

四川九洲线缆有限责任公司 110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大
长度高压电力电缆项目水土保持方案报告表

项目概况	位置		四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号			
	建设内容		项目新建厂房约 18000m ² ，新购数字化、智能化生产和检测设备 20 余台(套)，建成西南地区首条(套)具备年产 600km110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大长度高压电力电缆生产线，满足海上用 110kV 风电、光伏、石油钻井平台的电力传输。			
	建设性质		新建		总投资（万元）	12000
	土建投资（万元）		5105.61		占地面积（hm ² ）	永久：2.36
	动工时间		2025 年 12 月		完工时间	2027 年 2 月
	土石方（万 m ³ ）		挖方	填方	借方	余（弃）方
			3.78	0.48	0	3.30
	取土场		无			
弃土场		无				
项目区概况	涉及重点防治区情况		无		地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² .a)]		300		容许土壤流失量 [t/(km ² .a)]	500
项目选址水土保持评价			本工程在现有厂区内进行建设，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，未涉及重要江河湖泊的饮用水源区，未涉及水功能一级区和保留区，工程的建设不存在制约性因素。			
水土流失总量（t）			40.32			
防治责任范围（hm ² ）			2.36			
防治标准等级及目标	防治标准等级		建设类项目水土流失一级防治标准。			
	水土流失治理度(%)		97	土壤流失控制比	1	
	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(%)	13.1	
水土保持措施	分区	工程措施		植物措施		临时措施
	建构筑物区	表土剥离 0.16 万 m ³ ，雨水口 16 个		/		密目网苫盖 14230m ²
	道路及硬化区	DN300 雨水排水管 91.21m，DN400 雨水排水管 164.35m，DN500 雨水排水管 47.38m，散水沟 317.92m，雨水口 14 个，混凝土收集池 1 个		/		密目网苫盖 6283m ² ，临时排水沟 81m，沉沙池 1 个
	绿化区	绿化覆土 0.16 万 m ² ，钢筋混凝土挡墙 112m		乔灌草 0.31 万 m ²		密目网苫盖 3125m ² ，临时排水沟 376m，沉沙池 1 个
水土保持投资概算（万元）	工程措施	132.31		植物措施		62.49
	临时措施	6.50		水土保持补偿费		3.07
	监测措施	/				
	独立费用	建设管理费		3.00		
		水土保持监理费		/		
		设计费		4.00		
	基本预备费	20.83				
总投资	232.20					
编制单位		四川兴环环保科技有限公司		建设单位	四川九洲线缆有限责任公司	
法定代表人		赵德龙		法定代表人	冯雪峰	
地址		绵阳科创园区创新中心二期2号楼 505室		地址	四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号	
邮编		621000		邮编	621000	
联系人及电话		赵*152*2271		联系人及电话	曹*189*0695	
电子信箱		399942499@qq.com		电子信箱	/	

四川九洲线缆有限责任公司 110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大长度高压电力电缆项目现场照片



场地西部地貌



场地北部地貌

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结	7
1.7 水土流失调查/预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
2 项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置	14
2.2 施工组织	18
2.3 工程占地	22
2.4 土石方平衡	22
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	24
2.6 施工进度	24
2.7 自然概况	25
3 项目水土保持评价	31
3.1 主体工程选址水土保持评价	31
3.2 项目水土保持评价	32
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	35
4 水土流失分析与调查	39
4.1 水土流失现状	39
4.2 水土流失影响因素分析	39
4.3 土壤流失量调查/预测	40
4.3 土壤流失量预测	41

4.4 水土流失危害分析	44
4.5 指导性意见	44
5 水土保持措施	46
5.1 防治区划分	46
5.2 措施总体布局	47
5.3 分区措施布设	49
5.4 施工要求	54
6 水土保持监测	56
7 水土保持投资估算及效益分析	57
7.1 投资概算	57
7.2 效益分析	62
8 水土保持管理	66
8.1 组织管理	66
8.2 后续设计	66
8.3 水土保持监测	66
8.4 水土保持工程监理	67
8.5 水土保持施工	67
8.6 水土保持设施验收	67

附件、附图

附件

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 立项文件
- 附件 3: 建设工程规划许可证
- 附件 4: 建设用地规划许可证
- 附件 5: 余方利用协议
- 附件 6: 专家意见

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: 总平面图
- 附图 5: 分区防治范围图
- 附图 6: 分区防治措施总体布局图
- 附图 7: 临时排水沟及沉沙池设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设的必要性

由于公司市场业务扩大，四川九洲线缆有限责任公司“以下简称九洲线缆”，拟投资 12000 万元在厂区预留建设用地实施“四川九洲线缆有限责任公司 110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大长度高压电力电缆项目”项目。

四川九洲线缆有限责任公司 110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大长度高压电力电缆项目（以下简称“本项目”或“项目”）位于四川九洲线缆有限责任公司厂区内，属于新建，建设类项目。绵阳科技城发展和改革局以川投资备【2404-510798-04-01-722174】FGQB-0085 号对项目进行备案。

本项目建成后，九洲线缆将成为西南地区唯一能够批量供应 110kV 环保大长度高压电缆的企业，快速提升公司在海上用电力电缆行业的竞争力和影响力。

综上所述，本项目建设是必要的。

2、项目基本情况

本项目位于四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号，项目中心位置经纬度坐标为东经 104°35'24.71"、北纬 31°28'16.35"。项目建设单位为四川九洲线缆有限责任公司。建设场地紧邻四川九洲线缆有限责任公司内已建的道路和绿化，项目场地周围市政基础条件、电力、水源、通信稳定可靠，交通条件便捷。

本项目主要建设 2 栋建筑物，301 超高压电缆厂房建筑面积 17419.03 m²，占地面积 14200.66 m²，地上 1 层，局部 5 层；302 消防水泵房及水池建筑面积 261.12 m²（地下 1 层 240 m²，地上 1 层 21.12 m²），占地 21.12 m²。以及室外衔接的给排水、配供电设施。容积率 1.31，建筑密度 60.19%，绿地率 13.10%。

本项目占地面积 2.36hm²，占地类型均为工矿仓储用地，占地均在九洲线缆公司范围内。项目临时办公利用厂区内已有办公用房，不设置施工营地。少量

施工材料及加工区布设在项目红线范围内。项目不涉及临时占地。

其中，永久占地面积 2.36hm²，其中建构筑物区占地面积为 1.42hm²，道路及硬化区占地面积为 0.63hm²，绿化区占地面积为 0.31hm²。

本项目建设土石方挖方 3.78 万 m³（含表土剥离 0.16 万 m³），填方 0.48 万 m³（含绿化覆土 0.16 万 m³），弃方 3.30 万 m³运输至[绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂](#)用作烧砖原材料。

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建；本项目总投资 12000 万元（其中土建投资 5105.61 万元），资金来源为企业自筹。

本项目计划于 2025 年 12 月动工，2027 年 2 月完工，工期 15 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目前期工作情况

2024 年 4 月 15 日绵阳科技城新区经济运行局以川投资备【2404-510798-04-01-722174】FGQB-0085 号对项目进行备案。

2024 年 12 月，四川正基岩土工程有限公司完成岩土工程勘察报告。

2025 年 4 月，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司完成了项目初步设计工作。

2025 年 5 月，受四川九洲线缆有限责任公司委托，四川兴环科环保技术有限公司承担本项目水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后，我公司立即组织人员对项目区进行了实地勘察，收集了较为详细的气象、水文、土壤、水土流失现状资料以及工程技术资料，并与主体工程设计、施工等相关人员就水土保持相关技术问题进行了交流。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等技术规范和标准的规定，于 2025 年 11 月编制完成了《四川九洲线缆有限责任公司 110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大长度高压电力电缆项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本项目建设地块位于绵阳市涪城区现有厂区范围内，场地地处安昌河高阶地-丘陵斜地，属浅丘丘状斜坡地貌类型。勘察期间场地北东部整体地势较高，

呈一较舒缓的斜坡地形，地面高程为 511.40 ~ 517.10m，相对高差 5.7m。根据本工程的正负零标高（511.45 ~ 511.60m）、场坪标高及四周场地标高，对场地进行场平后，场地相对较为开阔，但北东侧将形成挖方陡坎、陡坡地形，边坡高度一般在 2 ~ 5m。

工程区属亚热带湿润季风气候区，绵阳城区气候温和，四季分明，干燥度指数 $K=1.29$ (<1.5)。多年平均气温 16.3℃，极端最高气温 37℃，极端最低气温 -7.3℃；多年平均降雨量 1019.4mm，最大日降雨量 306.0mm，多年平均降雨日数 133.4 天，降雨时间主要集中于 6~9 月，占全年降雨量的 75.7%；多年平均相对湿度 79%，最大风速 16m/s。

本项目场地内无地表水，建设场地与草溪河直线距离 0.8km，拟建项目地位于山体斜坡处，本次勘察期间，场地内无水系分布，亦未见地表水。

项目区土壤类型主要为黄壤土，植被类型属于亚热带常绿阔叶林，林草覆盖率约为 35%，工程区可以进行表土剥离的面积约 0.78hm²，平均剥离厚度约 20cm，可剥离量约 0.16 万 m³。

项目区属西南紫色土区，以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km².a。项目所在地不在国家、省级和市级水土流失重点治理区和预防区之列，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区域。

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，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（2012 年修正本）》（四川省人大常委会，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起施行）；

1.2.2 规章、规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号发

布)；

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

(3) 《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)；

(4) 《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)；

(5) 《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)。

1.2.3 技术规范及标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

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

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

(4) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)

(5) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；

(6) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

(7) 《水土保持监测监测技术规范》(SL/T277-2024)；

(8) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)；

(9) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

(10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015)；

(11) 《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T 45107-2024)；

(12) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)

(13) 《水土保持监理规范》(SL/T523—2024)

(14) 《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)

1.2.4 文件与技术资料

(1) 《四川九洲线缆有限责任公司 110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大长度高压电力电缆项目工程设计》；

(2) 《四川九洲线缆有限责任公司 110kV 聚丙烯绝缘平滑铝护套大长度环保高压电缆技术改造项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》；（说明：由于后期更改了备案项目名称，此报告项目名称与后期备案略有差异，实际为同一项目）

(3) 项目所在地水系图、土壤侵蚀图及其它相关技术文件、资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关规范、文件中的有关规定设计水平年为主体工程完工的当年或后一年，本项目为建设类项目，本工程计划 2025 年 12 月开工建设，计划 2027 年 2 月完工，水土保持工程实施进度安排基本与主体工程一致，本项目设计水平年采用主体完工的当年，即 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.4.1 条规定，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、临时征地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，本项目生产建设占地共计 2.36hm²，其中永久占地为 2.36hm²，为建构筑物工程占地，硬化工程占地，绿化工程占地；项目不涉及临时占地。占地均在九洲线缆厂区范围内。本项目余方 3.30 万 m³用于运输至[绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用作烧砖原材料](#)。表土堆存于项目拟建设绿化工程区，及时完成绿化工程。项目不设置施工场地，少量施工材料等就近堆存于项目红线范围内；项目不设置施工营地，依托厂区已建办公区。项目详细防治责任范围及主要拐点坐标见下表。

表 1-1 水土流失防治责任范围表

项目组成	永久占地（hm ² ）	临时占地（hm ² ）	建设内容
建构筑物工程	1.42	0	主要建设 2 栋建筑物，301 超高压电缆厂房建筑面积 17419.03 m ² ，占地面积 14200.66 m ² ，地上 1 层，局部 5 层；302 消防水泵房及水池建筑面积 261.12 m ² （地下 1 层 240 m ² ，地上 1 层 21.12 m ² ），占地 21.12 m ² 。

道路及硬化工程	0.63	0	厂房周边硬化
绿化工程	0.31	0	乔灌木绿化
合计	2.36	0	/
总计	2.36		/

表 1-2 项目（构建筑物区、绿化区、道路及硬化区）主要拐点统计表

方位名称	地理位置	
①	北纬 31°28'20.62"	东经 104°35'20.63"
②	北纬 31°28'12.36"	东经 104°35'28.16"
③	北纬 31°28'13.90"	东经 104°35'29.57"
④	北纬 31°28'14.48"	东经 104°35'29.59"
⑤	北纬 31°28'20.62"	东经 104°35'20.65"
中心坐标	北纬 31°28'16.35 "	东经 104°35'24.71"

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目为建设类项目，点型项目，位于四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号（涪城区）。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《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）、《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512 号），项目所在地涪城区不属于各级水土流失防治区，项目区位于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），且位于绵阳市城市区域，结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准采用西南紫色土区水土流失防治指标一级防治标准。

1.5.2 防治目标

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理，水土保持设施应安全有效，水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。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结合项目区干旱程度、地貌特征、侵蚀强度等进行修正。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）相关规定，

本项目区位于西南紫色土区，水土流失防治指标值参照西南紫色土区防治指标进行修正。具体修正如下：（1）根据干旱程度分析，本项目属于湿润地区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作调整；（2）根据土壤侵蚀强度分析，本项目侵蚀强度属于微度侵蚀，土壤流失控制比不应小于 1，本方案将土壤流失控制比修正为 1；（3）从地貌类型分析，本项目不属于中山、极高山和高山区，渣土防护率不作调整；（4）本项目位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1~2%。本方案将渣土防护率提高 2%。林草覆盖率考虑到本项目为工业建设项目，因厂房周边需要留足够的生产所需硬化场地，结合项目实际情况取 13.1%。修正后水土流失防治目标详见下表。

