

太极川西北总部项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：绵阳太极医药物流有限公司

编制单位：四川新悦蓝环保科技有限公司

2024 年 11 月

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	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	9
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测方案	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果	15
1.11 结论	15
2 项目概况	20
2.1 项目组成及工程布置	20
2.2 施工组织	31
2.3 工程占地	37
2.4 土石方平衡	37
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建	42
2.6 施工进度	42
2.7 自然概况	44
3 项目水土保持评价	51
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	51
3.2 建设方案与布局水土保持评价	52
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	63
4 水土流失分析与预测	72

4.1 水土流失现状	59
4.2 水土流失影响因素分析	73
4.3 土壤流失量预测	74
4.4 水土流失危害分析	81
4.5 指导性意见	82
5 水土保持措施	86
5.1 防治区划分	86
5.2 措施总体布局	87
5.3 分区措施布设	91
5.4 施工要求	101
6 水土保持监测	109
6.1 范围和时段	109
6.2 内容和方法	109
6.3 点位布设	111
6.4 实施条件和成果	114
7 水土保持投资估算及效益分析	117
7.1 投资估算	117
7.2 效益分析	126
8 水土保持管理	133
8.1 组织管理	133
8.2 后续设计	133
8.3 水土保持监测	134
8.4 水土保持监理	135
8.5 水土保持施工	135
8.6 水土保持设施验收	135

附表:

附表 1: 工程单价分析表

附件:

附件 1: 委托书

附件 2: 建设单位营业执照

附件 3: 四川省固定资产投资项目备案表

附件 4: 建设用地规划许可证

附件 5: 绵阳市涪城区磨家页岩砖厂营业执照

附图:

附图 1: 地理位置图

附图 2: 水系图

附图 3: 土壤侵蚀图

附图 4: 平面布置图

附图 5: 水土流失防治责任范围图

附图 6: 监测点布置图

附图 7: 防治措施总体布局图

附图 8: 典型措施布设图

现场照片（2024 年 10 月）



施工出入口



一期工程建设现状



一期工程建设现状



二期工程建设现状



表土临时堆场



项目部



U 型洗车池



三级沉砂池

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设必要性：太极川西北总部项目拟建造成集大数据中心、现代物流中心、结算中心等功能齐全的现代化商业流通基地。十四五期间，国药太极将在党建引领下，进一步围绕十四五规划“打造川渝地区医药商业领军企业及世界一流中药企业”的总体目标，把贯彻党中央精神落实到发展战略中，立足川渝，面向全球，助力西部高质量发展重要增长极形成，在新发展阶段，畅通国际国内双循环，积极融入经济圈，全方位助力“成渝地区双城经济圈”建设。因此，项目建设是必要的。

项目位置：太极川西北总部项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段，中心坐标点（东经：104°34'56.27942"，北纬：31°28'2.40396"），西临科技城大道，南临草溪河北路，交通便利。

建设性质：新建，建设类

建设内容及规模：本项目总规划用地面积 40354.78m²，规划总建筑面积 43304.07m²，地上计入容积率的建筑面积 50683.00m²，地下建筑面积 392.56m²，建筑总基底面积 17535.91m²，绿地面积 6028.00m²，容积率 1.26，建筑密度 43.45%，绿地率 14.94%。主要建设内容为 1 幢物流中心、1 幢总部数据结算中心、1 幢辅助用房、2 幢门卫室、2 座消防水池、3 座雨水调蓄池、1 处车棚、道路、停车场、广场、绿化以及相关附属设施建设。

项目分两期建设。一期工程规划用地面积 32795.72m²，规划建筑面积 34076.22m²，地上计入容积率的建筑面积 41455.15m²，地下建筑面积 392.56m²，建筑基底面积 15684.95m²，绿地面积 4003.77m²，容积率 1.26，建筑密度 47.83%，绿地率 12.21%。二期工程规划用地面积 7559.06m²，规划建筑面积 9227.85m²，地上计入容积率的建筑面积 9227.85m²，地下建筑面积 0m²，建筑基底面积 1850.96m²，绿地面积 2024.23m²，容积率 1.22，建筑密度 24.49%，绿地率 26.78%。

项目组成：本项目由一期工程和二期工程及附属设施工程组成，其中一期工程由建构筑物工程、道路及其他硬化工程和绿化工程组成，二期工程由建构筑物工程、道路及其他硬化工程和绿化工程组成。

施工布置：设置有施工临时办公区，位于场区东侧二期位置，占地面积约为 2274m²。设置施工生产区，位于场区南侧，占地面积约为 816m²。设置表土临时堆场 1 座，位于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围，堆放表土 0.32 万 m³，占地面积 1320m²。建设区内部施工道路永临结合，长约 255m，宽 6 米，采用 200 厚 C30 砼硬化。施工生产生活区、表土临时堆场、施工道路等临时工程均位于项目用地红线内。

工程占地：项目占地面积 4.04hm²，均为永久占地，占地类型为其他土地。

土石方量：本项目土石方开挖总量为 20.43 万 m³（含表土剥离 0.32 万 m³），土石方回填总量 4.05 万 m³（含表土回覆 0.32 万 m³），无借方，余方 16.38 万 m³，全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用，本项目不设弃土场。

项目总投资：本项目总投资 30000 万元，其中土建投资 12000 万元；资金来源为业主自筹 10000 万元，国内贷款 20000 万元。

施工工期：本项目已于 2021 年 11 月开工，计划于 2027 年 6 月完工，总工期 68 个月。其中一期工程已于 2021 年 11 月开工，计划于 2025 年 7 月完工。二期工程计划于 2025 年 10 月开工，2027 年 6 月完工。本项目属于补报水土保持方案。

拆迁（移民）数量及安置方式：本项目不涉及拆迁安置。

专项设施改（迁）建：本项目无专项设施改（迁）建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 8 月 12 日，绵阳太极医药物流有限公司在绵阳高新技术产业开发区经济发展局对本项目进行了备案，备案号为川投资备【2020-510798-59-03-484424】FGQB-0135 号；

2021 年 5 月，绵阳太极医药物流有限公司取得了该项目的《建设用地规划许可证》（地字第 510700202100097 号）；

2022年9月，中国建筑西南勘察设计研究院有限公司编制完成了《太极川西北总部项目（国药太极四川总部项目）岩土工程勘察报告（详细勘察）》；

2022年10月，国药集团重庆医药设计院有限公司编制完成了《太极川西北总部项目（国药太极四川总部项目）工程设计方案》；

2023年9月，国药集团重庆医药设计院有限公司编制完成了《太极川西北总部项目（国药太极四川总部项目）施工图设计》；

经现场调查了解，项目已于2021年11月至2022年12月进行场地平整，2023年11月开始实施一期工程基础工程，二期尚未开工，目前正在进行一期工程建筑主体结构施工。土石方工程进展：截至2024年10月，场地内开挖的全部土方已按照要求进行综合利用，表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围。项目施工前红线边缘实施了施工围挡，施工生产生活区、临时堆土、施工道路等临时工程均位于项目用地红线内。本项目已实施的水土保持措施有表土剥离、U型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等。截至本次调查时间，项目在施工期间未发生重大水土流失危害事件或隐患，土石方无乱堆乱弃现象，主体工程已实施的水保措施具有较好的水土保持效果，基本满足现阶段水土流失防治要求。

2024年5月，受建设单位委托，四川新悦蓝环保科技有限公司（以下简称“我公司”）负责该项目水土保持方案报告书的编制工作。我公司在接受编制任务后（委托书见附件），按照水土保持方案的编制程序，在认真研究相关主体设计资料基础上，组织有关人员深入现场，实地踏勘，到有关部门调查收集了项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料。参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）编制大纲，于2024年10月完成了《太极川西北总部项目水土保持方案报告书》（送审稿）。建设单位绵阳太极医药物流有限公司于2024年11月组织有关专家对《太极川西北总部项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术评审，我公司根据专家意见对《报告书》进行了修改、完善，形成了《太极川西北总部项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

（1）地貌：涪城区地貌属四川“盆中丘陵区”浅丘地貌，主要地貌单元有山涧河谷平坝、浅切割高丘地貌、浅丘宽谷、冰水堆积丘状台地四种。场地位于浅

丘地区，属于浅丘沟谷地貌单元，原始标高约计在 497.85m~500.87m 之间。

(2) 气象：根据绵阳市气象局 1981 年至 2012 年观测资料统计，项目区多涪城区属亚热带湿润型季风气候，气候温和，雨量充沛。年平均气温 16.4℃。极端最高气温 38.2℃，极端最低气温-7.3℃，无霜期 275 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5212℃，多年平均蒸发量为 1216.7mm。

(3) 土壤：项目区土壤属岩层土类型，主要以灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等为主。工程区以紫色土为主，表层土厚度为 0.2~0.4m。

(4) 植被：项目区所在涪城区为亚热带常绿阔叶林，林草覆盖率 28.34%。

(5) 水土流失现状：根据 2023 年度水土流失动态监测数据，涪城区水土流失类型以水力侵蚀中的面蚀为主，水土流失强度以轻度为主，土壤侵蚀模数背景值约为 $1975\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(6) 水土流失重点防治区：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》（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（川水办〔2017〕482 号）和绵阳市水务局关于印发《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知（绵水水保〔2017〕5 号），项目所在地不在国家级、省级和市级水土流失重点防治区内。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（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》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）

(4) 水利部水土保持监测中心《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技

术审查要点》的通知》（水保监〔2020〕63 号）

（5）《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）；

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

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

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

1.2.2 规范标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（3）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（4）《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）

（5）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

（6）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（7）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6-2008）；

（8）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（9）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（10）《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；

（11）《防洪标准》（GB/T50201-2014）；

（12）《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；

（13）《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保[2018]133 号）；

（14）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。

1.2.3 技术文件及资料

（1）《太极川西北总部项目（国药太极四川总部项目）岩土工程勘察报告（详细勘察）》（中国建筑西南勘察设计研究院有限公司，2022 年 9 月）

(2)《太极川西北总部项目(国药太极四川总部项目)工程设计方案》(国药集团重庆医药设计院有限公司,2022年10月);

(3)《太极川西北总部项目(国药太极四川总部项目)施工图设计》(国药集团重庆医药设计院有限公司,2023年9月)

(4)项目招投标文件、施工组织及监理资料等相关施工资料;

(5)项目区水土流失、土壤侵蚀等其他相关资料。

1.3 设计水平年

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定:设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。结合主体设计资料,项目已于2021年11月开工,计划于2027年6月完工,本方案设计水平年取主体工程完工的当年,即2027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),生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本工程位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段,经统计,本工程水土流失防治责任范围包括项目建设区内永久占地和临时占地范围共计4.04hm²,均为永久占地。本项目的水土流失防治责任主体为绵阳太极医药物流有限公司。工程水土防治责任范围及主要坐标点见下表。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围一览表

项目组成		防治责任范围(hm ²)	防治对象
一期工程区	建构筑物工程	1.57	基坑开挖裸露面
	道路及其他硬化工程	1.31	施工裸露地表
	绿化工程	0.4	裸露地表
	小计	3.28	
二期工程区	建构筑物工程	0.37	基坑开挖裸露面
	道路及其他硬化工程	0.19	施工裸露地表
	绿化工程	0.2	裸露地表、临时堆土
	小计	0.76	

合计	4.04	
----	------	--

表 1.4-2 水土流失防治责任范围主要拐点坐标

序号	X	Y
1	3483091.014	460106.658
2	3482920.923	460399.856
3	3482984.593	460464.150
4	3483209.103	460250.063

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段，属于高新区永兴镇，根据《全国水土保持区划（试行）》，涪城区水土保持区划属于西南紫色土区；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》（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（川水办〔2017〕482号）和绵阳市水务局关于印发《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知（绵水水保〔2017〕5号），项目所在地高新区永兴镇不在国家级、省级和市级水土流失重点预防区和重点治理区内。建设项目位于高新区城区内，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确定本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

1.5.2.1 防治基本目标

（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》GB50434-2018的规定。

1.5.2.2 水土流失防治指标值

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定以及项目所在地的气候、地形、水土流失状况、工程类型等特点，对防治目标值进行调整。

（1）干旱程度

项目区属于湿润区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.6 的规定，水土流失治理度、林草植被恢复率不作调整。

（2）土壤侵蚀强度

项目区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.7 的规定，项目区土壤流失控制比不应小于 1。本项目土壤流失控制比提高 0.15 取 1.0。

（3）地形地貌

本项目地貌单元属浅丘地貌。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.8 的规定，渣土防护率不作调整。

（4）所在区域

本项目位于城市区内，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.9 的规定，渣土防护率提高 2%取值 94%，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）第 4.0.10 条的规定，对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可适当调整。根据地块规划条件， $5\% \geq \text{绿地率} \leq 15\%$ ，本项目绿地率 14.94%，林草覆盖率取值 14%。

表 1.5-1 本项目采用的水土流失防治标准计算表

指标	标准规定		修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	/	97			/	97
土壤流失控制比	/	0.85		+0.15	/	1.0
渣土防护率(%)	90	92		+2	90	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		-9	/	14

综上所述，本方案确定至设计水平年内总的目标值：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 94%、表土保护率 92%、林草植被恢复率为 97%、林草覆盖率为 14%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

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》（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（川水办〔2017〕482号）和绵阳市水务局关于印发《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知（绵水水保〔2017〕5号），项目位于绵阳市高新区永兴镇，不在国家级、省级、市级水土流失重点治理区和预防区内。本项目建设不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、水源地保护区等。

通过分析评价，工程选线不涉及水土保持制约因素；方案按西南紫色土区一级标准提高防治目标，并加强施工期水土保持工作。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案与布局评价

本项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段，属于城镇区的建设项目，因此主体工程在设计和施工阶段已提高了植被设计标准，设计时注重景观搭配效果，全部采用当地适生树草种。且配建排水、雨水利用设施（透水铺装、雨水管网等）。竖向布置利用场地高差，合理设计建筑组团标高及场地标高，尽量减少土石方开挖量。因此，建设方案合理，满足水土保持要求。

（2）工程占地评价

工程占地涵盖了主体工程永久征地、临时占地范围，不存在缺项漏项，施工活动严格控制在红线范围内，符合节约用地和减少扰动的要求；工程占地面积、类型基本符合实际情况，且数量基本合理，均为项目建设所必需，满足施工要求的同时，尽最大可能地控制了占地范围，工程占地符合水土保持要求。

（3）土石方平衡分析

本项目土石方开挖总量为 20.43 万 m^3 （含表土剥离 0.32 万 m^3 ），土石方回填总量 4.05 万 m^3 （含表土回覆 0.32 万 m^3 ），无借方，余方 16.38 万 m^3 ，全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用。

从水土保持角度分析,本项目的土石方平衡综合考虑了工程建设的实际情况,并结合工程区地形地貌特征,合理确定设计标高,尽量减少土石方工程数量,减少了工程建设土石方弃方,土石方挖填数量符合最优化原则;土石方内部调运合理,土石方施工时序合理。本项目余方全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用,运输过程中采取临时遮盖措施,符合水土保持要求。

(4) 取土(石、砂)场设置

本项目后期回填土石方量均为本项目挖方,建设过程中所需原材料均进行外购,无需布设取土场。

(5) 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置

本项目余方 16.38 万 m^3 ,全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用,不单独设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场,减少因弃土场设置造成的占地和水土流失。

(6) 施工方法与工艺

主体工程施工以机械为主、人工为辅进行,采用的施工工艺和技术方法成熟、规范,当前在国内普遍使用,能够确保施工进度按时完成,减少施工占地和影响范围,同时采用机械施工为主,缩短了施工作业周期,减少了地表裸露时间,符合水土保持技术要求。

(7) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程已列的水土保持工程包括表土剥离、表土回覆、散水沟、截水沟、雨水调蓄池、雨水管网、透水铺装、挡墙、乔灌木绿化、乔灌木绿化、U型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等,能够起到较好的水土保持作用,但存在一定的不足,通过本方案补充和完善后,可形成综合防治体系,减轻工程建设产生的新增水土流失,减轻工程建设对周围环境的影响,竣工后使影响区域内水土流失量恢复甚至低于工程建设前的水平,水土流失综合防治目标达到国家规定的水土流失防治标准。因此,从水土保持角度来看,工程建设是合理可行的。

1.7 水土流失预测结果

(1) 工程扰动面积 4.04hm^2 ,损毁植被面积 1.31hm^2 。

(2) 本项目土石方开挖总量为 20.43 万 m^3 (含表土剥离 0.32 万 m^3)，土石方回填总量 4.05 万 m^3 (含表土回覆 0.32 万 m^3)，无借方，余方 16.38 万 m^3 ，全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用。

本项目在预测时段内项目建设可能产生土壤流失总量 265.49t，其中背景土壤流失量 97.77t，新增土壤流失量 167.72t；施工期新增土壤流失量 161.359t，占新增土壤流失量的 96.2%；一期工程的建构筑物工程、道路及其他硬化工程、绿化工程，二期工程的建构筑物工程、道路及其他硬化工程、绿化工程新增土壤流失量分别为 46.99t、19.47t、21.85t、33.19t、18.43t、27.79t，分别占新增土壤流失量的 28.01%、11.61%、13.03%、19.79%、10.99%、16.57%。因此施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段，一期工程、二期工程的建构筑物工程应作为水土流失防治和水土保持监测的重点防治区域。

(3) 根据工程现状和受建设单位委托，我单位于 2024 年 10 月对项目建设区水土流失情况进行了调查，本项目已于 2021 年 11 月开工，经现场调查以及业主提供资料，本项目已实施的水土保持措施有表土剥离、U 型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等，具有较好的水土流失防治效果。

截至 2024 年 10 月现场调查，本项目从 2021 年 11 月至 2024 年 10 月施工时段内无水土流失危害发生，未接到周边居民投诉。

(4) 在工程建成前，施工活动将破坏原有地貌，损坏或压埋原有水土保持功能面积，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低，从而产生新的人为水土流失。建设期间对表的开挖、填筑等施工活动，都将使地表受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。本工程的施工使得原地表、地面组成物质以及地形地貌受到扰动；地表裸露，土壤自然稳定状态受到破坏，防冲刷、抗蚀能力下降，增大水土流失量。

1.8 水土保持措施布设成果

按照水土保持防治分区原则，本项目划分为一期工程区、二期工程区 2 个一级区，一期工程区分为建构筑物工程区、道路及其他硬化工程区、绿化工程区，二期工程分为建构筑物工程区、道路及其他硬化工程区、绿化工程区，共 6 个二级防治分区。各个防治区的水土保持措施工程量统计如下：

1、一期工程区（已于 2021 年 11 月开工，计划于 2025 年 7 月完工）

(1) 建构筑物工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间对裸露地表进行密目网遮盖，主体设计沿建筑物周边修筑散水沟（C25 砼，矩形断面，250mm×300mm）汇聚雨水。

工程措施：表土剥离 0.24 万 m³（主体已有，已实施）

散水沟 168.05m（主体已有，未实施）

临时措施：密目网遮盖 10000m²（主体已有，部分实施）

（2）道路及其他硬化工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间对裸露地表进行密目网遮盖，主体设计沿道路及其他硬化工程敷设雨水管道并设置 1 个雨水调蓄池（钢筋混凝土结构，矩形断面，13.6m×7.2m×3m）用于收集回用雨水，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，雨水口采用单篦、双篦雨水口。工程后期，在场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌草绿化，在厂区出入口实施截水沟（C25 砼，矩形断面，250mm×300mm）。

工程措施：表土剥离 0.04 万 m³（主体已有，已实施）

DN300 雨水管 125.454m、DN400 雨水管 97.24m、DN500 雨水管 152.95m、DN600 雨水管 173.484m（主体已有，未实施）

单篦雨水口 30 个、双篦雨水口 4 个（主体已有，未实施）

截水沟 39m（主体已有，未实施）

293.76m³ 雨水调蓄池 1 座（主体已有，未实施）

植物措施：灌草绿化 576m²（主体已有，未实施）

临时措施：密目网遮盖 12000m²（主体已有，部分实施）

（3）绿化工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间在施工出入口处设置 1 座 U 形洗车池（浆砌砖结构，U 形断面，22m×3.8m×0.6m）及三级沉砂池（浆砌砖结构，矩形断面，4m×3m×2m），进行临时绿化，施工期间对裸露地表进行密目网遮盖。主体设计沿绿化工程敷设雨水管道并设置 1 个雨水调蓄池（钢筋混凝土结构，矩形断面，分别为 20m×8.8m×3m、18.4m×5.6m×3m）用于收集回用雨水，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，雨水口采用单篦雨水口。项目建成后对绿化工程区进行表土回覆、采取乔灌草绿化。

工程措施：表土剥离 0.02 万 m³（主体已有，已实施）

表土回覆 0.2 万 m^3 （主体已有，未实施）

DN300 雨水管 91m、DN500 雨水管 40.5m、DN600 雨水管 18m
（主体已有，未实施）

溢流雨水口 8 个（主体已有，未实施）

528 m^3 雨水调蓄池 1 座（主体已有，未实施）

309.12 m^3 雨水调蓄池 2 座（主体已有，未实施）

植物措施：乔灌木绿化 4003.77 m^2 （主体已有，未实施）

临时措施：U 型洗车池 1 座（主体已有，已实施）

三级沉砂池 1 座（主体已有，已实施）

临时绿化 80 m^2 （主体已有，已实施）

密目网遮盖 4000 m^2 （主体已有，部分实施）

2、二期工程区（计划于 2025 年 10 月开工，计划于 2027 年 6 月完工）

（1）建构筑物工程区

施工期间对裸露地表进行密目网遮盖、撒播草籽，主体设计沿建筑物周边修筑散水沟（C25 砼，矩形断面，250mm×300mm）汇聚雨水。

工程措施：散水沟 254m（主体已有，未实施）

临时措施：密目网遮盖 4000 m^2 （主体已有，部分实施）

撒播草籽 0.37 hm^2 （方案新增，未实施）

（2）道路及其他硬化工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间对裸露地表、临时堆土进行密目网遮盖、撒播草籽，主体设计沿道路及其他硬化工程敷设雨水管道，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，雨水口采用单篦雨水口。工程后期，在场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌木绿化，在广场、室外活动场地实施透水铺装（50mm 厚透水砖）。

工程措施：表土剥离 0.02 万 m^3 （主体已有，已实施）

DN300 雨水管 71.04m、DN400 雨水管 67.32m、DN500 雨水管 49.93m、DN600 雨水管 25.21m（主体已有，未实施）

单篦雨水口 18 个（主体已有，未实施）

透水砖 1865.88 m^2 （主体已有，未实施）

植物措施：灌木绿化 424 m^2 （主体已有，未实施）

临时措施：密目网遮盖 2000m²（主体已有，部分实施）

撒播草籽 0.19hm²（方案新增，未实施）

（3）绿化工程区

施工期间对裸露地表进行密目网遮盖、撒播草籽。主体设计沿绿化工程敷设雨水管道，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管。项目建成后对绿化工程区进行表土回覆、采取乔灌木绿化。

工程措施：表土回覆 0.12 万 m³（主体已有，未实施）

DN300 雨水管 122.93m、DN400 雨水管 26.46m、DN600 雨水管 57.66m（主体已有，未实施）

植物措施：乔灌木绿化 2024.23m²（主体已有，未实施）

临时措施：密目网遮盖 2200m²（主体已有，部分实施）

撒播草籽 0.2hm²（方案新增，未实施）

1.9 水土保持监测方案

（1）监测内容包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

（2）针对本工程建设特点，水土流失主要发生在项目建设期，监测时间从施工准备期至设计水平年结束。本项目监测时段从 2021 年 11 月开始，至 2027 年 12 月结束，共 74 个月。施工期作为本项目的重点监测时段。一期工程、二期工程的建构筑物工程为本项目的重点监测区域。

（3）结合本项目实际情况，本项目监测方法采用调查监测和定位观测（集沙池法和植物样方法）相结合的方法。

（4）本项目为点型项目，植物措施要求每个典型配置类型设一个监测点，土壤流失量每个分区至少一个监测点。本项目布设共计布置 8 个监测点，其中植物措施 2 个，土壤流失量 6 个。植物措施监测点位分别布设于一期工程区的绿化工程区、二期工程区的绿化工程区典型植物位置；土壤流失量监测点位分别布设于一期工程和二期工程的建构筑物工程区基础开挖面处、道路及其他硬化工程区裸露地表区域和三级沉砂池位置、绿化工程区开挖位置、施工临时设施区三级沉砂池位置。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1、投资估算

本项目水土保持总投资为 194.68 万元，其中工程措施 69.1 万元，植物措施 88.07 万元，临时措施 23.6 万元，独立费用 8.61 万元（其中水土保持监测费 4.1 万元），基本预备费 0.05 万元，水土保持补偿费 5.25 万元（52461.21 元）。水土保持工程总投资中主体已有 188.9 万元，方案新增投资 5.78 万元。

2、效益分析

本项目水土流失总面积 4.04hm²，本方案的实施可治理水土流失面积 4.04hm²，恢复林草植被面积 0.6hm²，减少水土流失量 66.74t。通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到 99.75%，土壤流失控制比为 1.55，渣土防护率 97.83%，表土保护率 96.88%，林草植被恢复率达到 98.33%，林草覆盖率为 14.6%。通过水土保持措施的实施，各项指标均达到防治目标标准，有良好的水土保持效益，符合水土保持的相关规定。

1.11 结论

（1）结论

从水土保持角度综合分析，本项目选址不存在制约因素，选址是合理的；建设方案与布局符合水土保持要求。项目施工时序安排合理；主体设计已有水土保持措施体系完善，可以有效控制因该项目建设造成的新增水土流失，保护生态环境。建设单位后续将根据批复的水土保持方案细化设计、严格控制施工占地范围、合理安排工期、加强水土保持监理，确保水土保持工程质量、严格开展水土保持监测、积极缴纳水土保持补偿费、按规开展水土保持设施自主验收。

从水土保持角度分析，本项目无绝对限制性和严格限制性因素，项目建设是可行的。

（2）建议

①按照批复的水土保持方案，及时落实各项水土保持措施。

②建设单位及时开展水土保持监测工作，依法防治水土流失，每季度定时向水行政主管部门提供监测季报。

③落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

④水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模等发生重大变化，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批部门批准。水土保持方案实施工程中，水土保持措施需要做出重大变更，应当经原审批部门批准。

⑤工程完工后，建设单位应按照《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〕210号）及其他相关法律法规要求，及时组织开展水土保持设施自主验收，验收合格后，业主应向社会公开水土保持设施验收材料，在生产建设项目投产使用前，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

