

绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：绵阳新投实业有限责任公司

编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

二〇二四年七月

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 | 5 |
| 1.4 水土流失防治责任范围 | 5 |
| 1.5 水土流失防治目标 | 5 |
| 1.6 项目水土保持评价结论 | 6 |
| 1.7 水土流失预测结果 | 8 |
| 1.8 水土保持措施布设成果 | 8 |
| 1.9 水土保持监测方案 | 9 |
| 1.10 水土保持投资及效益分析成果 | 10 |
| 1.11 结论 | 10 |
| 2 项目概况 | 13 |
| 2.1 项目组成及工程布置 | 13 |
| 2.2 施工组织 | 21 |
| 2.3 工程占地 | 25 |
| 2.4 工程土石平衡 | 25 |
| 2.5 移民安置与专项设施改建 | 28 |
| 2.6 项目进度安排 | 28 |
| 2.7 自然概况 | 29 |
| 3 项目水土保持评价 | 34 |
| 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 | 34 |
| 3.2 建设方案与布局水土保持评价 | 35 |
| 3.3 水土保持措施界定 | 41 |
| 4 水土流失分析与预测 | 43 |
| 4.1 水土流失现状 | 43 |
| 4.2 水土流失影响因素分析 | 43 |

| | |
|----------------------|----|
| 4.3 土壤流失量预测..... | 44 |
| 4.4 水土流失危害分析..... | 48 |
| 4.5 指导性意见..... | 48 |
| 5 水土保持措施..... | 50 |
| 5.1 防治区划分..... | 50 |
| 5.2 措施总体布局..... | 50 |
| 5.3 分区措施布设..... | 53 |
| 5.4 施工要求..... | 56 |
| 6 水土保持监测..... | 58 |
| 6.1 范围和时段..... | 58 |
| 6.2 内容和方法..... | 58 |
| 6.3 点位布设..... | 60 |
| 6.4 实施条件和成果..... | 61 |
| 7 水土保持投资估算及效益分析..... | 64 |
| 7.1 投资估算..... | 64 |
| 7.2 效益分析..... | 69 |
| 8 水土保持管理..... | 72 |
| 8.1 组织管理..... | 72 |
| 8.2 后续设计..... | 72 |
| 8.3 水土保持监测..... | 72 |
| 8.4 水土保持监理..... | 73 |
| 8.5 水土保持施工..... | 73 |
| 8.6 水土保持设施验收..... | 74 |

附表:

附表 1: 单价分析表

附件:

附件 1: 委托书;

附件 2: 《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目备案表》;

附件 3: 《关于上马功成项目更名的函》;

附件 4: 项目规划许可证;

附件 5: 建设工程施工许可证;

附件 6: 土石方处置协议;

附件 7: 土石方利用协议;

附件 8: 关于转运土方的报告。

附图:

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图;

附图 4: 项目总体布置图;

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: 分区防治措施总体布局图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

绵阳科技城新区，于 2020 年 12 月 23 日经四川省政府批复设立，于 2021 年 3 月 29 日正式挂牌，是全省 4 个省级新区之一，总体规划面积 396 平方公里，常住人口 80 万，新区直管区常住人口、管辖面积、经济总量分别为 19 万人、36.6 平方公里、110.37 亿元（截至 2022 年底）。新区直管区是科技城新区的核心示范区和先行启动区，是绵阳区域协同两大发展主轴十字中心、绵阳主城区地理中心，聚集国家级孵化器（加速器）1 家、省级孵化器(加速器)5 家，建成创新中心、创新基地等创孵载体 68.2 万平方米，累计入驻企业 1200 余家，市级科技型中小企业 870 家，市场主体总数达到 17655 户。直管区西片区正以全球视野和世界眼光，规划建设聚科技、产业和城市新中心于一体绵阳新的“城市之心”。目前，区域仅有乐荟城一家商业中心，不能满足区域内商业需求，为增强区域商业氛围，绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目建设势在必行。

综上，本项目的建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目概况

绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目位于绵阳科技城新区（直管区）创业大道东侧，建设性质为新建，项目类型为其他城建工程。本项目总占地面积为 2.40hm²（23999.15 m²），总建筑面积为 162953.62 m²，其中地上建筑面积 97961.97m²，地下建筑（三层）面积 64991.65m²，容积率为 4.00，建筑密度为 49.95%，绿地率 15.00%。建设内容包括地上 12 层，地下 3 层。

本项目由建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程组成。

本项目施工布置等不新增占地，开挖土石方运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目等地方综合利用，不新增临时占地。

工程建设总工期为 24 个月，2023 年 7 月至 2025 年 6 月。

总投资 100000.00 万元，其中土建投资 67796.94 万元。资金来源为企业自筹资金，建设单位为绵阳新投实业有限责任公司。

项目总用地面积 2.40hm²，全部为永久用地，根据调查，项目用地占地类型包括其

他土地等。

根据主体施工资料、结合现场调查,项目土石方开挖总量为 27.92 万 m^3 (自然方),土石方回填总量 1.24 万 m^3 (含绿化覆土 0.11 万 m^3),余方 26.79 万 m^3 (松方 31.88 万 m^3),全部运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目等地方综合利用,不需设置弃渣场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、工程设计情况和方案编制过程

2022 年 7 月,绵阳新投实业有限责任公司取得了《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目备案表》;

2022 年 11 月,由四川高地工程设计咨询有限公司完成了《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目建筑规划方案设计》;

2022 年 12 月,由武汉地质工程勘察院有限公司完成了《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目岩土工程勘察报告》;

2023 年 3 月,由四川高地工程设计咨询有限公司完成了《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目初步设计报告》;

2023 年 4 月,绵阳新投实业有限责任公司取得了《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目建设工程规划许可证》;

