	63.91		63.91
一	建设管理费			1.05	1.05		1.05
二	水土保持监理费			0.00	0.00		0.00
三	水土保持监测费			20.66	20.66		20.66
四	科研勘测设计费			23.50	23.50		23.50
五	水土保持设施验收费			18.70	18.70		18.70
六	招标代理服务费			0.00	0.00		0.00
七	经济技术咨询费			0.00	0.00		0.00
I	第一至四部分合计	52.48	0.00	63.91	116.39	331.28	447.68
II	基本预备费				5.82		5.82
III	价差预备费				0.00		0.00
IV	水土保持补偿费				78.039		78.039
V	工程投资合计				200.25	331.28	531.54

## 分区主体设计水土保持投资表

表 7.1-4

项目分区		措施类型	水保措施	单位	数量	综合单价 (元)	投资(万元)
一期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.83	14500.00	1.20
		临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.08	57910.00	6.24
	道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.78	14500.00	1.13
			雨水沟	m	4679	147.00	68.78
			雨水管	m	969	230.00	22.29
			雨水口	座	37	845.00	3.13
		临时措施	车辆冲洗设施	套	1	5000.00	0.50
			三级沉砂池	座	1	1961.00	0.20
	景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.17	14500.00	1.69
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.55	2689.66	1.49
			表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.78	63671.00	17.68
		植物措施	乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	5.55	82000.00	45.53
		临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	2.78	57910.00	16.08
	施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	253	124.00	3.14
			临时沉砂池	座	1.00	1000.00	0.10
			密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.07	57910.00	0.41
	临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1.11	57910.00	6.43
二期	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.12	14500.00	1.62
	道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35	14500.00	0.51
			雨水沟	m	4375	147.00	64.31
	道路硬化区	临时措施	车辆冲洗设施	套	1	5000.00	0.50
			三级沉砂池	座	1	1961.00	0.20
	景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.06	14500.00	1.54
			土地整治	hm <sup>2</sup>	5.07	2689.66	1.36
			表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.53	63671.00	16.13
植物措施		乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	5.07	82000.00	41.55	
合计						331.28	

## 分区新增措施投资表

表 7.1-5

工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
第三部分 施工临时工程					52.48
一	二期工程				51.45
1	建构筑物区				2.60
1)	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.45	57910.00	2.60
2	道路硬化区				3.39
1)	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.59	57910.00	3.39
3	景观绿化区				14.67
1)	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	2.53	57910.00	14.67
4	施工生产生活区				2.67
1)	临时排水沟	m	179	124.00	2.22
2)	临时沉沙池	座	1	1000.00	0.10
3)	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.06	57910.00	0.35
5	临时堆土区				28.13
1)	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	1.01	57910.00	5.87
2)	临时拦挡	m	924		10.48
	土袋填筑	m <sup>3</sup>	333	280.01	9.31
	土袋拆除	m <sup>3</sup>	333	34.93	1.16
3)	临时排水沟	m	950	124.00	11.78
二	其他临时措施				1.03

## 新增水土保持独立费用投资估算表

表 7.1-6

序号	名称	合计 (万元)	备注
	第四部分：独立费用	63.91	
一	建设管理费	1.05	按新增水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时措施费用之和 2% 计
二	水土保持监理费	0.00	已纳入主体
三	水土保持监测费	20.66	根据监测措施及人工监测计算
四	科研勘测设计费	23.50	按合同价计取
五	水土保持设施验收费	18.70	据本工程的水土保持实际情况以及市场调查情况
六	招标代理服务	0.00	根据实际情况不计入
七	经济技术咨询费	0.00	根据实际情况不计入

## 水土保持补偿费计算表

表 7.1-7

工程征占地面积(hm <sup>2</sup> )	征收标准 (元/m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费(万元)
60.03	1.3	78.039