⑥方案批复后，建设单位应及时按照征占地面积缴纳水土保持补偿费。

水土保持方案工程特性表

项目名称		太极川西北总部项目		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	涪城区	
项目规模		本项目总规划用地面积 40354.78m ² ，规划总建筑面积 43304.07m ² ，容积率 1.26，建筑密度 43.45%，绿地率 14.94%。		总投资(万元)	30000	土建投资(万元)	12000
动工时间		2021 年 11 月	完工时间		2027 年 6 月	设计水平年	2027 年
工程占地（hm ² ）		4.04	永久占地（hm ² ）		4.04	临时占地（hm ² ）	0
土石方量（万 m ³ ）			挖方		填方	借方	余（弃）方
			20.43		4.05	/	16.38（运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用）
重点防治区名称			/				
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	轻度	
防治责任范围面积(hm ²)			4.04		容许土壤流失量〔t/km ² ·a）	500	
水土流失预测总量(t)			265.49t		新增水土流失量(t)	167.72	
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级标准				
防治目标	水土流失总治理度(%)		97		土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)		94		表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)		97		林草覆盖率(%)	14	
防治措施及工	一级区	二级区	工程措施		植物措施	临时措施	

1 综合说明

程 量	一期工程区	建构筑物工程区	表土剥离 0.24 万 m ³ (主体已有, 已实施), 散水沟 168.05m (主体已有, 未实施)	/	密目网遮盖 10000m ² (主体已有, 部分实施)
		道路及其他硬化工程区	表土剥离 0.04 万 m ³ (主体已有, 已实施), DN300 雨水管 125.454m、DN400 雨水管 97.24m、DN500 雨水管 152.95m、DN600 雨水管 173.484m (主体已有, 未实施), 单篦雨水口 30 个、双篦雨水口 4 个 (主体已有, 未实施), 截水沟 39m (主体已有, 未实施), 293.76m ³ 雨水调蓄池 1 座 (主体已有, 未实施)	灌草绿化 576m ² (主体已有, 未实施)	密目网遮盖 12000m ² (主体已有, 部分实施)
		绿化工程区	表土剥离 0.02 万 m ³ (主体已有, 已实施), 表土回覆 0.2 万 m ³ (主体已有, 未实施), DN300 雨水管 91m、DN500 雨水管 40.5m、DN600 雨水管 18m (主体已有, 未实施), 溢流雨水口 8 个 (主体已有, 未实施), 528m ³ 雨水调蓄池 1 座 (主体已有, 未实施), 309.12m ³ 雨水调蓄池 2 座 (主体已有, 未实施)	乔灌草绿化 4003.77m ² (主体已有, 未实施)	U 型洗车池 1 座 (主体已有, 已实施), 三级沉砂池 1 座 (主体已有, 已实施), 临时绿化 80m ² (主体已有, 已实施), 密目网遮盖 4000m ² (主体已有, 部分实施)
	二期工程区	建构筑物工程区	散水沟 254m (主体已有, 未实施)	/	密目网遮盖 4000m ² (主体已有, 部分实施) 撒播草籽 0.37hm ² (方案新增, 未实施)
		道路及其他硬化工程区	表土剥离 0.02 万 m ³ (主体已有, 已实施), DN300 雨水管 71.04m、DN400 雨水管 67.32m、DN500 雨水管 49.93m、DN600 雨水管 25.21m (主体已有, 未实施)	灌草绿化 424m ² (主体已有, 未实施)	密目网遮盖 2000m ² (主体已有, 部分实施), 撒播草籽 0.19hm ² (方案新增, 未实施)

1 综合说明

			未实施)，单篦雨水口 18 个（主体已有，未实施），透水砖 1865.88m ² （主体已有，未实施）		
		绿化工程 区	表土回覆 0.12 万 m ³ （主体已有，未实施），DN300 雨水管 122.93m、DN400 雨水管 26.46m、DN600 雨水管 57.66m（主体已有，未实施）	乔灌木绿化 2024.23m ² （主体已有，未实施）	密目网遮盖 2200m ² （主体已有，部分实施），撒播草籽 0.2hm ² （方案新增，未实施）
投资(万元)			69.1	88.07	23.6
水土保持总投资(万元)			194.68	独立费用(万元)	8.61
监理费(万元)			/	监测费 (万元)	8.3
				补偿费 (万元)	5.25（52461.21 元）
方案编制单位			四川新悦蓝环保科技有限公司	建设单位	绵阳太极医药物流有限公司
法定代表人			李长远	法定代表人	方荣平
地址			四川省绵阳市涪城区临园路东段 68 号（富临大都会）7 栋 1 单元 1208 室（启无忧创业中心）	地址	绵阳高新区永兴镇永兴开发区（兴业南路 15 号）
邮编			621000	邮编	621000
项目联系人及电话			何颖洁/18181748955	项目联系人及电话	杨雪涛/15882861388
电子信箱			/	电子信箱	/

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置

太极川西北总部项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段，中心坐标点（东经：104°34'56.27942"，北纬：31°28'2.40396"），西临科技城大道，南临草溪河北路，交通便利。

根据现场勘查情况，本项目建设所需的水、电、通讯等公共设施管（线）均可就近在位于市政道路上市政相关的主管（线）上接入，能确保工程建设中水、电及通讯的需要。本项目建设的公共设施条件良好。

地理位置图详见图 2.1-1。



图 2.1-1 地理位置图

2.1.2 项目基本情况

项目名称：太极川西北总部项目

建设单位：绵阳太极医药物流有限公司

建设地点：绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段

所属流域：长江流域（涪江水系）

建设性质：新建、建设类

建设内容及规模：本项目总规划用地面积 40354.78m²，规划总建筑面积 43304.07m²，地上计入容积率的建筑面积 50683.00m²，地下建筑面积 392.56m²，建筑总基底面积 17535.91m²，绿地面积 6028.00m²，容积率 1.26，建筑密度 43.45%，绿地率 14.94%。主要建设内容为 1 幢物流中心、1 幢总部数据结算中心、1 幢辅助用房、2 幢门卫室、2 座消防水池、3 座雨水调蓄池、1 处车棚、道路、停车场、广场、绿化以及相关附属设施建设。

项目分两期建设。一期工程规划用地面积 32795.72m²，规划总建筑面积 34076.22m²，地上计入容积率的建筑面积 41455.15m²，地下建筑面积 392.56m²，建筑基底面积 15684.95m²，绿地面积 4003.77m²，容积率 1.26，建筑密度 47.83%，绿地率 12.21%。二期工程规划用地面积 7559.06m²，规划总建筑面积 9227.85m²，地上计入容积率的建筑面积 9227.85m²，地下建筑面积 0m²，建筑基底面积 1850.96m²，绿地面积 2024.23m²，容积率 1.22，建筑密度 24.49%，绿地率 26.78%。

项目综合技术经济指标见表 2.1-1。

表 2-1-1 项目综合技术经济指标表

项目	分项指标		备注
	数据	单位	
一、总规划用地面积/规划净用地面积	40354.78	m ²	
二、规划总建筑面积	43304.07	m ²	
（一）地上计入容积率的建筑面积	50683.00	m ²	
1、工业用房建筑面积	48750.02	m ²	
2、配套设施建筑面积	1932.98	m ²	
（1）办公建筑面积	0	m ²	
（2）食堂建筑面积	1776.08		
（3）门卫建筑面积	124.50		
（4）车棚建筑面积	32.40		
（二）地上不计入容积率的建筑面积	0	m ²	
（三）地下建筑面积及层数	392.56, 1	m ² , 层	
1、地下计入容积率的建筑面积	0		
2、地下不计入容积率的建筑面积	392.56		
（1）地下设备用房建筑面积	392.56	m ²	
三、容积率	1.26		

2 项目概况

四、建筑密度	总基底面积	17535.91	m ²	
	建筑密度	43.45%		
五、总绿地面积及绿地率 其中：临街集中绿地面积		6028.00, 14.94, 1423.68	m ² , %, m ²	
六、机动车位		165	辆	
（一）室外停车位		165	辆	
（二）地下停车位		0	辆	
七、非机动车位		314.8	m ²	
八、配套设施用地比例		5.17	%	配套设施包括辅助用房及其周边道路、绿化、广场，面积1963.41平方米；门卫1建筑占地面积31.97平方米，门卫2建筑占地面积92.53m ² ；配套设施用地面积合计2087.91m ² 。

2.1.3 项目总体布局

2.1.3.1 总平面布置

本项目西临科技城大道，南临草溪河北路，北临祥尔工业园，厂区用地呈不规则多边形。物流中心位于厂区西侧，总部数据结算中心与辅助用房位于厂区东侧，由室外活动场地与广场进行分隔，道路及其他硬化工程布设在场内各建筑物之间，绿化工程布设于场区四周和各建筑物之间。厂区共设置2个出入口，分别布置于厂区西侧、南侧，各出入口与已有道路相接。本项目功能分区明确，物流仓储区与配套区相对独立，交通流线顺畅，人流路线与物流路线互不干扰，消防通道在厂区呈环状布置，满足消防要求。



图 2.1-2 总平面布置图



图 2.1-3 鸟瞰效果图

2.1.3.2 竖向布置

本项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段，场地原始标高约计在 496.4m~515.2m 之间，依据两侧市政道路的标高，将厂区分分为两个平台，物流中

心位于西侧较高平台，设计标高为 497.25m~500.00m，内部道路高于西侧市政道路。总部数据中心和辅助楼位于东侧较低平台，设计标高为 497.40m~498.60m，内部道路高于南侧市政道路。两个平台之间采用顺坡连接，厂区北侧低于祥尔工业园场地标高，形成的边坡采用挡墙进行支护。为避免厂区内涝的风险，项目纵坡排水坡度在 0.3%~0.5%，排水方向大体为由北向南排放，项目共计 3 个排水口，排水口接入地块南侧市政道路侧排水系统中。

本项目地形较为简单，高程设计根据场地原始地形结合周边道路高程进行合理控制，合理地利用与改造地形，尽量减少了土石方的开挖量，并较好地配合建筑设计、道路设计、环境设计及场地的水土保持及排水系统设计。



图 2.1-4 竖向布置图

2.1.4 项目组成

根据主体设计资料，本项目由一期工程、二期工程及附属设施工程组成。各项工程建设情况如下。

表 2.1-2 项目组成表

项目组成		工程内容
一期工程	建构筑物工程	1 幢物流中心、2 幢门卫室、2 座消防水池、3 座雨水调蓄池
	道路及其他硬化工程	场内道路、建构筑物周边地面硬化、停车场、广场等硬化场地
	绿化工程	主要为道路及建构筑物周边的植物绿化

2 项目概况

二期工程	建构筑物工程	1 幢总部数据结算中心、1 幢辅助用房、1 处车棚
	道路及其他硬化工程	场内道路、建构筑物周边地面硬化、广场等硬化场地
	绿化工程	主要为道路及建构筑物周边的植物绿化
附属设施工程		给水、雨水、污水、供电、通讯系统等

2.1.4.1 一期工程

(一) 建构筑物工程

根据主体设计资料,本项目一期工程建构筑物共包含 8 幢建构筑物,建构筑物占地面积 15684.95m²,主要包括 1 幢物流中心、2 幢门卫室、2 座消防水池和 3 座雨水调蓄池。本项目一期工程规划建筑面积 34076.22m²,地上计入容积率的建筑面积 41455.15m²,地下建筑面积 392.56m²,建筑基底面积 15684.95m²。本项目物流中心局部设置一层地下室,为设备用房,耐火等级为一级,地下建筑面积 392.56m²,±0.00 标高为 500.00m,-1F 地下室标高为 494.30m,地下室层高 5.7m。

表 2.1-3 建筑物基本性质一览表

建筑物名称	结构类型	基础形式	层数		总建筑面积 (m ²)	建筑消防高度 (m)	建筑性质	耐火等级	±0.00 标高 (m)
			地上	地下					
物流中心	框架结构	独立基础	4F	-1F (局部)	33951.72	23.72	多层物流建筑	一级	500.00
门卫 1	框架结构	独立基础	1F	0	31.97	4.05	单层民用建筑	二级	497.50
门卫 2	框架结构	独立基础	1F	0	92.53	4.1	单层民用建筑	二级	499.00
地下消防水池	构筑物	独立基础	/	0	792 (占地面积)	/	构筑物	/	494.50
雨水调蓄池	构筑物	独立基础	/	0	376.9 (占地面积)	/	构筑物	/	/

(二) 道路及其他硬化工程

本项目一期工程道路及其他硬化工程面积为 13107.00m²,道路及其他硬化工程主要包括项目内部道路、停车场及货运广场等硬化场地区域。

本项目一期工程设置了 2 个出入口,分别布置于厂区西侧、南侧,厂区西侧为物流出入口,厂区南侧为人流出入口,各出入口与已有道路相接。消防车道环通消防车道路面的最大设计荷载为 35T。项目场地道路宽 6m、4m,道路内侧转弯半径为 12m、9m,采用混凝土或沥青路面。项目区建设室外机动车位 154 个,非机动车位 314.8m²,位于厂区南侧和西侧。本项目一期工程设置货运广场,位于厂区西侧,货运广场采用混凝土或沥青路面。

（三）绿化工程

根据主体设计资料，本项目一期工程绿化面积 4003.77m²。植物设计风格开敞，简约，线性。以简洁的种植形式形成与现代建筑肌理相呼应，遵循整体性原则、适地适树原则、生态性及多样性原则、以人为本原则。植物搭配具有多层次，季相变化丰富，品种采用较柔性的观赏草提升环境亲和力。场地树种选择以当地乡土树种为主，与绵阳当地特色相结合，重点规划具有南方景观特色的植物。园区内减少落叶乔木或其他传播异物植物的种植，以免造成多余的清洗维护工作。在保证绿地率的前提下，根据绵阳的自然天气条件和土壤条件适量增加当地适宜的绿化树种。植被数量与品种以景观绿化设计为主，现阶段无详细绿化方案，以后期主体绿化设计为主，方案只提出品种建议。工程区内的乔木包括：银杏、香樟、乐昌含笑、桢楠、桂花、蓝花楹、碧桃等，灌木包括海桐球、红花继木球等，草本有台湾二号、麦冬等。

2.1.4.2 二期工程

（一）建构筑物工程

根据主体设计资料，本项目二期工程建构筑物共包含 3 幢建构筑物，建构筑物占地面积 1850.96m²，主要包括 1 幢总部数据结算中心、1 幢辅助用房和 1 处车棚。本项目二期工程规划建筑面积 9227.85m²，地上计入容积率的建筑面积 9227.85m²，地下建筑面积 0m²，建筑基底面积 1850.96m²。

表 2.1-4 建筑物基本性质一览表

建筑物名称	结构类型	基础形式	层数		总建筑面积 (m ²)	建筑消防高度 (m)	建筑性质	耐火等级	±0.00 标高 (m)
			地上	地下					
总部数据结算中心	框架结构	独立基础或桩基础	6F	0	7419.37	29	二类高层民用建筑	一级	498.30
辅助用房	框架结构	独立基础或桩基础	3F	0	1776.08	12.85	多层民用建筑	一级	498.60

（二）道路及其他硬化工程

本项目二期工程道路及其他硬化工程面积为 3683.87m²，道路及其他硬化工程主要包括项目内部道路、停车场、广场、室外活动场地及消防登高操作场地等硬化场地区域。

本项目二期工程消防车道环通，在厂区南侧设置消防登高操作场地，消防车道、消防登高操作场地路面的最大设计荷载为 35T。项目场地道路宽 6m、4m，道路内侧转弯半径为 12m、9m，采用混凝土或沥青路面。项目区建设室外机动车位 11 个，位于厂区南侧。本项目设置广场、室外活动场地，位于物流中心与总部数据结算中心之间，广场、室外活动场地采用透水铺装，50mm 厚透水砖面积 1865.8m²。

(三) 绿化工程

根据主体设计资料，本项目二期工程绿化面积 2024.23m²。植物设计风格开敞，简约，线性。以简洁的种植形式形成与现代建筑肌理相呼应，遵循整体性原则、适地适树原则、生态性及多样性原则、以人为本原则。植物搭配具有多层次，季相变化丰富，品种采用较柔性的观赏草提升环境亲和力。场地树种选择以当地乡土树种为主，与绵阳当地特色相结合，重点规划具有南方景观特色的植物。园区内减少落叶乔木或其他传播异物植物的种植，以免造成多余的清洗维护工作。在保证绿地率的前提下，根据绵阳的自然天气条件和土壤条件适量增加当地适宜的绿化树种。植被数量与品种以景观绿化设计为主，现阶段无详细绿化方案，以后期主体绿化设计为主，方案只提出品种建议。工程区内的乔木包括：银杏、香樟、乐昌含笑、桂花、蓝花楹、红枫等，灌木包括海桐球、红花继木球等，草本有台湾二号、麦冬等。

2.1.4.3 附属设施工程

本工程附属设施包括给水、雨水、污水、供电、通讯系统等。

(1) 给水工程

本项目的供水水源为市政自来水，供水压力为 0.1MPa。给水管网由场区南侧草溪河北路引入一条 DN100 市政给水管网，厂区室外分别设置独立的生产、生活给水环网，消火栓给水环网，喷淋给水环网，本工程自来水总用水量 14.65m³/d，最大时 11.9m³/h，室外消防用水量为 45L/s。水量可满足本工程生产、生活用水需要，水压不满足本工程生产、生活用水需求，本工程给水由物流中心负一层给水泵房给水水箱（总有效容积 46m³）+变频调速供水设备（流量 16m³/h，扬程 55m）加压供水。

(2) 雨水工程

①雨水排水量

设计重现期取 3 年，雨水量采用四川省绵阳市暴雨强度公式 $i=5.778(1+0.720LgP)/(T+5)^{0.528}$ (mm/min) ($T=0.5\sim 10a$) 计算，综合径流系数按 0.65 计，本工程室外雨水量为 466.31L/s。

②雨水系统：绿化草坪的雨水采用地面径流方式排入绿地，道路、广场及室外停车场设置雨水口，收集雨水，排入室外雨水管道，流入场区南侧的草溪河北路市政雨水管网。

在车行道上的所有检查井、阀门井井盖、井座均采用不低于 D400 级球墨铸铁双层井座和井盖，人行道下和绿化带的井盖、井座采用不低于 B125 级球墨铸铁单层井座，雨水口设于有道牙的路面时采用偏沟式雨水口，而设于无牙道的路面时采用平算式雨水口，雨水口算子人行道选用 B125 级，车行道选用 D400 级。室外雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管（内径系列），橡胶圈接口，管材环刚度为 8KN/m^2 ，雨水管总长约 1119.17m，管径为 DN300-DN600，坡度为 0.003-0.005，雨水排水管道管顶覆土应满足在人行道下 $\geq 600\text{mm}$ ，在车行道下 $\geq 700\text{mm}$ 的要求，且埋深不得高于土壤冰冻线以上 500mm。当地区有成熟浅埋经验且冬季管道不会贮留水时，雨水管道可埋设在冰冻层内。位于车行道下的排水管应设置过路加强。

通过管道收集的雨水径流经雨水调蓄池前端的弃流或其他预处理设施进行净化后存在雨水调蓄池内，超标雨水通过溢流管道溢流至市政雨水管道内。本项目雨水调蓄池设置于雨水管网末端利于收集雨水。各地块雨水经回收处理后用于绿化浇洒、道路冲洗等。在场区南侧绿化工程和道路及其他硬化工程布设 3 个雨水调蓄池，收集场区雨水，雨水调蓄池采用钢筋混凝土结构，由西至东 3 个雨水调蓄池有效容积分别为 528m^3 、 309.12m^3 、 293.76m^3 ，尺寸分别为 $20\text{m}\times 8.8\text{m}\times 3\text{m}$ 、 $18.4\text{m}\times 5.6\text{m}\times 3\text{m}$ 、 $13.6\text{m}\times 7.2\text{m}\times 3\text{m}$ 。

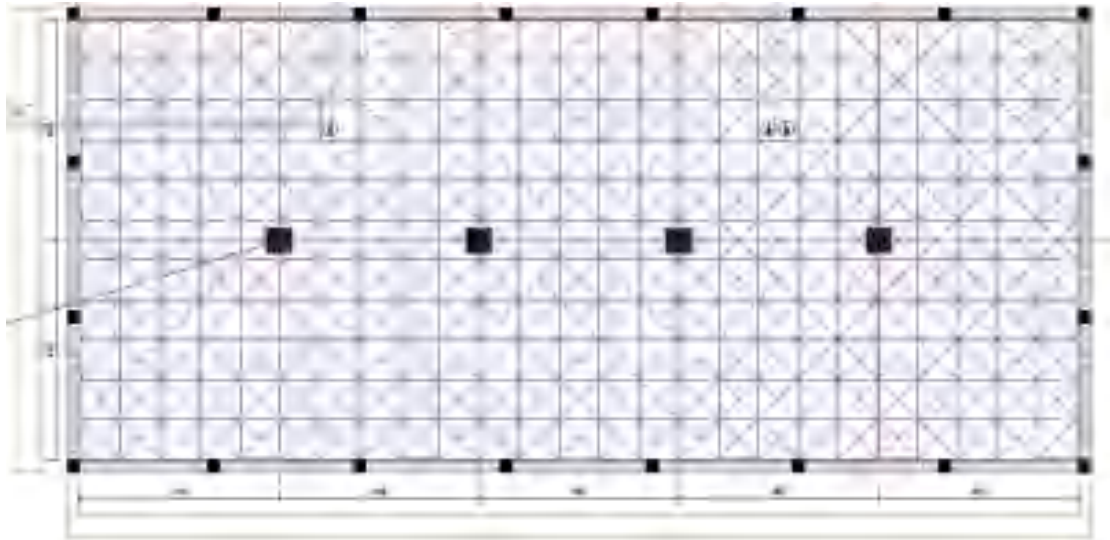


图 2.1-5 528m³ 雨水调蓄池断面图

雨水排放系统工程量统计详见下表。

表 2.1-5 雨水系统工程量统计表

序号	名称	规格	单位	数量	布设位置	备注	
1	雨水管网	DN300	m	216.45	道路及其他硬化工程、绿化工程	HDPE 加筋双壁波纹管	一期工程
		DN400	m	97.24			
		DN500	m	193.45			
		DN600	m	191.48			
2	单篦雨水口	单篦雨水口	座	30	道路及其他硬化工程	塑料或混凝土	
	双篦雨水口	双篦雨水口	座	4			
	溢流雨水口	单篦雨水口	座	8				绿化工程
3	雨水检查井	Φ1000、Φ1250	座	35	道路及其他硬化工程、绿化工程	钢筋混凝土雨水检查井	
4	散水沟	250×300mm	m	168.05	建构筑物周围	C25 砼	
5	截水沟	250×300mm	m	39	厂区出入口	C25 砼	
6	雨水调蓄池	528m³	座	1	绿化工程	钢筋混凝土结构	
		309.12m³	座	1	绿化工程		
		293.76m³	座	1	建构筑物工程		
7	雨水管网	DN300	m	193.97	道路及其他硬化工程、绿化工程	HDPE 加筋双壁波纹管	二期工程
		DN400	m	93.78			
		DN500	m	49.93			
		DN600	m	82.87			
8	单篦雨水口	单篦雨水口	座	18	道路及其他硬化工程	塑料或混凝土	
9	雨水检查井	Φ1000、	座	20	道路及其他硬化	钢筋混凝土	

2 项目概况

		Φ1250			工程、绿化工程	雨水检查井	
10	散水沟	250×300mm	m	254	建构筑物周围	C25 砼	

(3) 污水工程

本工程室外排水采用雨污分流排水系统。本工程生活污水、仓库冲洗废水(不含危险品及有毒害废水)经厂区新建预处理池预处理后排至园区污水管网，再接至市政污水检查井。本工程冲洗废水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水量为 $9.65\text{m}^3/\text{d}$ 。污水管每隔 20~40m 设置检查井。室外污水检查井采用成品预制钢筋混凝土检查井，重型球墨铸铁盖板，室外污水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管（内径系列），橡胶圈接口，管材环刚度为 $8\text{KN}/\text{m}^2$ ，管径为 DN300，坡度为 0.004~0.005。污水排水管道管顶覆土应满足在人行道下 $\geq 600\text{mm}$ ，在车行道下 $\geq 700\text{mm}$ 的要求，且埋深不得高于土壤冰冻线以上 500mm，位于车行道下的排水管应设置过路加强。

(4) 供电系统

厂区 10kV 电源电缆由厂区南侧道路市政电力管网引来，该电缆在厂区采用直埋或电缆沟方式敷设，引入物流中心一层变配电室，厂区内低压配电电压等级为 220/380V。厂区照明由门卫 1 厂区照明配电箱 4-01AP-01 供电，其电源引自物流中心一层变配电室。室外供电电缆采用电缆沟、穿管埋地和铠装电缆直接埋地敷设，电缆外皮距地面埋设深度不小于 0.7 米且在冻土层以下，否则须采取防冻措施。

(5) 通讯系统

室外弱电系统线路穿排管埋地敷设，埋深 1m，过公路、进出建筑物均采用热镀锌水煤气钢管，其余走绿化带部分用排管，排管四周做水泥包封。

2.1.4.4 海绵城市设计

本项目引入海绵城市设计，实现节水与资源利用。坚持绿灰技术结合，合理采用透水铺装等绿色设施与雨水回用设施等合理结合。透水铺装是指透水良好的铺装形式，将空隙率较高的材料应用于面层、基层甚至土基，在保证一定的路用强度和耐久性的前提下，使雨水能够顺利进入铺面结构内部，通过具有临时贮水能力的基层，直接下渗入土基或进入铺面内部排水管排除，从而达到雨水还原地下和消除地表径流等目的。雨水收集回用系统是用于蓄滞雨水并加以再利用的海绵设施，一方面可以实现建筑自身水资源的循环使用，节约用水成本；另一方面也可有效缓解市政供水压力以及市政管网的排放压力，提高区域防涝能力。整个

项目的海绵城市设计使得项目区能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水释放并加以利用。在海绵场地建设过程中,统筹自然降水、地表水和地下水的系统性,协调给水、排水等水循环利用各环节,并考虑其复杂性和长期性。

本项目共设计透水铺装面积 1865.88m²、雨水调蓄池有效容积 940m³。本项目广场、室外活动场地采用透水铺装;本项目设置 3 套雨水回用系统,雨水调蓄池的有效容积总量为 940m³,满足雨水回用的同时也用于雨水调蓄,雨水调蓄池设置于雨水管网末端利于收集雨水。各地块雨水经回收处理后用于绿化浇洒、道路冲洗等。