2023 年 7 月,绵阳新投实业有限责任公司取得了《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目基坑支护施工许可证》;

2023 年 8 月,由核工业西南勘察设计研究院有限公司完成了《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目施工图设计》;

2023 年 4 月,绵阳新投实业有限责任公司委托我单位(绵阳市水利规划设计研究院有限公司)进行本项目水土保持方案报告书的编制工作。在接受委托后,我单位立即组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘,就规划项目及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查,收集相关设计资料,在认真分析工程前期设计成果、现状调查的基础上,于 2024 年 5 月,编制完成《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目水土保持方案报告书》(送审稿)。

2、项目建设进展情况

项目已经于 2023 年 7 月开工,目前已完成地下室开挖,正在进行地下室施工。

1.1.3 自然简况

项目区在区域构造上处于扬子准地台西侧龙门大巴台缘拗陷与四川台坳的过带，历史上无破坏性地震发生，区域稳定性较好，属基本稳定区。工程区地形地属于丘陵地貌。

项目区四川盆地亚热带大陆性湿润季风气候区，多年平均气温 16.4℃，无霜期 275 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5212℃。多年平均降雨量为 963.2mm，降水量集中在每年 6 月至 9 月。多年平均蒸发量 1216.7mm，多年平均风速 1.1m/s。

项目区不涉及其他环境敏感区。

项目区主要土壤以紫色土为主；工程区属亚热带常绿阔叶林区，项目区林草植被覆盖率为 37%。

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（[2013]188 号）、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482 号）以及《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2017 年 5 月），项目位于绵阳市科技城新区上马社区，工程区不在各级水土流失重点治理和重点预防区内。项目区以微度水力侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数 $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。本地区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令 第 39 号，1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

(2)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订，自 2012 年 12 月 1 日起施行）。

1.2.2 规范性文件

(1)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）；

(2)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）；

(3)水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知（办水保

〔2020〕160号);

(4)《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);

(5)《生产建设项目水土保持方案审查要点》(办水保〔2023〕177号);

(6)《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);

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

1.2.3 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/T 50434-2018);

(3)《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);

(4)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(5)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

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

(7)《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018);

(8)《防洪标准》(GB50201-2014);

(9)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(10)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(11)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(12)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);

(13)《水土保持监测技术规程(试行)》(SL277-2002)。

1.2.4 技术文件与技术资料

(1)《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目建筑规划方案设计》(四川高地工程设计咨询有限公司,2022年11月);

(2)《绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目初步设计报告》(四川高地工程设计咨询有限公司,2023年3月);

(3)《2022年绵阳市水土流失动态监测结果》;

(4)《涪城区统计年鉴》(2022年);

(5)《涪城区水土保持规划》(2015-2030)。

1.3设计水平年

项目总工期 24 个月，已经于 2023 年 7 月开工，计划 2025 年 6 月完工，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定，水土保持方案设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，本工程水土保持方案设计水平年为主体工程完工的当年，为 2025 年。

1.4水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定及项目建设特点，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，本项目永久占地面积为 2.40hm²，无临时占地，无其他使用与管辖区域，防治责任范围面积共计 2.40hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围拐点坐标表

| 序号 | 北纬 | 东经 |
|----|----------------|-----------------|
| 1 | 31° 29' 18.57" | 104° 41' 33.2" |
| 2 | 31° 29' 18.45" | 104° 41' 32.68" |
| 3 | 31° 29' 14.52" | 104° 41' 30.06" |
| 4 | 31° 29' 13.54" | 104° 41' 32.63" |
| 5 | 31° 29' 14.39" | 104° 41' 33.18" |
| 6 | 31° 29' 12.61" | 104° 41' 37.25" |
| 7 | 31° 29' 15.22" | 104° 41' 39.27" |
| 8 | 31° 29' 15.65" | 104° 41' 39.14" |

1.5水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知([2013]188号)、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(川水函[2017]482号)以及《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(2017年5月)，项目建设区不在各级水土流失重点治理和重点预防区内；根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划(试行)〉的通知》(办水保[2012]512号)，项目区位于西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区)，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)，本项目位于城区，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、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018) 的规定。

本工程位于城区，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%；由于工程建设区为其他土地，无表土可剥离，表土保护率不计；由于本工程为人才公寓建设项目，可绿化面积小，故林草覆盖率减少 10%。

按降水、地形、背景流失强度、植被覆盖、地理位置等进行相应的调整后，项目施工期水土流失综合防治目标为：渣土防护率 90%，场地为其他土地，地表为杂填土，无表土可剥离，表土保护率不计；该项目设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 94%、表土保护率不计、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 12%。

表 1.5-1 西南紫色土区水土流失防治指标值表

| 防治指标 | 标准规定值 | | 按土壤侵蚀强度修正 | 按项目所在区域修正 | 按林草植被限制修正 | 采用标准 | |
|-------------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|------|-------|
| | 施工期 | 设计水平年 | | | | 施工期 | 设计水平年 |
| 水土流失治理度 (%) | * | 97 | | | | * | 97 |
| 土壤流失控制比 | * | 0.85 | +0.15 | | | * | 1.0 |
| 渣土防护率 (%) | 90 | 92 | | +2 | | 92 | 94 |
| 表土保护率 (%) | 92 | 92 | | | | / | / |
| 林草植被恢复率 (%) | * | 97 | | | | * | 97 |
| 林草覆盖率 (%) | * | 23 | | +2 | -10 | * | 15 |

注:1、项目区所在区域现状土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比不小于 1。

2、项目不在各级水土流失重点治理和重点预防区内，但位于城区，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目属新建建设类项目。项目区不占用国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，不在各级水土流失重点治理和重点预防区内，但位于城区，应采用一级防治标准，并提高水保措施设计标准。从水土保持角度分析，主体工程选址（线）无制约性因素存在。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案分析