表 1-4 水土流失防治目标计算表

防治指标	西南紫色土区一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按项目所在区域修正	按林草植被限制修正	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	—	—	—	—	1
渣土防护率 (%)	90	92	—	+2	—	92	94
表土保护率 (%)	92	92	—	—	—	92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97	—	—	—	—	97
林草覆盖率 (%)	—	23	—	—	—	—	13.1

综上，本项目执行西南紫色土区水土流失一级防治标准。经修正后各项指标如下，水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 94%，林草植被恢复率 97%，表土保护率 92%，林草覆盖率 13.1%（对林草植被有限制）。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目所在的涪城区不在国家级、省级、市级重点预防区和重点治理区；项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等生态脆弱区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不属于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以

上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。从水土保持角度分析，本项目选址是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目占地类型为工业用地，不占用基本农田，施工临时材料就近堆放在项目占地范围内，满足水土保持要求。

主体设计根据建设场地的现有地貌高程和周边道路的高程，合理确定了本项目的设计标高，将土石方工程最小化，本工程全部填方均来自于工程的挖方，项目余方 3.30 万 m³运输至[绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂](#)用作烧砖原材料。符合水土保持要求。

本项目主体设计中具有水土保持功能的措施中应界定为水土保持工程的有表土剥离、绿化覆土、乔灌木绿化及临时苫盖、排水等，这些措施一起形成比较完善的水土保持措施体系，能很好的减少施工期间和建成后工程区的水土流失，符合水土保持要求。

1.7 水土流失调查/预测结果

本项目总共扰动地表面积 2.36hm²，由于本项目的建设扰动，产生土壤流失总量 40.31t，背景土壤流失量为 10.71t，工程建设新增土壤流失量 29.60t。

本项目水土流失防治的重点时段是施工期。重点防治区域为建构筑物区与道路及硬化区。

工程建设过程中，将扰动和破坏原地貌，破坏工程区地表植被，使项目区林草覆盖率降低，造成场地土地退化，影响生态环境；地表受到机械、车辆碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，影响植物生长，同时地表水易形成地表径流，从而加剧水土流失，导致环境的恶化。

1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失防治分区原则和方法，将本项目分为 3 个分区，即建构筑物区、道路及硬化区、绿化区，项目各防治区水土保持措施布设和工程量如下：

一、建构筑物区

1、工程措施

①表土剥离（主设已有）：对该区域有植被区域进行表土剥离，剥离表土面积 0.78hm^2 ，剥离厚度约 20cm ，剥离总量 0.16万 m^3 。预计实施时间为 2025 年 12 月。

②雨水口（主设已有）：16 个，接入道路及硬化区雨水排水管。预计实施时间 2026 年 9~10 月。

2、临时措施

①密目网遮盖（主设已有）：在施工期对建筑基础及回填土表面进行密目网遮盖约 14230m^2 。预计实施时间 2025 年 12 月~2026 年 2 月。

二、道路及硬化区

1、工程措施

①雨水排水管（主设已有）在新建车间四周道路及硬化区建设雨水排水管 268.94m ，HDPE 双壁波纹管，其中管径为 DN300 管 91.21m ，DN400 管 130.35m ，DN500 管 47.38m 。排水管接入厂区现有雨水排水系统。

②雨水口（主设已有）共 14 个。预计实施时间 2026 年 9~10 月。

③散水沟（主设已有）：在 301 厂房北侧及东侧区域，设置散水沟 317.92m ，沟宽 0.6m ，深 0.4m ，采用砖砌混凝土抹面结构，上覆混凝土漏缝盖板。预计实施时间 2026 年 9~10 月。

④混凝土雨水收集池（主设已有）：采用预制混凝土模块雨水收集池，容积为 50m^3 。预计实施时间 2026 年 7~8 月。

2、临时措施

①密目网遮盖（主设已有）：施工期间对临时堆放的土及裸露地表进行密目网遮盖，布设密目网 6283m^2 。预计实施时间 2025 年 12 月~2026 年 2 月。

②临时排水沟及沉沙池（方案新增）：拟布设土质临时排水沟 81m ，土质沉沙池 1 个。临时排水沟为上底宽 0.8m ，下底宽 0.4m ，沟深 0.4m ，坡比 1:0.5；排水沟末端设土质沉沙池，沉沙池上下口尺寸为方形，上口宽 1.5m ，下口宽 1m ，深 1m 。预计实施时间 2025 年 12 月~2026 年 11 月。

三、绿化区

1、工程措施:

①绿化覆土（主设已有）：将剥离并保存的表土回铺到绿化工程区域，覆土面积 3124.53m²，覆土厚度 40~50cm，覆土量 0.16 万 m³，预计实施时间 2026 年 12 月，绿化覆土来自建构筑物区剥离的表土。

②钢筋混凝土挡墙（主设已有）：

板墙 1(桩号 K0+000-K0+015.4)：桩顶高程 514.6 ~ 515.0m，桩采用圆形截面桩、人工挖掘成孔，共布设 7 根，桩径 1.0m，桩间距 2.4m，桩长 8.0m，悬臂段长 4.2m，嵌固段长 3.8m；桩主筋采用 15 根螺纹钢 Φ25HRB400 钢筋均匀布置，箍筋 HRB400 Φ 10@200，每隔 2.0m 设置一道加劲箍筋螺纹钢 Φ 20@2000，加劲筋内部设一等边三角形的螺纹钢 Φ20 钢筋内支撑，钢筋等级均为 HRB400；桩身砼强度等级为 C30，钢筋保护层厚度为 50mm。桩间设挡土板，挡土板与桩相连，板高约 2.5 ~ 4.0m（板的入土深度不得低于场坪标高下 0.3m，板高可根据实际情况调整），厚 0.3m；钢筋采用螺纹钢 HRB400 Φ 14@150，混凝土强度等级采用 C30，保护层厚 20mm。

桩板墙 2(桩号 K0+015.4-K0+053.8)：桩顶高程 515.0 ~ 515.9m，桩采用圆形截面桩、人工挖掘成孔，共布设 16 根，桩径 1.0m，桩间距 2.4m，桩长 11.0m，悬臂段长 6.2m，嵌固段长 4.8m；桩主筋采用 15 根螺纹钢 Φ25HRB400 钢筋均匀布置，箍筋 HRB400 Φ 10@200，每隔 2.0m 设置一道加劲箍筋螺纹钢 Φ 20@2000，加劲筋内部设一等边三角形的螺纹钢 Φ20 钢筋内支撑，钢筋等级均为 HRB400；桩身砼强度等级为 C30，钢筋保护层厚度为 50mm。桩间设挡土板，挡土板与桩相连，板高约 4.0 ~ 5.0m（板的入土深度不得低于场坪标高下 0.3m，板高可根据实际情况调整），厚 0.3m；钢筋采用螺纹钢 HRB400 Φ 14@150，混凝土强度等级采用 C30，保护层厚 20mm。

挡墙 3(桩号 A0+053.8-A0+108)：挡墙采用 C25 素砼。高度 5.2m,底宽 2.01m。

挡墙 4(桩号 A0+108-A0+112)：挡墙采用 C25 素砼。高度 3.7m,底宽 1.361m。

预计实施时间 2025 年 12 月~2026 年 3 月。

2、植物措施:

①乔灌木绿化（主设已有）：实施乔灌木绿化 3124.53m²，实施时间 2026 年 11~2027 年 2 月。

3、临时措施:

①密目网遮盖（主设已有）：对绿化区域表面进行密目网遮盖 3125m²，预计实施时间 2025 年 12 月。

②临时排水沟及沉沙池（方案新增）：拟布设土质临时排水沟 376m，土质沉沙池 1 个。临时排水沟为上底宽 0.8m，下底宽 0.4m，沟深 0.4m，坡比 1: 0.5；排水沟末端设土质沉沙池，沉沙池上下口尺寸为方形，上口宽 1.5m，下口宽 1m，深 1m。预计实施时间 2025 年 12 月。

1.9 水土保持监测

（1）本项目水土保持监测范围面积共计 2.36hm²。

（2）水土保持监测内容包括：扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施及存在的水土流失隐患及危害。

（3）监测时段从项目施工准备时间起至方案设计水平年结束。

（4）本项目监测的方法主要采用调查分析及巡查法。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1、投资概算

本项目水土保持工程总投资为 232.20 万元，主体已有水保措施投资为 200.33 万元，方案新增投资为 31.87 万元。其中：工程措施投资 0 万元，植物措施投资 0 万元，临时措施投资 0.97 万元，独立费用 7.00 万元（科研勘测设计费 4.00 万元，水土保持设施验收费 3.00 万元），预备费 20.83 万元，水土保持补偿费 3.07 万元。

2、效益分析

本项目扰动土地面积为 2.36hm²，通过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 2.36hm²，其中林草植被面积 0.31hm²，设计水平年扰动水土流失治理度可达 98.3%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.38（目标值 1），渣土防

护率为 99.99%（目标值 94%），表土保护率为 94.12%（目标值 92%），林草植被恢复率达到 98.4%（目标值 97%），林草覆盖率达到 13.1%（目标值 13.1%），经本方案治理后，各项水土流失防治指标均达到了目标值。各项水土流失防治指标均达到方案编制提出的目标要求，水土保持效益良好，本方案认为可行。

1.11 结论

（1）结论

主体工程的占地、主体工程设计、土石方开挖等基本符合水土保持技术规范的相关规定，满足水土保持要求；根据《中华人民共和国水土保持法》中的规定内容、《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》相关规定，本项目建设基本符合相关法律法规，无水土保持方面的制约因素，项目可行。

本项目建设所产生的水土流失影响，可以通过各种措施（工程措施、植物措施和临时措施）的实施可以控制或减免，把工程水土流失影响降低到最小，使项目区生态环境向良性发展，将能达到防治水土流失、保护生态环境的目标。因此，从水土保持的角度看，本项目可行。

（2）建议

（1）建设单位在本建设项目中，严格执行水土保持三同时制度。

（2）按照批复的水土保持方案，复核、优化本项目设计内容，落实水土保持各项措施。

（3）加强施工管理，规范施工行为，严格按照水土保持方案的要求开展工作。注意临时防护措施。

（4）在工程检查验收文件中明确水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

（5）建设单位和施工单位应与当地水行政主管部门密切联系，积极向当地水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。

（6）建设单位在施工过程中切实做好各项防护措施，避免施工过程中的尘

土、脏水、噪音等污染周边环境。

(7) 按水土保持法律法规要求，积极缴纳水土保持补偿费。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 基本情况

项目名称：110kV 环保型聚合物绝缘平滑铝护套大长度高压电力电缆项目

建设单位：四川九洲线缆有限责任公司

建设地点：四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号

建设性质：新建

所属流域：长江流域（涪江水系）

建设内容：

本项目主要建设 2 栋建筑物，301 超高压电缆厂房建筑面积 17419.03 m²，占地面积 14200.66 m²，地上 1 层，局部 5 层；302 消防水泵房及水池建筑面积 261.12 m²（地下 1 层 240 m²，地上 1 层 21.12 m²），占地 21.12 m²。以及室外衔接的给排水、配供电设施。

工程永久占地面积 2.36hm²。本项目主要由建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程组成。不涉及临时占地。

工程投资：项目总投资 12000 万元（其中土建投资 5105.61 万元），资金来源为企业自筹。

进度安排：本项目计划于 2025 年 12 月动工，2027 年 2 月完工，工期 15 个月。

2.1.1.2 地理位置

本项目场地位于四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号，建设场地位于九洲线缆厂区范围内，内部交通道路完善，项目场地周围市政基础条件、电力、水源、通信稳定可靠，交通条件便捷。工程地理位置见下图 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

说明：蓝色框线为九洲线缆厂区范围，红色框线为本项目范围

2.1.1.3 项目建设外环境

本项目位于九洲线缆公司厂区范围内，位于厂区东北部区域，建设场地东北侧为厂区围墙，外部为创新中路，东南侧为厂区围墙，外部为创新南路。其他各向均为九洲线缆内部各厂房等功能性建筑。西北侧为已建停车区域，西南侧为厂区已建硬化路面，以及 102#、101#、107#、202#、108# 厂房。场地周边已建设区域有完善的给排水管网，雨水排水走向由西北向东南，接入现有排水管网。施工期间，暴雨地表径流主要来自工程区内部汇流雨水。

九洲线缆厂区规划总用地面积 23.22hm^2 ，规划总建筑面积 136119.06m^2 ，主要包括九洲线缆公司各类生产厂房、配套的综合楼、食堂、宿舍及给排水、配供电、消防等基础设施。本项目在九洲线缆厂区用地范围，项目四周即为厂区已建成的各类厂房、道路绿化及给排水电等基础设施，项目建成后的道路、给排水、电等基础设施将园区已建部分衔接。

2.1.1.4 项目总体技术指标

本项目总体技术指标如下表所示。

表 2-1 工程总体技术指标

项目	数量	单位	备注
一、总用地面积	23628.83	m ²	
二、净用地面积	23628.83	m ²	
三、总建筑面积	17680.15	m ²	
（一）地上建筑面积	17440.15	m ²	
（二）地下建筑面积	240	m ²	
四、总建筑占地面积	14221.78	m ²	
五、绿化面积	3124.53	m ²	
六、绿地率	13.10%		
七、建筑密度	60.19%		
八、计容建筑面积	30852.17	m ²	
九、容积率	1.31		
十、机动车停车位	64	个	地上
十一、非机动车停车位	1100	个	地上