2.2 施工组织

太极川西北总部项目目前已开工建设,正在进行一期工程建筑主体结构施工。施工前期建设单位组织了较为完善的施工管理机构;太极川西北总部项目施工管理机构如下:

建设单位:绵阳太极医药物流有限公司

勘察单位:中国建筑西南勘察设计研究院有限公司

设计单位:国药集团重庆医药设计院有限公司

监理单位:重庆建渝工程咨询有限公司

施工单位:四川省第六建筑有限公司

2.2.1 施工条件

(1) 建筑材料

本工程施工所需要的钢材、砖、砂、商品砼等可在当地商品料场采购。建设单位有责任要求施工单位采购时要选择具有合法经营手续的材料供应单位,采购时在采购合同中明确各自的土壤流失防治责任,各材料供应单位负责其自身生产造成的土壤流失。建设单位同时要对施工单位建材采购实施监督和管理。

(2) 运输条件

项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段,西临科技城大道,南临草溪河北路,交通便利。

(3) 施工用水及用电

项目施工过程中所需用水，利用项目区附近现有的市政工程供水系统接入。区域内电网较完善，可直接接入项目区内，满足建设供电需要。

(4) 通信条件

项目区附近通信基础设施齐全，信号良好，施工通信配备手机、电话，附近互联网方便接入。

2.2.2 施工布置

本项目临时工程主要有施工生产区、施工临时办公区、表土临时堆场和施工道路。

表 2.2-1 项目临时工程一览表

序号	工程名称	单位	数量	占地 (m ²)	备注
1	施工生产区	处	1	815	用地红线内
2	施工临时办公生活区	处	2	1460	用地红线内
3	表土临时堆场	处	1	1320	用地红线内
4	施工道路	m	255	1530	用地红线内
合计				5125	

(1) 施工生产生活区

建设单位为便于施工与管理，设置有施工生产生活区，占地面积共约 2275m²，主要用于施工临时办公生活、堆放施工材料、临时加工场地等。布置 1 处钢筋加工、木工加工及临时堆场，位于场区南侧，占地面积约 815m²，进行了硬化；设置 2 处施工临时办公生活区，1 处为项目部，1 处为食堂，位于场区东侧二期位置，占地面积约 1460m²，进行了硬化。施工生产生活区占地位于项目用地红线内，施工人员生活租用周边民房，未产生新的扰动范围。



图 2.2-1 施工生产生活区现状

(2) 施工道路

经现场踏勘，本项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段，西临科技城大道，南临草溪河北路，可满足工程施工需求，施工设备及运输车辆由入口进入可直达各施工场地，无须新建施工道路。

建设区内部施工道路基本与永久道路重合，采用永临结合的方式，前期作为施工道路，后期硬化建设为永久道路。施工道路长约 255m，宽 6 米，采用 200 厚 C30 混凝土硬化，施工现场场地全部硬化。



图 2.2-2 施工道路现状

(4) 临时堆土

根据现场调查，项目设置 1 处表土临时堆场用于堆放施工前期剥离表土，表土临时堆场位于场区东侧二期道路及其他硬化工程占地范围内，占地约 1320m²，堆土量约为 0.32 万 m³，堆放高度为 2~3m，坡比为 1:1.5。表土临时堆场采取了密目网遮盖进行临时防护，以减少水土流失，能够满足施工期水土保持要求。

表 2.2-2 临时堆土特性表

名称	面积 (m ²)	堆高 (m)	边坡比	堆土量 (万 m ³)	位置
表土临时堆场	1320	2~3	1:1.5	0.32	场区东侧二期道路及其他硬化工程占地范围内



图 2.2-3 表土临时堆场现状

建构筑物基础及各管道开挖的土石方量少、分散，且堆放周期短，因此建构筑物基础或管沟开挖待回填土石方临时堆存在建构筑物基础坑槽或管沟沟槽周边，堆土量约为 1.06 万 m^3 。除回填外多余的土石方用于道路路基填筑，主体工程采取密目网遮盖进行临时防护。

(5) 取土（石、砂）场

本项目后期回填土石方量均为本项目挖方，建设过程中所需原材料均进行外购，无需布设取土（石、砂）场。

(6) 土石方综合利用方案

本项目余方 16.38 万 m^3 ，运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用，不单独设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。本项目土石方建设单位已与绵阳市涪城区磨家页岩砖厂签订了土石方代加工协议（详见附件 5）。

绵阳市涪城区磨家页岩砖厂已取得项目备案文件（备案号：川投资备【2020-510798-12-03-528530】JXOB-0228 号）。项目建设内容为：对原有砖厂进行技术改造，技改项目保留原砖厂附属办公用房、宿舍和部分厂房，拆除原有轮窑和生产设备，新建隧道窑 1 座，产能合并置换为 8000 万匹标砖/年，配套相

应公辅及环保设施，不新增占地。余土综合运距为 3.4km。页岩砖厂成立于 2004 年，目前处于正常生产经营状态，施工单位在施工前按照相关要求，在运输过程中采取了外层遮盖和密闭运输，严禁泄漏和洒落。运输途中的水土保持由本建设项目施工方负责，加工过程中的水土保持由绵阳市涪城区磨家页岩砖厂负责。目前页岩砖厂已经采取了排水沟渠、沉砂池等水土保持措施。

2.2.3 施工工艺

1、表土剥离

施工前对项目占地范围内的表土进行剥离，根据地形地貌、土壤类型、土壤肥力、地表植被和土层厚度等特征确定各剥离单元的剥离厚度约为 20~40cm。剥离表土采用装载机、汽车等运至指定地点堆放。

2、表土回填

回填表土应分层铺摊、推平、整理，第一层铺土厚度为 0.1m，第二层及以后各层铺土厚不小于 0.1m。要严格控制铺土厚度，不可一次回填过厚，防止回填不密实，并进行夯实。

3、场平工程

场平土石方工程以机械施工为主，辅以人工施工，在场地回填碾压中注意控制填土（石）最佳含水量，确保场地压实度符合规范要求。

场平土石方施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→机械摊铺→机械碾压”的施工流程进行。施工测量主要是确定场地设计标高基点、划分挖填区域。机械开挖中特别注意开挖的施工方法，严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

4、混凝土工程

本工程混凝土工程主要为建筑物基础等。混凝土工程施工以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。混凝土均采用集中拌和、泵送入仓、机械振捣进行施工。混凝土浇筑完成后即用草袋覆盖，待混凝土初凝后人工洒水养护。

5、管线工程

管、沟工程施工：本项目场内给、排水管道施工采用沟槽开挖，其它采用独立槽开挖，待主管道基本形成后进行支线管施工。给、排水支管主要沿道路和广

场下方埋设，与道路和广场同期进行施工。管道开挖采用机械开挖，按 1: 0.5 放坡，开挖土临时堆放在管沟一侧，但应满足相关要求；机械开挖至设计基础面以上 30cm 时采用人工施工，达到设计基础面时经验槽通过后，铺设管道垫层，下管安装。管沟回填应严格按照设计标准填筑，回填后，余土进行场地平整，并进行原迹地恢复。

6、道路工程

路基施工以机械施工为主，适当辅以人工施工，在路基压实中注意控制路基填土最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求。路基土石方施工总体按：施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压的施工流程进行。

施工测量中主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基两侧位置及地表清理的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物进行清除。机械开挖中特别注意路基开挖的施工方法，必须严格控制边界线，以减少开挖扰动地表面积。在路基的施工过程中路基排水工程同步进行。

7、景观绿化工程

本项目绿化工程采用乔灌木相结合的绿化方式。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。

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

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

植物栽植完毕，根据植物景观设计成型标准，进行一次全面修整成型处理，并检查各种成活养护技术措施是否落实到位，是否有效。树种植完成后，根据设计，合理布置树下及周边灌木和草本，均采用人工方式布置。

2.3 工程占地

根据项目主体设计资料和现场实地勘察资料，本工程总占地面积 4.04hm^2 ，均为永久占地。原始占地类型为其他土地（空闲地），地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，现已规划为仓储及工矿用地。项目工程占地情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地类型及面积统计表

项目组成		占地性质 (hm^2)		占地类型 (hm^2)	合计
		永久占地	临时占地	其他土地	
一期工程	建构筑物工程	1.57	/	1.57	1.57
	道路及其他硬化工程	1.31	/	1.31	1.31
	绿化工程	0.4	/	0.4	0.4
	小计	3.28		3.28	3.28
二期工程	建构筑物工程	0.37	/	0.37	0.37
	道路及其他硬化工程	0.19	/	0.19	0.19
	绿化工程	0.2	/	0.2	0.2
	小计	0.76		0.76	0.76
合计		4.04		4.04	4.04

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据项目主体设计资料和现场实地勘察资料，本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，故项目可剥离表土面积共约 1.31hm^2 。参考周边类似地块调查数据，表层土厚度为 $0.2\sim 0.4\text{m}$ 。据施工单位介绍，本项目在开挖前已对工程区内可剥离表土进行剥离，剥离表土面积约 1.31hm^2 ，平均剥离表土厚度约 0.3m ，剥离量约 0.32 万 m^3 。剥离表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程占地范围内，用于后期绿化覆土。根据施工要求，后期覆土厚度 $0.2\sim 0.6\text{m}$ ，覆土量为 0.32 万 m^3 。

表 2.4-1 表土平衡分析表

剥离区域		可剥离面积 (hm ²)	剥离厚度(m)	剥离量 (万 m ³)	回覆面积(hm ²)	回覆厚度(m)	回覆量 (万 m ³)	调入	调出
一期工程	①构筑物工程	0.97	0.25	0.24					
	②道路及其他硬化工程	0.17	0.25	0.04					
	③绿化工程	0.09	0.25	0.02	0.4	0.2~0.6	0.2		
	小计	1.23		0.3	0.4		0.2		
二期工程	④道路及其他硬化工程	0.08	0.25	0.02					
	⑤绿化工程				0.2	0.2~0.6	0.12		
	小计	0.08		0.02	0.2		0.12		
合计		1.31	/	0.32	0.6	/	0.32		

2.4.2 土石方平衡

本项目土石方主要来源于：场地平整、基础开挖与回填、物流中心地下室开挖、边坡开挖、综合管线敷设及绿化工程等。土石方挖填数量已尽量优化，土石方在地块内消化利用。根据主体设计及施工单位提供资料，各部分土石方挖填情况分析如下：

一、场地平整

本项目场地原始标高约计在 474.20m~528.60m 之间，依据两侧市政道路的标高，将厂区分分为两个平台，物流中心位于西侧较高平台，设计标高为 497.25m~500.00m，总部数据中心和辅助楼位于东侧较低平台，设计标高为 497.40m~498.60m。两个平台之间采用顺坡连接，厂区北侧低于祥尔工业园场地标高，形成的边坡采用挡墙进行支护。内部道路均高于周边市政道路。

场地平整前进行表土剥离，剥离的表土暂时堆放于场区东侧二期道路及其他硬化工程占地范围内，采取密目网遮盖进行临时防护，用于后期绿化覆土。场地平整开挖土石方约 19.37 万 m³（含表土剥离 0.32 万 m³），表土临时堆放于场区东侧二期道路及其他硬化工程内，后期用于绿化工程表土回覆，回填土石方 2.67 万 m³，无借方，余方 16.38 万 m³，全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用。

二、一期工程

(一) 建构筑物工程

建构筑物工程区域土石方主要来源为建筑物基础开挖与回填,物流中心地下室开挖等,土石方开挖约 0.8 万 m^3 ,土石方回填约 0.26 万 m^3 ,调出至道路及其他硬化工程约 0.54 万 m^3 。

(二) 道路及其他硬化工程

道路及其他硬化工程土石方主要来源为道路平整开挖回填、管线沟槽挖填方等,产生土石方开挖量约 0.06 万 m^3 ,回填量约 0.6 万 m^3 ,从建构筑物工程调入 0.54 万 m^3 。

(三) 绿化工程

绿化工程土石方主要为绿化造型开挖及回填、管线沟槽挖填方等,产生土石方开挖量约 0.02 万 m^3 ,回填量约 0.22 万 m^3 (含表土回覆 0.2 万 m^3),来源于场地平整。

三、二期工程

(一) 建构筑物工程

建构筑物工程区域土石方主要来源为建筑物基础开挖与回填等,土石方开挖约 0.15 万 m^3 ,土石方回填约 0.05 万 m^3 ,调出至道路及其他硬化工程约 0.1 万 m^3 。

(二) 道路及其他硬化工程

道路及其他硬化工程土石方主要来源为道路平整开挖回填、管线沟槽挖填方等,产生土石方开挖量约 0.02 万 m^3 ,回填量 0.12 万 m^3 ,从建构筑物工程调入 0.1 万 m^3 。

(三) 绿化工程

绿化工程土石方主要为绿化造型开挖及回填、管线沟槽挖填方等,产生土石方开挖量约 0.01 万 m^3 ,回填量约 0.13 万 m^3 (含表土回覆 0.12 万 m^3),来源于场地平整。

综上,本项目土石方开挖总量为 20.43 万 m^3 (含表土剥离 0.32 万 m^3),土石方回填总量 4.05 万 m^3 (含表土回覆 0.32 万 m^3),无借方,余方 16.38 万 m^3 ,全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用。

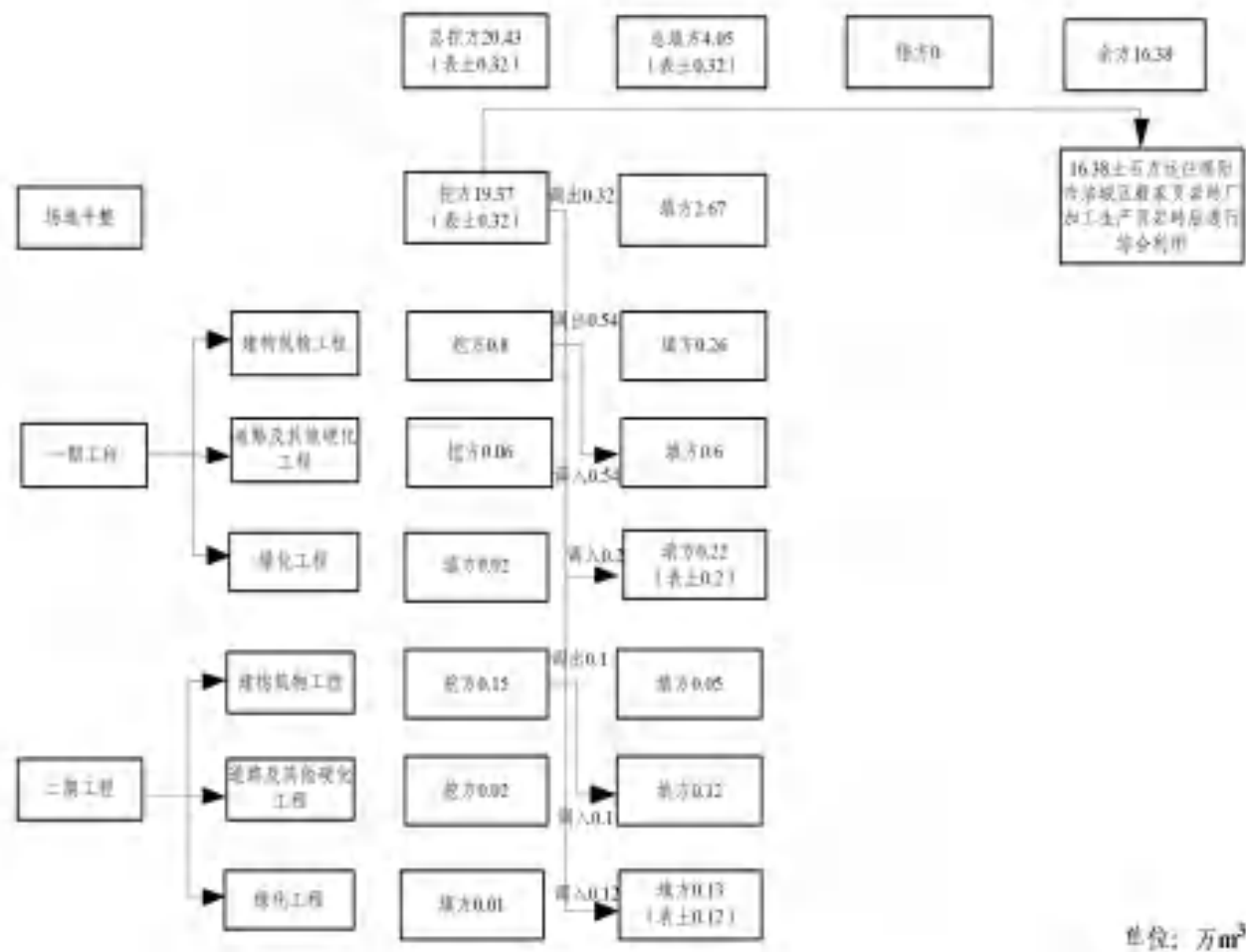


图 2.4-1 土石方流向框图

2 项目概况

表 2.4-2 土石方平衡表

单位: 万 m³

序号	项目		开挖			回填			调入		调出		借方		余方	
			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	场地平整		0.32	19.05	19.37		2.67	2.67			0.32	④⑦			16.38	运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用。
②	一期工程	建构筑物工程		0.8	0.8		0.26	0.26			0.54	③				
③		道路及其他硬化工程		0.06	0.06		0.6	0.6	0.54	②						
④		绿化工程		0.02	0.02	0.2	0.02	0.22	0.2	①						
		小计		0.88	0.88	0.2	0.88	1.08	0.54		0.54					
⑤	二期工程	建构筑物工程		0.15	0.15		0.05	0.05			0.1	⑥				
⑥		道路及其他硬化工程		0.02	0.02		0.12	0.12	0.1	⑤						
⑦		绿化工程		0.01	0.01	0.12	0.01	0.13	0.12	①						
		小计		0.18	0.18	0.12	0.18	0.3	0.1		0.1					
合计			0.32	20.11	20.43	0.32	3.73	4.05	0.96		0.96					

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

2.6.1 施工进度安排

本项目已于 2021 年 11 月开工，计划于 2027 年 6 月完工，总工期 68 个月。其中一期工程已于 2021 年 11 月开工，计划于 2025 年 7 月完工。二期工程计划于 2025 年 10 月开工，2027 年 6 月完工。目前项目正在进行一期工程建筑主体结构施工。各分项施工进度表见表 2.6-1。

表 2.6-1 施工进度计划表

序号	名称	2021 年	2022 年	2023 年				2024 年				2025 年				2026 年				2027 年	
		第四 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	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	第一 季度	第二 季度
1	场平工程	■	■																		
2	基础工程						■	■													
3	主体结构工程							■	■	■											
4	内外装饰工程									■	■										
5	工艺设备安装工程										■	■	■								
7	道路及其他硬化工程													■	■						
8	绿化工程													■	■						
9	基础工程														■	■					
10	主体结构工程														■	■	■				
11	内外装饰工程																■	■	■		
13	安装工程																		■	■	
14	道路及其他硬化工程																			■	■
15	绿化工程																				■
16	竣工验收																				

2.6.2 工程建设现状

项目区西、南侧为已建市政道路，北侧为祥尔工业园，东侧为空地，施工用电、用水均从周边市政设施接入，市政配套设施较为完善。本项目已于 2021 年 11 月开工建设，目前正在进行一期工程建筑主体结构施工，施工前红线边缘实施了施工围挡，地块四周已有建成的草溪河北路和科发大道。施工生产生活区、临时堆土、施工道路等临时工程均位于项目用地红线内。

	
施工出入口	一期工程建设现状
	
一期工程建设现状	二期工程建设现状
	
表土临时堆场	项目部



图 2.6-1 建设现状照片

2.7 自然概况

2.7.1 地质

一、区域地质构造

场地位于绵阳帚状构造的西部，褶皱大部分收敛，地层平缓，倾角在 5° 左右。根据《绵阳城区 1:5 万区域地质调查报告》（四川省地质矿产局，1989 年），在科学城范围内无断裂通过，整个测区稍见规模的断层仅见一条，即离场区较远的（约 60km）玉皇沟逆断层。该断层分布于河边乡玉皇沟一带，处于河边一土门垭背斜轴部，倾向为 $100^{\circ} \sim 110^{\circ}$ ，倾角 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，断层延展方向与近南北向叠加复合构造带近于平行，系后期叠加复合构造带的伴生产物。测区构造运动早期以北东东向平缓开阔的褶皱为主，较晚时期全区受南北构造的叠加，使北东东向褶皱产生变形，增强了节理的发育程度，全测区发育 X 扭性节理，一组走向 $NW30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，另一组走向 $NE35^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。新构造运动是以震荡式的升降作用方式为主，其幅度不大，场地无不良地质作用，场区抗震设防烈度为 7 度，为“5.12”特大地震影响区域。

二、地层构成及特征

根据钻探揭露，场地岩土由第四系全新统人工填土层(Q_4^{ml})、第四系全新统坡残积(Q_4^{dl+cl})粉质黏土组成，下伏基岩由侏罗系中统沙溪庙组(J_{2s})砂质泥岩、砂岩组成。各岩土层的主要特征如下：

(1) 第四系全新统人工填土层 (Q_4^{ml})

杂填土 (①-1)：杂色，松散，稍湿，主要由泥岩块及泥岩风化物等混杂而

成，泥岩块含量约 60%~80%，结构松散（回填约 1.0 年内）。根据现场调查以及结合根据 N63.5 动探可知，其结构分布不连续，松散~稍密交错分布，未固结。场地大部分钻孔分布，揭露厚度 0.50~5.00m（未分布杂填土钻孔表层均含约 0.20m 泥岩风化层）。

(2) 第四系全新统坡残积(Q₄^{dl+cl})

粉质黏土（②）：褐色~灰褐色，湿~稍湿，可塑（偶见夹薄层硬塑），土质均匀，稍有光泽，干强度中等，无摇震反应。局部钻孔偶见粒径约 1.0~3.0 卵粒，主要分布在卵石顶板位置。层厚约 1.70~4.00m。

(3) 侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}）

强风化砂质泥岩（③-1）：紫红色，其矿物成份为黏土矿物，泥质结构，局部含少量青灰色杂质，风化裂隙发育，岩体破碎~较破碎，大部可用手掰碎岩块（少量呈中风化块状岩），呈块状~短柱状分布，偶见<0.20~0.30 中风化结构，遇水易软化，用镐可挖掘，干钻可钻进。岩体强度极软岩，岩体基本质量等级 V 级，岩芯采取率约 70~80%，RQD 指标约 50~60。场地均有分布，层厚约 1.00~7.00m。

中等风化砂质泥岩（③-2）大部分紫红色分布，局部少量夹杂青绿色杂质，层理清晰，其矿物成份为黏土矿物，泥质结构，风化裂隙较发育，巨厚层构造，呈短柱~长柱状分布，局部分布有<0.20~0.40 强风化结构，锤击易碎，用镐难挖掘，岩芯钻方可钻进。岩体强度极软岩，岩体基本质量等级 V 级，岩芯采取率约 80~95%，RQD 指标约 70~80。场地均有分布，最大揭露厚度约 1.00~6.20m。

中等风化砂岩（④）：青绿色（主）~灰白色、暗紫色，岩石较为完整，裂隙较发育，岩层水平产出，节理发育一般，岩芯多呈短柱状~长柱状，局部地段渐变为泥岩。含石英、长石、云母等矿物，未见溶蚀型矿物。岩芯用手不易折断，敲击声清脆。岩芯采取率 80%~90%。岩芯 RQD 指标约为 85，岩体完整程度为破碎~较破碎。岩石坚硬程度为较软岩，岩体基本质量等级为 IV，普遍分布，最大揭露厚度 8.90m

三、水文地质条件

(1) 地表水

场地内标高呈东北侧沿西南侧变缓，且场地与周边地形相比位于高侧，地表水分布不明显，仅场地大门处有一侧小水渠，分布有约 0.50m 深地表水，由高处

往地处渗流以及场地局部低洼地。带少量分布 0.10~0.30m 深浅水塘。

(2) 地下水

场地内地下水为上层滞水以及基岩裂隙中的裂隙水。上层滞水主要赋存于第四系填土层中，主要受大气降水和地表水补给，以蒸发方式排泄，水量一般，分布不均匀；基岩裂隙水主要受大气降水入渗及地下径流补给，并以基岩裂隙为主要排泄（补给）方式。总体上场地丰水期水量相对较大，枯水期水量较小，基础施工时应尽量避开雨季施工，如无法避免时应采取相应的疏排水措施。场地分布的软质岩石、填土，在地下水产生动态变化，其土中水分（水汽）的聚集与散失易产生软化、崩碎等有害作用，对基坑开挖安全产生较大影响。

场地距草溪河河流约 50~100m。场地内勘察期间（8 月中旬至 8 月底）实测静止地下水位埋深 3.00m（495.66）~2.00m（497.78m）。据区域资料及现场走访调查，项目场地内地下水年变幅为 1.00~3.00m。

四、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016 版）以及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地未在《绵阳市地震小区划图》范围内。场地位于绵阳市高新区永兴镇草溪河北路与科技城大道交汇处，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，基本地震动加速反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。

五、不良地质作用与不利埋藏物

根据钻孔取芯及现场调查钻孔内以及建筑范围内未见不良地质现象，未见明显不利埋藏物分布。

2.7.2 地形地貌

涪城区境内丘陵起伏，沟谷纵横，地势西北高，东南低，最高海拔 693m，最低海拔 410m。丘陵地带较为平缓，呈条状分布，一般相对高差不超过 50m，且以浅丘面积较大。区境大地构造单元属扬子准地台四川台拗的川西台陷和川北台陷结合部。地质构造简单，褶皱开阔平缓，没有大规模的断裂构造，但与构造有关的裂隙比较发育。出露地层单一，只有中生界白垩系下统的七曲寺组，以及新生界第四系地层。由于构造变形不强烈，区境内出现平行开阔排列的平缓背、

向斜褶皱构造。阶地形成较早，大部被切割成丘包，在木龙河以东与宝成铁路梅家沟至皂角铺段以南为浑圆低丘地貌。丘体低矮，起伏不大，沟谷发育。

场地地形整体相对平坦，钻孔间孔口高程约 497.85~500.87，高差约 3.02。场地地貌单元属低山丘陵地貌。

2.7.3 气象

项目区属亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛。由于同时受地形和纬度的影响，涪江流域气温从北向南递增。