工程平面布置与规划道路和环境的协调，在平面布置上考虑与周边大环境的区位关系；竖向布置与道路高程相协调，在视觉与周围道路、建筑物相融合。

项目选址不在各级水土流失重点治理区和重点预防区，执行水土流失一级防治标准。

从水土保持角度认为工程建设方案布局合理，在尽量减少扰动土地、防治水土流失的同时，又能保证工程的顺利进行，建设方案无水土保持制约因素。

2、工程占地分析

根据主体工程施工图及土地使用证，项目总用地面积 2.40hm²，全部为永久占地，占地类型为其他土地。工程未占用基本农田，施工用地尽量控制在红线范围内，无新增占地临时，最大限度控制占地，因此，工程占地符合水土保持要求。

3、土石方平衡分析

项目土石方开挖总量为 27.92 万 m³（自然方），土石方回填总量 1.13 万 m³（含绿化覆土 0.11 万 m³），借方 0.96 万 m³，余方 27.75 万 m³（松方 33.02 万 m³），多余土石方一部分运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目用于场地平整，一部分运至科技城新区西片区用于土地复垦综合利用，不需设置弃渣场；借方来自绵阳科技城农业产业化融合综合建设项目弃方。项目不设置弃渣场和取土场，土石方来源满足要求。由于项目施工时段需经过雨季，且各分项工程开挖、回填施工时序的不同，因此要求项目在建设过程中要加强防护，对挖填土石方必须运至指定的区域回填，不得乱堆乱弃。本项目地下室开挖土石方进行综合利用，提高了土石方利用率，实现了资源合理化利用，提高了资源利用率。从水土保持角度分析，本项目在施工建设过程中开挖的土石方能够尽可能回填或被综合利用，主体工程土石方平衡合理，降低了项目投资和新增水土流失量，基本符合余方资源化原则。

该项目各区开挖土石方首先考虑通过相互调运回填利用，多余土石方进行综合利用，不需设置弃渣场，工程土石方平衡合理，能够满足水土保持要求。

4、取（弃）土场设置分析

项目无取料场，无永久弃渣场，符合水土保持要求。

5、施工方法与工艺分析

本工程施工工艺成熟、施工时序合理，不存在突出矛盾，符合水土保持要求。

6、具有水土保持功能工程的评价结论

主体工程设计中具有水土保持功能措施包括基坑基础及地面硬化、雨水排水管、截水沟、景观绿化等，主体界定为水土保持措施的设计为雨水排水管、截水沟、景观绿化等，主体设计基本满足水土保持要求，但仍存在不足，方案新增临时遮盖措施。

1.7 水土流失预测结果

经统计，项目预测时段水土流失总量为 146.28t，新增水土流失量为 134.04t。施工期是水土流失防治的重点时段，建构筑物工程区是水土流失防治的重点区域。

水土流失危害及调查结论：

项目建设期间，工程区域的地表将受到不同程度的破坏，地形、地貌将产生一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，将会对项目区域的生态环境和社会环境造成严重的负面影响。

本工程已于 2023 年 7 月开工建设，经现场调查，工程正在进行基坑开挖，场地内有部分临时堆土采取了临时遮盖措施，车辆清洗池、临时截水沟等已建设，但本工程水土保持防治体系不完善，本方案将补充水土保持措施，同时建议建设单位在今后的其他项目及时编报水土保持方案，按照方案设计及时做好各项水土保持措施，加强管理。如未及时做好各项水土保持措施，将会造成大量水土流失。目前，未发生重大水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土防治分区分为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区。

对项目各个单元水土流失特点和危害进行综合分析后，将项目区水土流失防治按 3 个防治区进行水土保持措施布局，各防治区水土保持措施布设和工程量如下：

一、建构筑物工程区

1、防治措施布设

施工期间，在地下室上口边缘设计有临时截水沟，断面为 30×35cm，采用细石混凝土砌筑，水泥砂浆抹面；对临时堆土采取了密目网临时遮盖。

2、措施工程量：

临时措施：

临时截水沟 1320m（已实施）；

临时遮盖：9590m²（已实施）。

二、道路及硬化工程区

施工前，场地出入口布设了车辆清洗池对进出车辆车轮进行冲洗，清洗池采用三级沉淀池方式，尺寸为 $4.0 \times 6.0\text{m}$ ，底板采用热镀锌钢管格栅板，下部为混凝土现浇池槽，厚 30cm ；在施工后期，对临时堆土采取密目网临时遮盖；在硬化地面下铺设雨水管道，管径 $\text{DN}200\text{-DN}400$ ，管采用双壁波纹管，雨水口 46 座。

工程措施：

雨水排水管 730m ， $\text{DN}200$ 长 90m ， $\text{DN}300$ 长 520m ， $\text{DN}400$ 长 120m （未实施），雨水口 46 座（未实施）；

临时措施：

临时遮盖 2000m^2 （已实施）；

车辆清洗池 1 座（已实施）。

三、绿化工程区

施工后期，对临时堆土采取密目网临时遮盖；施工后期，对整个绿化区域进行植被恢复，植物以本地植物为主，采用灌草结合方式。

植物措施：

景观绿化 0.36hm^2 （未实施）；

临时措施：

临时遮盖 3600m^2 （未实施）。

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围为方案确定的水土流失防治责任范围，面积 2.40hm^2 ，监测时段从施工准备期前开始，至方案设计水平年结束，本项目建设期监测时间为 2023 年 7 月至 2025 年 12 月，共 30 个月，施工期重点监测水土流失状况、水土保持措施实施情况和水土流失危害，自然恢复期重点监测水土保持措施防治效果和植被恢复情况。重点监测区域为建构筑物工程区。主要监测时段为施工期。