水土保持分年度投资估算表

表 7.1-8

序号	工程或费用名称	水土保持投资 (万元)	分年度投资(万元)		
			2022 年	2023 年	2024 年
第一部分:工程措施		202.87	4.03	117.04	81.81
一	一期工程	117.39	4.03	113.36	0.00
1	建构筑物区	1.20	1.20		
2	道路硬化区	95.33	1.13	94.19	
3	景观绿化区	20.86	1.69	19.17	
二	二期工程	85.48	0.00	3.67	81.81
1	建构筑物区	1.62		1.62	
2	道路硬化区	64.82		0.51	64.31
3	景观绿化区	19.04		1.54	17.50
第二部分:植物措施		87.08	0.00	45.53	41.55
一	一期工程	45.53	0.00	45.53	0.00
1	景观绿化区	45.53		45.53	
二	二期工程	41.55	0.00	0.00	41.55
1	景观绿化区	41.55			41.55
第三部分:临时措施		93.81	11.21	36.50	46.10
一	一期工程	40.63	10.90	29.73	0.00
1	建构筑物区	6.24	4.99	1.25	
2	道路硬化区	8.24	0.70	7.54	
3	景观绿化区	16.08		16.08	
4	施工生产生活区	3.64	3.28	0.36	
5	临时堆土区	6.43	1.93	4.50	
二	二期工程	52.15	0.00	6.46	45.69
1	建构筑物区	2.60		0.26	2.34
2	道路硬化区	4.09		1.04	3.05
3	景观绿化区	14.67			14.67
4	施工生产生活区	2.67		2.35	0.31
5	临时堆土区	28.13		2.81	25.31
三	其他临时措施	1.03	0.31	0.31	0.41
第四部分:独立费用		63.91	30.01	7.60	26.30
一	建设管理费	1.05	0.31	0.37	0.37
二	水土保持监理费	0.00			
三	水土保持监测费	20.66	6.20	7.23	7.23
四	科研勘测设计费	23.50	23.50		
五	水土保持设施验收费	18.70			18.70
六	招标代理服务费	0.00			
七	经济技术咨询费	0.00			
I	第一至四部分合计	447.68	45.24	206.67	195.76
II	基本预备费	5.82	1.75	2.04	2.04
III	价差预备费	0.00			
IV	水土保持补偿费	78.04		78.04	
V	工程投资合计	531.54	46.99	286.75	197.80

## 单价汇总表

表 7.1-9

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	表土回覆	m <sup>3</sup>	6.37	0.67	0.38	2.77	0.16	0.18	0.29	1.4	0.53	1
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	2689.66	408.5	1130	392.32	68.54	89.97	146.25	232	222.08	2
3	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	5.79	2.15	2.28	0	0.19	0.35	0.35		0.48	3
4	土袋填筑	m <sup>3</sup>	280.01	175.81	42	0	7.62	14.65	16.81		23.12	4
5	土袋拆除	m <sup>3</sup>	34.93	24.42	0.76	0	1.76	2.02	2.78		3.03	5

## 施工机械台时费汇总表

表 7.1-10

序号	名称及规格	台时费(元)	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机 37kW	63.8	3.04	3.65	0.16	27.95	29

## 7.2 效益分析

## 7.2.1 基础效益分析

本水土保持方案实施后，项目区水土流失影响得到有效控制，水土资源合理利用并得到保护、恢复，生态环境保护、恢复和改善效果明显。

水土保持效益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。经实施主体工程设计及本水土保持方案采取的各项水土保持措施，设计水平年各防治指标值计算结果见表 7.2-1，达标情况分析见表 7.2-2。

## 设计水平年各防治指标值计算表

表 7.2-1

序号	项目	指标	
	a	b	c
1	水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积(hm <sup>2</sup> )
	a=b/c*100		
	99.95%	60	60.03
2	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a)	治理后平均土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a)
	a=b/c		
	1.67	500	300

3	渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、 临时堆土数量(万 m <sup>3</sup> )	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m <sup>3</sup> )
	$a=b/c*100$		
	99.62%		
4	表土保护率(%)	保护的表土数量(万 m <sup>3</sup> )	可剥离表土总量(万 m <sup>3</sup> )
	$a=b/c*100$		
	100.00%		
5	林草植被恢复率(%)	林草类植被面积(hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积(hm <sup>2</sup> )
	$a=b/c*100$		
	99.91%		
6	林草覆盖率(%)	林草类植被面积(hm <sup>2</sup> )	项目占地总面积(hm <sup>2</sup> )
	$a=b/c*100$		
	17.69%		

设计水平年各防治指标达标情况分析表

表 7.2-2

序号	指标名称	一级防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度	97%	99.95%	达标
2	土壤流失控制比	1.67	1.67	达标
3	渣土防护率	94%	99.62%	达标
4	表土保护率	92%	100%	达标
5	林草植被恢复率	97%	99.91%	达标
6	林草覆盖率	17%	17.69%	达标

由上表可以看出,通过水土保持措施防治后,工程区水土流失影响得到有效控制,水土资源合理利用并得到保护、恢复,生态环境保护、恢复和改善效果明显。在设计水平年,水土流失治理度达到 99.95%、土壤流失控制比达到 1.67、渣土防护率达到 99.62%、表土保护率达到 100%,林草植被恢复率达到 99.91%、林草覆盖率达到 17.69%,各项水土保持效益指标均达标;项目可治理水土流失面积 60.03hm<sup>2</sup>,林草植被建设面积 10.62hm<sup>2</sup>,可减少水土流失量 2586.72t。