根据绵阳市气象局 1981 年至 2012 年观测资料统计，项目区多年平均气温 16.4℃，极端最高气温 38.2℃，极端最低气温-7.3℃，无霜期 275 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5212℃，多年平均蒸发量为 1216.7mm。年内降雨时间和降雨量集中，多年平均降雨量为 963.2mm，降水量集中在每年 6 月至 9 月，区内降雨具有年降雨丰沛、降雨时间和降雨量集中、短时强降雨量和连续强多日降雨量大等特点。项目区 5 年一遇 1/6 小时、1 小时、6 小时、24 小时最大降雨量分别为 20.2mm、51.2mm、94.5mm、148.5mm，10 年一遇 1/6 小时、1 小时、6 小时、24 小时最大降雨量分别为 23.5mm、61.2mm、123.9mm、194.7mm，20 年一遇 1/6 小时、1 小时、6 小时、24 小时最大降雨量分别为 26.7mm、71.2mm、154.0mm、242.0mm。

项目区主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区主要气象特征表

项目	单位	数值
多年平均气温	℃	16.4
极端最高气温	℃	38.2
极端最低气温	℃	-7.3
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温	℃	5212
多年平均降雨量	mm	963.2
多年平均蒸发量	mm	1216.7
无霜期	d	275
多年平均风速	m/s	1.1

2.7.4 水文

涪城区境内有 8 条河流，分别为涪江、安昌河、草溪河、方水河、麻柳河、木龙河、平政河、阴山河。其中，涪江和安昌河为主要河流。涪江是长江支流嘉陵江右岸最大支流，发源于松潘县黄龙乡岷山雪宝顶峰西北之雪山梁子。从江油市龙凤镇进入涪城区青义镇，在涪城区境内河长 36.82 千米，流经青义镇、城郊街道、工区街道、城厢街道、塘汛镇、丰谷镇。天然落差 76.5 米，枯水流

量为 67 立方米/秒，多年平均流量为 93.4 亿立方米/年，境内流域集水面积约 574.79 平方千米，出境流域集水面积约 13627 平方千米。境内主要支流上游至下游依次为方水河、平政河、安昌河、木龙河、麻柳河。

本项目主要邻近河流为草溪河，场地距草溪河河流约 50~100m。洪水对场地无威胁性影响。草溪河属涪江流域安昌河右岸一级支流，为涪江水系。草溪河草溪全长 33 公里，流域面积 163 公里，河流平均比降 2.45%，发源于安州区（原安县）黄土镇五家碑，西部、南部与秀水河相邻，北面、东面与前江、通口河、涪江分界，整个流域大致从西北向东南逐渐倾斜，分别流经五家碑张家坝、蒋家坝、周家、张家沟、胡家湾，后转向东流，与永兴镇下游涪城区新皂镇汇入安昌河。

2.7.5 土壤

涪城区境内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。涪城区境地带性土壤虽属黄壤，但因成土母质多系易风化的紫色和紫红色砂、页岩，在环境的作用下，土壤发育多成幼年型，土壤特征与土壤母质接近，属紫色土。经长期耕作，紫色土已成为农作物旱作或水旱轮作的主要土壤类型。

根据项目主体设计资料和现场实地勘察资料，工程区以紫色土为主，场地建设前为其他土地（空闲地），地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，故项目可剥离表土面积共约 1.31hm²。参考周边类似地块调查数据，表层土厚度为 0.2~0.4m。据施工单位介绍，本项目在开挖前已对工程区内可剥离表土进行剥离，剥离表土面积约 1.31hm²，平均剥离表土厚度约 0.3m，剥离量约 0.32 万 m³。



图 2.7-1 历史影像图

2.7.6 植被

项目区自然植被属于亚热带常绿阔叶林区，境内植物资源丰富，树种有 57 科 109 属 187 种，项目区森林覆盖率为 28.34%。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿阔叶树种主要有香樟、棺木、栋树、楼树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。

本工程建设区原始占地类型与其他土地（空闲地），地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，生长的树种包括柏树和桉木；灌木主要为荆类；草本主要为小蓟、芭茅等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程选址与当地规划的符合性分析

太极川西北总部项目位于绵阳市高新技术产业开发区科发大道中段，建设单位已取得绵阳市自然资源和规划局规划文件，项目选址符合绵阳市总体规划。

3.1.2 主体工程与产业政策符合性分析

本项目属于未列入《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的允许类项目，符合国家现行产业政策。建设单位已完成本项目的备案（备案号：川投资备【2020-510798-59-03-484424】FGQB-0135 号）。

3.1.3 主体工程选址制约性因素评价

本项目对《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）中的相关规定执行情况，同时根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50434-2018）对本方案的审查审批条件进行水土保持制约性因素分析及评价，对照分析结果见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》对照评价表

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。	项目区不在国家级、省级和市级水土流失重点治理区和预防区内。	基本符合本条要求
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。	生产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

3 项目水土保持评价

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放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目地下室开挖的16.38万m ³ 土石方全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用，建设单位已与绵阳市涪城区磨家页岩砖厂签订了土石方代加工协议。	符合本条要求
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。	本项目不涉及上述区域。	符合本条要求
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。	本项目在项目建设区内均采取了工程措施、植物措施和临时措施进行防护，满足水土保持的要求，方案已计列水土保持补偿费。	符合本条要求

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》对照评价表

序号	项目	约束性规定	本工程执行情况	规定符合性
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、项目区不在国家级、省级和市级水土流失重点治理区和预防区内； 2、不涉及； 3、不涉及。	工程选址基本满足约束性规定要求。

综上所述，本工程选址在采取一系列措施后满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)》和规范性文件的规定，项目区不在国家级、省级和市级水土流失重点治理区和预防区内。主体工程选址不涉及影响饮水安全、防洪安全、水资源安全等；不处于水土流失严重、生态脆弱的地区；项目无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；占地范围不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的保持长期定位观测站。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

表 3.2-1 主体工程约束性规定分析与评价表

序号	约束性规定	执行情况	评价
----	-------	------	----

3 项目水土保持评价

序号	约束性规定	执行情况	评价
1	公路、铁路工程在高填深挖路段,应采用加大桥隧比例的方案,减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的。应进行桥隧替代方案论证;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	不涉及。	满足要求
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	项目位于城市区,采用园林绿化标准,配套建设雨水收集回用设施,并设计有透水铺装等。	满足要求
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础,经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	不涉及	满足要求
4	对于无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,建设方案应①优化方案,减少工程占地和土石方量,公路项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案;②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级;③宜布设雨洪集蓄、沉砂设施;④提高植物措施标准,林草覆盖率应提高 1-2 个百分点。	项目区不在国家级、省级和市级水土流失重点治理区和预防区内。	满足要求

本项目属于点型项目,不涉及线型工程相关的桥隧比选、穿跨越以及深挖高填等方面的问题。项目位于城市区,采用园林绿化标准,按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)第 4.0.10 条的规定,对林草植被有限制的项目,林草覆盖率可适当调整。根据地块规划条件, $5\% \geq \text{绿地率} \leq 15\%$, 本项目绿地率 14.94%, 林草覆盖率取值 14%。主体工程配套建设雨水收集回用设施,并设计有透水铺装等。

项目区不在国家级、省级和市级水土流失重点治理区和预防区内。项目以机械施工为主,施工单位对施工场地进行施工打围,严格控制施工范围,施工道路、施工生产生活区均布置于场地征占地范围内。项目区设计标高考虑了周边道路设计标高,项目区设计标高考虑了周边道路设计标高,依据两侧市政道路的标高,将厂区分成两个平台,两个平台之间采用顺坡连接,厂区北侧低于祥尔工业园场地标高,形成的边坡采用挡墙进行支护。为了减少土石方工程量,本项目竖向处理方式尊重了原地貌高程,场地设计标高和现状标高有机结合,避免大挖大填,极大的减少了土石方的开挖和转运过程中的水土流失,满足水土保持要求。本项目已进行施工建设,施工单位在施工过程中采取边开挖边对开挖边坡进行防护,避免土石方在场地内长时间裸露堆存造成的水土流失,场地内具有 U 型洗车池、沉砂池、临时绿化等水土保持措施,能有效的减少水土流失的产生;施工后期将对项目建设扰动范围进行整治,设置雨水收集回用设

施、景观绿化或硬化来防护水土流失。

从水土保持角度讲，项目建设方案与布局合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 4.04hm^2 ，均为永久占地，占地类型为其他土地。

(1) 本项目给排水、供电工程等均布置在永久占地范围内；施工生产生活区、临时堆土、施工道路等临时工程均布置于场地征占地范围内，尽量控制了施工临时占地；本项目西侧、南侧为市政道路，材料运输方便，施工用水用电管线就近搭接，不新增临时占地；项目不设置取土（石、砂）场或弃土（石、渣）场。工程占地不存在漏项。

(2) 项目规划建设净用地面积符合建设用地规划许可证确定的用地面积。

(3) 本项目施工生产生活区、临时堆土、施工道路等临时工程均布置于场地征占地范围内，能够满足施工要求。

综上，工程占地合理，满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方量平衡评价

本项目土石方开挖总量为 20.43万 m^3 （含表土剥离 0.32万 m^3 ），土石方回填总量 4.05万 m^3 （含表土回覆 0.32万 m^3 ），无借方，余方 16.38万 m^3 ，全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用，建设单位已与绵阳市涪城区磨家页岩砖厂签订了土石方代加工协议。工程土石方平衡分析评价如下：

本项目土石方工程集中在场地平整、基础开挖与回填、物流中心地下室开挖、边坡开挖、综合管线敷设及绿化工程等，符合项目的实际情况，无漏项。

根据对场地现状高程、设计高程分析，依据侧市政道路的标高，将厂区分分为两个平台，物流中心位于西侧较高平台，设计标高为 $497.25\text{m}\sim 500.00\text{m}$ ，总部数据中心和辅助楼位于东侧较低平台，设计标高为 $497.40\text{m}\sim 498.60\text{m}$ 。两个平台之间采用顺坡连接，厂区北侧低于祥尔工业园场地标高，形成的边坡采用挡墙进行支护。经场地平整后，挖方用于低处填筑，挖填基本平衡是合理的。建筑物基础均为独立基础，物流中心局部设置一层地下室，本项目不考虑大开挖方式，采用基坑开挖可减少挖方量，便于及时回填。管网工程主要为给水、雨水、污水管网

敷设，沟槽回填后的剩余土石方在周边摊铺压实处理。

本项目土石方挖填数量符合最优化原则，填方均利用本项目自身挖方，做到了“土石方综合利用”，符合水土保持要求。

3.2.3.2 表土平衡分析评价

根据《中华人民共和国水土保持法》，“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”。根据项目主体设计资料和现场实地勘查资料，场地建设前为其他土地（空闲地），地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，只有少量表土蕴存。项目前期施工过程中对可剥离表土进行剥离，在清除表层植被后可剥离表土厚度约 30cm，共计剥离表土 0.32 万 m^3 ，剥离后的表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程占地范围，项目后期用于自身绿化覆土回填。主体工程已在表土临时堆场采取密目网遮盖进行临时防护，减少堆土存在期间产生的水土流失。

3.2.3.3 土石方调运的评价

本项目场内调运主要为建筑物基础回填后剩余土石方用于道路路基填筑，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则。项目不存在长距离的土石方调运和重复多次的土石方开挖回填，满足水土保持要求。

3.2.3.4 临时堆土的合理性分析

本项目设置 1 处表土临时堆场用于堆放施工前期剥离表土。表土临时堆场位于场区东侧二期道路及其他硬化工程占地范围内，占地约 1320 m^2 ，堆方量约为 0.32 万 m^3 ，堆放高度为 2~3m，坡比为 1:1.5。表土临时堆场采取密目网遮盖进行临时防护，以减少水土流失。其余临时堆土主要为基础开挖土石方和管网沟槽开挖土石方。建筑物基坑开挖土石方堆放在建构物附近，沟槽开挖的松散土临时堆放在沟槽一侧，共计 1.06 万 m^3 。根据同类项目施工经验，建构物基础及各管道开挖的土石方量少、分散，且堆放周期短，因此建构物基础或管沟开挖待回填土石方临时堆存在建构物基础坑槽或管沟沟槽周边，除回填外多余的土石方就近回填于周边道路及硬化地面区域内。主体工程采取了密目网遮盖进行临时防护。

综上所述，本项目土石方挖填数量符合最优化原则，填方均利用本项目自身挖方，满足“土石方综合利用”的原则，项目不存在长距离的土石方调运和重复多次的土石方开挖回填，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程建设所需砂石料通过具有开采许可的合法商品料开采商处购买，料场开采及物料运输过程中相关的水土流失防治责任由建材经营方负责，本项目不单独设置取料场。项目后期回填土石方均为前期开挖土石方，避免了设置取料场新增临时占地，能有效减少因料场开采及运输过程中的水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目余方 16.38 万 m^3 ，全部运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用，不单独设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场，减少因弃渣场设置造成的占地和水土流失。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、本项目主要以机械施工为主，易造成水土流失环节主要为场地平整、基础开挖与回填等，同时合理调运避免土石方的多次倒运和重复施工以及大量土石方在场地内的临时堆存，符合减少水土流失的要求。

2、本项目施工生产生活区、临时堆土、施工道路等临时工程均布置于场地征占地范围内，施工临时设施区的布设避开了植被相对良好的区域和基本农田区。

3、本项目不涉及河岸陡坡开挖土石方，开挖结束后及时对开挖边坡进行了防护，在保证开挖边坡安全的同时减少了工程裸露面。

4、本项目不涉及大型料场开挖。

5、通过咨询施工单位，本项目开挖土方在转运过程中对运输货车采取了防雨布覆盖的方式防止其沿途散溢，同时在进出口布置了 U 型洗车池、三级沉砂池等，避免污染周边环境。

6、本项目施工前期对可剥离区域进行表土剥离，剥离表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围，主体工程已在表土临时堆场采取密目网遮盖进行临时防护，以减少水土流失。表土后期回覆至绿化区域，基本满足水土保持要求。

7、工程施工期间施工单位对裸露地表、临时堆土采取了密目网遮盖措施，填筑土方基本做到了随挖、随运、随填、随压，满足水土保持要求。

8、主体工程已在表土临时堆场采取密目网遮盖进行临时防护，建构筑物基础及各管道开挖的土石方量少、分散，且堆放周期短，主体工程采取密目网遮盖进行临时防护。基本满足水土保持要求。

9、本项目施工产生的泥浆经沉淀处理后进行外运处理。

10、本项目为其他类型项目建设，不涉及围堰填筑及拆除。

11、本项目不单独设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

12、本项目不涉及取土（石、砂）场。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程建设中各项具有水土保持功能的工程，不仅能够满足主体工程的生产需要，同时还有改善生态环境保持水土的功能。为了合理布设各项防治措施，完善项目水土保持防治体系。从水土保持的角度对其进行评价分析，以确定需要补充完善的水土保持措施。

3.2.7.1 一期工程

3.2.7.1.1 建构筑物工程

（一）工程措施

1、表土剥离

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，建构筑物工程可剥离表土面积约 0.97hm^2 ，共剥离表土 0.24万 m^3 。此项措施既能保护表土资源，避免外购表土，又能减少水土流失，符合水土保持要求。

2、散水沟

主体设计在建构筑物周围设置散水沟，散水沟断面为矩形，采用 100 厚 C10 混凝土垫层，100 厚 C25 混凝土，20mm 厚 1: 2.5 防水砂浆抹面，加盖铸铁篦子。散水沟长约 168.05m，宽 25cm，高 30cm，接至室外雨水管网。散水沟能够有效排导地面径流，具有较好的水土保持功能。

排水沟断面复核

①洪峰流量

场地内汇水流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐公式进行计算。

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q—最大清水洪峰流量，m³/s；

ϕ —径流系数；

q—降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F—汇水面积，km²，根据地形图量算；

本项目物流中心区域集水面积约 0.003km²，项目区 5 年一遇 10min 短历时暴雨强度 q 为 20.2mm，即 2.02mm/min，计算结果如下：

表 3.2-2 最大洪峰流量计算表

序号	名称	ϕ	q (mm/min)	F (km ²)	Q (m ³ /s)
1	散水沟	0.65	2.02	0.003	0.066

②排水沟过流能力

设计排水沟过洪能力采用明渠均匀流计算公式：

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

式中：A—截、排水沟过流面积，m²；

C—谢才系数；

R—水力半径，R=A/X，m；

i—排水沟比降

X—水沟湿周，m；

$$Q_{\text{设}} = AC\sqrt{Ri} = \frac{1}{n}AR^{\frac{2}{3}}i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n—排水沟面糙率，此处取 0.015；

i—为排水沟比降，i=1%-4%，此处取 i=0.01。

本项目散水沟设计参数具体见表 3.2-3。

表 3.2-3 排水沟过流能力计算表

名称	底宽	超高	水深	边坡系数	糙率	比降	过水断面面积 A	湿周 X	水力半径 R	谢才系数 C	流速 V	流量 Q
----	----	----	----	------	----	----	----------	------	--------	--------	------	------

3 项目水土保持评价

	b	h	H	m	n	I	$A = (b+mh)h$	$X = b + 2h \times \sqrt{1+m \times m}$	$R = A/X$	$C = (1/n) \times R^{1/6}$	$V = C \times s \times \sqrt{RI}$	$Q = \frac{A}{V}$
散水沟	0.25	0.05	0.25	0	0.015	0.01	0.0625	0.750	0.083	44.060	1.272	0.079

综上，经水力学计算项目区内排水沟过流能力（ $0.079\text{m}^3/\text{s}$ ）大于其汇水洪峰流量（ $0.066\text{m}^3/\text{s}$ ），能满足排洪要求。

（二）临时措施

1、密目网遮盖

根据施工期资料，本项目场内建构筑物工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 10000m^2 ，密目网重复使用。密目网遮盖裸露地表能够减少降雨对裸露地的直接冲刷，能够满足水土保持要求，具有良好的水土保持功能。

评价：主体设计了表土剥离、散水沟、密目网遮盖等水土保持措施，在数量、标准、位置布设上均能满足水土保持要求，方案对该工程不再新增水土保持措施。

3.2.7.1.2 道路及其他硬化工程

（一）工程措施

1、表土剥离

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，道路及其他硬化工程可剥离表土面积约 0.17hm^2 ，共剥离表土 0.04 万 m^3 。此项措施既能保护表土资源，避免外购表土，又能减少水土流失，符合水土保持要求。

2、截水沟

本项目厂区出入口设计有排水暗沟，截水沟断面为矩形，采用 100 厚 C10 混凝土垫层，100 厚 C25 混凝土，20mm 厚 1: 2.5 防水砂浆抹面，加盖铸铁篦子。截水沟长约 39m，宽 25cm，高 30cm，接至室外雨水管网。排水暗沟具有减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用。

3、雨水管网

主体设计沿道路及其他硬化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。道路及其他硬化工程共布置单

篦雨水口 30 个，双篦雨水口 4 个，采用塑料或混凝土雨水口，布置雨水管道总长度为 549.12m，雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管，管径为 DN300-DN600，（其中 DN300 雨水管 125.45m，DN400 雨水管 97.24m，DN500 雨水管 152.95m，DN600 雨水管 173.48m），坡度为 0.003-0.005。雨水管网充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统完善，可有效抑制地表水对项目场地的冲刷，减少水土流失，从而使工程对区域环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用。

排水沟、雨水管断面复核

①洪峰流量

场地内汇水流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐公式进行计算。

$$Q=16.67\varphi qF$$

式中：Q—最大清水洪峰流量，m³/s；

φ —径流系数；

q—降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F—汇水面积，km²，根据地形图量算；

本项目厂区出入口集水面积约 0.002km²，项目建成后最大集水面积约 0.04km²，项目区 5 年一遇 10min 短历时暴雨强度 q 为 20.2mm，即 2.02mm/min，计算结果如下：

表 3.2-4 最大洪峰流量计算表

序号	名称	φ	q (mm/min)	F (km ²)	Q (m ³ /s)
1	截水沟	0.65	2.02	0.002	0.044
2	DN300 雨水管	0.65	2.02	0.04	0.876

②排水沟过流能力

设计排水沟过洪能力采用明渠均匀流计算公式：

$$A=\frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

式中：A—截、排水沟过流面积，m²；

C—谢才系数；

R—水力半径，R=A/X，m；

i—排水沟比降

X—水沟湿周，m；

$$Q_{\text{设}} = AC\sqrt{Ri} = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n—排水沟面糙率，此处取 0.015；

i—为排水沟比降，i=1%-4%，此处取 i=0.01。

本项目截水沟设计参数具体见表 3.2-3。

表 3.2-5 排水沟过流能力计算表

名称	底宽	超高	水深	边坡系数	糙率	比降	过水断面面积 A	湿周 X	水力半径 R	谢才系数 C	流速 V	流量 Q
	b	h	H	m	n	I	$A = (b+mh)h$	$X = b + 2h \times \sqrt{1+m^2}$	$R = A/X$	$C = (1/n) \times R^{1/6}$	$V = C \times \sqrt{Ri}$	$Q = AV$
截水沟	0.25	0.05	0.25	0	0.015	0.01	0.0625	0.750	0.083	44.060	1.272	0.079

综上，经水力学计算项目区内排水沟过流能力（0.079m³/s）大于其汇水洪峰流量（0.044m³/s），能满足排洪要求。

③雨水管过流能力

雨水管道内水流流动具有自由液面，采用均匀流的基本公式计算：

$$\alpha = \frac{h}{d} = \sin^2 \frac{\theta}{4}$$

$$R = \frac{d}{4} \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right)$$

$$A = \frac{d^2}{8} (\theta - \sin \theta)$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

$$v = \frac{1}{n} \left[\frac{d}{4} \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \right]^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = CA\sqrt{Ri} = Av$$

式中：Q—流量，m³/s；

A—过水段面积（m²）；

d—圆管管径（m）；

h—水深（m）；

α —充满度，按 0.85 考虑；

θ —充满角 ($^{\circ}$)；

R —水力半径 (m)；

i —水力坡度；

C —流速系数 (谢才系数)；

n —管道粗糙系数，0.01；

v —流速，m/s。

雨水管道计算成果见下表。

表 3.2-6 雨水管道过流水能力计算表

名称	α	θ	d	R	n	i	v	A	C	流量 Q
DN300 雨水管	0.85	270	0.3	0.075	0.010	0.003	0.975	3.039	64.947	2.962

综上，经水力学计算项目区内雨水管道过流能力 ($2.962\text{m}^3/\text{s}$) 大于其汇水洪峰流量 ($0.876\text{m}^3/\text{s}$)，能满足排洪要求。

4、雨水调蓄池

本项目南侧道路及其他硬化工程布设 1 个雨水调蓄池，为雨水调蓄池三，采用钢筋混凝土结构，有效容积为 293.76m^3 ，尺寸为 $13.6\text{m}\times 7.2\text{m}\times 3\text{m}$ ，雨水调蓄池既能规避雨水洪峰，提高雨水利用率，又能控制初期雨水对受纳水体的污染，还能对排水区域间的排水调度起到积极作用。

(二) 植物措施

1、灌草绿化

主体设计对场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌草绿化，灌草绿化面积 576m^2 ，灌草绿化具有较好的保水保土效果，且对环境有很好的美化功能。

(三) 临时措施

1、密目网遮盖

根据施工期资料，本项目场内道路及其他硬化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 12000m^2 ，密目网重复使用。密目网遮盖裸露地表能够减少降雨对裸露地的直接冲刷，能够满足水土保持要求，具有良好的水土保持功能。

评价：主体设计了表土剥离、截水沟、雨水管网、雨水调蓄池、灌草绿化、

密目网遮盖等水土保持措施，在数量、标准、位置布设上均能满足水土保持要求，方案对该工程不再新增水土保持措施。

3.2.7.1.3 绿化工程

(一) 工程措施

1、表土剥离、表土回覆

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，绿化工程可剥离表土面积约 0.09hm^2 ，共剥离表土 0.02 万 m^3 。剥离表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围，用于后期绿化覆土。根据施工要求，后期覆土厚度 $0.2\sim 0.6\text{m}$ ，覆土量为 0.2 万 m^3 。表土剥离既能保护表土资源，避免外购表土，又能减少水土流失，表土回覆有利于植物成活、生长，起到保水固土作用，具有良好的水土保持功能。

2、雨水管网

主体设计在绿化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。绿化工程共布置溢流雨水口 8 个，采用塑料或混凝土雨水口，布置雨水管道总长度为 149.5m ，雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管，管径为 DN300-DN600(其中 DN300 雨水管 91m ，DN500 雨水管 40.5m ，DN600 雨水管 18m)，坡度为 $0.003\sim 0.005$ 。雨水管网充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统完善，可有效抑制地表水对项目场地的冲刷，减少水土流失，从而使工程对区域环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用。

3、雨水调蓄池

本项目南侧绿化工程布设 2 个雨水调蓄池，为雨水调蓄池一、雨水调蓄池二，采用钢筋混凝土结构，由西至东 2 个雨水调蓄池有效容积分别为 528m^3 、 309.12m^3 ，尺寸分别为 $20\text{m}\times 8.8\text{m}\times 3\text{m}$ 、 $18.4\text{m}\times 5.6\text{m}\times 3\text{m}$ ，雨水调蓄池既能规避雨水洪峰，提高雨水利用率，又能控制初期雨水对受纳水体的污染，还能对排水区域间的排水调度起到积极作用。

4、挡墙

主体设计对场区北侧边坡实施挡墙，挡墙采用混凝土现浇，长约 144m ，高差约 3m ，顶部拦挡宽度为 1.062m 。挡墙能够防止地质灾害的发生同时也能有效防止边坡垮塌造成的大量水土流失，具有一定的水土保持功能。

(二) 植物措施

1、乔灌草绿化

乔灌草绿化面积共 4003.77m²，采用 1 级植被建设工程，采用园林绿化工程标准。其按园林绿化要求进行设计的标准远高于水土保持要求，能够满足水土保持要求，乔灌草绿化既美化了环境又起到了固土保水作用，符合水土保持相关规定。

(三) 临时措施

1、U 型洗车池、三级沉砂池

主体设计在施工出入口处设置 1 座 U 型洗车池，对车辆槽帮、车轮等易携带泥沙部位进行清洗，同时，U 型洗车池旁设有三级沉砂池，沉淀后的污水排入市政管网。U 型洗车池为浆砌砖结构，长 22m，宽 3.8m，深 0.6m；三级沉砂池采用浆砌砖结构，断面型式为矩形，长 4m，宽 3m，深 2m。U 型洗车池、三级沉砂池能够有效防止项目区的渣土进入周边环境，具有较好的水土保持功能，有利于防止项目区的水土流失。