水土保持监测主要采用以调查监测为主，定位调查为辅的方法进行。

水土保持监测点的布设根据该项目工程区进行统一布设，施工期在建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区布置 3 个监测点，自然恢复期在绿化工程区布设 1 个监测点位继续监测。项目区共设置 4 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 329.64 万元，其中主体已有投资为 185.10 万元，新增投资 144.54 万元。水土保持投资中工程措施 16.70 万元，植物措施 147.41 万元，临时措施投资 28.01 万元，独立费用 104.72 万元（其中监测费 32.12 万元），基本预备费为 29.68 万元，水土保持补偿费 3.12 万元（31198.90 元）。

综上所述，本工程各项水土保持方案实施后，可治理水土流失面积为 2.40hm²，植物措施面积 0.359hm²，永久建构筑物面积 2.04hm²，减少水土流失量 0.48t。水土流失总治理度将达到 100.00%，土壤流失控制比为 1.79，渣土防护率将达到 99.10%，表土保护率不计列，林草植被恢复率将达到 100%，林草覆盖率将达到 15%。项目建设六项量化指标均达到本方案确定的目标值。

1.11 结论

1、结论

本项目的建设是可行的。实施该项目建设的水土保持工程，将对项目区环境保护和生态环境改善起到积极重大的作用。

通过对主体工程的选址（线）、总体布局的分析评价，本工程选址没有违反《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的约束性规定，不存在水土保持限制性因素：主体工程选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，也未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。工程建设符合水土保持要求，工程可行。

本工程各项水土保持方案实施后，可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入河量，提高植被覆盖度，也可以改善项目区及其周边生态环境，项目建设六项量化指标均达到防治目标值。

综上所述，从水土保持角度讲，本工程建设无限制性因素；在工程建设中及时完成主体工程设计具有水土保持功能工程的基础上，全面实施本方案提出的水土保持措施的前提下，工程建设是可行的。

2、建议

根据项目特点、项目区水土流失现状分析以及项目建设新增水土流失预测，项目区土壤侵蚀强度以微度为主，项目的建设各种活动导致新增水土流失。为避免项目建

设造成当地水土流失的不利影响，落实本方案设计中的水土流失防治措施，提出以下建议：

(1) 建设单位

建议建设单位在今后的其他项目及时编报水土保持方案，按照方案设计及时做好各项水土保持措施，加强管理。

(2) 水土保持监测单位

监测单位应配备良好的交通工具和监测仪器设备，并应根据水行政主管部门批准的水土保持方案编制水土保持监测细则，落实水土保持监测任务，并及时将监测结果反馈给建设单位、设计单位及施工单位，以便及时修改、增补、完善水土保持措施。监测完成后，向建设单位提供水土保持监测报告。

(3) 水土保持设施验收

根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函〔2018〕887号)，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验收报告，开展水土保持设施验收工作。其中，编制水土保持方案报告书的，生产建设单位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。

表 1.11-1 水土保持方案工程特性表

| | | | | | |
|----------------------------|---|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 项目名称 | 绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目 | | 流域管理机构 | | 长江水利委员会 |
| 涉及省(市、区) | 四川省 | 涉及地市或个数 | 绵阳市 | 涉及县或个数 | 涪城区(科技城新区) |
| 项目规模 | 本项目总占地面积2.40hm ² , 总建筑面积为162953.62m ² | 总投资(万元) | 100000 | 土建投资(万元) | 47911.11 |
| 动工时间 | 2023年7月 | 完工时间 | 2025年6月 | 设计水平年 | 2025年 |
| 工程占地(hm ²) | 2.40 | 永久占地(hm ²) | 2.40 | 临时占地(hm ²) | / |
| 土石方量(万m ³) | | 挖方 | 填方 | 借方 | 余(弃)方 |
| | | 27.92 | 1.24 | 1.07 | 27.75 |
| 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 | | 微度 |
| 防治责任范围面积(hm ²) | | 2.40 | 容许土壤流失量[t/(km ² ·a)] | | 500 |
| 水土流失预测总量(t) | | 146.28 | 新增水土流失量(t) | | 134.04 |
| 水土流失防治标准执行等级 | | 一级标准 | | | |
| 防治指标 | 水土流失治理度(%) | 97 | 土壤流失控制比 | | 1 |
| | 渣土挡护率(%) | 94 | 表土保护率(%) | | / |
| | 林草植被恢复率(%) | 97 | 林草覆盖率(%) | | 15 |
| 防治措施及工程量 | 工程措施 | | 植物措施 | 临时措施 | |
| 构筑物工程区 | | | | 截水沟1320m, 密目网遮盖9590m ² | |
| 道路及硬化工程区 | 雨水排水管730m, 雨水口46个 | | | 车辆清洗池1座, 密目网遮盖3365m ² | |
| 绿化工程区 | | | 景观绿化0.36hm ² | 密目网遮盖3600m ² | |
| 投资(万元) | 16.70 | | 147.41 | 28.01 | |
| 水土保持总投资(万元) | 329.64 | | 独立费用(万元) | 104.72 | |
| 监理费(万元) | 6 | 监测费(万元) | 32.12 | 补偿费(万元) | 3.12 |
| 方案编制单位 | 绵阳市水利规划设计研究院有限公司 | | 建设单位 | 绵阳新投实业有限责任公司 | |
| 法定代表人 | 门立军 | | 法定代表人 | 胡强 | |
| 地址 | 绵阳市科技城新区园兴西街11号 | | 地址 | 绵阳科创区创新中心2号楼314室 | |
| 邮编 | 621000 | | 邮编 | 621000 | |
| 联系人及电话 | 黄玲/15608250018 | | 联系人及电话 | 龚妍西/18190669277 | |
| 传真 | / | | 传真 | / | |
| 电子信箱 | / | | 电子信箱 | 876389479@qq.com | |