2.1.2 项目组成

本项目主要包括了建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程、附属工程四部分。

2.1.2.1 建构筑物工程

新建 301 超高压电缆厂房，占地面积 14200.66 m²，总建筑面积 17419.03 m²，主体地上：一层 15.30m，局部五层建筑高度 31.60m。

新建 302 消防水泵房及水池占地面积 21.12 m²，总建筑面积 261.12 m²。主体地下：一层-4.5m，面积 240.00 m²，地上：一层 4.00m，面积 21.12 m²。

2.1.2.2 道路及硬化工程

根据主体相关设计资料，厂区内现有交通道路完善，本项目道路及硬化工程包括厂房周边配套的消防道路及附属区域，占地 6282.52m²。

2.1.2.3 绿化工程

本项目绿化工程建设面积为 3124.53m²。

2.1.2.4 附属工程

本项目剩余土方，运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用作烧砖原材料。

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 平面布置

本项目场地位于四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号。位于厂区东北部区域，建设地块呈长方形，地块边长约 961.34m。建设场地东北侧为厂区围墙，外部为创新中路，东南侧为厂区围墙，外部为创新南路。其他各向均为九州线缆内部各厂房等功能性建筑。西北侧为已建停车区域，西南侧为厂区已建硬化路面，以及 102#、101#、107#、202#、108#厂房。

本项目主体建筑为包括 1 栋地上一层（局部五层）主体工业厂房，1 栋消防水泵房及水池（地下 1 层 240 m²，地上 1 层 21.12 m²）。居于项目中部，建（构）筑物周边的道路、消防道路后期进行硬化，另外在建筑西、北、东侧设置相对集中的绿化区域，主要采用乔灌木相结合的多层次植物群落布置。

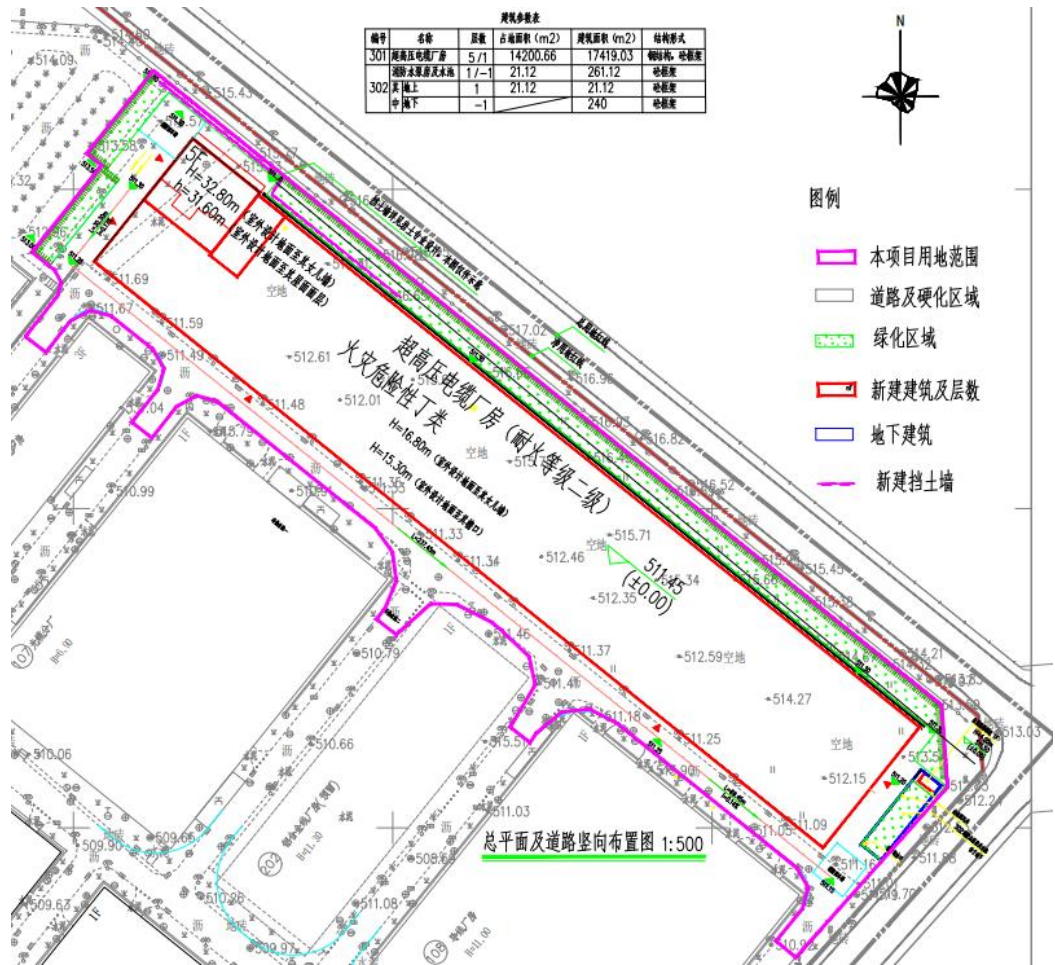


图 2-2 项目平面布置图

2.1.3.2 竖向布置

本项目建设地块位于绵阳市涪城区现有厂区范围内，场地地处安昌河高阶地-丘陵斜地，属浅丘丘状斜坡地貌类型。勘察期间场地北东部整体地势较高，呈一较舒缓的斜坡地形，地面高程为 511.40~517.10m，相对高差 5.7m。根据本工程的正负零标高（511.45~511.60m）、场坪标高及四周场地标高，对场地进行场平后，场地相对较为开阔，但北东侧将形成挖方陡坎、陡坡地形，边坡高度一般在 2~5m。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

2.2.1.1 运输条件

本项目场地位于四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号，建设场地四周均连接已建道路，交通十分便利，可确保项目所需的各种原材料顺利运输，无需设置施工道路。

2.2.1.2 施工用水、用电

项目区周边水电基础设施完善，施工期用水从给水管网引入 DN200 给水管两根，室外给水管道布置成环。在环状管网上设置控制阀门，方便管网运行管理，无须场外新建取水设施。本项目施工临时用电从厂区已建电网接入，无须新建供电设施。

2.2.3.3 材料来源

施工所需河砂、砾石等原材料就近向正规建材单位购买，使用汽车运至施工场地。所需混凝土购买商品砼。施工原材料供应产生的水土流失防治责任由供应商负责。

2.2.2 施工布置

(1) 生产、生活区

本项目施工期较短，不设生活区，利用厂区内现有办公设施。施工期施工材料临时堆放、钢筋加工等根据现场实际情况，在施工点附近适当位置分散布置。

(2) 施工便道

本项目位于现有厂区范围内，道路交通方便无需新建施工便道，避免污染周边环境。

(3) 临时堆土

基槽土石方就近堆存于建设区域内，堆高小于 2m。表土临时堆存于绿化区，设密目网防护，及时进行覆土及草坪绿化措施。

(4) 取土（石、料）场

本项目不设取土场，砂石骨料采用外购。

(5) 弃土（石、渣）场

本项目不设置弃土（石、渣）场。

2.2.3 施工工艺

本工程建设主要包括场地平整、土石方开挖、建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程部分。施工时序主要为：场平-土方开挖-基础底板垫层-基础底板防水层-防水保护层-基础底板-回填土-主体结构-墙体砌筑-专业安装-屋面工程-室内外装修-道路工程-绿化-清理收尾。

1、场平工程施工

首先人工清除杂草、杂物等，为开挖创造良好的工作面。为加快工程进度凿打和挖运作业相互交叉进行，尽量采用挖掘机辅以人工开挖，人工清底和平整底部，加快施工进度。工程尾期用人工对基底按设计坡度要求检平，使之达到设计要求。

2、土石方开挖

土石方开挖的基底标高应结合施工图进行，遵循“开槽支护、先护后挖、严禁超挖”的原则。根据场地条件、挖土深度采用反铲挖掘机，灵活操作，最后 30cm 土方宜人工开挖，并应防止坑底土扰动，挖土至基底标高 24h 内须施工混凝土垫层，工程桩桩头可在垫层浇筑后处理。建筑及广场开挖根据施工图尽量利用现有地形，最大限度地减少土石方挖填量。

本工程的土石方合理调配，用于开挖回填的土石方采取即挖即运即填的方式，减少土方临时堆放时间。

3、建构筑物工程施工

建筑物桩基础采用预制的混凝土浇筑，其施工工艺如下：沟槽开挖-混凝土浇筑-检查验收。为了保证混凝土质量，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。同时根据原材料供应情况进行混凝土试配，根据不同的需要按设计要求提前做了实际施工配合比模拟实验，以便施工过程中使用符合设计强度要求，具有良好施工性能的高强、高性能混凝土。

在项目建设过程中，尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工。减少因石材、木制品切割、无防护下土建施工所造成的扬尘污染。

4、道路工程施工

道路工程施工要与项目区的建筑物、绿化相结合，道路采用混凝土路面施工工艺进行修建，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-混凝土面层分块施工-混凝土面层切割缝、缝隙填料-路缘石安装-检查验收。

5、绿化工程施工

绿化工程安排在主体工程挖填方基本完工后实施。

1) 绿地平整、构筑与清理

本项目原则上采用就地平衡，通过土方的挖填形成竖向上的变化，详见总平图竖向标高；植物种植用土利用本项目剥离表土，要求灌木种植土不低于 0.7 米，草坪及地被植物种植土不低于 0.4 米，乔木种植土根据树木规格土根据树木规格确定种植穴径及换土深度。

2) 定点放线

按施工平面图所标尺寸定点放线，如图中未标明尺寸的种植，按图比例依实防线定点，要求定点防线准确，符合设计要求。

3) 种植

按绿化常规方法施工，要求基肥应与碎土充分混匀。成列的乔木按苗木的自然高度依次排列；点植的花草树木自然种植，高低错落有致。种植土击碎分层捣实，最后起土圈并淋足定根水。植物栽植按规范操作程序操作，对 1.5m 以上植物进行支架支撑，支架整齐、统一、美观，树木绑扎处应垫软物，使树干正直。

4) 种植时间

在当地气候条件下选择适宜的时间种植，施工前得到了建设单位和设计师的确认。

5) 保养期

绿化施工保养期至少 2 年。

2.3 工程占地

根据设计文件及图纸，本项目总占地面积 2.36hm²，占地类型为工业用地，其中，永久占地面积 2.36hm²，其中建构筑物区占地面积为 1.42hm²，道路及硬化区占地面积为 0.63hm²，绿化区占地面积为 0.31hm²。不涉及临时占地，占地类型均为工业用地。具体工程占地情况见表 2-2:

表 2-2 工程占地情况表

项目名称	占地面积/hm ²	占地类型	占地性质
		工业用地	
建构筑物工程	1.42	1.42	永久占地
道路及硬化工程	0.63	0.63	永久占地
绿化工程	0.31	0.31	永久占地
合计	2.36	2.36	/

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

本项目总占地 2.36hm²，工程建设占用的是厂内预留建设区域，目前夹杂部分硬质地面覆盖，以及部分土质区域现为自生杂草灌木等，适合剥离表土区域面积有限，施工单位对中部建筑物区域自生草木区域均进行表土剥离，剥离表土面积总约 0.78hm²，剥离厚度约 20cm，剥离量 0.16 万 m³，总体剥离量较小，剥离的表土直接堆存于绿化区域，采用密目网苫盖，播撒草籽等方式进行绿化。

覆土厚度 40~50cm，覆土面积 0.31hm²，覆土量 0.16 万 m³。具体到各个区域，表土平衡详见下表。

表 2-3 表土平衡表

剥离区域	剥离面积/hm ²	剥离厚度/cm	方量/万 m ³	覆土面积/hm ²	厚度 (cm)	方量/万 m ³	调入万 m ³	来源	调出万 m ³	去向
①建构筑物工程	0.78	20	0.16	/	/	/	/	/	③	/
②道路及硬化工程	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
③绿化工程	0	/	/	0.31	50	0.16	0.16	①	/	/
合计	0.78	/	0.16	0.31	/	0.16	0.16	/	0.16	/

2.4.2 土石方平衡综述

项目厂房类构筑物为条形基础。

本项目土石方开挖主要因当前所占场地标高较高，因此需按照现有厂区构筑物平面进行找平，项目建设土石方挖方 3.78 万 m³（含表土剥离 0.16 万 m³），填方 0.48 万 m³（含绿化覆土 0.16 万 m³），余方 3.30 万 m³，运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用于烧砖综合利用。该砖厂位于绵阳市涪城区吴家镇幸福村二社，本项目与其运距在 16.2km 左右，通过已建市政道路即可到达，交通便利。该项目拟开工时间 2025 年 12 月，拟完工时间 2027 年 2 月。该项目目前处于前期平场阶段。根据建设单位与绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂签订的建筑垃圾处置协议，本项目产生余方约 3.3 万立方米，全部运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用于烧砖原材料综合利用。满足水土保持的要求。余方运至该项目场地后，水土保持相关责任由九洲线缆公司转移至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂，由其负责采取拦挡、遮盖、排水等措施，避免水土流失发生。