2、临时绿化

主体设计在施工出入口处设置临时绿化，临时绿化面积约 80m²，临时绿化措施具有较好的保水保土效果。

3、密目网遮盖

根据施工期资料，本项目场内绿化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 4000m²，密目网重复使用。密目网遮盖裸露地表能够减少降雨对裸露地的直接冲刷，能够满足水土保持要求，具有良好的水土保持功能。

评价：主体设计了表土剥离、表土回覆、雨水调蓄池、雨水管网、挡墙、乔灌草绿化、U 型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等水土保持措施，在数量、标准、位置布设上均能满足水土保持要求，方案对该工程不再新增水土保持措施。

3.2.7.2 二期工程

3.2.7.2.1 建构筑物工程

(一) 工程措施

1、散水沟

主体设计在建构筑物周围设置散水沟，散水沟断面为矩形，采用 100 厚 C10

混凝土垫层，100 厚 C25 混凝土，20mm 厚 1: 2.5 防水砂浆抹面，加盖铸铁篦子。散水沟长约 254m，宽 25cm，高 30cm，接至室外雨水管网。散水沟能够有效排导地面径流，具有较好的水土保持功能。

（二）临时措施

1、密目网遮盖

根据施工期资料，本项目场内建构筑物工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 4000m²，密目网重复使用。密目网遮盖裸露地表能够减少降雨对裸露地的直接冲刷，能够满足水土保持要求，具有良好的水土保持功能。

评价：主体设计了散水沟、密目网遮盖等水土保持措施，在数量、标准、位置布设上均能满足水土保持要求，但距离二期工程开工时间较长，主体设计对于二期工程裸露地表的临时防护措施考虑不足。

3.2.7.2.2 道路及其他硬化工程

（一）工程措施

1、表土剥离

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，道路及其他硬化工程可剥离表土面积约 0.08hm²，共剥离表土 0.02 万 m³。此项措施既能保护表土资源，避免外购表土，又能减少水土流失，符合水土保持要求。

2、雨水管网

主体设计沿道路及其他硬化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。道路及其他硬化工程共布置单篦雨水口 18 个，采用塑料或混凝土雨水口，布置雨水管道总长度为 207.05m，雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管，管径为 DN300-DN600（其中 DN300 雨水管 71.04m，DN400 雨水管 67.32m，DN500 雨水管 49.93m，DN600 雨水管 25.21m），坡度为 0.003-0.005。雨水管网充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统完善，可有效抑制地表水对项目场地的冲刷，减少水土流失，从而使工程对区域环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用。

3、透水铺装

为响应海绵城市要求，主体设计在项目室外活动场地、广场实施透水铺装，经统计，主体设计实施 50mm 厚透水砖共计 1865.88m²。透水铺装能够使雨水迅速渗入地表，有效地补充地下水，缓解城市热岛效应，具有良好的水土保持功能。

4、挡墙

主体设计对场区北侧边坡实施挡墙，挡墙采用混凝土现浇，长约 106m，高差约 4.5m，顶部拦挡宽度为 1.59m。挡墙能够防止地质灾害的发生同时也能有效防止边坡垮塌造成的大量水土流失，具有一定的水土保持功能。

（二）植物措施

1、灌草绿化

主体设计对场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌草绿化，灌草绿化面积 424m²，灌草绿化具有较好的保水保土效果，且对环境有很好的美化功能。

（三）临时措施

1、密目网遮盖

根据施工期资料，本项目场内道路及其他硬化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 2000m²，密目网重复使用。密目网遮盖裸露地表能够减少降雨对裸露地的直接冲刷，能够满足水土保持要求，具有良好的水土保持功能。

评价：主体设计了表土剥离、雨水管网、透水铺装、挡墙、灌草绿化、密目网遮盖等水土保持措施，在数量、标准、位置布设上均能满足水土保持要求，但距离二期工程开工时间较长，主体设计对于二期工程裸露地表和表土临时堆场的临时防护措施考虑不足。

3.2.7.2.3 绿化工程

（一）工程措施

1、表土回覆

本项目剥离表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围，用于后期绿化覆土。根据施工要求，后期覆土厚度 0.2~0.6m，覆土量为 0.12 万 m³。表土回覆有利于植物成活、生长，起到保水固土作用，具有良好的水土保持功能。

2、雨水管网

主体设计在绿化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。绿化工程共布置雨水管道总长度为

207.05m,雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管,管径为 DN300-DN600(其中 DN300 雨水管 122.93m, DN400 雨水管 26.46m, DN600 雨水管 57.66m),坡度为 0.003-0.005。雨水管网充分考虑了地形地貌、降雨等特性,整个排水系统完善,可有效抑制地表水对项目场地的冲刷,减少水土流失,从而使工程对区域环境带来的水土流失进一步降低,起到了水土保持作用。

(二) 植物措施

1、乔灌草绿化

乔灌草绿化面积共 2024.23m²,采用 1 级植被建设工程,采用园林绿化工程标准。其按园林绿化要求进行设计的标准远高于水土保持要求,能够满足水土保持要求,乔灌草绿化既美化了环境又起到了固土保水作用,符合水土保持相关规定。

(三) 临时措施

1、密目网遮盖

根据施工期资料,本项目场内绿化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施,共实施密目网遮盖 2200m²,密目网重复使用。密目网遮盖裸露地表能够减少降雨对裸露地的直接冲刷,能够满足水土保持要求,具有良好的水土保持功能。

评价:主体设计了表土回覆、雨水管网、乔灌草绿化、密目网遮盖等水土保持措施,在数量、标准、位置布设上均能满足水土保持要求,但距离二期工程开工时间较长,主体设计对于二期工程裸露地表的临时防护措施考虑不足。

3.2.7.5 综合分析评价与建议

主体设计具有水土保持功能的工程主要有表土剥离、表土回覆、散水沟、截水沟、雨水调蓄池、雨水管网、透水铺装、挡墙、乔灌草绿化、灌草绿化、U 型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等,这些工程的位置、数量、标准基本能够满足水土保持相关要求,但未考虑施工结束后施工临时设施区的绿化恢复及表土临时堆场的临时防护措施,本方案将进行补充设计,使得各区域形成完善的以工程+植物+临时措施的水土保持措施防治体系。

表 3.2-7 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价汇总表

项目组成		主体设计中具有水土保持功能措施		方案新增措施
		主体设计内容	问题及不足	
一期	建构筑物工程	表土剥离、散水沟、密目网遮盖	/	/

3 项目水土保持评价

工程	道路及其他硬化工程	表土剥离、截水沟、雨水管网、雨水调蓄池、灌草绿化、密目网遮盖	/	/
	绿化工程	表土剥离、表土回覆、雨水管网、雨水调蓄池、挡墙、乔灌木绿化、U型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖	/	/
二期工程	建构筑物工程	散水沟、密目网遮盖	距离二期工程开工时间较长，对于二期工程裸露地表的临时防护措施考虑不足	撒播草籽
	道路及其他硬化工程	表土剥离、雨水管网、透水铺装、挡墙、灌草绿化、密目网遮盖		撒播草籽
	绿化工程	表土回覆、雨水管网、乔灌木绿化、密目网遮盖		撒播草籽

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计水土保持措施界定原则

《生产建设项目水土保持技术标准》规定以下原则：

①主导功能原则。以防治水土流失为目的的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程；

②责任区分原则。对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程；

③试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

3.3.2 主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资

（1）不界定为水土保持措施的工程

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中水土保持措施界定主导功能、责任区分、试验排除三原则，挡墙措施具有一定的水土保持功能，但其主要为主体工程服务，因此将其不界定为水土保持措施。

（2）界定为水土保持措施的工程：

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），将表土剥离、表土回覆、散水沟、截水沟、雨水调蓄池、雨水管网、透水铺装、灌草绿化、乔灌木绿化、U型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等具有较好的水土保持功能，均纳入水土保持措施防治体系。

主体工程界定为水土保持功能措施的工程量及投资详见表 3.3-1 中所列。

表 3.3-1 主体设计中已有的水土保持措施工程量及投资汇总表

3 项目水土保持评价

项目组成		措施类型	措施规模			单价(元)	投资 (万元)	备注
			措施内容	单位	工程量			
一期工程	建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	m ³	2400	16.55	3.97	剥离厚度0.25m
			散水沟	m	168.05	345.68	5.81	C25砼, 尺寸为250×300mm
		临时措施	密目网遮盖	m ²	10000	6.35	6.35	裸露地表
	道路及其他硬化工程	工程措施	表土剥离	m ³	400	16.55	0.66	剥离厚度0.25m
			雨水管网	DN300	m	125.45	68.72	HDPE加筋双壁波纹管
				DN400	m	97.24	114.32	
				DN500	m	152.95	131.55	
				DN600	m	173.48	185.77	
			单篦雨水口	个	30	225	0.68	塑料或混凝土雨水口
			双篦雨水口	个	4	268	0.11	
			截水沟	m	39	345.68	1.35	C25砼, 尺寸为250×300mm
			雨水调蓄池三	座	1	28000	2.80	钢筋混凝土结构
		植物措施	灌草绿化	m ²	576	65.22	3.76	灌草结合
		临时措施	密目网遮盖	m ²	12000	6.35	7.62	裸露地表
	绿化工程	工程措施	表土剥离	m ³	200	16.55	0.33	剥离厚度0.25m
			表土回覆	m ³	2000	14.85	2.97	覆土厚度0.2~0.6m
			雨水管网	DN300	m	91	68.72	HDPE加筋双壁波纹管
				DN500	m	40.5	131.55	
				DN600	m	18	185.77	
			溢流雨水口	座	8	225	0.18	塑料或混凝土雨水口
			雨水调蓄池	雨水调蓄池一	座	1	50000	5.00
				雨水调蓄池二	座	1	30000	3.00
		植物措施	乔灌草绿化	m ²	4003.77	135.27	54.16	银杏、香樟、海桐球、红花继木球、台湾二号、麦冬等
		临时措施	U型洗车池	座	1	8000	0.80	浆砌砖结构
			三级沉砂池	座	1	2500	0.25	浆砌砖结构
			临时绿化	m ²	80	45.5	0.36	灌草结合
			密目网遮盖	m ²	4000	6.35	2.54	裸露地表

3 项目水土保持评价

二期工程	建构筑物工程区	工程措施	散水沟		m	254	345.68	8.78	C25砼，尺寸为250×300mm
		临时措施	密目网遮盖		m²	4000	6.35	2.54	裸露地表
	道路及其他硬化工程	工程措施	表土剥离		m³	200	16.55	0.33	剥离厚度0.25m
			雨水管网	DN300	m	71.04	68.72	0.49	HDPE加筋双壁波纹管
				DN400	m	67.32	114.32	0.77	
				DN500	m	49.93	131.55	0.66	
				DN600	m	25.21	185.77	0.47	
			单篦雨水口		个	18	225	0.41	塑料或混凝土雨水口
		透水铺装		m²	1865.88	94.61	17.65	50mm厚	
		植物措施	灌草绿化		m²	424	65.22	2.77	灌草结合
	临时措施	密目网遮盖		m²	2000	6.35	1.27	裸露地表	
	绿化工程	工程措施	表土回覆		m³	1200	14.85	1.78	覆土厚度0.2~0.6m
			雨水管网	DN300	m	122.93	68.72	0.84	HDPE加筋双壁波纹管
				DN400	m	26.46	114.32	0.30	
				DN600	m	57.66	185.77	1.07	
植物措施		乔灌草绿化		m²	2024.23	135.27	27.38	银杏、香樟、海桐球、红花继木球、台湾二号、麦冬等	
临时措施		密目网遮盖		m²	2200	6.35	1.40	裸露地表、临时堆土	
合计								180.3	

3.3.3 已实施水土保持措施回顾调查与评价

根据调查，截至 2024 年 10 月，本项目已实施的水土保持措施有表土剥离、U 型洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等。经调查，项目施工期未造成大的水土流失及水土流失危害，没有因水土流失而引起的纠纷、投诉等。项目已于 2021 年 11 月至 2022 年 12 月进行场地平整，2023 年 11 月开始实施一期工程基础工程，二期尚未开工，目前正在进行一期工程建筑主体结构施工。施工期间对场区可剥离区域均采取了表土剥离，施工出入口设置 U 型洗车池、三级沉砂池、临时绿化等防护措施，裸露地表采取密目网遮盖，具有较好的水土流失防治效果。

表 3.3-2 已实施水土保持措施工程量汇总表

项目组成		措施类型	防治措施	单位	数量	实施位置
一期工	建构筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.24	可剥离区域
		临时措施	密目网遮盖	m ²	7000	裸露地表
	道路及其他硬	工程措施	表土剥离	万 m ³	400	可剥离区域

3 项目水土保持评价

程	化工程	临时措施	密目网遮盖	m ²	9000	裸露地表
	绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	200	可剥离区域
		临时措施	U型洗车池	座	1	施工出入口
			三级沉砂池	座	1	施工出入口
			临时绿化	m ²	80	施工出入口
			密目网遮盖	m ²	3000	裸露地表
二期工程	建构筑物工程	临时措施	密目网遮盖	m ²	3700	裸露地表
	道路及其他硬化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	200	可剥离区域
		临时措施	密目网遮盖	m ²	200	裸露地表
	绿化工程	临时措施	密目网遮盖	m ²	900	裸露地表

3.3.4 结论性意见

通过对主体设计中对项目选址、建设方案、土石方调运、施工方法和工艺的分析与评价，认为该工程充分利用开挖土石方，施工工艺较先进，施工时序安排基本合理得当。综合考虑认为工程建设是可行合理的。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（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（川水办〔2017〕482号）和绵阳市水务局关于印发《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知（绵水水保〔2017〕5号），项目位于绵阳市高新区永兴镇，不在国家级、省级、市级水土流失重点治理区和预防区内。本项目所在地属于西南紫色土区，容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失类型以水力侵蚀为主。

根据 2023 年度水土流失动态监测数据，涪城区水土流失类型以水力侵蚀中的面蚀为主，水土流失强度以轻度为主。水土流失总面积 $92.98km^2$ ，其中：轻度流失面积为 $69.68km^2$ ，占水土流失面积的 74.94%；中度流失面积为 $17.7km^2$ ，占水土流失面积的 19.04%；强烈水土流失面积为 $4.15km^2$ ，占水土流失面积的 4.46%；极强烈水土流失面积为 $1.45km^2$ ，占水土流失面积的 1.56%；剧烈水土流失面积为 0，占水土流失面积的 0%。涪城区水土流失现状详见下表：

表 4.1-1 涪城区水土流失现状表

涪城区	侵蚀强度	面积	占水土流失面积的%
	轻度侵蚀	69.68	74.94
	中度侵蚀	17.7	19.04
	强烈侵蚀	4.15	4.46
	极强烈侵蚀	1.45	1.56
	剧烈	0	0
小计		92.98	100

4.1.2 项目区水土流失现状

工程区原始地表为其他土地，水土流失类型以水力侵蚀为主。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合工程区 1:10000 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，然后参考当地相关水保资料，结合《四川省水利厅关于印发〈四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定〉的函》（川水函〔2014〕1723号）最终确定工程区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失是多种因素共同作用的结果，产生原因既有自然因素，也有社会人为因素。自然因素主要包括气候、地形、土壤(地面物质组成)、植被等；社会因素主要指对水土流失有影响的人类社会活动。

1、自然因素

地形：地面坡度越陡，地表径流的流速越快，对土壤的冲刷侵蚀力就越强。坡面越长，汇集地表径流量越多，冲刷力也越强。本项目建设场地较为平缓，原始场地水土流失相对较小，项目地下室开挖后形成了基坑边坡，改变了地块地形，加剧了水土流失的产生。

降雨：产生水土流失的降雨，一般是强度较大、历时较短的暴雨，降雨超过土壤饱和入渗量后产生地表超渗径流，造成对地表的冲刷侵蚀。涪城区属亚热带湿润性季风气候，雨量集中在5~9月份，占全年降雨量的80%左右。其中6~8月份雨量特别丰富，占全年降雨量的70%左右，尤以7~8月份降雨量最为集中，雨季加大了对地表的冲刷，从而加剧了水土流失的产生。

地面物质组成：项目区土壤以砂石土为主，一旦遇到暴雨将产生地表径流，造成土壤流失，加之这类土壤和水的亲合力较大，团粒结构易损坏和解体，引起土壤透水性变小和土壤表层的淤积，是引起项目区水土流失形成主要方式。

植被：达到一定郁闭度的林草植被有保护土壤不被侵蚀的作用。郁闭度越高，保持水土能力越强。由于项目区地块前期堆放了表土，地块长时间处于裸露状态，区域植被覆盖度极低，固土能力弱，一旦遭受到人为损坏，恢复和治理难度加大，从而加剧水土流失量。

2、人为因素

人为因素是造成水土流失发生、发展和加剧的诱导因素，本项目虽无土石方的外借和外弃，但土石方挖填量较大，对地表的扰动较大，土石方在项目区内的

运转和堆存将产生一定的水土流失，本项目涉及地下室开挖，基坑开挖形成的边坡易发生坍塌，如果不加治理将存在严重的水土流失隐患。人工开挖边坡如果处理不当，不仅会产生严重的水土流失，还易发生安全事故。

总体来说项目区在施工前期的水土流失的首要原因为自然因素，建设过程中主要是人为因素相对较大。

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积预测

根据主体工程设计资料和现场调查和统计分析，查明工程施工造成的扰动地表面积。本项目主体工程施工过程中对征占地范围进行扰动，工程扰动面积 4.04hm²，损毁植被面积 1.31hm²。

表 4.2-1 扰动地表、损毁植被面积预测表

项目组成		扰动地表面积(hm ²)	损毁植被面积(hm ²)
一期工程	建构筑物工程	1.57	0.97
	道路及其他硬化工程	1.31	0.17
	绿化工程	0.4	0.09
	小计	3.28	1.23
二期工程	建构筑物工程	0.37	
	道路及其他硬化工程	0.19	0.08
	绿化工程	0.2	
	小计	0.76	0.08
合计		4.04	1.31

4.2.2 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量预测

根据主体工程设计、结合调查，本项目土石方开挖总量为 20.43 万 m³（含表土剥离 0.32 万 m³），土石方回填总量为 4.05 万 m³（含表土回覆 0.32 万 m³），无借方，余方 16.38 万 m³，运往绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工生产页岩砖后进行综合利用。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据对工程建设引起的水土流失影响分析，结合工程区地形地貌、占地类型、工程布局、工程组成、扰动地表物质组成、及扰动方式等相关因素划分水土流失预测单元。因此，水土流失预测单元包括一期工程和二期工程的建构筑物工程、

道路及其他硬化工程、绿化工程，共计 6 个预测单元。

4.3.2 预测时段

本项目建设期水土流失预测是在对区域范围内影响水土流失的自然因素和工程建设中的人为因素分析基础上确定的。根据主体工程进度安排，项目建设期 68 个月。施工期水土流失预测时段包括施工准备期、建设期和自然恢复期。由于工程已开工，后续施工采用公式法进行预测。

(1) 施工期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求，施工期(含施工准备期)预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨季长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。施工期地表扰动面积大，植被破坏较为严重，表层土壤的抗蚀力降低，将造成新增水土流失。根据各预测单元的工程施工进度安排确定预测时间。

本项目一期工程已于 2021 年 11 月至 2022 年 12 月进行场地平整，计划于 2025 年 7 月完工，本方案对 2021 年 11 月-2024 年 10 月之间产生的水土流失量进行调查，调查时段 36 个月，对 2024 年 11 月~2025 年 7 月之间产生的水土流失量进行预测，预测时段 9 个月，由于跨越雨季，因此预测时段按最不利因素考虑，则预测总时段为 1 年。

二期工程已于 2021 年 11 月至 2022 年 12 月进行场地平整，计划于 2025 年 10 月开工建设，2027 年 6 月完工，本方案对 2021 年 11 月-2024 年 10 月之间产生的水土流失量进行调查，调查时段 36 个月，对 2024 年 11 月~2027 年 6 月之间产生的水土流失量进行预测，预测时段 32 个月，由于跨越雨季，因此预测时段按最不利因素考虑，则预测总时段为 3 年。

(2) 自然恢复期

进入自然恢复期后，随着主体工程本身的水土保持措施功能的发挥和天然植被的逐渐恢复，施工期造成的较严重水土流失将有所降低，自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定。根据当地气候条件和植物生长周期特点，1~2 年后植被情况基本稳定。本项目属于湿润区，根据当地实际情况，对自然恢复期内的水土流失进行预测，预测时间确定为 2 年。一期工程自然

恢复期预测时段为 2025 年 8 月至 2027 年 7 月。二期工程自然恢复期预测时段为 2027 年 7 月至 2029 年 6 月。

表 4.3-1 水土流失预测单元及时段划分表

序号	预测单元		预测时段（a）			
			施工期		自然恢复期	
			时间（年）	面积（hm ² ）	时间（年）	面积（hm ² ）
1	一期工程	建构筑物工程	1	1.57		
2		道路及其他硬化工程	1	1.31		
3		绿化工程	1	0.4	2	0.4
		小计		3.28		
4	二期工程	建构筑物工程	3	0.37		
5		道路及其他硬化工程	3	0.19		
6		绿化工程	3	0.2	2	0.2
		小计		0.76		
合计				4.04		0.6

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、土壤侵蚀模数背景值

扰动前土壤侵蚀模数即背景流失模数：根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 中的土壤侵蚀强度分级标准，按原地貌的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合项目区的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况、植被覆盖情况，地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定项目占地区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 1975t/km²·a，计算过程详见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程扰动前土壤侵蚀模数背景值表

项目组成		占地类型	面积（hm ² ）	坡度（°）	林草覆盖率（%）	侵蚀强度	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	流失量 (t/a)
一期工程	建构筑物工程	其他土地	0.97	< 5	< 30	微度流失	300	2.91
		其他土地	0.6	5 ~ 8	< 30	中度流失	3750	22.5
		小计	1.57			轻度流失	1618	25.41
	道路及其他硬化工	其他土地	0.22	< 5	30~45	轻度流失	1500	3.3

4 水土流失分析与预测

	程	其他土地	1.09	5 ~ 8	< 30	中度流失	3750	40.88
		小计	1.31			中度流失	3372	44.18
	绿化工程	其他土地	0.4	< 5	< 30	微度流失	300	1.2
	小计		3.28			轻度流失	2158	70.79
二期工程	建构筑物工程	其他土地	0.37	8 ~ 15	30~45	轻度流失	1500	5.55
	道路及其他硬化工程	其他土地	0.19	5 ~ 8	30~45	轻度流失	1500	2.85
	绿化工程	其他土地	0.2	< 5	< 30	微度流失	300	0.6
	小计		0.76			轻度流失	1184	9
合计			4.04			轻度流失	1975	79.79

2、扰动后土壤侵蚀模数

(1) 施工期

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被,增加土壤的可侵蚀性;另一方面,由于场地平整时,挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面,而且会改变原地形,增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算,根据项目施工特点,扰动类型划分为地表翻扰型一般扰动地表。

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量规范推荐公式如下:

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

$$K_{yd}=NK$$

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;

K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

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

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

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 ；

施工期扰动后侵蚀模数依据以上公式结合《生产建设项目土壤流失量测算导则》计算出各区域土壤侵蚀。详见表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目施工期扰动土壤侵蚀模数测算表

计算单元		计算单元水平投影面积 A	地表翻扰后土壤可蚀性因子 K_{yd}	降雨侵蚀因子 R	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	扰动地表计算单元土壤流失量 M_{yd}	扰动后的侵蚀模数
		hm^2	$\text{t}\cdot\text{hm}^2$	$\text{hm}^2\cdot\text{h}$						t	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$
一期工程	建构筑物工程	1.57	0.015	4315.2	1.37	0.52	1	1	1	72.40	4611
	道路及其他硬化工程	1.31	0.015	4315.2	1.39	0.54	1	1	1	63.65	4858
	绿化工程	0.4	0.015	4315.2	1.37	0.53	1	1	1	18.80	4700
	小计	3.28								154.85	
二期工程	建构筑物工程	0.37	0.015	4315.2	1.36	0.51	1	1	1	16.61	4490
	道路及其他硬化工程	0.19	0.015	4315.2	1.38	0.53	1	1	1	8.99	4734
	绿化工程	0.2	0.015	4315.2	1.36	0.52	1	1	1	9.16	4578
	小计	0.76								34.76	
合计		4.04								189.61	

(2) 自然恢复期

自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算，根据项目施工特点，扰动类型划分为植被破坏型一般扰动地表。

$$M_{yk}=RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yk} —单位面积的年平均土壤流失量 (t)；

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

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

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；

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 。

自然恢复期扰动后侵蚀模数依据以上公式结合《生产建设项目土壤流失量测算导则》计算出各区域土壤侵蚀。详见表 4.3-4。

表 4.3-4 本项目自然恢复期土壤侵蚀模数一览表

计算单元			计算单元 水平投影 面积 A	土壤可 蚀性因 子 K	降雨侵 蚀因子 R	坡 长 因 子 Ly	坡 度 因 子 Sy	植 被 覆 盖 因 子 B	工 程 施 施 因 子 E	耕 作 施 施 因 子 T	年 平 均 土 壤 流 失 量 M _{yk}	扰 动 后 的 侵 蚀 模 数
			hm ²	t·hm ²	hm ² ·h						t		t/km^{2}·a
一 期 工 程	绿 化 工 程	自 然 恢 复 期 第 一 年	0.4	0.007	4315.2	1.31	0.48	0.26	1	1	1.98	494
		自 然 恢 复 区 第 二 年	0.4	0.007	4315.2	1.31	0.48	0.24	1	1	1.82	456
		小 计									3.8	
二 期 工 程	绿 化 工 程	自 然 恢 复 期 第 一 年	0.2	0.007	4315.2	1.3	0.47	0.26	1	1	0.96	480
		自 然 恢 复 区 第 二 年	0.2	0.007	4315.2	1.3	0.47	0.24	1	1	0.89	443
		小 计									1.85	
合 计											5.65	

4.3.4 预测结果

(1) 计算方法

通过对本项目施工特点分析，在工程施工期，施工活动使区域植被受到不同程度的破坏，使土地原有的抗侵蚀能力下降，同时由于人为活动频繁，从而使土

壤侵蚀强度增大；工程进入自然恢复期后，随着人力、机械的逐渐退出，地表植被逐渐得到恢复，水土流失逐渐接近自然状态，土壤侵蚀强度降低。

因此，在土壤流失量预测时必须分别计算施工期（含施工准备期）水土流失量和自然恢复期水土流失量。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中水土流失预测相关规定，本项目调查时段水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

i——预测单元，1，2，3，……，n；

k——预测时段，1，2，3，指施工期和自然恢复期两个预测时段；

F_i ——第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ik} ——预测时段（扰动时段），a。

（2）土壤流失预测结果

根据分析确定的项目区水土流失区域时段划分、水土流失背景值、扰动后水土流失模数等参数，采用经验公式法预测得到项目区不同时段、不同区域的水土流失量。水土流失预测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 水土流失预测结果统计表