说明: **加粗斜体**为主体已有水土保持措施。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

2.1.1.1 项目概况

项目名称：绵阳科技城新区上马功成人才公寓项目；

建设单位：绵阳新投实业有限责任公司；

建设地点：绵阳科技城新区（直管区）创业大道东侧；

流域名称：涪江流域

建设性质：新建建设类项目；

建设工期：2023年7月至2025年6月，总工期24个月。

项目投资及资金筹措：总投资100000.00万元，其中土建投资67796.94万元。资金来源为企业自筹资金。

建设规模：本项目净用地面积为 2.40h m^2 (23999.15 m^2)，总建筑面积为 162953.62 m^2 ，其中地上建筑面积 97961.97 m^2 ，地下建筑(三层)面积 64991.65 m^2 ，容积率为4.00，建筑密度为49.95%，绿地率15.00%。

建设内容：新建上马功成人才公寓，包括地上12层，地下3层。

2.1.1.2 地理位置及交通情况

本项目位于绵阳科技城新区（直管区）创业大道东侧，项目北侧为上马汇金，东北侧为名特优基地，西侧为待建商业综合体，项目周边商业、住宅等已基本建成，自然环境较好。项目紧邻创业大道、园兴东街、园艺街、财元路等，周边市政道路及管网建设完整，交通条件便利。



图 2.1-1 地理位置图

2.1.1.3 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标详情见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目主要经济技术指标一览表

| 序号 | 项 目 | 计量单位 | 设计数值 | 备 注 |
|-------|----------|----------------|-----------|-----|
| 1 | 总用地面积 | m ² | 23999.15 | |
| 2 | 总建筑面积 | m ² | 162953.62 | |
| 2.1 | 地上计容面积 | m ² | 95996.6 | |
| 2.1.1 | 商业用房建筑面积 | m ² | 95773.6 | |
| | 办公建筑面积 | m ² | 51208.95 | |
| | 商业建筑面积 | m ² | 44564.65 | |
| 2.1.2 | 配套设施建筑面积 | m ² | 223 | |
| | 物业用房面积 | m ² | 163 | |
| | 公厕 | m ² | 60 | |
| 2.2 | 地上不计容面积 | m ² | 1965.37 | |
| 2.2.1 | 架空层及架空走廊 | m ² | 1965.37 | |
| 2.3 | 地下室建筑面积 | m ² | 64991.65 | |
| 2.3.1 | 地下商业用房 | m ² | 14913.56 | |

| | | | | |
|-------|---------|----------------|----------|--|
| 2.3.2 | 地下机动车库 | m ² | 48997.09 | |
| 2.3.3 | 地下非机动车库 | m ² | 882 | |
| 2.3.4 | 地下物业用房 | m ² | 163 | |
| 2.3.5 | 开闭所 | m ² | 36 | |
| 3 | 容积率 | | 4.00 | |
| 4 | 绿地面积 | m ² | 3599.87 | |
| 5 | 绿化率 | % | 15 | |
| 6 | 建筑基地面积 | m ² | 11987.58 | |
| 7 | 建筑密度 | % | 49.95 | |

2.1.2 依托项目情况

本项目土石方开挖总量为 27.92 万 m³（自然方），土石方回填总量 1.13 万 m³（含绿化覆土 0.11 万 m³），借方 0.96 万 m³，余方 27.75 万 m³（松方 33.02 万 m³），项目余方运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目周边道路建设项目及西片区复垦等处综合利用；项目借方为绵阳科技城农业产业化融合综合建设项目弃方。

为配合科技城新区西片区土地复垦工作开展，本项目外运 5 万 m³土方至西片区用于土地复垦，复垦区域位于科技城新区西片区，复垦时间为 7 月-11 月，中心点坐标为（104° 37′ 36″，31° 30′ 37.29″）。

美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目周边道路建设项目位于绵阳市科技城新区，东临普金路，南临二环路，西临合堰路，美能、机器人园区周边。项目建设单位为绵阳科技城新区新投产业发展有限责任公司。项目于 2023 年 11 月 2 日取得可行性研究报告的批复，2023 年 12 月由华东勘测设计研究院有限公司完成项目初步设计，项目拟对美能能源项目地块进行场平施工，地块总面积约 95472.99 平方米。拟对机器人智能制造产业园基础设施二期项目周边新建 3 条市政道路，总长度约 2125m，其中 A 线长度 542.774m，道路等级为主干路，设计速度 40km/h，红线宽 40m；B 线及 C 线长度分别为 886.587m、694.583m，道路等级为次干路，设计速度 30km/h，红线宽度均为 30m；并配套建设人行道、雨污水管网、道路照明、景观绿化、交安设施、排洪渠及其他综合管线等。项目占地 16.46hm²，总投资为 38000 万元，土石方挖填总量 220.82 万 m³，其中挖方 84.58 万 m³，回填 136.23 万 m³，需外借 51.65 万 m³。项目于 2023 年 11 月开始场平施工准备，计划 2024 年 8 月完成场平，水土保持方案报告书正委托相关单位进行编制中。

绵阳科技城农业产业化融合综合建设项目位于绵阳市科技城新区科智大道旁，项目占地约 147.60 亩，规划总建筑面积 293970 平方米，其中地上计容建筑面积 245970

平方米，包括现代化农业装备制造园 25870 平方米，农产品精深加工中心 88000 平方米，农业冷链仓储物流基地 86000 平方米，种业科技研发中心 21600 平方米，农产品交易中心 17000 平方米，配套商业街区 7500 平方米；地下室建筑面积 48000 平方米，包含地下机动车库约 40000 平方米（停车位约 1300 个、充电桩约 650 个）。配套建设园区道路、场地硬化及铺装、绿化、广告牌、管网等附属基础设施。项目总投资为 160471 万元，土石方挖填总量 158.350 万 m^3 ，其中挖方 21.6 万 m^3 ，回填 2.4 万 m^3 ，弃方 19.2 万 m^3 。项目计划于 2025 年 1 月开始施工，2024 年 8 月竣工，水土保持方案报告书正委托相关单位进行编制中。