表 2-4 土石方平衡分析表（自然方，单位：万 m³）

内容	挖方			填方			调入		调出		借方		余（弃）方	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①建构筑物工程	0.16	2.68	2.84	0	0.26	0.26	/	/	0.16	③	/	/	2.42	砖厂综合利用
②道路及硬化工程	0	0.63	0.63	0	0.06	0.06	/	/	/	/	/	/	0.57	
③绿化工程	0	0.31	0.31	0.16	0	0.16	0.16	①	/	/	/	/	0.31	
合计	0.16	3.62	3.78	0.16	0.32	0.48	0.16	/	0.16	/	/	/	3.30	/
余方 3.30 万方运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用作烧砖原材料														

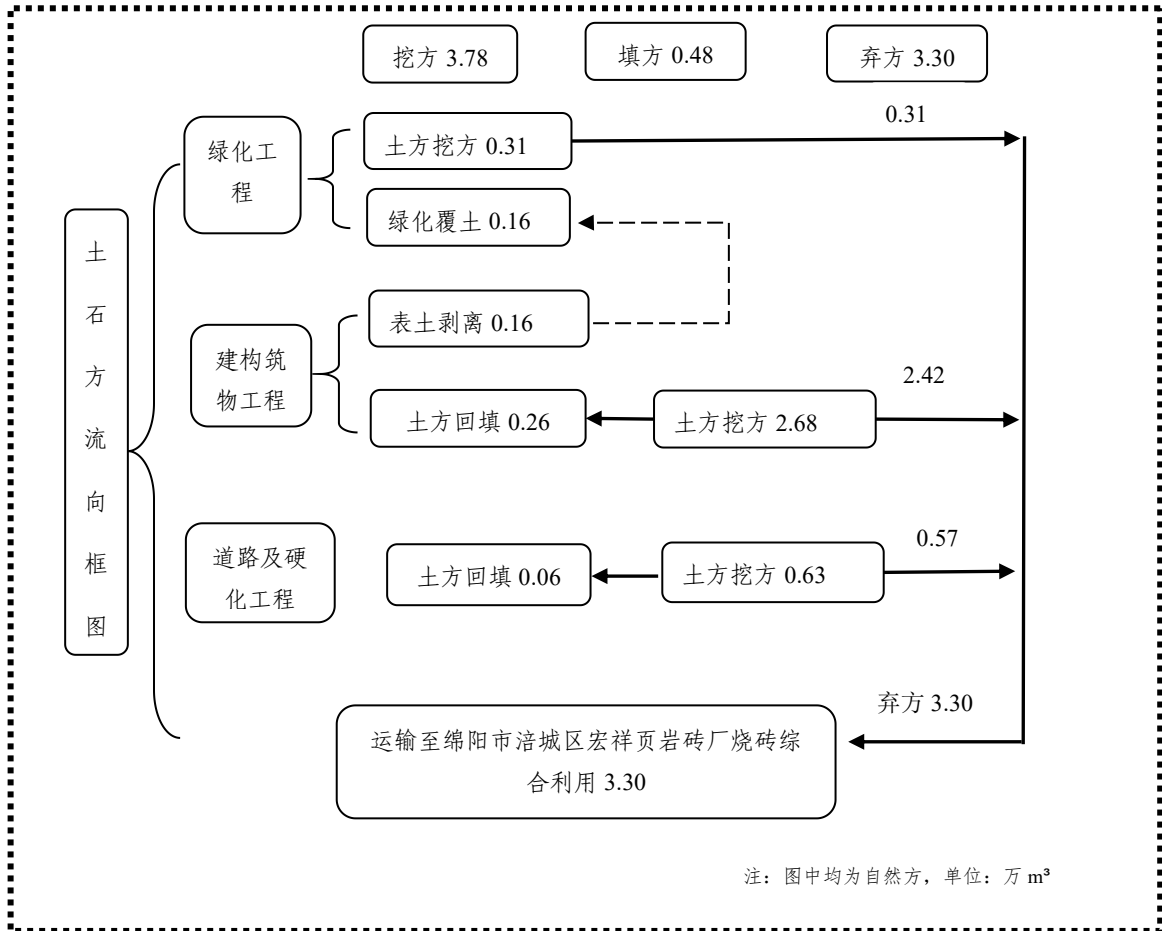


图 2-3 土石方平衡流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目用地为九洲线缆厂区内预留工业用地区域，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

2.6.1 主体施工进度安排

本工程计划于 2025 年 12 月动工，2027 年 2 月完工，工期 15 个月。

工程施工进度详见表 2-5。

表 2-5 工程施工进度安排表

工程名称	工期安排			
	2025 年	2026 年		
时段	12 月	1~6 月	7~12 月	1~2 月
施工准备	■			
建构筑物工程	■	■		
道路及硬化工程			■	
绿化工程				■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、地质构造

据 1: 20 万《区域地质调查报告（绵阳幅）》可知：工程区地处新华夏构造体系四川沉降带川中褶皱带西缘之绵阳帚状旋扭构造带内，该构造带由多条向斜和背斜组成，以绵阳为中心呈帚状分布。工程场地位于新桥背斜南翼，地层表现为单斜构造，地层倾角近于水平，一般 $2\sim4^\circ$ ；地质构造简单。

2、地震

据四川省地勘局 1:5 万绵阳市城市地质区调资料，工程区区域构造背景简单，距全新世的灌县-江油断裂直线距离约 24km；场区及邻近 10km 范围无大断裂或全新世活动断裂构造通过，第四系以来未发现构造形迹出露，新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上无破坏性地震发生，区域相对稳定。

2008 年“5·12”汶川 8.0 级地震期间，项目所在地虽有强烈震感，但未遭受破坏性震害，属地震波及区。4.20 芦山、6.1 芦山、8.8 九寨沟地震，本建设场地有震感，附近未出现房屋开裂、倒塌等现象。

综上所述，在区域稳定性方面，工程所在地处于地壳稳定区。

3、地层岩性

根据现场地勘钻探揭示，拟建场地地表多有树木、灌木及杂草分布，地表约 10~30cm 厚的残积物或腐殖土区域分布。拟建场地主要由第四系地层覆盖：第四系全新统人工堆积层、第四系中更新统冰水堆积层，其下伏为侏罗系上统七曲寺组砂质泥岩、泥质砂岩。现自上而下进行分述。

(1)第四系全新统人工堆积层 (Q_4^{ml})

素填土①：由人类工程活动产生，主要为场地内部人类工程活动堆积而成。杂色，褐黄色为主，松散，稍湿~湿；主要由粉质粘土组成，少量的卵石与基岩碎块，地表含少量腐植土，总体上块石粒径 3~8cm 的居多，素填土硬质物平均含量约 25%，局部分布大直径的硬质基岩孤块石及建渣，含量较高约 40%。其堆积杂乱，极不均匀，为高压缩性土。根据收集资料，素填土堆积时间小于 10 年，固结时间相对较短，土骨架之间未形成有效胶结，故伴有轻微湿陷性。勘探揭示厚度 0.4~4.0m，层底标高 509.78~516.50m，主要分布于整个场地地表，厚度变化较大。

(2)第四系中更新统冲洪积层 (Q_2^{fgl})：

可塑粉质粘土②：灰黄、灰黑、褐黄色为主，可塑状，颗粒成分以粘粒为主，结构较均匀，岩芯切面较光滑，干强度较高。现场手按上易变形，有柔性，土块掰时似橡皮，能按成浅坑。层底与基岩接触部位，基岩碎块含量较多。勘探揭示层厚约 0.5~6.1m，层底标高 507.88~515.10m，埋深变化大，该层仅分布于场地西部。

(3)侏罗系上统七曲寺组 (J_3q)

主要为砂质泥岩、泥质砂岩，为单斜产状，岩层产状约为 $130^\circ \angle 3^\circ$ ；岩层近水平，无外倾结构面。

1) 砂质泥岩③ (J_3q)：泥质含量大于 50%，胶结为泥质、钙质胶结，胶结成分主要为泥质或少量钙质，胶结程度较疏松。紫红色、灰紫色，结构不均一，砂质呈团状、条带富集，常见灰绿色斑团和条带，中厚层状产出，间夹薄层泥质砂岩团块，为单斜产状。岩芯失水易裂口，遇水易崩解软化呈土状。

勘探揭露范围内自上而下整体而言可分为强风化、中风化共两个风化带，受裂隙发育程度不同，场地差异风化明显，在强风化带中分布有中风化带透镜体，在中风化带中分布有强风化夹层。

强风化砂质泥岩③1：紫红色，原岩结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙发育，岩芯多呈碎块状，少量圆饼状、短柱状，具有自上而下风化程度渐弱的特点，锤击声哑，易击碎，部分地段具有囊状风化特征。岩石 RQD 值

一般为 30~40%，岩石质量差，岩体完整性差，岩体结构破碎，岩体基本质量等级为 V 级；强风化带厚度 0.5~3.8m，均匀性较差。

中风化砂质泥岩③2：紫红色、灰紫色，原岩结构部分破坏，层理清晰，风化裂隙较发育，沿裂隙面充填黄褐、黑褐色铁锰质薄膜；较易击碎；岩石 RQD 值一般为 55~65%，岩石质量较差，局部可达 85%，未见洞穴、临空面，但局部中等风化带中夹有强风化砂质泥岩夹层。岩体总体完整性较好，岩体结构较完整，均匀性较好，岩体基本质量等级为 IV 级。根据附近工程经验，软化系数经验值为 0.42，为软化岩石。

2)泥质砂岩④：棕红色~砖红色、灰白色、灰绿色，碎屑结构，钙质胶结，矿物成分以长石为主，局部偶有石英，块状结构，构造裂隙不发育。局部地段夹薄层砂岩透镜体产出，其岩质相对较硬；为单斜产状，倾角近水平。勘探揭露范围内为中风化带泥质砂岩。

中风化泥质砂岩④：原岩结构部分破坏，层理清晰，风化裂隙较发育，岩芯呈短柱状、长柱状。岩石 RQD 值一般为 75~85%，岩石质量较好，局部可达 90%，未见洞穴、临空面、破碎岩体和软弱岩层。岩体总体完整性较好，岩体完整程度较完整，均匀性较好，岩体基本质量等级为 IV 级。根据附近工程经验，软化系数经验值为 0.65，为软化岩石。

本次勘探最大揭示基岩厚度 19.7m，基岩顶面埋深 0.4~6.8m（基岩面高程 507.88~515.99m）；基岩顶面较为平缓，坡度普遍小于 10%。

需指出的是本次勘察对强~中风化带的划分只是相对的，是根据基岩各风化带总体上呈自上而下风化程度逐渐变弱的渐变趋势而进行的整体划分。实际上基岩的风化受裂隙发育程度、地下水、岩石本身矿物成分组成等诸多条件影响，强~中风化并无比较明确的分界线。

4、水文地质

工程区位于安昌河右岸，场地北东侧约 2.5km 为自北西往南东流向的安昌河，场地南西侧约 0.8km 为自西往东流向的草溪河，场地地势相对河流较高，河流对工程区影响较小。地表水主要为水沟及坡面暂时性流水。拟建场地周边存在市政及内部排水沟，为园区及周边排水系统。降雨的坡面暂时性流水经汇

流后沿地面排泄至排水沟，就近补给，就近排泄，对工程影响一般。地表水主要受大气降水影响，水量受季节影响变化较大；场地内及周边现存在有效的排水组织措施，工程完成后，需确保排水的功能完好以及通畅有效，以防内涝。

拟建场地地下水主要为上层滞水，本次勘察在平水期，勘察期间在个别钻孔中测得场地内地下水的稳定水位为 0.6~3.0m（对应高程为 510.78~515.33m），水位变幅受大气降水影响明显，场地内无稳定地下水位，整体埋深变化大。其中 12、1、2、3 月为枯水期，7、8、9 月为丰水期。据区域水文地质资料，本区地下水位年变幅为 1.0~3.0m。

场地内主要含水层为填土层。上部填土层渗透性相对较好；下覆可塑粉质粘土为微透土层，属相对隔水层；下伏泥质砂岩为含水层，砂质泥岩为微透土层，属相对隔水层。

5、不良地质

项目场地地质结构及地貌单元简单，未发现不利于工程建设的埋藏物，也无滑坡、泥石流等不良地质作用，总体较稳定，可选作一般建设用地。

2.7.2 地貌

场地地处安昌河高阶地-丘陵斜地，属浅丘丘状斜坡地貌类型。勘察期间场地北东部整体地势较高，呈一较舒缓的斜坡地形。工程用地现状为一空地，四周均临园区现有道路及厂内道路，交通便捷，地下无管线穿过。

2.7.3 气象

工程区属亚热带湿润季风气候区，绵阳城区气候温和，四季分明，干燥度指数 $K=1.29$ （ <1.5 ）。多年平均气温 16.3°C ，极端最高气温 37°C ，极端最低气温 -7.3°C ；多年平均降雨量 1019.4mm ，最大日降雨量 306.0mm ，多年平均降雨日数 133.4 天，降雨时间主要集中于 6~9 月，占全年降雨量的 75.7%；多年平均相对湿度 79%，最大风速 16m/s 。

2.7.4 水文

受地貌影响，绵阳市境内降水丰沛，径流量大，江河纵横，水系发达。绵阳市境内有大小河流及溪沟 3000 余条。拟建项目地周边河流主要为安昌河、草溪河。安昌河为涪江支流。