预测单元		流失时段	土壤侵蚀背景值	扰动后的土壤侵蚀模数	侵蚀面积(hm²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	总流失量(t)	新增流失量(t)
一期工程	建构筑物工程	施工期	1618	4611	1.57	1	25.40	72.39	46.99
	道路及其他硬化工程	施工期	3372	4858	1.31	1	44.17	63.64	19.47
	绿化工程	施工期	300	4700	0.4	1	1.20	18.80	17.60
		自然恢复期第一年	/	565	0.4	1	/	2.26	2.26
		自然恢复期第二年	/	497	0.4	1	/	1.99	1.99
	小计						70.77	159.08	88.31
二期工程	建构筑物工程	施工期	1500	4490	0.37	3	16.65	49.84	33.19
	道路及	施工期	1500	4734	0.19	3	8.55	26.98	18.43

4 水土流失分析与预测

程	其他硬化工程								
	绿化工程	施工期	300	4578	0.2	3	1.80	27.47	25.67
		自然恢复期第一年	/	565	0.2	1	/	1.13	1.13
		自然恢复期第二年	/	497	0.2	1	/	0.99	0.99
	小计						27	106.41	79.41
合计							97.77	265.49	167.72

本项目在预测时段内项目建设可能产生土壤流失总量 265.49t，其中背景土壤流失量 97.77t，新增土壤流失量 167.72t；施工期新增土壤流失量 161.359t，占新增土壤流失量的 96.2%；一期工程的建构筑物工程、道路及其他硬化工程、绿化工程，二期工程的建构筑物工程、道路及其他硬化工程、绿化工程新增土壤流失量分别为 46.99t、19.47t、21.85t、33.19t、18.43t、27.79t，分别占新增土壤流失量的 28.01%、11.61%、13.03%、19.79%、10.99%、16.57%。因此施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段，一期工程、二期工程的建构筑物工程应作为水土流失防治和水土保持监测的重点防治区域。

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 水土流失危害分析

本工程位于丘陵地形地貌，若对工程施工影响区域不采取有效的水土流失防治措施，本项目的水土流失将造成较大危害，主要体现在以下几方面：

（1）破坏水土资源

项目建设会扰动土地，使水土流失加剧，土壤有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮、磷、钾无机盐及有机物含量降低。同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而影响立地条件，减弱土壤的保水能力。

（2）增加淤积、影响行洪

项目区年均降雨量大，且降雨较集中。由于项目建设过程中局部破坏了原地貌状态、植被遭到破坏，从而极易诱发水土流失；其回填等施工活动，对原有排水系统造成不同程度的破坏。施工中的土方若得不到及时有效的防护，在降雨和径流作用下，将直接冲入当地雨水管网中，可能阻塞管道，影响城市排涝。

（3）影响生态环境

随着项目建设的进行，项目区土地被占压，植被遭损坏，区域生态环境质量降低。项目工程回填及填筑的裸露面若不采取相应的防护措施，对周围的生态、植被及自然景观将造成一定程度的破坏，减少林草植被覆盖率，对当地的生态环境建设非常不利。

（4）影响项目的正常运行

施工期间建构物基础边坡在重力作用下松土散落严重，如不采取水土保持措施，其边坡在施工期易坍塌、滑坡，危害项目施工安全。

（5）扩大侵蚀面积，加剧水土流失

项目建设过程中，工程扰动地表面积较大，大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若在施工过程中不加以治理和防护，遇雨季和大风天气易产生严重的水土流失，直接影响项目建设范围及周边群众的生产和生活。

4.4.2 水土流失危害调查

（1）调查范围

根据工程实施现状，在征占地范围内均进行了扰动，因此调查范围为工程扰动范围，共计 4.04hm²。本项目水土流失调查范围包括一期工程的建筑构筑物工程、道路及其他硬化工程、绿化工程，二期工程的建筑构筑物工程、道路及其他硬化工程、绿化工程。综上所述，本工程水土流失调查范围为 4.04hm²。

（2）调查时段

本项目于 2024 年 5 月委托编制水土保持方案，但项目已于 2021 年 11 月开工建设。接受委托后，方案编制单位组织技术人员对现场多次进行勘察，调查时段为 2021 年 11 月至 2024 年 10 月。

（3）调查内容

水土流失调查是对工程建设过程中造成的人为水土流失进行调查，在此基础上对水土流失影响进行全面分析和评价。重点调查分析造成严重水土流失的地段和水土流失的危害性，为分区防治措施提供依据。根据《开发建设项目水土保持技术规范》的要求，结合本工程实际情况及前述水土流失影响因子分析，本方案根据业主单位提供的相关资料和完工后的现场实地进行水土流失调查。调查内容主要有以下几方面：

（1）扰动地表面积；

- (2) 损坏水土保持设施面积;
- (3) 土石方开挖量及弃土、弃渣量;
- (4) 已造成的水土流失危害;
- (5) 已经采取的水土保持措施及作用、效果;

水土流失调查方法主要采用现场观察估算、查阅资料、咨询业主等方法相结合。

(4) 调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围,调查方法采用资料收集和野外调查相结合的方法。现分述如下:

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

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

(5) 调查结果

本工程地表扰动土地面积为 4.04hm^2 ,经调查,工程采取的 U 形洗车池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等措施都起到了较好的水土保持作用,水土防治体系较完善,前期施工已造成水土流失,水土流失量较小。施工对地表的破坏已造成水土保持功能的破坏,对周围生态环境造成危害。施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动造成原地表的水土保持功能的损坏,而植被的破坏,使其截流降水、含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低,造成水土保持功能下降,加剧水土流失,但未造成沟道淤积,未造成显著水土流失危害。

	
施工出入口	一期工程建设现状
	
一期工程建设现状	二期工程建设现状
	
表土临时堆场	项目部



图 4.4-1 现场调查照片

4.5 指导性意见

针对上述预测结果及分析，提出如下指导性意见：

（1）重点流失时段和流失区域指导意见

从水土流失预测结果来看，本工程施工期是本项目的重点治理时段。一期工程、二期工程的建构筑物工程为本工程的重点防治区域。

（2）防治措施指导意见

本工程水土流失防治的重点时段应在建设期的整个施工扰动面上，除了主体工程目前已实施和设计的部分防治措施外，方案还应建立工程、植物、临时措施相结合的综合防护体系。

（3）施工时序指导意见

项目区水土流失主要发生在雨季，土建工程等扰动强烈的施工应尽量避免雨季，对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施，施工前先必须修筑径流排导工程。土石方挖方工程和填方工程尽量同步，减少临时堆土量。在满足工程建设要求的情况下，就近利用土石方，尽量避免土石方运移产生的水土流失。使水土保持工程和主体工程在施工时相配套，特别做好临时防护工程，减少施工中水土流失的发生。

（4）水土保持监测指导意见

根据预测结果，建设期水土保持监测的重点应该为一一期工程区、二期工程区的建构筑物工程区。主要监测内容包括项目区的水土流失影响因子、土壤流失量和植被变化情况等，监测重点时段为施工期。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，结合主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响进行分区。分区的划定遵循以下原则：

- 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，线性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。

根据上述分区原则和依据，结合本项目建设特点，本方案将本工程划分为一期工程区、二期工程区 2 个一级防治分区，一期工程区分为建构筑物工程区、道路及其他硬化工程区、绿化工程区，二期工程分为建构筑物工程区、道路及其他硬化工程区、绿化工程区，共 6 个二级防治分区。

水土流失防治分区见表 5.1-1，水土流失防治责任范围见附图 5。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

序号	防治分区		防治责任范围（hm ² ）	防治对象
1	一期工程区	建构筑物工程区	1.57	基坑开挖裸露面
2		道路及其他硬化工程区	1.31	施工裸露地表
3		绿化工程区	0.4	裸露地表
		小计	3.28	
4	二期工程区	建构筑物工程区	0.37	基坑开挖裸露面
5		道路及其他硬化工程区	0.19	施工裸露地表
6		绿化工程区	0.2	裸露地表、临时堆土
		小计	0.76	
合计			4.04	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局原则

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况,确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中,以工程措施控制大面积、高强度的水土流失,并且为植物措施的实施创造条件;措施布置应注重功效性,坚持工程措施、临时措施和植物措施相结合,做到措施布设不重不漏、系统全面,提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。

本方案将主体设计中具有水土保持功能的措施纳入防治措施体系中。

(1) 工程措施设计

①对于主体工程具有水土保持功能的工程,在方案编制中不重新设计,对于达不到水土保持方案设计深度和要求的工程,将在原设计基础上加深细化;

②排水管按照《室外排水设计规范》(GB50014-2021)进行设计,设计暴雨重现期为3年。

③在主体工程之外规划的水土保持工程,设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则;

④设计采用的技术标准《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),同时参照水利部和相关行业有关的技术规范,工程设计满足有关技术规范的要求。

(2) 植物措施设计

绿化工程区植物措施采用1级植被建设工程,采用园林绿化工程标准。

①立地条件

项目区属亚热带季风气候区,多年平均气温16.4℃,极端最高气温38.2℃,极端最低气温-7.3℃,无霜期275天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温5212℃,多年平均蒸发量为1216.7mm。项目区土壤以黄壤为主,项目区植被主要为亚热带常绿阔叶林、针叶林带植被,因此,项目区总体立地条件较好,较适合植物措施的实施。

②林草种选择

林草种选择的基本原则是“适地适树,适地适草”。林草种的选择首先是以乡土树种、草种为主,其次为经多年种植已适应环境的引进树种和草种和速生树种,根据项目区立地条件分析,结合工程建设对林草种选择的特殊要求、水土保持防护要求,同时考虑到不同防治区景观的需要,在不同施工迹地选择不同的林草种。

(3) 临时措施

- ①施工建设中临时堆土必须集中堆放。
- ②施工中的裸露地，应布设防护措施。
- ③临时排水沟参照项目区周边同类工程的尺寸布置。

5.2.2 防治措施总体布局

本项目在各单项工程水土保持方案的编制过程中，根据项目区地形地貌、气候等自然条件特征，结合项目占地情况、水土流失特征和防治重点，结合水土流失预测与危害性分析，布设具体的水土保持措施，并按照水土保持技术规范要求完成水土保持设计。

（1）一期工程区

①建构筑物工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间对裸露地表进行密目网遮盖，主体设计沿建筑物周边修筑散水沟（C25 砼，矩形断面，250mm×300mm）汇聚雨水。

②道路及其他硬化工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间对裸露地表进行密目网遮盖，主体设计沿道路及其他硬化工程敷设雨水管道并设置 1 个雨水调蓄池（钢筋混凝土结构，矩形断面，13.6m×7.2m×3m）用于收集回用雨水，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，雨水口采用单篦、双篦雨水口。工程后期，在场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌草绿化，在厂区出入口实施截水沟（C25 砼，矩形断面，250mm×300mm）。

③绿化工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间在施工出入口处设置 1 座 U 形洗车池（浆砌砖结构，U 形断面，22m×3.8m×0.6m）及三级沉砂池（浆砌砖结构，矩形断面，4m×3m×2m），进行临时绿化，施工期间对裸露地表进行密目网遮盖。主体设计沿绿化工程敷设雨水管道并设置 1 个雨水调蓄池（钢筋混凝土结构，矩形断面，分别为 20m×8.8m×3m、18.4m×5.6m×3m）用于收集回用雨水，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，雨水口采用单篦雨水口。项目建成后对绿化工程区进行表土回覆、采取乔灌草绿化。

（2）二期工程区

①建构筑物工程区

施工期间对裸露地表进行密目网遮盖、撒播草籽，主体设计沿建筑物周边修筑散水沟（C25 砼，矩形断面，250mm×300mm）汇聚雨水。

②道路及其他硬化工程区

施工前对可剥离区域进行表土剥离，施工期间对裸露地表、临时堆土进行密目网遮盖、撒播草籽，主体设计沿道路及其他硬化工程敷设雨水管道，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，雨水口采用单篦雨水口。工程后期，在场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌草绿化，在广场、室外活动场地实施透水铺装（50mm 厚透水砖）。

③绿化工程区

施工期间对裸露地表进行密目网遮盖、撒播草籽。主体设计沿绿化工程敷设雨水管道，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管。项目建成后对绿化工程区进行表土回覆、采取乔灌草绿化。

防治措施体系详见表 5.2-1，水土流失防治措施体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系总体布局表

一级区	二级区	措施类型	名称	措施部位	备注
一期工程	建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已有
			散水沟	建构筑物周围	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	裸露地表	主体已有
	道路及其他硬化工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已有
			雨水管网	硬化区域	主体已有
			截水沟	厂区出入口	主体已有
			雨水调蓄池	厂区南侧硬化区域	主体已有
		植物措施	灌草绿化	厂区北侧边坡	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	裸露地表	主体已有
	绿化工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已有
			表土回覆	绿化区域	主体已有
			雨水管网	绿化区域	主体已有
			雨水调蓄池	厂区南侧绿化区域	主体已有
		植物措施	乔灌草绿化	绿化区域	主体已有
		临时措施	U型洗车池	施工出入口	主体已有
			三级沉砂池	施工出入口	主体已有

5 水土保持措施

二期工程区			临时绿化	施工出入口	主体已有
			密目网遮盖	裸露地表	主体已有
	建构筑物工程区	工程措施	散水沟	建构筑物周围	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	裸露地表	主体已有
			撒播草籽	裸露地表	方案新增
	道路及其他硬化工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已有
			雨水管网	硬化区域	主体已有
			透水铺装	广场、室外活动场地	主体已有
		植物措施	灌草绿化	厂区北侧边坡	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	裸露地表、临时堆土	主体已有
			撒播草籽	裸露地表、临时堆土	方案新增
	绿化工程区	工程措施	表土回覆	绿化区域	主体已有
			雨水管网	绿化区域	主体已有
		植物措施	乔灌草绿化	绿化区域	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	裸露地表	主体已有
			撒播草籽	裸露地表	方案新增

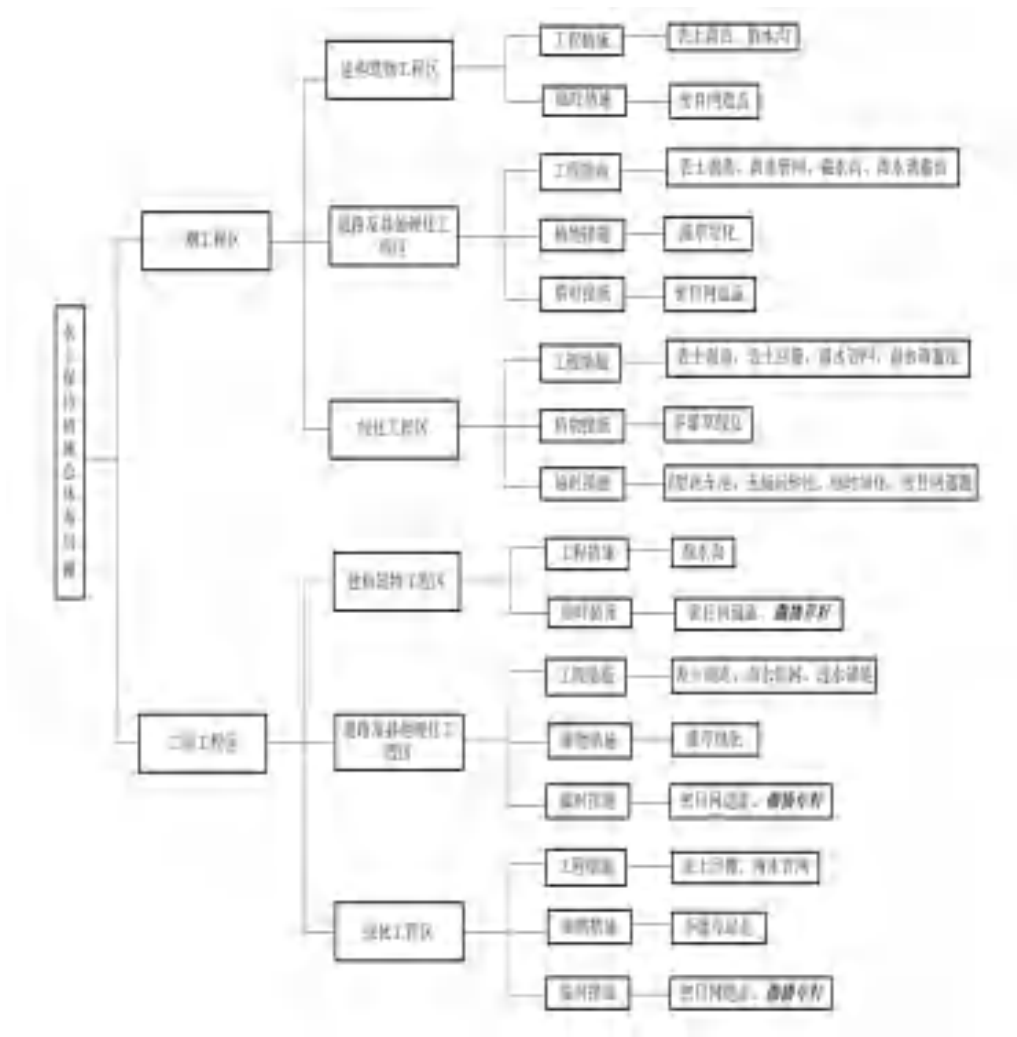


图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

注：“/”为方案新增水保措施

5.3 分区措施布设

5.3.1 一期工程区

5.3.1.1 构筑物工程区

主体工程已设计的措施包括表土剥离、散水沟、密目网遮盖等措施，经方案复核，措施数量、标准及布设位置均满足水土保持要求，方案不再新增相关防护措施。

（一）工程措施

1、表土剥离（主体已有）

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂

岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，建构筑物工程可剥离表土面积约 0.97hm²，共剥离表土 0.24 万 m³。

2、散水沟（主体已有）

主体设计在建构筑物周围设置散水沟，散水沟断面为矩形，采用 100 厚 C10 混凝土垫层，100 厚 C25 混凝土，20mm 厚 1: 2.5 防水砂浆抹面，加盖铸铁篦子。散水沟长约 168.05m，宽 25cm，高 30cm，接至室外雨水管网。

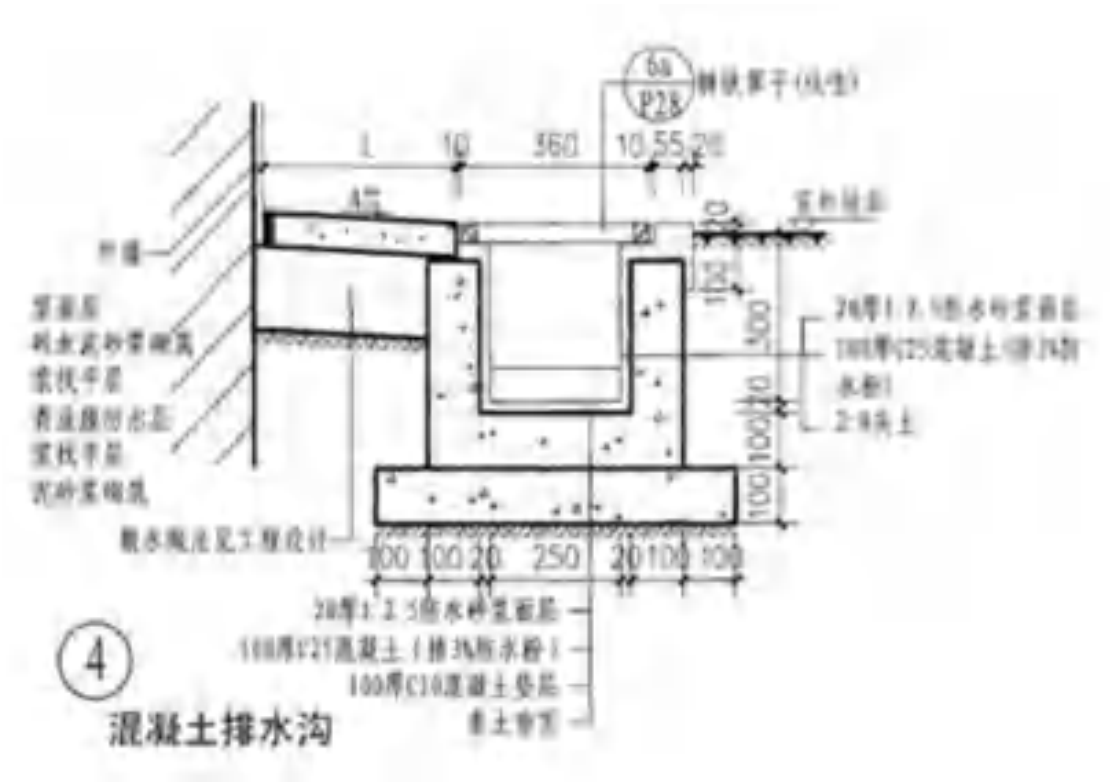


图 5.3-1 雨水暗沟断面图

（二）临时措施

1、密目网遮盖（主体已有）

根据施工期资料，本项目场内建构筑物工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 10000m²，密目网重复使用。

表 5.3-1 建构筑物工程区水土保持措施及工程量

一级区	二级区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
一期工程区	建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.24	主体已有
			散水沟	m	168.05	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	m ²	10000	主体已有

5.3.1.2 道路及其他硬化工程区

道路及其他硬化工程区已设计的措施包括表土剥离、截水沟、雨水管网、雨水调蓄池、灌草绿化、密目网遮盖等措施，经方案复核，措施数量、标准及布设位置满足水土保持要求，方案不再新增相关防护措施。

（一）工程措施

1、表土剥离（主体已有）

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，道路及其他硬化工程可剥离表土面积约 0.17hm^2 ，共剥离表土 0.04 万 m^3 。

2、截水沟（主体已有）

本项目厂区出入口设计有排水暗沟，截水沟断面为矩形，采用 100 厚 C10 混凝土垫层， 100 厚 C25 混凝土， 20mm 厚 $1:2.5$ 防水砂浆抹面，加盖铸铁篦子。截水沟长约 39m ，宽 25cm ，高 30cm ，接至室外雨水管网。

3、雨水管网（主体已有）

主体设计沿道路及其他硬化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。道路及其他硬化工程共布置单篦雨水口 30 个，双篦雨水口 4 个，采用塑料或混凝土雨水口，布置雨水管道总长度为 549.12m ，雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管，管径为 DN300-DN600 ，（其中 DN300 雨水管 125.45m ， DN400 雨水管 97.24m ， DN500 雨水管 152.95m ， DN600 雨水管 173.48m ），坡度为 $0.003-0.005$ 。

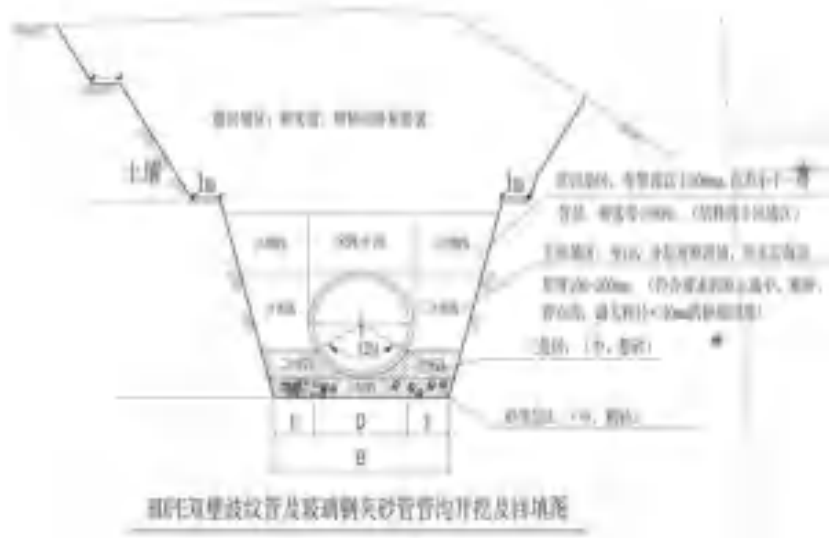


图 5.3-2 雨水管断面图

4、雨水调蓄池（主体已有）

本项目南侧道路及其他硬化工程布设 1 个雨水调蓄池，为雨水调蓄池三，采用钢筋混凝土结构，有效容积为 293.76m³，尺寸为 13.6m×7.2m×3m。

（二）植物措施

1、灌草绿化（主体已有）

主体设计对场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌草绿化，灌草绿化面积 576m²。

（三）临时措施

1、密目网遮盖（主体已有）

根据施工期资料，本项目场内道路及其他硬化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 12000m²，密目网重复使用。

表 5.3-2 道路及其他硬化工程区水土保持措施及工程量

一级区	二级区	措施类型	措施名称		单位	数量	备注
一期工程区	道路及其他硬化工程区	工程措施	表土剥离		万 m ³	0.04	主体已有
			雨水管网	DN300	m	125.45	主体已有
				DN400	m	97.24	主体已有
				DN500	m	152.95	主体已有
				DN600	m	173.48	主体已有
				单篦雨水口	个	30	主体已有

5 水土保持措施

			双篦雨水口	个	4	主体已有
			雨水调蓄池	座	1	主体已有
			截水沟	m	39	主体已有
		植物措施	灌草绿化	m ²	576	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	m ²	12000	主体已有

5.3.1.3 绿化工程区

绿化工程区主体工程已设计的措施包括表土剥离、表土回覆、雨水管网、雨水调蓄池、乔灌草绿化、U形沉砂池、三级沉砂池、临时绿化、密目网遮盖等措施，经方案复核，措施数量、标准及布设位置均满足水土保持要求，方案不再新增相关防护措施。

（一）工程措施

1、表土剥离、表土回覆（主体已有）

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，覆盖有少量植被，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，绿化工程可剥离表土面积约 0.09hm²，共剥离表土 0.02 万 m³。剥离表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围，用于后期绿化覆土。根据施工要求，后期覆土厚度 0.2~0.6m，覆土量为 0.2 万 m³。

2、雨水管网（主体已有）

主体设计在绿化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。绿化工程共布置溢流雨水口 8 个，采用塑料或混凝土雨水口，布置雨水管道总长度为 149.5m，雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管，管径为 DN300-DN600（其中 DN300 雨水管 91m，DN500 雨水管 40.5m，DN600 雨水管 18m），坡度为 0.003-0.005。