2.1.3 项目总体布置

2.1.3.1 平面布置

项目建设内容包括建筑、结构、给排水、电气、暖通、人防及室外工程等，总用地面积为 23999.15 m^2 ，总建筑面积 162953.62 m^2 ，其中地下建筑面积 64991.65 m^2 ，地上建筑面积 97961.97 m^2 。场地内地形平整，整体建设条件良好。

项目在突破建筑限高的基础上，拉高园兴东街一侧塔楼，形成项目展示面，另外两侧塔楼在满足要求的基础上，围合布局，形成景观中庭，利用城市通廊，将过长的建筑面破开，打通建筑微循环。南侧的商业广场即是商业综合体的形象展示，是附近人群的集散空间，在五层平台，利用架空层，扩大办公的中庭活动空间，打造城市客厅的理念，巨大的城市客厅空间带动风的流动，高低变化的架空空间为整个建筑带来良好的风循环。

商业主出入口设置于创业大道以及项目东北侧，办公出入口位于项目西北侧及东侧，公寓出入口位于项目北侧。项目三层地下车库，出入口设置于北侧和东侧的规划道路上，设置一处后勤出入口，将地面的餐饮业态后勤区设置于地下，避免原料运入和餐饮垃圾运出对地面环境的不利影响。所有单体建筑一层出入口均设置无障碍出入口，人行道在交叉路口、广场入口等设缘石坡道，各级公共绿地的入口地段应设盲道。



图 2.1-3 工程平面布置图

2.1.3.2 竖向布置

竖向设计上, 根据项目建筑布置, 结合用地地形特点和施工技术条件, 合理确定建筑物、道路等标高。工程区地势较平坦, 本场地原始地形较平坦, 由于后期弃土堆积造成现有高差较大, 施工前现状地面高程介于 544.14~550.20m 之间, 最大高差约 6m。地下室一层, 层高 5.4m; 地下室二层, 层高 4.2m; 地下室三层, 层高 3.9m。±0.000 标高处地面高程为 544.90m。本项目竖向设计严格结合原用地和周边道路高程, 场地临街面设计标高在 544.4~544.8 之间, 方便地面雨水向小区外排放。地表雨水采用排水暗管的方式, 其中消防车道部分均考虑消防车荷载要求。

根据场地周边相邻城市规划道路的设计高程来确定新建建筑物±0.000 标高。地块内竖向考虑主要是满足车行、人行及排水等的基本要求。

2.1.4 项目组成

本项目由建构物工程、道路及硬化工程、绿化工程组成。

表 2.1-3 项目组成表

| 项目组成 | | 建设内容 | 占地面积 (hm ²) | 备注 |
|------|-------|---|-------------------------|----|
| 永久占地 | 建构物工程 | 新建高层公共建筑, 分为 A 座、B 座及裙房, 总建筑面积 162953.62 m ² , 其中地上建筑面 | 1.20 | |

| | | | | |
|--|---------|--|------|------|
| | | 积 97961.97 m ² ；地下室建筑面积 64991.65 m ² 。 | | |
| | 道路及硬化工程 | 道路及硬化各项配套设施 | 0.84 | |
| | 绿化工程 | 乔木、灌木等 | 0.36 | |
| | 附属设施 | 配套修建管网等附属设施 | | 不计面积 |
| | 合计 | | 1.21 | 2.40 |

2.1.4.1 建构筑物工程

建筑为一类高层公共建筑，分为 A 座、B 座及裙房，A 座层数为地上 12 层，地下 3 层；B 座层数为地上 10 层，地下 3 层；A 座、B 座由 4 层商业裙房相连形成一个整体，主体结构形式为框架结构，屋面为平屋顶，建筑耐火等级为一级，抗震设防烈度为 7 度 2 组，屋面防水等级为 I 级，建筑抗震设防类别为商业裙房乙类，高层办公丙类，建筑工程等级为一级，建筑设计使用年限为 50 年。建筑高度由出入口室外地面起算至屋面；耐火等级为一级，面防水等级为一级；

地下室为大型多层地下室。主要功能包括：地下汽车库、地下非机动车库、地下商业、设备用房及人防工程。建筑层数为地下 3 层；停车位 992 辆；主体结构形式为框架-剪力墙结构，建筑耐火等级为一级，防火分类为 I 类汽车库，建筑抗震设防类别为丙类，建筑工程等级为一级，抗震设防烈度为 7 度 2 组，建筑设计使用年限为 50 年。工程基础形式采用独立柱基础，墙下条形基础、局部筏板基础。