安昌河为涪江右岸的一级支流，其上源分为两支，右支茶坪河为主流，发源于北川县境内天麻山南麓，由西北向东南流，在北川安昌镇与左支苏宝河汇合后，始称安昌河。安昌河从界牌镇流出境内，经安州区黄土镇、穿过花菱镇、界牌镇、从绵阳市永兴镇、高新区进入涪城区，于南塔嘴汇入涪江。全长76.24km，县境内长24.52km，平均比降20.5‰，多年平均流量21.47m³/s，最大洪峰流量1510m³/s，最小流量3.57m³/s。流域面积1180km²，多年平均流速37m³/s，位于项目地东北侧约2.5km处。

草溪河位于科技城集中发展区，在高新区辖区内西起河边镇晏家堰，东至安昌河与草溪河汇合处，位于项目地西侧约0.8km处。

2.7.5 土壤

项目区土壤在自然地带属黄壤。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等土壤类型。

经现场勘查，本项目主体工程场地表层分布人工堆积（Q₄^{ml}）素填土、系周边弃土无序堆积形成，主要由粉质粘土组成，少量的卵石与基岩碎块，地表含少量腐植土，总体上块石粒径3~8cm的居多，素填土硬质物平均含量约25%，局部分布大直径的硬质基岩孤块石及建渣，含量较高约40%。其堆积杂乱，极不均匀，为高压缩性土。占地类型为工业用地，工程区内表土资源不丰富，可以进行表土剥离的面积约0.78hm²，平均剥离厚度约20cm，可剥离量约0.16万m³。

2.7.6 植被

项目区所处的绵阳市涪城区植被类型主要为以樟科、山茶科、木兰科为主的地带性常绿阔叶林，也有以马尾松、柏木、杉木为主的亚热带常绿针叶林以及多种大茎竹类的亚热带竹林等。项目区域内植被主要是灌木、草本植物，灌木较少，草本居多。项目区常见灌木种类为构树、杨树、枇杷等；常见草本种类有芒草、芸香草、四川蒿草、委陵菜、地锦等。

本建设区植被较少，主要为自生杂草灌木等植物。

2.7.7 其他

本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、重要湿地等重要敏感设施。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 项目约束性规定符合性评价

本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关条文的要求符合性分析见下表。

表 3-1 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析与评价表

序号	项目名称	约束性规定	分析意见	解决办法
1	工程选址	主体工程选址（线）应避让下列区域： 1 水土流失重点预防区和重点治理区； 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1. 本项目不在水利部划分的国家级水土流失重点预防区和重点治理区内。 2. 项目所在地不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3. 项目建设地无水土保持监测站点、重点试验区，也不占用水土保持长期定位观测站。	满足要求

3.1.2 与水土保持法的符合性分析与评价

本项目与《中华人民共和国水土保持法》相关条文的要求符合性分析见下表。

表 3-2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析与评价表

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	生产建设项目选址、选地应当避让水土流失重点预防区和重点预防保护区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目不在水利部划分的国家级水土流失重点预防区和重点治理区内。	符合要求
2	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。	建设单位委托我公司开展本项目的水土保持方案编制	符合要求
3	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	不涉及	符合要求

	放地，并采取措施保证不产生新的危害。		
4	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。	本项目不在干旱缺水地区	符合要求
5	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	本方案依法计列补偿费	符合要求

3.1.3 结论

本项目不在水利部划分的国家级水土流失重点预防区和重点治理区内。施工中，优化了施工工艺，减少了地表扰动和植被损坏范围，有效控制了可能造成水土流失。此外，项目建设不涉及植物保护带；占地范围内无水土保持监测站点、重点试验区，也不占用水土保持观测站。本项目的选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《中华人民共和国水土保持法》中有关选址的规定。

3.2 项目水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

工项目建设场地位于四川省绵阳市高新区科技城大道南段 89 号，现状交通条件便利。项目属于新建项目，主要建设内容为本项目主要建设 2 栋建筑物，项目为点型项目。在施工布局上，利用永久占地布置施工临时设施，施工期间严格控制扰动区域，以减少工程占地，防治水土流失。

本项目主要由构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区三部分组成。

本项目为点型建设项目，且选址唯一，项目建设符合规划。根据具体的产业要求，综合分析建筑和场地相互之间的关系，整个场地布局紧凑合理，达到最大化、高效益地利用土地资源。厂区内新建道路与厂内道路相连，形成畅通的物流、人流及消防通路。出入口分开形成厂区安全流畅的交通网，厂区四周

布置环行通道，便于原料及产品运输，有利于消防。

本项目根据场地原有地貌进行场地标高设计，充分利用地形高差进行设计，尽量减少土石方开挖量。该工程布置方案综合考虑工程占地、工程弃渣、损坏水保功能面积和水土流失量等基础上确定的。

主体工程在总平设计时，已充分考虑对当地自然环境的影响，项目在占地和土石方量都有严格控制，工程建设方案基本合理，从水土保持角度来看，工程建设方案与布局可减少工程占地及土石方量，同时便于与统一进行水土流失防治。因此，工程建设方案与布局是合理的。

综上所述，主体工程建设布局满足水土保持要求，方案建设可行。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 2.36hm²，永久占地 2.36hm²，无临时占地。占地类型均为工业用地。工程占地符合城市规划要求，占地无制约因素，占地面积未超过征地范围，占地类型及面积正确合理，符合水土保持要求。

施工场地布设在建设红线范围内，少量表土及时用于绿化，符合水土保持要求。

项目施工将充分利用项目区已有的公共资源，施工用电用水就近搭接，避免了新建相关设施占用土地；不设置取土、取料场，开挖土石方首先用于内部利用，项目弃方 3.30 万 m³运输至[绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂](#)用作烧砖原材料。

这样的施工组织设计避免了新增临时占地，即减少了对土地的占压及扰动，符合水土保持要求。

综上所述，从水土保持角度分析，项目施工布置紧凑，在满足工程建设要求的前提下，将占地面积总面积、损毁植被面积，控制在较小范围内，减少了对项目周边地表的破坏，符合水土保持要求。工程占地不存在遗漏、满足施工要求，已尽最大程度减少了占地面积。综合工程占地类型、面积和占地性质 3 方面考虑，工程不存在水土保持制约性因素，占地合理可行。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方主要来源于建筑基础及管网沟槽施工、道路路基开挖等，项

目建设土石方挖方 3.78 万 m^3 （含表土剥离 0.16 万 m^3 ），填方 0.48 万 m^3 （含绿化覆土 0.16 万 m^3 ）。余方 3.30 万 m^3 运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用作烧砖原材料。

项目所在地块地面高程介于 511.40 ~ 517.10m，相对高差 5.7m。根据本工程的正负零标高（511.45 ~ 511.60m）、场坪标高及四周场地标高，对场地进行场平后，场地相对较为开阔，但北东侧将形成挖方陡坎、陡坡地形，边坡高度一般在 2 ~ 5m。

由于需要对本项目建设场地进行平整，临时基础挖方就近堆存于建设范围内，便于就近回填。同时利用绿化区域来回覆利用剥离的表土，这样本工程全部填方均来自于工程的挖方，由于场平工程本项目会产生 3.30 万 m^3 弃方，运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用作烧砖原材料，符合水土保持要求。

根据主体工程土石方开挖、回填的施工时序，土石方施工时可以做到随运随填，基础和沟槽土就近堆放，短时堆存，土石方调运合理，各区土石方利用合理；在施工过程中可尽量减少土石方裸露时间，间接减少了水土流失发生的机率，有利于水土保持工作的开展；施工过程中开挖的土石方最大限度地用于工程回填，工程弃渣得到合理利用，满足水土保持要求。

3.2.4 取土场设置评价

本项目不涉及取土场。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目不涉及弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

在主体工程设计方案中，已将环境保护作为重要设计条件之一。工程布置上尽量少占土地，控制施工场地占地面积，本项目建设不涉及基本农田区；建设所需沙卵石料全部就近购买，不单独设料场，施工用水用电均可搭接已建部分现有设施，这些措施能有效减少扰动土地面积，从而减少水土流失。项目建设区位于绵阳市涪城区九华路 6 号，周边市政道路纵横交错，经现场踏勘，项目区周边道路均能满足工程施工和工料运输的要求。

本项目由建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程构成，容易诱发水土流失的环节包括建筑物基础施工、管沟开挖等，其主要施工方法为：

1、采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。施工单位在开挖或填筑前将对场地表土进行剥离和保存，对中部建筑物区域自生草木区域均进行了表土剥离，剥离表土面积约 0.78hm^2 ，剥离厚度约 20cm ，剥离量 0.16万 m^3 ，剥离的表土直接堆存于待绿化区域。

2、临时堆存的表土和基础回填土，均要求进行密目网遮盖，设置土袋拦挡措施，避免了扬尘及雨水的直接冲刷，避免土壤四溢。

3、施工组织在工程布置上尽量少占土地，控制施工场地占地面积，施工生产区根据施工时段分散布设在道路及硬化区范围内；依托厂区现有办公设施，不设置施工营地。施工组织这样的布置方式，既满足施工要求，又能减少了新增扰动土地面积。

4、根据主体工程土石方开挖、回填的施工时序，土石方施工可以做到随挖、随运、随填，基础和沟槽土就近堆放，短时堆存，在施工过程中尽量减少土石方裸露时间，减少水土流失发生的机率。

本项目施工方法和工艺基本满足水土保持要求，在施工过程中应根据实际情况采取相应的措施以最大限度的减少新增水土流失。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对水土保持措施的界定原则和水利部关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水土保持监〔2020〕63号）相关要求，主体设计中以水土保持功能为主的措施界定为水土保持措施，纳入到水土保持方案防治体系中的界定可参考如下原则：

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

和评价。

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

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

3.3.2 主体工程设计的水土保持措施汇总

水土保持工程界定

3.3.2.1 建构筑物工程

建构筑物工程主体设计的表土剥离、雨水口、密目网覆盖等措施以水土保持功能为主，界定为水土保持措施。

3.3.2.2 道路及硬化工程

道路及硬化工程主体设计的雨水管网、雨水口、散水沟、混凝土雨水收集池、密目网覆盖，界定为水土保持措施。

3.3.2.3 绿化工程

绿化工程主体设计的绿化覆土、钢筋混凝土挡墙、乔灌木绿化、密目网覆盖等措施以水土保持功能为主，界定为水土保持措施。

3.3.3 主体工程设计的水土保持措施汇总

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则及关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水土保持监〔2020〕63号）中的界定规定，本项目主体工程中已有的水土保持措施包括表土剥离、密目网覆盖、绿化覆土、乔灌木绿化、钢筋混凝土挡墙、雨水系统等。本项目主体工程已有的水土保持措施及其工程量详见表 3-3。

表 3-3 主体工程已列水土保持措施

防治分区	措施分类	措施名称	单位	数量	单位	工程量	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.78	万 m ³	0.16	主体已有
		雨水口	个	16	/	/	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	14230	/	/	主体已有
道路硬化区	工程措施	DN300 雨水管	m	91.21	/	/	主体已有
		DN400 雨水管	m	164.35	/	/	主体已有
		DN500 雨水管	m	47.38	/	/	主体已有
		散水沟	m	317.92	/	/	主体已有
		雨水口	个	14	/	/	主体已有
		混凝土雨水收集池	个	1	m ³	50	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6283			主体已有
绿化区	工程措施	表土回覆	hm ²	0.31	万 m ³	0.16	主体已有
		钢筋混凝土挡墙	项	1	m	112	主体已有
	植物措施	乔灌木	hm ²	0.31	/	/	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	3125	/	/	主体已有

3.3.4 结论性意见、要求及建议

综上所述，本项目工程区存在限制性因素，采取措施后工程建设可行。主体工程在项目总体布置方面，既考虑了项目本身功能，满足建设目标的实现。鉴于水土流失可能直接危害工程区场地，主体工程设计十分重视水土流失防治，从建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程布设了工程、临时、植物等措施体系，从设计上体现了水土保持的理念，从源头上减少水土流失及其危害。本方案将根据水土流失防治分区的情况，针对各分区特点，新增布设相应的临时措施。

结合本主体工程已具备水土保持功能的措施，对工程建设提出以下建议：

（1）主体设计中的水土保持措施是本方案水土流失防治措施体系的重要组成部分，在后续设计中需进一步深化工作内容，确保各项措施切实实施。

（2）未做措施设计或不满足水保要求的部位严格按本方案新增水土保持措

施实施。

(3) 植被恢复在满足项目功能需求的前提下尽量与周边自然生态环境相协调。

4 水土流失分析与调查

4.1 水土流失现状

本项目位于绵阳市高新区，涪城区行政区划范围内，根据四川省 2024 年水土流失动态监测成果资料，涪城区水土流失面积 90.90km²，流失强度以轻度为主，项目区水土流失以水力侵蚀为主，形态主要有土壤结构的破坏面蚀、沟蚀等。项目区位于西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km².a。项目所在地不属于各级水土流失重点防治区。

表 4.1-1 水土流失现状表

土地 总面 积 (km ²)	水土流失		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
	面积 (km ²)	占比 (%)	面积 (km ²)	占比 (%)	面积 (km ²)	占比 (%)	面积 (km ²)	占比 (%)	面积 (km ²)	占比 (%)	面积 (km ²)	占比 (%)
554	90.9	16.41	68.09	74.90	15.66	17.23	3.57	3.93	2.29	2.52	1.29	1.42

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

- 1、自然因素
- ①降水集中分配，降雨强度大；
- ②岩性松散易风化；
- ③土层浅薄抗侵蚀力低。
- 2、人为因素
- ①建筑物、路基的修建，造成部分土石方开挖和填筑等活动，造成土质松散，易造成水土流失；
- ②工程历经了完整的雨季，若在工程施工过程中不采取有效的防护措施，则因为人类生产活动造成的水土流失将会加大。
- 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。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据主体工程设计资料和土地利用现状现场调查和统计分析，本项目扰动地表面积 2.36hm²、损毁植被面积 0.78hm²。