3、雨水调蓄池（主体已有）

本项目南侧绿化工程布设 2 个雨水调蓄池，为雨水调蓄池一、雨水调蓄池二，采用钢筋混凝土结构，由西至东 2 个雨水调蓄池有效容积分别为 528m³、309.12m³，尺寸分别为 20m×8.8m×3m、18.4m×5.6m×3m。

（二）植物措施

1、乔灌草绿化（主体已有）

乔灌木绿化面积共 4003.77m²，采用 1 级植被建设工程，采用园林绿化工程标准。

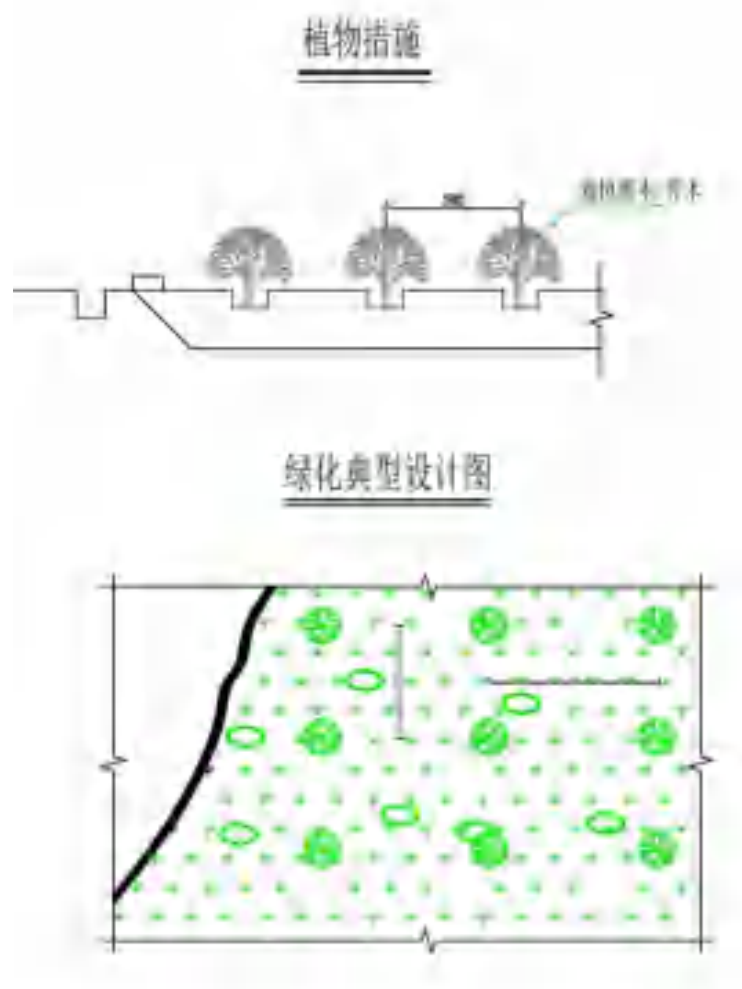


图 5.3-3 绿化典型设计图

（三）临时措施

1、U 型洗车池、三级沉砂池（主体已有）

主体设计在施工出入口处设置 1 座 U 型洗车池，对车辆槽帮、车轮等易携带泥沙部位进行清洗，同时，U 型洗车池旁设有三级沉砂池，沉淀后的污水排入市政管网。U 型洗车池为浆砌砖结构，长 22m，宽 3.8m，深 0.6m；三级沉砂池采用浆砌砖结构，断面型式为矩形，长 4m，宽 3m，深 2m。

2、临时绿化（主体已有）

主体设计在施工出入口处设置临时绿化，临时绿化面积约 80m²。

3、密目网遮盖（主体已有）

根据施工期资料，本项目场内绿化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措

施，共实施密目网遮盖 4000m²，密目网重复使用。

表 5.3-3 绿化工程区水土保持措施及工程量

一级区	二级区	措施类型		措施名称	单位	数量	备注
一期工程区	绿化工程区	工程措施	表土剥离		万 m³	0.02	主体已有
			表土回覆		万 m³	0.2	主体已有
			雨水管网	DN300	m	91	主体已有
				DN400	m	40.5	主体已有
				DN600	m	18	主体已有
				溢流雨水口	座	8	主体已有
			雨水调蓄池		座	2	主体已有
		植物措施	乔灌草绿化	m²	4003.77	主体已有	
		临时措施	U型洗车池	座	1	主体已有	
			三级沉砂池	座	1	主体已有	
			临时绿化	m²	80	主体已有	
			密目网遮盖	m²	4000	主体已有	

5.3.2 二期工程区

5.3.2.1 建构筑物工程区

主体工程已设计的措施包括散水沟、密目网遮盖等措施，经方案复核，措施数量、标准及布设位置均满足水土保持要求，但距离二期工程开工时间较长，主体设计对于二期工程裸露地表的临时防护措施考虑不足，本方案将新增撒播草籽措施。

（一）工程措施

1、散水沟（主体已有）

主体设计在建构筑物周围设置散水沟，散水沟断面为矩形，采用 100 厚 C10 混凝土垫层，100 厚 C25 混凝土，20mm 厚 1: 2.5 防水砂浆抹面，加盖铸铁篦子。散水沟长约 254m，宽 25cm，高 30cm，接至室外雨水管网。

（二）临时措施

1、密目网遮盖（主体已有）

根据施工期资料，本项目场内建构筑物工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 4000m²，密目网重复使用。

2、撒播草籽（方案新增）

根据施工进度计划，距离二期工程开工时间较长，方案新增撒播草籽措施对裸露地表进行临时防护，减少间隔时间内的水土流失，绿化面积共计 0.37hm^2 。

表 5.3-4 建构筑物工程区水土保持措施及工程量

一级区	二级区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
二期工程区	建构筑物工程区	工程措施	散水沟	m	254	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	m^2	4000	主体已有
			撒播草籽	hm^2	0.37	方案新增

5.3.2.2 道路及其他硬化工程区

道路及其他硬化工程区已设计的措施包括表土剥离、雨水管网、透水铺装、灌草绿化、密目网遮盖等措施，经方案复核，措施数量、标准及布设位置满足水土保持要求，但距离二期工程开工时间较长，主体设计对于二期工程裸露地表和表土临时堆场的临时防护措施考虑不足，本方案将新增撒播草籽措施。

（一）工程措施

1、表土剥离（主体已有）

本项目场地建设前为空闲地，地块已被人为扰动破坏，建设场地地表以泥砂岩碎块碎屑、建筑垃圾为主，只有少量表土蕴存。施工前期对可剥离区域进行表土剥离，道路及其他硬化工程可剥离表土面积约 0.08hm^2 ，共剥离表土 0.02万 m^3 。

2、雨水管网（主体已有）

主体设计沿道路及其他硬化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。道路及其他硬化工程共布置单篦雨水口 18 个，采用塑料或混凝土雨水口，布置雨水管道总长度为 207.05m ，雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管，管径为 DN300-DN600（其中 DN300 雨水管 71.04m ，DN400 雨水管 67.32m ，DN500 雨水管 49.93m ，DN600 雨水管 25.21m ），坡度为 $0.003-0.005$ 。

3、透水铺装（主体已有）

为响应海绵城市要求，主体设计在项目室外活动场地、广场实施透水铺装，经统计，主体设计实施透水铺装共计 1865.88m^2 。

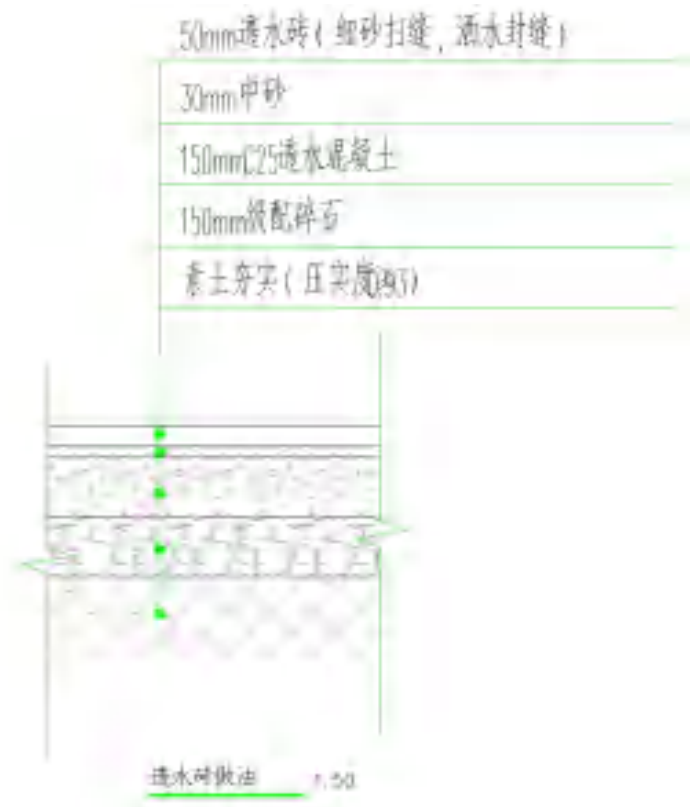


图 5.3-4 透水砖断面图

(二) 植物措施

1、灌草绿化（主体已有）

主体设计对场区北侧挡墙至围墙范围边坡采用灌草绿化，灌草绿化面积 424m²。

(三) 临时措施

1、密目网遮盖（主体已有）

根据施工期资料，本项目场内道路及其他硬化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施，共实施密目网遮盖 2000m²，密目网重复使用。

2、撒播草籽（方案新增）

根据施工进度计划，距离二期工程开工时间较长，方案新增撒播草籽措施对裸露地表和表土临时堆场进行临时防护，减少间隔时间内的水土流失，绿化面积共计 0.19hm²。

表 5.3-5 道路及其他硬化工程区水土保持措施及工程量

一级区	二级区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
二期	道路	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	主体已有

5 水土保持措施

工程 区	及其他硬 化工程区		雨水管网	DN300	m	71.04	主体已有
				DN400	m	67.32	主体已有
				DN500	m	49.93	主体已有
				DN600	m	25.21	主体已有
				单篦雨水口	个	18	主体已有
			透水铺装		m ²	1865.88	主体已有
		植物措施	灌草绿化		m ²	424	主体已有
		临时措施	密目网遮盖		m ²	2000	主体已有
			撒播草籽		hm ²	0.19	方案新增

5.3.2.3 绿化工程区

绿化工程区主体工程已设计的措施包括表土回覆、雨水管网、乔灌草绿化、密目网遮盖等措施，经方案复核，措施数量、标准及布设位置均满足水土保持要求，但距离二期工程开工时间较长，主体设计对于二期工程裸露地表的临时防护措施考虑不足，本方案将新增撒播草籽措施。

（一）工程措施

1、表土剥离、表土回覆（主体已有）

本项目剥离表土临时堆存于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围，用于后期绿化覆土。根据施工要求，后期覆土厚度 0.2~0.6m，覆土量为 0.12 万 m³。

2、雨水管网（主体已有）

主体设计在绿化工程下部敷设雨水管道，雨水经室外雨水管网汇集后排入工程区临近的草溪河北路市政雨水管网。绿化工程共布置雨水管道总长度为 207.05m，雨水管采用 HDPE 加筋双壁波纹管，管径为 DN300-DN600（其中 DN300 雨水管 122.93m，DN400 雨水管 26.46m，DN600 雨水管 57.66m），坡度为 0.003-0.005。

（二）植物措施

1、乔灌草绿化（主体已有）

乔灌草绿化面积共 2024.23m²，采用 1 级植被建设工程，采用园林绿化工程标准。

（三）临时措施

1、密目网遮盖（主体已有）

5 水土保持措施

根据施工期资料,本项目场内绿化工程裸露地表均布置了密目网遮盖防护措施,共实施密目网遮盖 2200m²,密目网重复使用。

2、撒播草籽(方案新增)

根据施工进度计划,距离二期工程开工时间较长,方案新增撒播草籽措施对裸露地表进行临时防护,减少间隔时间内的水土流失,绿化面积共计 0.2hm²。

表 5.3-6 绿化工程区水土保持措施及工程量

一级区	二级区	措施类型	措施名称		单位	数量	备注
二期工程区	绿化工程区	工程措施	表土回覆		万 m ³	0.12	主体已有
			雨水管网	DN300	m	122.93	主体已有
				DN400	m	26.46	主体已有
				DN600	m	57.66	主体已有
		植物措施	乔灌草绿化		m ²	2024.23	主体已有
		临时措施	密目网遮盖		m ²	2200	主体已有
			撒播草籽		hm ²	0.2	方案新增

5.3.3 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点,在主体工程设计中采取了部分水土保持工程措施、植物措施和临时措施,最大可能的防止新增及原有水土流失的产生。本方案通过补充和完善水土保持防治体系,按照分区防治的原则,对各区分别补充了相应的工程措施、临时措施及植物措施。本项目水土保持措施工程量统计见表 5.3-7。

表 5.3-7 水土保持措施工程量统计表

一级区	二级区	措施类型	措施名称		单位	数量	备注
一期工程区	建构 筑物 工程 区	工程措施	表土剥离		m ³	2400	主体已有
			散水沟		m	168.05	主体已有
		临时措施	密目网遮盖		m ²	10000	主体已有
	道路 及其 他硬 化工 程区	工程措施	表土剥离		m ³	400	主体已有
			雨水管网	DN300	m	125.45	主体已有
				DN400	m	97.24	主体已有
				DN500	m	152.95	主体已有
				DN600	m	173.48	主体已有
				单篦雨水口	个	30	主体已有

5 水土保持措施

			双篦雨水口		个	4	主体已有
			截水沟		m	39	主体已有
			雨水调蓄池三		座	1	主体已有
		植物措施	灌草绿化		m ²	576	主体已有
		临时措施	密目网遮盖		m ²	12000	主体已有
	绿化工程区	工程措施	表土剥离		m ³	91	主体已有
			表土回覆		m ³	40.5	主体已有
			雨水管网	DN300	m	18	主体已有
				DN500	m	8	主体已有
				DN600	m	1	主体已有
				溢流雨水口	座	1	主体已有
			雨水调蓄池	雨水调蓄池一	座	4003.77	主体已有
				雨水调蓄池二	座	1	主体已有
		植物措施	乔灌草绿化		m ²	1	主体已有
		临时措施	U型洗车池		座	80	主体已有
			三级沉砂池		座	4000	主体已有
			临时绿化		m ²	91	主体已有
			密目网遮盖		m ²	40.5	主体已有
二期工程区	构筑物工程区	工程措施	散水沟		m	254	主体已有
		临时措施	密目网遮盖		m ²	3700	主体已有
	道路及其他硬化工程区	工程措施	表土剥离		m ³	200	主体已有
			雨水管网	DN300	m	71.04	主体已有
				DN400	m	67.32	主体已有
				DN500	m	49.93	主体已有
				DN600	m	25.21	主体已有
				单篦雨水口	个	18	主体已有
			透水铺装		m ²	1865.88	主体已有
		植物措施	灌草绿化		m ²	424	主体已有
		临时措施	密目网遮盖		m ²	2000	主体已有
			撒播草籽		hm ²	0.19	方案新增
	绿化工程区	工程措施	表土回覆		m ³	1200	主体已有
			雨水管网	DN300	m	122.93	主体已有
				DN400	m	26.46	主体已有

5 水土保持措施

				DN600	m	57.66	主体已有
		植物措施	乔灌草绿化		m ²	2024.23	主体已有
		临时措施	密目网遮盖		m ²	2200	主体已有
			撒播草籽		hm ²	0.2	方案新增

表 5.3-8 水土保持措施分年度实施工程量表

防治分区		措施类型	措施名称		单位	数量							
						合计	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
一期工程区	构筑物工程区	工程措施	表土剥离		m³	2400	2400						
			散水沟		m	168.05					168.05		
		临时措施	密目网遮盖		m²	10000	6000	2000	1000	1000			
	道路及其他硬化工程区	工程措施	表土剥离		m³	400	400						
			雨水管网	DN300	m	125.45					125.45		
				DN400	m	97.24					97.24		
				DN500	m	152.95					152.95		
				DN600	m	173.48					173.48		
				单篦雨水口	个	30					30		
				双篦雨水口	个	4					4		
			截水沟		m	39					39		
			雨水调蓄池三		座	1					1		
		植物措施	灌草绿化		m²	576					576		
		临时措施	密目网遮盖		m²	12000	7000	3000	1000	500	500		
	绿化工程区	工程措施	表土剥离		m³	200	200						
			表土回覆		m³	2000					2000		
			雨水管网	DN300	m	91					91		
				DN500	m	40.5					40.5		
				DN600	m	18					18		
				溢流雨水口	座	8					8		
			雨水调蓄池	雨水调蓄池一	座	1					1		
				雨水调蓄池二	座	1					1		
			植物措施	乔灌草绿化		m²	4003.77					4003.77	

5 水土保持措施

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量							
				合计	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
	临时措施	U型洗车池	座	1	1						
		三级沉砂池	座	1	1						
		临时绿化	m ²	80			80				
		密目网遮盖	m ²	4000	3000	300	300	200	200		
二期工程区	构筑物工程区	工程措施	散水沟	m	254						254
		临时措施	密目网遮盖	m ²	4000	3700					300
			撒播草籽	hm ²	0.37			0.37			
	道路及其他硬化工程区	工程措施	表土剥离	m ³	200	200					
			雨水管网	DN300 m	71.04						71.04
				DN400 m	67.32						67.32
				DN500 m	49.93						49.93
				DN600 m	25.21						25.21
			单篦雨水口	个	18						18
			透水铺装	m ²	1865.88						1865.88
		植物措施	灌草绿化	m ²	424				424		
		临时措施	密目网遮盖	m ²	2000	1900					100
			撒播草籽	hm ²	0.19			0.19			
	绿化工程区	工程措施	表土回覆	m ³	1200						1200
			雨水管网	DN300 m	122.93						122.93
				DN400 m	26.46						26.46
				DN600 m	57.66						57.66
		植物措施	乔灌草绿化	m ²	2024.23						2024.23
		临时措施	密目网遮盖	m ²	2200	2000					200
			撒播草籽	hm ²	0.2			0.2			

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

1) 沟槽施工

沟槽采用人工开挖，开挖的土石方就近管槽一侧临时堆放，并最终按土石方

平衡流失处理。所需砂及水泥砂浆由就地设立小型料拌合站提供，衬砌材料及水泥砂辅以人工胶轮车或 10t 自卸汽车运输。

2) 覆土施工

绿化之前用 74kw 推土机进行覆土平整，采用 10t 自卸汽车运输土料。覆土主要来源于前期开挖土石方。

3) 植物栽植

植物种植要注重种植植物品种的生理特性。对所采用的各种植物认真的解读其在特殊时段内的生理现象，针对其特性找出相应的适合生长环境空间和其他特定的因素以及方法，确保在某种程度上缩小与原自然生长空间的环境差异，能正常的移动不影响其生长发育过程和时间。

施工流程：验收场地——场地清理——定点放线——挖植坑(整地)——种植(种植前先验苗)——场地清理——养护(明确)——补植。

草皮建植采用分栽草根与铺草块的方式进行铺植，草块选择无杂草、生长势好，无病虫害的草源，草皮移植前 24 小时修剪并喷水，镇压保持土壤湿润，较好起草皮。乔木、灌木种植采用穴植。

5.4.2 施工布置

施工布置应因地制宜，建设材料应分类存放在各施工营地区，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。

5.4.3 施工管理

(1) 工程施工过程中要合理调配土方，优化施工时序，防止挖方过多堆积。在建设用土、石、沙等堆放场地应设置明显标志集中管理，严禁随意倾倒。

(2) 施工建设期应避开大风和暴雨天气，做好临时防护措施。

(3) 施工场地应作好排水工作，场地要及时平整、碾压，长时间裸露地应临时防护种草。

(4) 工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工

5.4.4 施工进度安排

本工程施工期 68 个月，已于 2021 年 11 月开工，计划于 2027 年 6 月完工。其中一期工程已于 2021 年 11 月开工，计划于 2025 年 7 月完工。二期工程计划于 2025 年 10 月开工，2027 年 6 月完工。水土保持工程的进度是建立在主体工程生产建设进度的基础上的。水土保持工程措施、临时措施、植物措施基本与主体建设生产同步。方案实施进度安排，遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则。

水土保持措施实施进度与主体工程施工进度横道表见表 5.4-1。

	2021	2022	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
--	------	------	--------	--------	--------	--------	--------

工程 建设			年	年	2023 年				2024 年				2025 年				2026 年				2027 年		
			第四 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	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	第一 季度	第二 季度	
主体工程																							
一期 工程 区	建构 筑物 工程 区	表土剥离	.....																				
		散水沟										.....											
		密目网遮盖	.....					.....															
	道路 及其 其他 硬化 工程 区	表土剥离	.....																				
		雨水管网										.....											
		截水沟										.....											
		雨水调蓄池										.....											
		灌草绿化										.....											
		密目网遮盖	.....					.....				.....											
	绿化 工程 区	表土剥离	....																				
		表土回覆										....											
		雨水管网										.....											
		雨水调蓄池										.....											
		乔灌草绿化																					
U型洗车池		....																					
三级沉砂池		....																					
临时绿化							.....																

5 水土保持措施

工程建设			2021 年	2022 年	2023 年				2024 年				2025 年				2026 年				2027 年	
			第四 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	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	第一 季度	第二 季度
		密目网遮盖	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		撒播草籽										.....										
二期工程区	构筑物工程区	散水沟																			.....	
		密目网遮盖	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
		撒播草籽										.....										
	道路及其他硬化工程区	表土剥离	.....																			
		雨水管网																			.....	
		透水铺装																				.....
		灌草绿化										.....										
		密目网遮盖	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		撒播草籽										.....										
	绿化工程区	表土回覆																				.....
		雨水管网																			.....	
		乔灌木绿化																				.....
		密目网遮盖	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

主体工程施工进度 水土保持施工进度

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2019），水土保持监测范围确定为项目的水土流失防治责任范围，面积为 4.04hm²（其中一期工程区 3.28hm²、二期工程区 0.76hm²），监测重点为一期工程区、二期工程区的建构筑物工程区，对其它区域进行一般性监测。根据工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土保持生态环境变化、水土流失动态分析及水土保持防治措施实施效果等内容进行动态监测，并灵活掌握监测区域的变化。

根据水土保持监测技术规程，结合本工程的实际情况，监测时段从施工准备期至设计水平年结束，方案批复取得前采用回顾调查。本项目已于 2021 年 11 月开工，计划于 2027 年 6 月完工，总工期 68 个月。结合本项目实际情况，本项目设计水平年为 2027 年，水土保持监测时段分期确定，故本项目水土保持监测时段为 2021 年 11 月~2027 年 12 月，共 74 个月。根据水土流失分析与预测结果，施工期水土流失严重，故把施工期作为本项目的重点监测时段。

本方案为补报方案，2021 年 11 月至 2024 年 10 月以回顾性调查为主，要兼顾水土流失背景值调查和水土保持措施的落实和防治效果，2024 年 11 月~2027 年 12 月，主要进行工程措施和临时措施的工程量、实施效果；绿化措施实施后植物的成活率、保存率等指标的观测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2020〕63 号），结合本工程的实际情况确定监测内容包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

一、水土流失自然影响因素：

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

二、扰动土地：

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占积、弃渣量、堆放方式及变化情况，项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。

三、水土流失状况：

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

四、水土流失防治成效：

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：

(1)植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。

(2)工程措施的类型、数量、分布和完好程度。

(3)临时措施的类型、数量和分布。

(4)主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。

(5)水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。

(6)水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

五、水土流失危害：

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

(1)水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

(2)水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。

(3)对高等级公路、铁路、输变电、输油(气)管线等重大工程造成的危害。

(4)生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

6.2.2 监测方法

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）文的规定监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。

结合本项目实际情况，本项目监测方法采用调查监测和定位观测相结合的方法，其中具体的定位观测方法建议采取集沙池法和植物样方法进行监测，以满足

土壤流失量和防治效果监测与评价的要求。具体监测方法如下：

(1) 调查监测

1) 查阅资料和实地调查

收集项目建设过程中的各项资料包括项目区的气象水文、土壤植被、地形地貌、工程地质等自然环境资料，以及项目建设过程中的各项设计、施工、监理等技术资料，结合实地调查走访、询问，记录项目及项目区的各项基础情况，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，为项目水土保持监测的各项内容提供水土保持监测分析的基础。

2) 实测法、填图法

地表扰动情况、水土保持设施损坏情况、植被的占压和损毁情况、征占地面积、水土流失防治责任范围、弃土（石、渣）量及占地面积、取土（石、料）量及占地面积、水土流失危害等在查阅资料和实地调查的基础上，进行实地测量，包括实测法和填图法，有条件的可采取遥感监测。

①实测法：采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他测量设备量测；

②填图法：采用大比例尺地形图现场勾绘，并在室内量算；

(2) 定位观测

1) 集沙池法

在径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的一般坡面下方、堆体边坡、排水沟出口新建临时沉沙池，按设计频次观测沉沙池中的泥沙厚度，在沉沙池四个角和中心点分别测量泥沙厚度，并测算泥沙密度，监测该区域水力侵蚀土壤流失量。

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

式中： S_T ——汇水区土壤流失量（g）；

h_i ——集沙池四角和中心点的泥砂厚度（cm）；

S ——集沙池底面面积（m²）；

ρ_s ——泥砂密度（g/cm³）。

2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并按公式计算林地郁闭度和草地盖度：

$$D = f_e / f_d$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

f_d ——样方面积，m²；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²。

在上述工作的基础上，按式如下计算类型区林草的植被覆盖度：

$$C = f / F$$

式中：C——林（或草）植被覆盖度，%；

f ——林地（或草地）面积，hm²；

F——类型区总面积，hm²。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按通用分级标准进行，见表 6.2-1。

表 6.2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76%~100%
COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP	植株遇见较多	26%~50%
COP	植株遇见尚多	6%~25%
SP	植株散生，数量不多	1%~5%
SOI	植株只个别遇到	< 1%
UN	在标准地内偶然遇到一二株	个别

6.2.3 监测频次

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》（水保〔2020〕161号），监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。

地形地貌状况整个监测期监测 1 次；地表物质施工准备期和设计水平年各监

测 1 次；植被状况施工准备期前测定 1 次；气象因子每月 1 次；扰动土地情况应至少每月监测 1 次；水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.2.4 实行监测三色评价

生产建设项目水土保持监测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。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，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。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点位布设原则