表 2.1-4 建筑主要特征表

| 结构单元编号 | 层数（地上/地下） | 主要层高（m） | 建筑高度（m） | 结构高度（m） | 结构体系（m） | 主要功能 | 抗震等级 | 备注 |
|---------------|-----------|---------------|---------|---------|---------|-------|------------------|------------------------------------|
| 1 单元(A座、商业裙房) | 12F/3 | 5.0 (3.8) | 51.65 | 51.6 | 框架-剪力墙 | 商业、办公 | 4F 以下：框架二级；剪力墙一级 | 连接体及与连接体相连的构件在连接体高度及下一层范围，抗震等级提高一级 |
| | | | | | | | 4F 以上：框架三级；剪力墙二级 | |
| 2 单元(A座、商业裙房) | 12F/3 | 5.0 (3.8) | 51.65 | 51.6 | 框架-剪力墙 | 商业、办公 | 同 1 单元 | / |
| 3 单元(B座、商业裙房) | 10F/3 | 5.0 (3.80) | 43.85 | 43.8 | 框架-剪力墙 | 商业、办公 | 同 1 单元 | 体型收进部位上、下各两层塔楼周边竖向构件抗震等级提高一级 |
| 4 单元(B座、商业裙房) | 10F/3 | 5.0 (3.80) | 43.85 | 43.8 | 框架-剪力墙 | 商业、办公 | 同 1 单元 | 连接体及与连接体相连的构件在连接体高度及下一层范围，抗震等级提高一级 |
| 5 单元(B座、商业裙房) | 10F/3 | 5.0 (3.80) | 43.85 | 43.8 | 框架-剪力墙 | 商业、办公 | 同 1 单元 | / |
| 6 单元(商) | 4F/3 | 5.0 (5.7) | 20.85 | 20.8 | 框架 | 商业 | 4F 以下：框 | / |

| | | | | | | | | |
|------|---|-----------------|---|---|--------|-----------|----------------|---|
| 业裙房) | | | | | | | 架二级; | |
| 地下室 | 3 | 5.4、 4.2、3.9 | / | / | 框架-剪力墙 | 商业、 车库 | 框架二级; 剪力墙一级 | / |

2.1.4.2 道路及硬化工程

道路及硬化工程包括区域内场地道路及硬化等占地面积 0.84 hm²。其中人行道块料铺装面积 7936 m²，商品混凝土硬化 475.7 m²。

2.1.4.3 绿化工程

绿化物种均选择适应四川地区气候和土壤条件的乡土植物，选用少维护、耐候性强、病虫害少、对人体无害的植物。从植物产地到场地运输距离为 500km 以内的植物数量占同类物种总数量的 70%以上。本项目绿化设计结合部种植高大乔木和密集的小灌木，强化美观的同时，起安全屏障作用。绿化工程使区域环境得到了极大的提升，绿化面积 0.36hm²，设计绿化率 15%。

2.1.4.4 附属设施

1、管线工程

给排水、天然气、电力、通讯管线铺设于道路及绿化工程地下，不单独计算占地面积。

室外的主要管线有给水、污水、排水、强弱电等管线，在项目内均以埋地为主。在管线设计时力求间距合理，并节约占地。

2、给水排水工程

本工程设有：给水系统、消防给水系统、排水系统等。

(1) **给水系统：**工程水源为城市自来水，供水压力约 0.30Mpa，采用室外给水-消防连用系统，从西侧和东侧市政道路上各引入一根 DN200 给水管，供本工程的生活用水及消防水池补水。室内供水-3~4F 为低区，由市政供水直供，5~10F 为中区，11~12F 为高区，中区及高区给水由地下室加压设备供水。

室外给水管采用钢丝网骨架聚乙烯复合管，电熔管件连接。管道、管件及阀门的工作压力为 1.6MPa。室内立管和横干管采用 PSP 钢塑复合管 (1.6MPa)，法兰连接；建筑室内生活给水支管采用 PP-R 管(无规共聚聚丙烯)，热熔连接，其中冷水管采用 S5(1.25MPa)系列，热水管采用 S3.2(2.0MPa)系列。

(2) **消防给水系统：**室外消防用水由城市自来水和消防水池提供，消防用水量

为 40L/s, 火灾延续时间 3h。在给水环网设地上式室外消火栓, 其间距不超过 120m, 距道路边不大于 2.0m, 距建筑物外墙不小于 5.0m。室外消防采用低压制给水系统, 由城市自来水直接供水, 发生火灾时, 由城市消防车从现场室外消火栓或消防水池取水口取水经加压进行灭火或经消防水泵接合器供室内消防灭火用水。在两处给水引入管的倒流防止器前均各设置一座室外消火栓。

(3) 排水系统: 本项目设计上采用雨、污分流的排水体制, 雨、污水分别组织排放, 排入市政雨、污水管网。

①污废水系统:

工程位于城市污水处理厂服务范围内, 不设置化粪池, 污水经室外污水管道收集后排入西侧和东侧的市政污水管网。污水管管径 DN300, 采用 HDPE 双壁波纹管。

②雨水系统:

室外设雨水系统, 雨水口收集雨水, 分多处就近排入市政雨水管道。

地表排水采用重力流雨水系统, 雨水工程施工中, 管网开挖建设应根据基槽开挖后的地质状况, 采取相应技术措施保证基槽的承载力, 从而保证排水管道正常排水。雨水管采用双壁波纹管, 雨水口加盖高分子雨水篦子, 本项目雨水分区排放, 雨水管管径 DN200-DN400, 埋深约 1.0m, 雨水管总长约 242m, 其中 DN200 长 90 m, DN300 长 520 m, DN400 长 120m, 雨水 46 座, 最终接入市政雨水管网。

根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003)(2009 年版)规定本项目的建筑屋面雨水排水应考虑设置溢流口、溢流管系等溢流设施, 且溢流排水不得危害建筑设施和行人安全。

3、供、配电系统

本工程拟由城市电网引来 2 路独立 10kV 电源(来自不同的区域变电站)作为商业供电, 由城市电网引来 1 路独立 10kV 电源作为办公及地下室供电, 10kV 配电柜分别设于地下室负二层 1#、3#变配电房;负二层预留电力部门专项配置的 10KV 开闭所。在地下室负二层设置 1 台 0.4kV/900kW(常载功率)自启动柴油发电机组, 作为消防负荷及非消防一、二级负荷的应急电源。消防负荷与非消防一、二级负荷不考虑同时使用, 柴油发电机组平时供平时需用电的消防负荷及非消防一、二级负荷用电, 而市电停电又有消防要求时, 由火警信号自动切断非消防一、二级负荷的柴油发电机电源, 仅保证消防负荷用电。