4.2.3 弃渣量调查

本项目土建施工过程余方 3.30 万 m³运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用作烧砖原材料。

4.3 土壤流失量调查/预测

4.3.1 调查/预测单元

工程水土流失调查/预测范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和本项目建设特点，水土流失调查范围为项目建设区范围。因工程所处区域地貌一致，不再就地貌划分调查单元，主要根据土地利用类型、地表组成物质及破坏、扰动方式等相关因素，将工程水土流失调查/预测单元为建构筑物工程区、绿化工程区和道路及硬化工程区。

根据工程施工平面布置结合地形图分析，本项目施工期针对上述 3 个水土流失调查/预测单元，总面积 2.36hm²。自然恢复期，建构筑物、道路及硬化等区域水土流失会降低至微度，可不进行预测，而绿化区尚存在水土流失，需要进行预测，预测面积为 0.31hm²。

4.3.2 预测时段

本方案组于2025年5月进行了现场踏勘并收集了部分设计资料。

一、施工期

本项目预测时段为施工期（含施工准备期），时间段为2025年12月~2027年2月，共计15个月。

二、自然恢复期

自然恢复期开挖扰动地表、占压土地和损坏植被的施工活动基本停止，同时，工程设计中具有水土保持功能的防护措施逐步实施后，水土保持功能得到部分恢复。自然恢复期调查时间应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取2年，半湿润区取3年，干旱半干旱区取5年。由于本项目处于湿润区，因此，

确定本项目自然恢复期扰动范围水土流失预测时段为2年。

本项目水土流失调查范围及时段划分详见表 4-2。

表 4-2 工程水土流失调查单元与时段划分表

时段	调查/预测分区	预测范围 (hm ²)	预测时段 (年)
施工期	建构筑物工程	1.42	1.25
	道路及硬化工程	0.63	1.25
	绿化工程	0.31	1.25
自然恢复期	绿化工程	0.31	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

原地貌土壤侵蚀模数

根据项目区水土流失现状图，结合现场踏勘，水土流失类型为水力侵蚀。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤流失现状图，结合项目区地形图分析，并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。

工程区占地面积不大，占地类型简单，坡度小于 5°，地形平坦。土壤侵蚀类型为水力侵蚀，原始占地水土流失强度为微度，平均土壤侵蚀模数 300t/km²·a。

4.3 土壤流失量预测

本水土保持方案对水土流失调查的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域，因此调查单元与水土流失防治分区基本一致。

（1）扰动后土壤侵蚀模数确定

本项目土壤流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算方法进行，公式如下：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \text{ (公式 4-1)}$$

$$K_{yd}=NK$$

式中：M_{yd}——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子； $R=0.067p^{1.627}$ ，p 为涪城区多年平均降雨量（=963.2mm/a）；

K_{yd}——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 ；

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

表 4-3 施工期预测期翻扰型扰动侵蚀模数表

时段	区域	各个预测单元年土壤流失量										
	参数	R	K	N	L_y	S_y	B	E	T	A	Myd	侵蚀模数
施工期	建构筑物工程	4315.2	0.007	2.56	1.7290	0.2035	0.303	1	1	1.42	11.71	824
	道路及硬化工程区	4315.2	0.007	2.56	1.7411	0.2035	0.421	1	1	0.63	7.27	1154
	绿化工程	4315.2	0.007	2.13	1.7000	0.2035	0.462	1	1	0.31	3.19	1028

(2) 自然恢复期侵蚀模数

自然恢复期土壤流失量按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算（公式 4-1）预测，公式如下：

土壤侵蚀模数按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式进行计算，公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad (\text{公式 4-2})$$

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

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

K ——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 ；

表 4-4 自然恢复期预测期扰动侵蚀参数

区域	参数									备注	恢复期侵蚀模数 (t/km ² ·a)
	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz		
绿化工程区	4315.2	0.007	1.7000	0.2035	0.345	1	1	0.31	1.12	第一年	361
	4315.2	0.007	1.7000	0.2035	0.242	1	1	0.31	0.78	第二年	253

4.3.5 预测结果

土壤流失预测按下式计算:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中:

W——土壤流失量 (t);

j——预测时段, j=1、2, 指施工期 (含施工准备期)、自然恢复期。

i——预测单元, i=1、2、...、n;

F_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km²;

M_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, t/(km²·a);

T_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的时长, a;

根据上述预测的各单元土壤流失强度、面积和时间, 计算出本项目预测期造成的土壤流失量如下表所示。

表 4-5 预测期土壤流失量计算表

预测时段	预测单元	面积 hm ²	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (年)	土壤流失总量 (t)	背景土壤流失总量 (t)	新增土壤流失总量 (t)
施工期	建构筑物工程	1.42	300	824	1.25	19.96	5.33	14.63
	道路硬化工程	0.63	300	1154	1.25	11.45	2.36	9.08
	绿化工程	0.31	300	1028	1.25	5.15	1.16	3.99
	小计					36.55	8.85	27.70
自然恢复期	绿化工程	0.31	300	361	1	2.05	0.93	1.12
		0.31	300	253	1	1.71	0.93	0.78
	小计					3.76	1.86	1.90
合计						40.31	10.71	29.60

由于本项目的建设扰动, 项目预测期内待建工程将产生土壤流失总量 40.31t, 背景土壤流失量为 10.71t, 工程建设新增土壤流失量 29.60t, 其中施工期新增流失量 27.70t, 自然恢复期新增流失量 1.90t。

4.4 水土流失危害分析

本工程在建设过程中，由于扰动和破坏了原地貌，在降水及人为活动影响下，工程建设极易造成大面积表土面蚀、沟蚀、临时堆土崩塌等水土流失形式。如果不采取水土保持措施，将对工程周边的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能的危害主要有：

工程主要发生水土流失主要产生于场地平整、建构筑物基础、绿化工程建设过程，施工单位计划汛期开始前进行土石方工程，避免遭遇大雨天气，建构筑物基础建设过程，施工单位在场平过程需注重保存工程内部的表土资源，避免工程区内产生的水土流失大量散逸、冲刷流失至项目区外；少量泥沙随场地抽排水排放至周边，施工过程中施工人员出入携带少量泥沙至周边道路，污染环境。若不做好临时遮盖及临时排水等水土保持措施，地表的破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境，加大周边的扬尘，地表径流将土壤带入水体增加了水流泥沙量。

4.5 指导性意见

根据以上对项目建设造成水土流失的预测分析，可知工程建设过程中，由于土石方开挖、填筑、临时土堆放等人为施工活动，会造成一定的水土流失：其中扰动地表面积 2.36hm^2 。由于本项目的建设扰动，产生土壤流失总量 40.31t ，背景土壤流失量为 10.71t ，工程建设新增土壤流失量 29.60t 。

通过对各分区不同阶段水土流失的调查，可以得出以下结论及建议：

（1）由于项目对原有地表的扰动，工程施工期土壤流失量 36.55t ，占流失总量的 90.67% ；自然恢复期土壤流失量 3.76t ，占流失总量的 9.33% 。因此本项目水土流失的重点时段是工程施工期。

（2）工程施工期间新增土壤流失量 27.70t ，其中建构筑物工程新增 14.63t ，占新增流失总量的 52.82% ，道路及硬化工程新增 9.08t ，占新增流失总量的 32.79% ，绿化工程新增 3.99t ，占新增流失总量的 14.39% 。因此，建构筑物工程和道路及硬化工程是本项目的水土流失重点区域。

（3）工程在投入使用后水土流失将逐步稳定，待到林草植被恢复并发挥作

用后，水土流失将得到有效控制，并能恢复和改善当地的生态环境，使建设区的水土流失控制在容许流失量以下(土壤侵蚀模数 $\leq 500/\text{km}^2\cdot\text{a}$)。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

进行防治分区的目的在于将水土流失影响因素基本相同的区域划分在一起，便于科学合理的布设防治措施，采用大致相同的防治措施及典型设计，具体到各个防治点，进而可以用典型设计的工程量推算整个分区的工程量。同时，水土流失防治分区还可以为水土流失预测及水土保持监测奠定基础。

本方案依据主体工程布局、施工扰动方式、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行项目区水土流失防治区划分。防治区划分遵循以下原则：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据上述分区依据和原则，本项目为点型工程，工程水土流失防治分区划分为 3 个分区，即建构筑物区、道路及硬化区、绿化区。

表 5-1 水土流失防治分区一览表

项目名称	占地面积/hm ²	防治范围/hm ²	防治对象及范围
建构筑物区	1.42	1.42	主要建设 2 栋建筑物，301 超高压电缆厂房建筑面积 17419.03 m ² ，占地面积 14200.66 m ² ，地上 1 层，局部 5 层；302 消防水泵房及水池建筑面积 261.12 m ² （地下 1 层 240 m ² ，地上 1 层 21.12 m ² ），占地 21.12 m ² ，合计占地 14221.78m ² 。
道路及硬化区	0.63	0.63	道路及硬化区，占地面积约 6282.52m ² 。
绿化区	0.31	0.31	项目总绿化面积为 3124.53m ² 。
小计	2.36	2.36	/

5.2 措施总体布局

5.2.2 水土流失防治措施布设原则

项目区水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- (1) 根据工程所处土壤侵蚀类型区，结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防，科学配置，优化布局；
- (2) 注重项目施工过程中造成人为扰动区及产生的废弃物，尽量减少新增水土流失；
- (3) 吸收当地和同类项目水土保持防治经验，尽量做到高科技、低投入、高效益，有效地防治项目建设过程中新增和原有的水土流失；
- (4) 注重各防治区内部的科学性，又关注分区之间的联系性，系统性；
- (5) 落实科学发展观，树立以人为本、统筹协调、可持续发展、人和自然和谐的基本理念，尊重自然规律，并与周边景观相协调；
- (6) 防治措施布设要与主体工程密切结合，相互协调，形成整体；
- (7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可行，经济上合理；
- (8) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化、美化效果。

5.2.2 防治措施总体布局

水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

本项目水土流失防治措施体系详见表 5-2 及图 5-1 所示：

表 5-2 水土流失防治措施一览表

防治分区	措施分类	措施名称	单位	数量	单位	工程量	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.78	万 m ³	0.16	主体已有
		雨水口	个	16			主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	14230			主体已有
道路硬化区	工程措施	DN300 雨水管	m	91.21	/	/	主体已有
		DN400 雨水管	m	164.35			主体已有
		DN500 雨水管	m	47.38			主体已有
		雨水口	个	14			主体已有
		混凝土雨水收集池	个	1	m ³	50	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6283			主体已有
		临时排水沟	m	81	/	/	方案新增
		沉砂池	个	1	m ³	2	方案新增
绿化区	工程措施	表土回覆	hm ²	0.31	万 m ³	0.16	主体已有
		钢筋混凝土挡墙	m	112			主体已有
	植物措施	乔灌木	hm ²	0.31			主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	3125			主体已有
		临时排水沟	m	376			方案新增
		沉砂池	个	1	m ³	2	方案新增

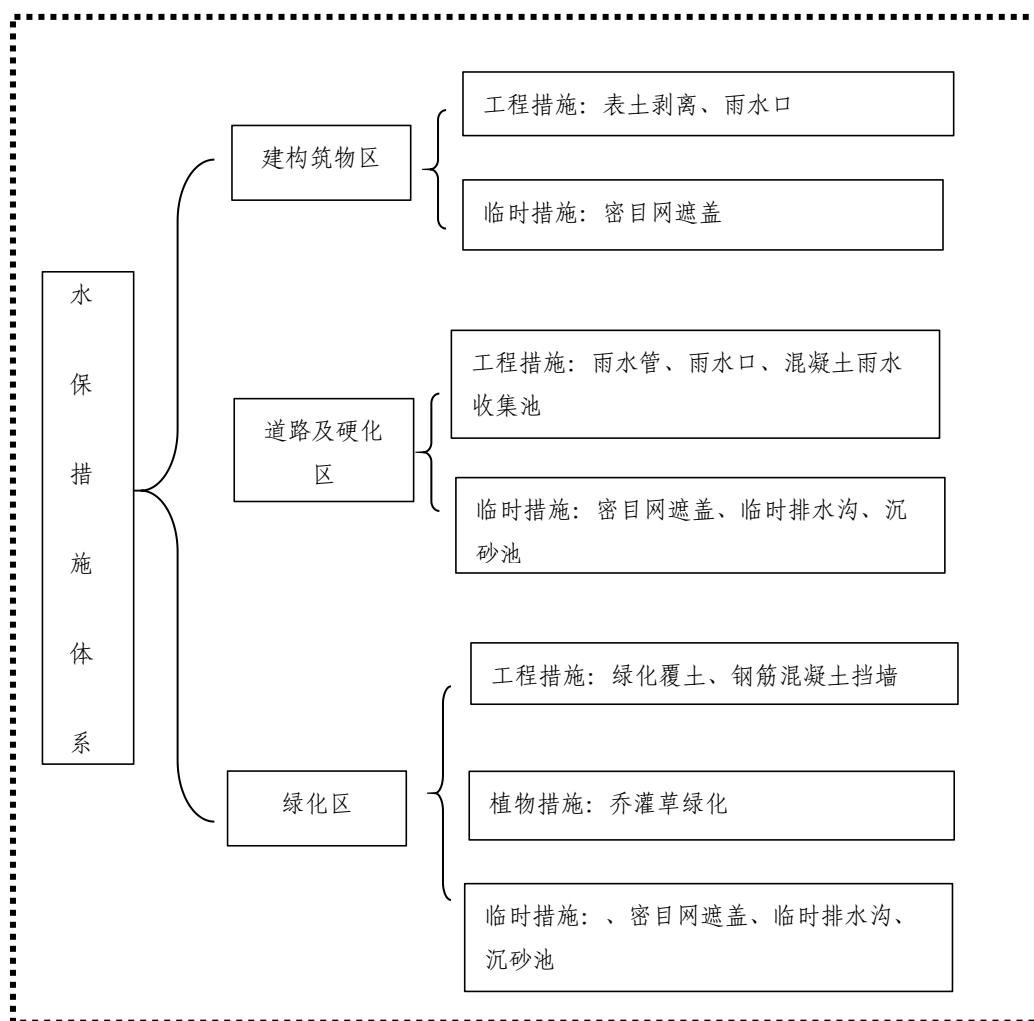


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1、工程措施设计

(1) 对于主体工程设计中具有水土保持功能的措施，在方案编制中不重新设计。对达不到水土保持方案设计深度和要求的，应在原基础上加深细化。

(2) 水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。

(3) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的施工。

(4) 设计采用技术标准为《生产建设项目水土保持技术标准》（GB

50433-2018)第五章 5.1.4 小节: 措施设计应符合现行国家标准《水土保持工程设计规范》(GB51018), 如第 11.4 章节: 排水沟比降取决于沿线地形和土质条件, 设计时宜与沟沿线的地面坡度相近, 以减小开挖量。排水沟比降不宜小于 0.5%, 衬砌沟渠最小比降不应小于 0.12%。