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

植物措施：每个典型植物措施配置类型和县级行政区至少布设 1 个监测点。

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

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

6.3.2 监测点位布设

本项目为点型工程且项目开工在建，主要采用调查监测与定位观测相结合的水土保持监测方法进行监测，便于及时发现有无水土流失现象和查验各项水土保持措施布设情况及效果。同时根据现场条件在各监测区布设典型的固定观测点，获取能满足监测目标的数据。

依据主体工程建设情况，结合水土流失预测结果，确定本项目水土保持监测的重点监测区域为一期工程区、二期工程区的建构筑物工程区，并在分区内布设固定的监测点位。

因此，在项目监测时段内，结合项目区实际情况，本方案拟布设 8 个水土保持监测点位，其中植物措施 2 个，土壤流失量 6 个。详见表 6.3-1 和附图 6。

表 6.3-1 水土保持监测内容、方法、频次一览表

监测单元		监测点	监测方法	监测内容	监测频次
一期工程区	建构筑物工程区	1#（基础开挖面处）	调查监测、定位观测	水土流失量变化情况，土石方填、挖数量。水土流失面积变化情况，对周边地区造成的危害，防治措施的数量和质量，防护工程的稳定性、完好程度、拦挡效果、林草措施存活率、保存率、措施实施效果。	正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
	道路及其他硬化工程区	2#（沉砂池处）			
	绿化工程区	3#（绿化区域）			
		4#（绿化区域）			
二期工程区	建构筑物工程区	5#（基础开挖面处）			
	道路及其他硬化工程区	6#（裸露地表）			
	绿化工程区	7#（绿化区域）			
		8#（绿化区域）			

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

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

6.4.1.1 监测人员

监测人员不少于 2 人，监测人员具有水土保持监测能力，可由业主自行监测。

6.4.1.2 监测设施设备

根据本项目特点,为满足监测工作的需要,本项目监测过程中需要购买一次性消耗性设备及常规性监测仪器。在开展水土保持监测时,无需修建简易径流小区。本项目监测需要的监测仪器、设施设备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测仪器、设施设备表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	数字雨量计	套	4	结合当地气象资料
2	手持式 GPS	套	4	购买
3	数码相机	台	2	购买
4	数码摄像机	台	1	租用
5	皮尺	个	4	购买
6	钢卷尺	个	4	购买
7	全站仪	个	1	租用
8	烘箱	台	1	购买
9	天平	台	3	租用
10	泥沙取样器	个	10	购买
11	量筒 (1000mg)	个	20	购买
12	量杯 (1000mg)	个	20	购买
13	取样瓶 (1000mg, 紧口瓶)	个	30	购买
14	摄像设备	台	1	购买
15	笔记本电脑	台	2	购买
16	通信设备	个	3	购买

6.4.1.3 监测费用

根据本工程水土保持监测特点,水土保持监测费包括土建设施费、消耗性材料费、监测设备折旧费和人工费四部分。对监测设备只计折旧费,人工费参照现有类似项目水土保持监测人工费计列,监测费用计费时段从施工准备期开始,至项目施工结束后第 1 年结束。该项目的监测费用根据以前同类设施的经验单价计算,并参照当地材料计价进行调整。

表 6.4-2 水土保持监测费估算表

序号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	人工				
	监测员	人	2	10000	20000
二	土建设施	项	1	3000	3000
三	设备费	项	1	10000	10000

6 水土保持监测

四	总结报告及其他	项	1	8000	8000
合计					41000

6.4.2 监测成果要求

6.4.2.1 监测成果

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），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（以下简称监测季报）；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。在竣工验收阶段提交水土保持监测总结报告。

6.4.2.2 水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测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。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，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。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资概算应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定。

(2) 为了和主体工程概算编制保持一致,工程水土流失防治投资估算编制采用主体工程概算的编制依据、原则和方法,不足部分按四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概(估)算编制规定的通知》(川水发[2015]9号)进行编制。

(3) 对于主体工程已有的工程,水保投资概算编制依据、编制定额、主要工程单价、材料价格、相关费率、施工机械台时费与主体工程相一致;

(4) 主体工程没有明确规定的工程,水土保持投资概算编制原则执行水利部现行有关编制规定、办法、定额。

(5) 价格水平年采用 2024 年第 4 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 国家发展改革委、建设部〔2007〕发改价格 670 号文发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》;

(2) 《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);

(3) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》川水发〔2015〕9号;

(4) 《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);

(6) 四川省水利厅关于印发增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相关调整办法的通知》(川水办〔2019〕610号);

(7)《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〔2021〕4 号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

本方案水土保持工程投资估算以主体工程投资估算编制办法为主要依据,并根据国家有关水土保持工程的规程、规范、相关标准,结合项目工程的具体情况进行编制。水土保持工程总投资分为工程措施、植物措施、临时工程和独立费用以及预备费、水土保持补偿费等。

7.1.2.2 基础价格

一、基础单价

1) 人工单价

本工程主体工程人工费调整按本工程人工单价与主体工程一致,均按四川省建设工程造价管理总站发布的《<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整幅度及计日工人工单价》(川建价发〔2022〕33 号)执行。

表 7.1-1 人工单价表

序号	名称	人工预算单价		备注
		元/工日	元/工时	
1	工程/临时措施	153	19.13	技工
2	植物措施	122	14.13	普工

2) 主要材料价格

本项目所需沙、碎石、水泥等主要材料在当地购买,其概算价格按绵阳市绵阳市建筑材料市场信息价格确定,与主体工程一致。

表 7.1-2 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	砂	m ³	210
2	水	t	2.90
3	水泥	kg	0.56
4	电	kW·h	0.95
5	柴油	kg	5.47
6	汽油	kg	6.87
7	标准砖	千块	450.00
8	草籽	Kg	46.37

3) 机械台时费

按水利部水总〔2003〕67号文《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计列，并按四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）进行调整。

二、工程单价

工程措施和植物措施单价由直接费、其他直接费、间接费、企业利润、税金等几部分组成。

工程措施及植物措施费用是按工程量乘以工程单价进行编制的，水土保持工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、计划利润和税金组成。其中直接工程费包括直接费（人工费、材料费、机械使用）、其他直接费组成。

（1）直接工程费：直接费、其他直接费

①直接费：包括人工费、材料费及机械使用费。

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。

（2）间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用、城市维护建设税、教育费附加以及地方教育附加。

（3）利润：工程措施、植物措施按直接工程费和间接费之和的7%计算。

企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 企业利润率

（4）税金：按直接工程费、间接费及企业利润之和的百分率计算，取9%。

（5）扩大系数：本方案扩大系数取5%。

表 7.1-3 水保定额措施单价费率取费表

措施分类		其他直接费费率	间接费率	利润率	税率	估算扩大系数
工程措施	土石方工程	4.7%	4.5%	7%	9%	5%
	混凝土工程	4.7%	6.5%	7%	9%	5%
	基础处理工程	4.7%	7.5%	7%	9%	5%
	其他工程	4.7%	4.5%	7%	9%	5%
植物措施工程		3%	4.2%	7%	9%	5%

三、投资概算

根据《水土保持工程概（估）算编制规定》，并结合本项目的特点，水土保持工程投资概算由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费组成。

(1) 工程措施

工程措施费按各项目设计工程量乘单价计算。

(2) 植物措施

①植物措施费由苗木、草、种子等材料费、种植费及抚育费组成。

②植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制。

③栽（种）植费和抚育费按《水土保持概（估）算定额》进行编制。

(3) 临时防护工程

临时防护工程按设计方案的工程量乘以单价编制。

施工临时工程：临时防护工程按工程量乘以工程单价计算。其他施工临时工程按工程措施、植物措施投资之和的 2%计。

(4) 独立费用

1) 建设管理费：按新增工程措施费、植物措施费、临时措施费之和的 2.0% 计。

2) 水土保持监理费：本项目水土保持监理费纳入主体工程监理，不计列。

3) 勘测设计费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，并结合本项目实际情况计列，取 3.00 万元。

4) 水土保持监测费：

土建设施：土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

安装费：监测设备安装费按设备费的 5%计算。

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。

结合实际情况，本工程水土保持监测费计列为 4.10 万元。

5) 水土保持竣工验收技术评估报告编制费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，并结合本项目实际情况计列，取 1.50 万元。

(5) 基本预备费

基本预备费按新增工程措施、植物措施、临时工程费用及独立费用的 10% 计取，不计算价差预备费。

(6) 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）文的规定及关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号），本次补偿费计征面积为 4.04hm^2 （ 40354.78m^2 ），收费标准为1.3元/ m^2 。

7.1.2.3 水土保持总投资

本项目水土保持总投资为194.68万元，其中工程措施69.1万元，植物措施88.07万元，临时措施23.6万元，独立费用8.61万元（其中水土保持监测费4.1万元），基本预备费0.05万元，水土保持补偿费5.25万元（52461.21元）。水土保持工程总投资中主体已有188.9万元，方案新增投资5.78万元。

表 7.1-4 投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	其中		合计
					方案新增	主体已列	
	第一部分工程措施	69.1				69.1	69.1
	第二部分植物措施		88.07			88.07	88.07
	第三部分临时措施	23.13			0.47	23.13	23.6
	第四部分独立费用			8.61	0.01	8.6	8.61
I	第一至四部分合计	92.23	88.07	8.61	0.48	188.91	189.38
II	基本预备费				0.05		0.05
III	价差预备费						
IV	水土保持补偿费				5.25		5.25
V	工程投资合计						
	静态总投资 (I+II+IV)						
	总投资 (I+II+III+IV)				5.78	188.9	194.68

表 7.1-5 分区措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
一	一期工程区				111.39	
(一)	建构筑物工程区				16.13	
1	工程措施				9.78	
(1)	表土剥离	m^3	2400	16.55	3.97	主体已有
(2)	散水沟	m	168.05	345.68	5.81	主体已有
2	临时措施				6.35	
(1)	密目网遮盖	m^2	10000	6.35	6.35	主体已有

7 水土保持投资估算及效益分析

(二)	道路及其他硬化工程区					24.18	
1	工程措施					12.8	
(1)	表土剥离		m ³	400	16.55	0.66	主体已有
(2)	雨水管网	DN300	m	125.45	68.72	0.86	主体已有
		DN400	m	97.24	114.32	1.11	
		DN500	m	152.95	131.55	2.01	
		DN600	m	173.48	185.77	3.22	
		单篦雨水口	个	30	225	0.68	
		双篦雨水口	个	4	268	0.11	
(3)	截水沟		m	39	345.68	1.35	主体已有
(4)	雨水调蓄池三		座	1	28000	2.8	主体已有
2	植物措施					3.76	
(1)	灌草绿化		m ²	576	65.22	3.76	主体已有
3	临时措施					7.62	
(1)	密目网遮盖		m ²	12000	6.35	7.62	主体已有
(三)	绿化工程区					71.08	
1	工程措施					12.97	
(1)	表土剥离		m ³	200	16.55	0.33	主体已有
(2)	表土回覆		m ³	2000	14.85	2.97	主体已有
(3)	雨水管网	DN300	m	91	68.72	0.63	主体已有
		DN500	m	40.5	131.55	0.53	
		DN600	m	18	185.77	0.33	
		溢流雨水口	座	8	225	0.18	
(4)	雨水调蓄池	雨水调蓄池一	座	1	50000	5	主体已有
		雨水调蓄池二	座	1	30000	3	
2	植物措施					54.16	
(1)	乔灌草绿化		m ²	4003.77	135.27	54.16	主体已有
3	临时措施					3.95	
(1)	U型洗车池		座	1	8000	0.8	主体已有

7 水土保持投资估算及效益分析

(2)	三级沉砂池	座	1	2500	0.25	主体已有
(3)	临时绿化	m ²	80	45.5	0.36	主体已有
(4)	密目网遮盖	m ²	4000	6.35	2.54	主体已有
二	二期工程区				69.38	
(一)	建构筑物工程区				11.55	
1	工程措施				8.78	
(1)	散水沟	m	254	345.68	8.78	主体已有
2	临时措施				2.77	
(1)	密目网遮盖	m ²	4000	6.35	2.54	主体已有
(2)	撒播草籽	hm ²	0.37	6233.71	0.23	方案新增
(二)	道路及其他硬化工程区				24.94	
1	工程措施				20.78	
(1)	表土剥离	m ³	200	16.55	0.33	主体已有
(2)	雨水管网	DN300	m	71.04	68.72	主体已有
		DN400	m	67.32	114.32	
		DN500	m	49.93	131.55	
		DN600	m	25.21	185.77	
		单篦雨水口	个	18	225	
(3)	透水铺装	m ²	1865.88	94.61	17.65	主体已有
2	植物措施				2.99	
(1)	灌草绿化	m ²	424	65.22	2.77	主体已有
3	临时措施				1.39	
(1)	密目网遮盖	m ²	2000	6.35	1.27	主体已有
(2)	撒播草籽	hm ²	0.19	6233.71	0.12	方案新增
(三)	绿化工程区				32.89	
1	工程措施				3.99	
(1)	表土回覆	m ³	1200	14.85	1.78	主体已有
(2)	雨水管网	DN300	m	122.93	68.72	主体已有
		DN400	m	26.46	114.32	主体已有

7 水土保持投资估算及效益分析

		DN600	m	57.66	185.77	1.07	
2	植物措施					27.38	
(1)	乔灌草绿化		m ²	2024.23	135.27	27.38	主体已有
3	临时措施					1.52	
(1)	密目网遮盖		m ²	2200	6.35	1.4	主体已有
(2)	撒播草籽		hm ²	0.2	6233.71	0.12	方案新增

表 7.1-6 分年度投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称		合计	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
一	工程措施		69.1	5.29				30.59		33.22
1	一期 工程 区	建构筑物工 程区	9.78	3.97				5.81		
2		道路及其他 硬化工程区	12.8	0.66				12.14		
3		绿化工程区	12.97	0.33				12.64		
4	二期 工程 区	建构筑物工 程区	8.78	0.33						8.78
5		道路及其他 硬化工程区	20.78							20.45
6		绿化工程区	3.99							3.99
二	植物措施		88.07					60.69		27.38
1	一期 工程 区	道路及其他 硬化工程区	3.76					3.76		
		绿化工程区	54.16					54.16		
2	二期 工程 区	道路及其他 硬化工程区	2.77					2.77		
		绿化工程区	27.38							27.38
三	临时措施		23.6	16.03	3.37	1.83	1.55	0.44		0.38
1	一期 工程 区	建构筑物工 程区	6.35	3.8	1.27	0.64	0.64	0.31		
2		道路及其他 硬化工程区	7.62	4.45	1.91	0.64	0.31			
3		绿化工程区	3.95	2.95	0.19	0.55	0.13	0.13		
4	二期 工程 区	建构筑物工 程区	2.77	2.35			0.23			0.19
5		道路及其他 硬化工程区	1.39	1.21			0.12			0.06
6		绿化工程区	1.52	1.27			0.12			0.13

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	合计	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
四	独立费用	8.61				3.51	1.2	1.2	2.7
1	建设管理费	0.01				0.01			
2	水土保持监理费	/							
3	勘测设计费	3				3			
4	水土保持监测费	4.1				0.5	1.2	1.2	1.2
5	水土保持设施验收技术评估费	1.5							1.5
五	基本预备费	0.05				0.05			
六	水土保持补偿费	5.25				5.25			
七	水土保持总投资	194.68	21.32	3.37	1.83	10.36	92.92	1.2	63.68

表 7.1-7 独立费用计算表

单位：万元

序号	项目名称	取费标准	合计
四	独立费用	/	8.61
1	建设管理费	新增工程措施费、植物措施费、临时措施费之和的2.0%	0.01
2	水土保持监理费	纳入主体工程，不计列	/
3	勘测设计费	根据实际工作量计	3
4	水土保持监测费	结合工程实际情况	4.1
5	竣工验收技术评估费	根据实际工作量计	1.5

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

行政区	工程或费用名称	占地面积 (m ²)	单价 (元)	合计 (元)
涪城区	水土保持补偿费	40354.78	1.3	52461.21

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-9 工程估算单价汇总表

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	表土剥离	m ³	16.55	采用主体单价								
2	表土回覆	m ³	14.85	采用主体单价								
3	散水沟	m	345.68	采用主体单价								
4	截水沟	m	345.68	采用主体单价								
5	DN300 雨水管	m	68.72	采用主体单价								
6	DN400 雨水管	m	114.32	采用主体单价								
7	DN500 雨水管	m	131.55	采用主体单价								
8	DN600 雨水管	m	185.77	采用主体单价								
9	单篦雨水口	个	225	采用主体单价								
10	双篦雨水口	个	268	采用主体单价								
11	雨水调蓄池一	座	50000	采用主体单价								
12	雨水调蓄池二	座	30000	采用主体单价								
13	雨水调蓄池三	座	28000	采用主体单价								
14	透水铺装	m ²	94.61	采用主体单价								
15	灌草绿化	m ²	65.22	采用主体单价								
16	乔灌草绿化	m ²	135.27	采用主体单价								
17	密目网遮盖	m ²	6.35	采用主体单价								
18	U 型洗车池	座	8000	采用主体单价								
19	三级沉砂池	座	2500	采用主体单价								
20	临时绿化	m ²	45.5	采用主体单价								
21	撒播草籽	hm ²	6233.71	847.8	3895.08		142.29	205.18	356.32		490.2	296.84

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其他方面的效益。

1、水土流失治理度

水土流失治理度：项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比，即：水土流失治理度=（水土流失治理达标面积/水土流失总面积）×100%。

本项目水土流失总面积为 4.04hm²，水土流失防治责任范围内治理达标面积 4.03hm²，但考虑实际治理过程中产生了少量水土流失，估算水土流失治理度可达 99.75%。

表 7.2-1 项目区水土流失面积统计表

一级区	二级区	扰动面积 (hm ²)	永久建构筑物及硬化占地面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
一期工程区	建构筑物工程区	1.57	1.57		1.57	1.57	100
	道路及其他硬化工程区	1.31	1.31		1.31	1.31	100
	绿化工程区	0.4		0.4	0.39	0.4	97.5
二期工程区	建构筑物工程区	0.37	0.37		0.37	0.37	100
	道路及其他硬化工程区	0.19	0.19		0.19	0.19	100

	绿化工程区	0.2		0.2	0.195	0.2	97.55
合计		4.04		0.6	4.03	4.04	99.75

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比：项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比，即：土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量。

本项目土壤流失控制比计算见下表。

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

一级区	二级区	防治责任范围面积 (hm ²)	容许土壤流失量 (t/km ² •a)	采取措施后侵蚀模数 (t/km ² •a)		土壤流失控制比
				分区值	面积加权平均值	
一期工程区	建构筑物工程区	1.57	500	300	323	1.55
	道路及其他硬化工程区	1.31		300		
	绿化工程区	0.4		456		
二期工程区	建构筑物工程区	0.37		300		
	道路及其他硬化工程区	0.19		300		
	绿化工程区	0.2		443		
合计		4.04			323	1.55

3、渣土防护率

渣土防护率：项目水土流失防治责任范围内采取措施实施拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，即：渣土防护率=（采取措施实施拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量）×100%

本项目为场地平整开挖的土石方 16.38 万 m³，全部运往江绵阳市涪城区磨家页岩砖厂加工后进行综合利用。

施工前期剥离的表土暂存于场区东侧二期道路及其他硬化工程范围，用于后期绿化覆土，堆土量约为 0.32 万 m³。建构筑物基础或管沟开挖待回填土石方临时堆存在建构筑物基础坑槽或管沟沟槽周边，堆土量约为 1.06 万 m³。故本项目临时堆土总量为 1.38 万 m³。

表土临时堆场主要采用密目网遮盖的方式进行防护，建构筑物基础或管沟开挖待回填土石方临时堆土采用密目网遮盖进行临时防护，考虑堆运过程中的损失，

水土流失防治责任范围内采取措施实施拦挡的永久弃渣、临时堆土数量约 1.35 万 m^3 ，渣土防护率为 97.83%。

表 7.2-3 渣土防护率计算表

项目	防治责任范围 面积 (hm^2)	永久弃渣量	临时堆土量 (万 m^3)	采取挡护措施的 临时堆土总量 (万 m^3)	渣土防护 率 (%)
项目建设区	4.04	/	1.38	1.35	97.83

4、表土保护率

表土保护率：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比，即：表土保护率=（保护的表土数量/可剥离表土总量） $\times 100\%$ 。

本项目可剥离表土总量为 0.32 万 m^3 ，剥离表土全部采取相关水土保持措施进行防护，考虑实际剥离堆运过程中造成少量的损失，水土流失防治责任范围内保护的表土数量约 0.31 万 m^3 ，估算表土保护率可达 96.88%。

表 7.2-4 表土保护率计算表

一级区	二级区	防治责任 范围面积 (hm^2)	可剥离表土 区域面积 (hm^2)	可剥离表土 总量 (万 m^3)	保护的表 土数量 (万 m^3)	表土保 护率 (%)
一期工程区	建构筑物工程区	1.57	0.97	0.24	0.23	95.83
	道路及其他硬化工程区	1.31	0.17	0.04	0.039	97.5
	绿化工程区	0.4	0.09	0.02	0.019	95
二期工程区	建构筑物工程区	0.37				
	道路及其他硬化工程区	0.19	0.08	0.02	0.019	95
	绿化工程区	0.2				
合计		4.04	1.31	0.32	0.31	96.88

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积可恢复林草植被面积的百分比，即：林草植被恢复率=（林草类植被面积/可恢复林草植被面积） $\times 100\%$

本项目可恢复林草植被面积 0.6 hm^2 ，通过植被恢复措施的实施，防治责任范围内可绿化面积基本得到恢复，考虑植被难以达到 100%成活，水土流失防治责任范围内林草类植被面积 0.59 hm^2 ，因此林草植被恢复率预计能达到 98.33%。

6、林草覆盖率

林草覆盖率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比，即：林草覆盖率=（林草植被类面积/总面积）×100%。

本项目本项目可恢复林草植被面积 0.6hm²，通过植被恢复措施的实施，防治责任范围内可绿化面积基本得到恢复，考虑植被难以达到 100%成活，水土流失防治责任范围内林草植被面积 0.59hm²，项目总面积为 0.6hm²，故林草覆盖率预计能达到 14.6%。

表 7.2-5 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

一级区	二级区	建设区面积 (hm ²)	防治责任范围面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
一期工程区	建构筑物工程区	1.57	1.57				
	道路及其他硬化工程区	1.31	1.31				
	绿化工程区	0.4	0.4	0.4	0.39	97.5	97.5
二期工程区	建构筑物工程区	0.37	0.37				
	道路及其他硬化工程区	0.19	0.19				
	绿化工程区	0.2	0.2	0.2	0.195	97.5	97.5
合计		4.04	4.04	0.6	0.59	98.33	14.6

表 7.2-6 本项目效益指标与防治目标对照表

序号	项目	防治目标	项目值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97	99.75	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.55	达标
3	渣土防护率	94	97.83	达标
4	表土保护率 (%)	92	96.88	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	98.33	达标
6	林草覆盖率 (%)	14	14.6	达标

7.2.2 效益评价

1、水土流失治理

各防治分区经主体设计中具有水土保持功能的设施以及新增水土保持措施的防护土壤流失将得到有效地控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，可治理水土流失面积 4.04hm^2 。

2、水土资源保护

由于本项目各项水土保持措施的实施，预计减少水土流失量为 66.74t/a ，各区域减少水土流失量见下表。

表 7.2-7 减少水土流失量计算表

防治分区		面积 (hm^2)	实施前平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	实施后平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	实施前年侵蚀量 (t)	实施后年侵蚀量 (t)	年侵蚀减少量 (t)
一期工程区	建构筑物工程区	1.57	1618	300	25.4	4.71	20.69
	道路及其他硬化工程	1.31	3372	300	44.17	3.93	40.24
	绿化工程	0.4	300	456	1.2	1.82	-0.62
	小计	3.28			70.77	10.46	60.31
二期工程区	建构筑物工程区	0.37	1500	300	5.55	1.11	4.44
	道路及其他硬化工程	0.19	1500	300	2.85	0.57	2.28
	绿化工程	0.2	300	443	0.6	0.89	-0.29
	小计	0.76			9	2.57	6.43
合计		4.04			79.77	13.03	66.74

(3) 植被恢复

主体工程设计对绿化区进行绿化，将有效地改善项目建设区内的自然环境，建设林草植被面积 0.6hm^2 ，促进项目区自然生态系统的恢复，并逐步向良性循环发展，具有良好的生态效益。

(4) 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查监督等措施，使项目施工期、自然恢复期可能造成的水土流失及危害降到最低限度，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可保证工程顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定以及基础设施和居民的安全。具有较好的社会效益。

(5) 效益分析结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的效益较明显，水保效益、生态效益和社会效益良好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持的各项措施是可行的和必要的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

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

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和运行期水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

（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”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

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

（3）深入工程现场进行检查和观测，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基础资料。

（4）建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程竣工验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位依据管理机构制定的管理制度落实水土保持管理工作，主要采取以下管理措施：

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

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

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

8.2 后续设计

本项目的水土保持工程的初步设计和技施设计等后续设计，应当以水土保持技术标准和经批准的水土保持方案为依据。同时，设计单位要本着实事求是及认真负责、精益求精的精神，做好以后的设计工作，使水土保持方案做到技术上可行、经济上合理、实施后效益明显。

水土保持方案经报批后，建设单位需及时将批复的措施体系纳入主体设计中。项目单位必须严格按照水土保持设计方案施工。若项目的地点、规模发生重大变化，应当补充或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，水土保持措施需作出重大变更的，应依据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）和《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）相关规定，及时向原审批机关办理措施变更审批手续。

8.3 水土保持监测

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），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。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位（以下简称监测单位），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建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监

测情况。

水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，即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。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

8.4 水土保持监理

按照《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）规定：“凡是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 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 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 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 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”。

本项目已开展主体工程监理，本项目挖填土石方总量在 20万 m^3 以上，监理单位应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

8.5 水土保持施工

（1）生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

（2）建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。

（3）施工单位应采取各种有效措施，防止在其防治范围内发生水土流失，避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，避免对周边生态环境造成影响。

(4) 严格按照水土保持要求进行施工，施工过程中，如需进行设计变更，及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序变更或补充设计批准后，再进行相应的施工。

(5) 植物措施施工过程中，应注意加强绿化植物的后期抚育工作，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。

8.6 水土保持设施验收

(1) 依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

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

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

(4) 生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

(5) 水土保持验收合格手续作为开发建设项目竣工验收的重要依据之一。对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行，直至验收合格。