## 7.2.2 生态效益

本项目尽量恢复了项目建设造成的地表植被破坏,有效的改善了项目区自然环境,促进项目区生态系统的恢复,并逐步向良性循环发展。

## 7.2.3 社会效益

本水土保持方案的实施,减少了因项目建设而产生的水土流失,不仅可保证



项目顺利建设和运行，还可以保障项目区环境的稳定、附近基础设施和居民的安全。同时，对促进地方经济的可持续发展具有积极意义。

#### 7.2.4 经济效益

通过实施水土保持方案，水土保持措施各项投资满足水土保持工作的实施，各项单价合理，能有效地预防和治理可能造成水土流失，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，从而保障了该项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。另外，通过落实水土保持方案提出的各项水保措施，可以避免由于水土流失造成的损失，具有显著的经济效益。因此，宏观上实施项目水土保持方案，不仅有持久的生态、社会效益，而且也可取得良好的经济效益。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，主动自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

（2）加强与设计单位、施工单位、监理单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

（3）建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案详细实施计划。

（4）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（5）经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。

（6）水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，制定科学的、切实可行的运行规程。

（7）加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

## 8.2 后续设计

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），建设单位应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有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

项目在施工期间，若水土保持措施发生变更，应按照《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法(试行)的通知》(川水函〔2015〕1561号)等文件要求，一般变更纳入水土保持设施验收管理；对于重大变更，建设单位应向水土保持方案原审批机关提出重大变更备案申请，经同意后方可实施。

## 8.3 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进行一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保【2020】161号），本项目水土保持监测可自行开展或由建设单位委托具有生产建设项目水土保持监测技术的单位开展水土保持监测工作。

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）的要求，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

### （一）监测任务要求

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）相关规定，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产

建设项目)，生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。由于项目已开工，应尽快开展水土保持监测工作。

监测单位应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见和建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

### （二）监测成果及报告

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（即监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。其中，水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季报向项目涉及的流域管理机构报送。

### （三）监测三色评价

三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿色”，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

## 8.4 水土保持监理

根据水保〔2019〕160号文，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。征占地面积在 $20\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 $200\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积为 $60.03\text{hm}^2$ ，挖填土石方总量为25.97万 $\text{m}^3$ ，水土保持监理应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。水土保持工程建设监理建立月报制度，对项目进行跟踪监理，参照水土保持方案的设计，对照施工实际设计，记录水土保持工程的实际设计实施规格，并统计相关水土保持工程量，提出施工过程中的问题和建议，并评价其水土保持效果，以满足水土保持监理工作及水土保持竣工验收工作的要求。应建立水土保持监理档案，施工过程中的临时措施应有影像资料。在具体监理过程中，要充分发挥水土保持监理作用，与有关部门积极协调，确保水土保持工程质量，此外还应重点做好各项水土保持措施的日常监督和分阶段验收工作。

## 8.5 水土保持施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项防治措施的实施和落实，本项目采取业主治理的方式，成立水土保持项目领导小组，负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量地完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。并配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理应满足下列要求：

### （一）施工要求：

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”（即实行项目管理制度、工程招投标制和工程监理制）质量保证措施，委托给相应资质的施工

单位，承包合同中明确承包商防治水土流失的责任。

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，保证其排水效果的通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

5、各类水土保持措施，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，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。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。

## （二）试运行期管理要求

建设单位应定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

### （三）公众参与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

### （四）建议

建议建设单位在下阶段的项目建设中，将各标段水土保持工程纳入主体工程招投标文件一起招标。并在招标文件中，详细列出了水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，并按要求进行实施。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《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）》、《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）的要求，生产建设项目水土保持设施验收由建设单位自主开展。竣工验收主要是对项目所有水土保持防治措施进行全面验收，其为主体工程验收的重要组成部分，按照有关规定，水土保持设施验收不合格的主体工程不能投入使用，各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

### 一、自主验收基本要求

1、生产建设项目自主验收主要包括水土保持设施验收报告编制和竣工验收两个阶段。自主验收应以水土保持方案（含变更）及其批复，水土保持初步设计和施工图设计及其审批（审查、审定）意见为主要依据，进行验收核查。验收内容如下：