2、植物措施设计

(1) 适地适树、适地适草、因地制宜, 依据各树种的生态学和生物学特性, 选择当地优良的乡土树种和草种, 或多年栽培、适应性较强的树种和草种, 提高栽植成活率, 恢复林草植被, 控制水土流失。

(2) 园林树草应具有保土性好, 生长快的特点。

(3) 植物措施和工程措施相结合, 兼顾防护和绿化美化的要求, 同时考虑生态效益和景观效益, 充分发挥土地生产力, 以获得最大的水土保持效益, 改善项目建设区的生态环境。

(4) 设计采用技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 5.8.1 小节, 如: ①植物措施布局应符合生态和景观要求, 涉及城镇的应与城镇绿化结合等。植物措施设计必需满足有关技术规范的要求。

3、临时措施设计

(1) 临时排水沟、临时沉沙池等临时防护工程, 按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 第五章 5.9.1 的两条规定进行设计。

(2) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

(3) 开挖的土石方需要临时堆放, 为防止雨水对临时堆土的冲刷, 需要对堆体使用密目网进行临时遮盖, 减少土方堆放时产生的水土流失。

5.3.2 分区措施布设

一、建构筑物区

1、工程措施

①表土剥离(主设已有): 对该区域有植被区域进行表土剥离, 剥离表土面积 0.78hm², 剥离厚度约 20cm, 剥离总量 0.16 万 m³。预计实施时间为 2025 年 12 月。

②雨水口（主设已有）：16个，接入道路及硬化区雨水排水管。预计实施时间2026年9~10月。

2、临时措施

①密目网遮盖（主设已有）：在施工期对建筑基础及回填土表面进行密目网遮盖约14230m²。预计实施时间2025年12月~2026年2月。

二、道路及硬化区

1、工程措施

①雨水排水管（主设已有）在新建车间四周道路及硬化区建设雨水排水管268.94m，HDPE双壁波纹管，其中管径为DN300管91.21m，DN400管130.35m，DN500管47.38m。排水管接入厂区现有雨水排水系统。

②雨水口（主设已有）共14个。预计实施时间2026年9~10月。

③散水沟（主设已有）：在301厂房北侧及东侧区域，设置散水沟317.92m，沟宽0.6m，深0.4m，采用砖砌混凝土抹面结构，上覆混凝土漏缝盖板。预计实施时间2026年9~10月。

④混凝土雨水收集池（主设已有）：采用预制混凝土模块雨水收集池，容积为50m³。预计实施时间2026年7~8月。

2、临时措施

①密目网遮盖（主设已有）：施工期间对临时堆放的土及裸露地表进行密目网遮盖，布设密目网6283m²。预计实施时间2025年12月~2026年2月。

②临时排水沟及沉沙池（方案新增）：拟布设土质临时排水沟81m，土质沉沙池1个。临时排水沟为上底宽0.8m，下底宽0.4m，沟深0.4m，坡比1:0.5；排水沟末端设土质沉沙池，沉沙池上下口尺寸为方形，上口宽1.5m，下口宽1m，深1m。预计实施时间2025年12月~2026年11月。

三、绿化区

1、工程措施：

①绿化覆土（主设已有）：将剥离并保存的表土回铺到绿化工程区域，覆土面积3124.53m²，覆土厚度40~50cm，覆土量0.16万m³，预计实施时间2026

年 12 月，绿化覆土来自建构筑物区剥离的表土。

②钢筋混凝土挡墙（主设已有）：

板墙 1(桩号 K0+000-K0+015.4)：桩顶高程 514.6 ~ 515.0m，桩采用圆形截面桩、人工挖掘成孔，共布设 7 根，桩径 1.0m，桩间距 2.4m，桩长 8.0m，悬臂段长 4.2m，嵌固段长 3.8m；桩主筋采用 15 根螺纹钢 $\Phi 25$ HRB400 钢筋均匀布置，箍筋 HRB400 $\Phi 10@200$ ，每隔 2.0m 设置一道加劲箍筋螺纹钢 $\Phi 20@2000$ ，加劲筋内部设一等边三角形的螺纹钢 $\Phi 20$ 钢筋内支撑，钢筋等级均为 HRB400；桩身砼强度等级为 C30，钢筋保护层厚度为 50mm。桩间设挡土板，挡土板与桩相连，板高约 2.5 ~ 4.0m（板的入土深度不得低于场坪标高下 0.3m，板高可根据实际情况调整），厚 0.3m；钢筋采用螺纹钢 HRB400 $\Phi 14@150$ ，混凝土强度等级采用 C30，保护层厚 20mm。

桩板墙 2(桩号 K0+015.4-K0+053.8)：桩顶高程 515.0 ~ 515.9m，桩采用圆形截面桩、人工挖掘成孔，共布设 16 根，桩径 1.0m，桩间距 2.4m，桩长 11.0m，悬臂段长 6.2m，嵌固段长 4.8m；桩主筋采用 15 根螺纹钢 $\Phi 25$ HRB400 钢筋均匀布置，箍筋 HRB400 $\Phi 10@200$ ，每隔 2.0m 设置一道加劲箍筋螺纹钢 $\Phi 20@2000$ ，加劲筋内部设一等边三角形的螺纹钢 $\Phi 20$ 钢筋内支撑，钢筋等级均为 HRB400；桩身砼强度等级为 C30，钢筋保护层厚度为 50mm。桩间设挡土板，挡土板与桩相连，板高约 4.0 ~ 5.0m（板的入土深度不得低于场坪标高下 0.3m，板高可根据实际情况调整），厚 0.3m；钢筋采用螺纹钢 HRB400 $\Phi 14@150$ ，混凝土强度等级采用 C30，保护层厚 20mm。

挡墙 3(桩号 A0+053.8-A0+108)：挡墙采用 C25 素砼。高度 5.2m,底宽 2.01m。

挡墙 4(桩号 A0+108-A0+112)：挡墙采用 C25 素砼。高度 3.7m,底宽 1.361m。

预计实施时间 2025 年 12 月~2026 年 3 月。

2、植物措施：

①乔灌草绿化（主设已有）：实施乔灌草绿化 3124.53m²，实施时间 2026

年 11~2027 年 2 月。

3、临时措施:

①密目网遮盖（主设已有）：对绿化区域表面进行密目网遮盖 3125m²，预计实施时间 2025 年 12 月。

②临时排水沟及沉沙池（方案新增）：拟布设土质临时排水沟 376m，土质沉沙池 1 个。临时排水沟为上底宽 0.8m，下底宽 0.4m，沟深 0.4m，坡比 1:0.5；排水沟末端设土质沉沙池，沉沙池上下口尺寸为方形，上口宽 1.5m，下口宽 1m，深 1m。预计实施时间 2025 年 12 月。

5.3.3 水土保持措施汇总

各防治分区水土保持措施工程量详见下表。

表 5-3 水土保持措施数量统计表

防治分区	措施分类	措施名称	单位	数量	单位	工程量	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.78	万 m ³	0.16	主体已有
		雨水口	个	16	/	/	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	14230	/	/	主体已有
道路硬化区	工程措施	DN300 雨水管	m	91.21	/	/	主体已有
		DN400 雨水管	m	164.35	/	/	主体已有
		DN500 雨水管	m	47.38	/	/	主体已有
		散水沟	m	317.92	/	/	主体已有
		雨水口	个	14	/	/	主体已有
		混凝土雨水收集池	个	1	m ³	50	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6283			主体已有
		临时排水沟	m	81	/	/	方案新增
		沉砂池	个	1	/	/	方案新增
绿化区	工程措施	表土回覆	hm ²	0.31	万 m ³	0.16	主体已有
		钢筋混凝土挡墙	项	1	m	112	主体已有
	植物措施	乔灌木	hm ²	0.31	/	/	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	3125	/	/	主体已有
		临时排水沟	m	376	/	/	方案新增
		沉砂池	个	1	/	/	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织设计

(1) 与主体工程相互配合、协调，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，减少施工辅助设施工程量；

(2) 水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失；

(3) 工程施工过程中，有条件后尽快实施植物措施，缩短土地裸露时间。

5.4.2 施工工艺

(1) 工程措施

土石方回填采用机械运土回填，包括推松、运送、卸除、拖平等施工工序。回填顺序根据工程占地区地形、施工条件、占地面积及水源供应等确定。

(2) 临时措施

临时覆盖措施：购买密目网，人工遮盖，要求全面压盖，并利用土袋或石头等对周边压实，以防止雨水冲刷及扬尘；该措施可反复使用，用后应回收处理，防止乱扔以保护环境。

开挖雨水管产生的土石方沿雨水管堆放，后期进行摊铺、压实处理。

临时排水沟采用人工开挖，首先进行挂线，使用镐、锹等工具进行土方开挖，人工拍实；并经常检查水流对沟帮的冲刷情况，如发现缺口，及时填补。

5.4.3 汛期施工方案

施工中，取土、运土、铺填、压实等各道工序应连续进行，雨前应及时压完已填土层，并做成一定坡势，以利排除积水。做好现场有组织排水，对管沟开挖区域及时抽排水，现场内配备一定数量的抽水泵。土方回填应安排在晴天，并且连续进行，尽快完成。回填过程中，用塑料布覆盖，防止雨水淋湿已

夯实部分。

5.4.4 施工进度

本项目水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表 5-4。

表 5-4 项目主体工程与水土保持措施实施进度双横道图

分区	措施类型	工期安排			2027 年 1~2 月
		2025 年	2026 年		
		12 月	1~6 月	7~12 月	
构筑物工程	主体工程				
	表土剥离				
	雨水口				
	密目网遮盖				
道路及硬化工程	主体工程				
	密目网遮盖				
	雨水排水管				
	雨水口				
	混凝土雨水收集池				
	临时排水沟、沉砂池				
绿化工程	主体工程				
	钢筋混凝土挡墙				
	绿化覆土				
	植物措施				
	密目网遮盖				
	临时排水沟、沉砂池				

注：主体工程： ；水土保持措施： ；

6 水土保持监测

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）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不单独做水土保持监测报告。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

本项目水土保持工程作为项目建设的一个重要内容，为保证方案工程投资的合理性，主体已计列措施与主体工程价格保持一致，新增措施价格水平年为2025年第三季度。

2、编制依据

（1）水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总[2024]323号文）；

（2）《水土保持工程概算定额》（2025）；

（3）四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（川财综〔2014〕6号）；

（4）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299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〔2017〕347号。

3、编制方法

根据水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、绿化工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

（1）工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金4部分组成。

（2）绿化工程包括施工临时防护工程和其他绿化工程。

（3）独立费用由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土保持设施竣工验收技术报告编制费、招标代理服务费、经济技术咨询费组成。

(4) 预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

7.1.2 编制说明和概算成果

7.1.2.1 基础价格编制

1、人工单价

人工单价参照主体工程普工标准，2020年四川省建设工程定额普工人工单价基价90元/工日，因此，本项目人工单价为90元/工日，即为11.25元/工时，参照《四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复》（川建价发〔2025〕14号）文件中将人工费上浮14.28%，上调的人工费计入价差，人工费价差为1.60元/工时。

2、施工机械使用费

施工机械使用费采用《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。对于定额缺项的施工机械，参考有关行业的施工机械台时费定额。

3、主要材料预算单价

主要材料预算价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等。计算公式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）。

材料原价：按工程所在地区就近大型物资供应公司、材料交易中心的市场成交或设计拟定的生产厂家的出厂价计算。

运杂费：铁路运输按现行《铁路货物运价规则》及有关规定计算运杂费。公路及水路运输，按工程所在的市、自治州交通部门现行规定或市场价计算。

采购及保险费：按材料运到工地仓库的价格（不包括保险费）的2.8%计。

表 7-1 水土保持工程主要材料预算价格表

编号	名称及规格	单位	预算价格	其 中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	柴油 0#	元/kg	9.96			
2	汽油 92#	元/ kg	12.06			
3	标准砖	元/千匹	455			
4	M10 砂浆	元/m ³	480			
5	C10 混凝土	元/m ³	500			
6	防雨布	元/m ²	0.83	0.80	0.01	0.02
7	密目网	元/m ²	0.52	0.50	0.01	0.01
8	编织袋	元/个	0.62	0.60	0.006	0.02

4、施工用电、水、风预算价格

施工用电、水、风预算价格和主体设计保持一致，施工用电为工业用电价格 0.6022 元/KW·h；施工用水价格按工业用水价格 4.60 元/m³。

5、建筑、安装工程单价

建安工程费用构成及计算方法详见表 7-2，各项措施费率取值见 7-3。

表 7-2 建安工程单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接费	基本直接费+其它直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)
2	其它直接费	基本直接费×其它直接费费率之和
二	间接费	直接费×间接费费率
三	利润	(直接费+间接费)×利润率
四	价差	(材料预算价格-材料基础价格)×材料消耗量
五	税金	(直接费+间接费+利润)×税率
六	工程单价	直接费+间接费+利润+税金

表 7-3 工程措施费率取值表

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)
1	其他直接费	4.9	4.0
2	间接费	4.5	4.5
3	企业利润	7.0	7.0
4	税金	9.0	9.0

6、独立费用

①建设管理费：根据《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》，按工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2%计列。

②科研勘测设计费：结合市场价格，根据实际情况计列。

③水土保持监理费：根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，同时结合本项目水土保持监理实际工作估算。

④水土保持竣工验收报告编制费：结合市场价格，根据实际情况计列。

⑤水土保持监测费：结合市场价格，根据实际情况

⑥招标代理服务费：本项目未涉及此项费用。

⑦经济技术咨询费：本项目未涉及此项费用。

7、基本预备费

结合《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的规定,基本预备费按第一至第五部分投资合计的10%计取。

8、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),水土保持补偿费收费标准按1.3元/m²计,本项目总占地23628.83m²,水土保持补偿费为30717.48元。

表 7-4 水保补偿费计算表

序号	占地面积 (m ²)	收费标准 (1.3 元/m ²)	补偿费 (元)
1	23628.83	1.3	30717.48

7.1.2.2 水土保持方案总投资

本项目水土保持工程总投资为232.20万元,主体已有水保措施投资为200.33万元,方案新增投资为31.87万元。其中:工程措施投资0万元,植物措施投资0万元,监测措施费0万元,施工临时工程费0.97万元,独立费用7.00万元,预备费20.83万元,水土保持补偿费3.07万元(30717.48元)。具体见表7-5到表7-9。

表 7-5 工程总概算表 (单位:万元)

编号	工程或费用名称	建安工程费		设备购置费	独立费用	合计
		主体已有	方案新增			
第一部分	工程措施	132.31				132.31
1	建构筑物区	4.21				4.21
2	道路及硬化区	16.04				16.04
3	绿化区	112.06				112.06
第二部分	植物措施	62.49				62.49
1	建构筑物区					0
2	道路及硬化区					0
3	绿化区	62.49				62.49
第三部分	监测措施					0
第四部分	临时措施	5.53	0.97			6.5
1	建构筑物区	3.33				3.33
2	道路及硬化区	1.47	0.18			1.65
3	绿化区	0.73	0.79			1.52
第五部分	独立费用				7	7
1	建设管理费				3	3
2	科研勘测设计费				4	4
一至五部分合计		138.33	0.97		7	208.3
基本预备费						20.83

水土保持补偿费					3.07
静态总投资					232.20
工程总投资					232.20

表 7-6 工程水土保持措施投资表

项目	措施类型	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
第一部分工程措施					
一	建构筑物区				
1	表土剥离	m³	1562.27	16.18	2.53
2	雨水口	个	16	1051.07	1.68
二	道路及硬化区				
1	DN300 雨水排水管	m	91.21	103.2	0.94
2	DN400 雨水排水管	m	164.35	138.3	2.27
3	DN500 雨水排水管	m	47.38	189.77	0.90
4	散水沟	m	317.92	230.45	7.33
5	雨水口	个	14	1051.07	1.47
6	混凝土雨水收集池	个	1	31280.4	3.13
三	绿化区				
1	表土回覆	m²	1562.27	13.16	2.06
2	钢筋混凝土挡墙	m	112	9821	110.00
第二部分植物措施					
三	绿化区				
1	乔灌木	m²	3124.53	200	62.49
第三部分监测措施					
第四部分施工临时工程					
一	建构筑物区				
1	密目网遮盖	m²	14230	2.34	3.33
二	道路及硬化区				
1	密目网遮盖	m²	6283	2.34	1.47
2	临时排水沟	m	81	20.65	0.17
3	沉沙池	个	1	129.05	0.01
三	绿化区				
1	密目网遮盖	m²	3125	2.34	0.73
2	临时排水沟	m	376	20.65	0.78
3	沉沙池	个	1	129.05	0.01
合计					201.30

表 7-7 独立费用概算表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	费用	备注
一	建设管理费	3	计入主体工程
二	工程建设监理费	0	计入主体工程
三	科研勘测设计费	4	根据《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号），再结合本项目实际情况概算
合计		7	

表 7-8 水土保持工程分年度投资表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	总投资	时间		
			2025 年	2026 年	2027 年
第一部分 工程措施		132.31	2.53	127.72	2.06
1	建构筑物区	4.21	2.53	1.68	0
2	道路及硬化区	16.04	0.00	16.04	0
3	绿化区	112.06	0.00	110.00	2.06
第二部分 植物措施		62.49	0.00	0.00	62.49
1	绿化区	62.49	0.00	0	62.49
第三部分 临时措施		6.50	1.16	5.34	0
1	建构筑物	3.33	3.33	0.00	0
2	道路及硬化区	1.65	1.65	0.00	0
3	绿化区	1.52	1.52	0.00	
第四部分 独立费用		7.00	4.00	0	3.00
1	建设管理费	0.00	0.00	0.00	3
2	科研勘测设计费	4.00	4.00	0.00	0
3	水土保持监理费	0.00	0.00	0.00	0
一至四部分合计		208.30	7.69	133.06	67.55
基本预备费		20.83	5.00	10.00	5.83
建设期水土保持补偿费		3.07	3.07	0.00	0
水土保持总投资		232.20	15.76	143.06	73.38

表 7-9 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	人工 费	其中						
					材料 费	机械 费	其他直接 费	间接 费	企业利 润	税金	扩大系 数
1	人工土石方开挖	100m³	2769.42	2018.74	/	/	87.73	84.52	137.39	189.01	228.91
2	人工土石方回填	100m³	5834.14	4189.10	/	/	185.10	178.32	289.87	398.77	482.96

7.2 效益分析

根据前面章节分析可知，本项目扰动土地面积为 2.36hm²，可治理水土流失面积 2.36hm²。

表 7-10 水土流失面积表

项目区	建设区面积 (hm²)	扰动地表面积 (hm²)	水土流失面积 (hm²)
建构筑物工程	1.42	1.42	1.42
道路及硬化工程	0.63	0.63	0.63

绿化工程	0.31	0.31	0.31
合计	2.36	2.36	2.36

经过水土保持措施治理后，水土流失治理达标面积见下表所示。（考虑有部分草坪存活率难以达到 100%，故植物措施达标面积按 0.29hm²概算）

表 7-11 水土流失治理达标面积统计表

项目区	植物措施达标面积 (hm ²)	地面硬化和永久建筑占地面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积合计 (hm ²)
建构筑物区	0	1.42	1.42
道路及硬化区	0	0.63	0.63
绿化区	0.27	0	0.27
合计	0.27	2.05	2.32

由此计算水土流失防治效益：

1、水土流失治理度

治理度=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%

2、土壤流失控制比

控制比 = 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量 500t/km²·a

3、渣土防护率

渣土防护率=(实际拦渣量/(永久弃渣+临时堆土数量))×100%

4、表土保护率

表土保护率=(保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

上述统计结果见下表。

(1) 水土流失治理度

表 7-12 水土流失治理度一览表

项目区	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
计算参数	a	b	a/b
建构筑物区	1.42	1.42	98.3
道路及硬化区	0.63	0.63	
绿化区	0.27	0.31	
合计	2.32	2.36	

(2) 渣土防护率

本项目土石方首先用于项目内部回填利用，剩余弃方运输至绵阳市涪城区宏祥页岩砖厂用作烧砖原材料，考虑到车辆和人员带出场地内的少量土方，本项目渣土防护率接近 99.99%。

(3) 土壤流失控制比

表 7-13 土壤流失控制比计算表

项目区	面积 (hm ²)	容许土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	采取措施后侵蚀模数 (t/km ² .a)	土壤流失控制比
建构筑物区	1.42	500	0	/
道路及硬化区	0.63	500	0	/
绿化区	0.31	500	361	1.38
合计	2.36	500	361	1.38

(4) 表土保护率

本项目可剥离表土面积 0.78hm²，可剥离厚度约 20cm，保护的表土总量 0.16 万 m³，实际剥离厚度略有差异，可剥离表土总量约 0.17 万 m³，表土保护率约 94.12%。

(5) 林草植被恢复率、林草覆盖率

表 7-14 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

项目区	水土流失面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
建构筑物区	1.42	0	0	98.4	13.1
道路及硬化区	0.63	0	0		
绿化区	0.31	0.31	0.305		
合计	2.36	0.31	0.305		

(6) 总结

表 7-15 项目达标情况表

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97	98.3	达标
2	土壤流失控制比	1	1.38	达标
3	渣土防护率 (%)	94	99.99	达标
4	表土保护率 (%)	92	94.12	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	98.4	达标
6	林草覆盖率 (%)	13.1	13.1	达标

经预测，本项目设计水平年扰动水土流失治理度可达 98.3% (目标值

97%)，土壤流失控制比达到 1.38 (目标值 1)，渣土防护率为 99.99% (目标值 94%)，表土保护率为 94.12% (目标值 92%)，林草植被恢复率达到 98.4% (目标值 97%)，林草覆盖率达到 13.1% (目标值 13.1%)，经本方案治理后，各项水土流失防治指标均达到了目标值。

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备案后，业主应成立与环境保护相结合的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，制定管理制度、建立水土保持档案等，完成水土保持设施自主验收。

水土保持组织管理专职机构应经常性深入工程现场，检查水土保持措施质量，应制定科学和切实可行的运行规程，保障其安全运行并充分发挥效益。

8.2 后续设计

本水土保持方案经过水行政部门批复后，作为下阶段水土保持工作、设计的依据，项目业主应委托设计单位按设计程序进行水土保持工程施工图设计；为方便于工程管理工作，水土保持工程施工图设计应设置专章或单独成册，项目初步设计审查时应有原水土保持方案审批的水行政主管部门参加；建设单位应及时实施本方案针对工程提出的水土保持措施。水土保持方案经批准后，生产建设项目的规模、主体工程设计等发生重大变更的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

本项目不属于征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，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）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》等文件的规定，对编制水土保持报告表的项目没有要求监测。本项目编制水土保持方案报告表，因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任

和义务。

8.4 水土保持工程监理

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）：凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目占地 2.36hm²，土石方挖填总量为 4.26 万 m³，因此本项目水土保持监理纳入主体监理即可，无需单独开展水土保持监理工作。

8.5 水土保持施工

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。

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，避免造成占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。

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

水土保持方案经批准后，建设单位应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。

8.6 水土保持设施验收

1、检查

本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施，应注意加强植

物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

2、验收

水土保持设施的验收按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《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）及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）等相关文件精神执行，土建完工后，建设单位需组织开展水土保持设施竣工验收工作，开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。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等向社会公开、公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。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。公示结束后，项目投产使用前，建设单位需向行政主管部门报备，报备材料为水土保持设施验收鉴定书。

工程单价表

定额编号:	01090			单位:	100m ³
工作内容:	挖槽、抛土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一 直接工程费					1878.22
(一) 直接费					1790.49
(1) 人工费					1767.38
	人工	工时	157.10	11.25	1767.38
(2) 材料费					23.11
	零星材料费	%	2.00	1767.38	35.35
(二) 其他直接费		%	4.90	1790.49	87.73
二 间接费		%	4.50	1878.22	84.52
三 利润		%	7.00	1962.74	137.39
四 税金		%	9.00	2100.13	189.01
五 扩大系数		%	10.00	2289.14	228.91
六 价差					248.22
(1) 人工费		工时	157.10	1.60	251.36
	合计				2769.42

工程单价表

定额编号:	01093			单位:	100m ³
工作内容:	平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一 直接工程费					3962.62
(一) 直接费					3777.53
(1) 人工费					3667.50
	人工	工时	326.00	11.25	3667.50
(2) 材料费					110.03
	零星材料费	%	3.00	3667.50	110.03
(二) 其他直接费		%	4.90	3777.53	185.10
二 间接费		%	4.50	3962.62	178.32
三 利润		%	7.00	4140.94	289.87
四 税金		%	9.00	4430.81	398.77
五 扩大系数		%	10.00	4829.58	482.96
六 价差					515.08
(1) 人工费		工时	326.00	1.60	521.60
	合计				5834.14