- a) 水土保持设施建设完成情况。
- b) 水土保持设施质量。
- c) 水土流失防治效果。
- d) 水土保持设施的运行、管理及维护情况。

2、水土保持设施符合下列条件的，方可确定为验收合格：

a) 水土保持方案（含变更）编报、初步设计和施工图设计等手续完备。

b) 水土保持监测资料齐全，成果可靠。

c) 水土保持监理资料齐全，成果可靠。

d) 水土保持设施按经批准的水土保持方案（含变更）、初步设计和施工图设计建成，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定。

e) 水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求。

f) 重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患。

g) 水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任得到落实。

3、验收资料制备由项目法人（或者建设单位，下同）负责组织，有关单位制备的资料应加盖制备单位公章，并对其真实性负责。水土保持设施验收资料应按规定保存，并符合档案管理要求。涉及重要防护对象的水土保持分部工程和单位工程的水土保持质量评定应符合 SL336-2006 的有关规定。

## 二、水土保持设施验收报告编制

1、水土保持设施验收报告由第三方技术服务机构（以下简称第三方）编制。

2、第三方编制水土保持设施验收报告，应符合水土保持设施验收报告示范文本的格式要求，对项目法人法定义务履行情况。水土流失防治任务完成情况、防治效果情况和组织管理情况进行评价，做出水土保持设施是否符合验收合格条件的结论，并对结论负责。评价内容如下：

### ①项目法人水土保持法定义务履行情况

a) 评价水土保持方案（含变更）编报等手续完备情况。

b) 评价水土保持初步设计和施工图设计开展情况。

c) 评价水土保持监测工作开展情况，包括重要防护对象月度影像记录保存情况。

d) 评价水土保持监理工作开展情况。

e) 复核水土保持补偿费缴纳情况。



②水土流失防治任务完成情况

- a) 复核水土流失防治责任范围。
- b) 复核弃土（渣）场、取土（料）场选址及防护等情况。
- c) 复核水土保持工程措施、植物措施及临时措施等的实施情况。
- d) 复核水土保持分部工程和单位工程相关验收资料。
- e) 复核表土剥离保护情况。
- f) 复核弃土（渣）综合利用情况。

③水土流失防治效果情况

- a) 评价水土流失是否得到控制，水土保持设施的功能是否正常、有效。
- b) 评价重要防护对象是否存在严重水土流失危害隐患情况。
- c) 复核水土流失防治指标是否达到水土保持方案批复的要求。
- d) 个别水土流失防治指标不能达到要求的，应根据当地自然条件、项目特点及相关标准分析原因，并评价对水土流失防治效果的影响。

④水土保持工作组织管理情况

- a) 复核水土保持设施初步验收、监测、监理等验收资料的完整性、规范性和真实性。
- b) 复核水行政主管部门水土保持监督检查意见的落实情况。
- c) 评价水土保持设施的运行、管理及维护情况。

⑤第三方开展评价工作应采用资料查阅、走访、现场核查等方法，其中涉及重要防护对象的应全部核查。

三、水土保持设施竣工验收

1、竣工验收应在第三方提交水土保持设施验收报告后，生产建设项目投产运行前完成。

2、竣工验收应由项目法人组织，一般包括现场查看、资料查阅、验收会议等环节。

3、竣工验收应成立验收组，验收组由项目法人和水土保持设施验收报告编制、水土保持监测、监理、方案编制、施工等有关单位代表组成。项目法人可根

据生产建设项目的规模、性质、复杂程度等情况邀请水土保持专家参加验收组。

4、验收结论应经 2/3 以上验收组成员同意。

5、验收组应从水土保持设施竣工图中选择有代表性、典型性的水土保持设施进行查看，有重要防护对象的应重点查看。

6、验收组应对验收资料进行重点抽查，并对抽查资料的完整性、合规性提出意见。验收组查阅内容参见附录水土保持设施验收应提供的资料清单。

7、验收会议

a) 水土保持方案编制、监测、监理等单位汇报相应工作及成果。

b) 第三方汇报验收报告编制工作及成果

c) 验收组成员质询、讨论，并发表个人意见。

d) 讨论形成验收意见和结论。

e) 验收组成员对验收结论持有异议的，应将不同意见明确记载并签字。

8、存在下列情况之一的，竣工验收结论应为不通过：

a) 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。

b) 未依法依规开展水土保持监测或补充开展的水土保持监测不符合规定的。

c) 未依法依规开展水土保持监理工作。

d) 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。

e) 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。

f) 重要防护对象无安全稳定结论或结论为不稳定的。

g) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。

h) 水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。

i) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。

9、项目法人按规范格式制发水土保持设施收鉴定书。

四、验收公示

对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持

设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

#### 五、验收报备

生产建设单位应当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，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告。报备的材料为纸质版 1 份，电子版 1 份(PDF 格式)，纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字。