供电干线：消防干线采用 WDZ(B1)N-YJY-0.6/1KV 低烟无卤阻燃耐火铜芯电缆，消防支线采用 WDZBN-BYJ-450/750V 低烟无卤阻燃耐火铜芯电缆。非消防负荷干线采用 WDZB1-YJY-0.6/1KV 低烟无卤阻燃铜芯电缆，支干线采用 WDZB1-YJY-0.6/1KV 低烟无卤阻燃铜芯电缆，支线采用 WDZB1-BYJ-450/750V 低烟无卤阻燃铜芯电缆。

在地下室负二层设置 3 座 10/0.4KV 变配电房（1#变配电房、2#变配电房、3#变配电房）。

为防止过电压的损害，在变压器高、低压侧均装设避雷器。配变电所设备的接地与建筑物的防雷接地以及设备的安全接地、工作接地等共用接地装置，接地电阻要求小于等于 1 欧姆。

2.2 施工组织

2.2.1 组织管理

（1）管理机构

根据本工程的特点，工程建设管理机构为绵阳新投实业有限责任公司，建设单位为绵阳新投实业有限责任公司，土方单位为四川漕云土石方工程有限公司。项目成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术 & 质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

（2）施工组织

实行项目法人负责制、工程招投标制、监理制及合同管理制，注重管理、强化安全生产，确保工程质量和工期，形成一套行之有效的组织管理体系。项目法人为绵阳新投实业有限责任公司，通过招标确定监理单位、施工单位，有计划、有组织、有步骤地顺利推进施工，各分项工程遵循制定施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—监督检验—检验合格—转入下一道工序的原则，做好各工序间的衔接与配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

（3）施工时序

施工工序如下：

施工阶段：场地平整，基础土石方工程、土石方运输、地上建筑施工；地下管网建设、路基路面工程；覆土整地、景观绿化等；最后其它附属设施安装。

2.2.2 施工布置

1、施工场地布置

本项目设置钢筋加工棚 1 处，布置在项目占地红线内。项目部、其他生活福利设施租赁工程区附近民房，施工材料临时堆放在绿化工程区，占地面积 0.04hm²，不新增占地。



图 2.2-1 施工场地现场布置

2、施工交通

本项目位于上马社区绵阳科技城新区（直管区）创业大道东侧，东北侧为名特优基地，西侧为待建商业综合体，项目紧邻创业大道、园兴东街、园艺街、财元路等，交通条件便利。场内道路永久与临时道路相结合修建，与外部道路连接，不再新增临时道路。

3、临时堆土场布置

本工程开挖土石方全部运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目周边道路建设项目及西片区复垦综合利用，回填土石方利用绵阳科技城农业产业化融合综合建设项目弃方，不新增临时占地。

4、车辆清洗池

主体设计在工程区北侧出入口设置车辆清洗池 1 座，车清洗池能确保车辆出场时已被清理干净，不将泥沙带出现场。清洗池采用三级沉淀池方式，尺寸为 4.0×6.0m，底板采用热镀锌钢管格栅板，下部为混凝土现浇池槽，厚 30cm，外侧设置排水沟，末端接入循环水池，排水沟边墙采用浆砌砖砌筑，M10 砂浆抹面，底板为 C20 砼浇筑，对进出车辆车轮进行冲洗。施工车辆清洗池能够防止土石带入市政道路及雨水管网。



图 2.2-2 施工场地车辆清洗池现状

2.2.3 施工条件

(1) 建筑材料

本工程砼采用外购商品砼，不进行现场搅拌，也避免了大量砂石料及砼搅拌场的施工占地；工程建设过程中的钢材、砖、石块、石板及其它建筑材料，按工程计划购买，临时堆放在施工场地内，减少施工过程中对原地表的破坏。所需材料均从附近具有合法手续的供应站购买，材料开采生产期间造成的水土流失由供应单位组织治理。

(2) 施工供排水、供电和通讯

1) 施工用水

项目四周均有良好的市政条件。本项目施工用水从市政供水管网接入。

2) 施工排水

项目区周边市政道路雨水管网比较完善，可用于项目区排水。项目区雨水及外围汇水经临时排水沟拦截后进入市政排水管网，在出口处设置沉沙池。

3) 施工供电

项目区市政电网完善，施工用电可从附近电网接入，可以满足项目施工用电需求。

4) 施工通讯

施工通讯可由当地电信部门提供，另外，中国联通、中国移动网络已覆盖项目区，无线通讯条件好。

2.2.4 主要施工方法及工艺

1、主体建筑基础施工

本工程基础设计等级为甲级，地下室抗浮设计等级为甲级。基础形式采用独立柱基础，墙下条形基础、局部筏板基础。基础持力层采用密实卵石层，地基承载力特征值取为600KPa。基础底标高约为-14.2米。

(1) 基坑开挖前应对基坑开挖条件进行检查，检查内容包括围护结构强度、降水深等均满足设计和规范要求。

基坑开挖前，根据施工图纸，基坑开挖放坡坡度及核准的轴线桩测放基坑开挖上口和下口的白灰线，基坑范围内的所有轴线桩和水准点都要引出施工活动区以外，用大方木桩深打后钉上铁钉并加以保护。所有的测量木桩、红线点一经核实后，项目部就应落实人员对其进行定期检查复核，以确保红线的准确性。

(2) 土方开挖围护

基坑上口 1m 处设置 1.2m 高 $\Phi 48 \times 3.5$ 四周用涂有红白相间油漆的钢管搭设栏杆进行围护，水平杆为二道钢管，间距 0.6m，并绑扎密目网，设置安全警示牌，防止人员和物体坠落。在基坑相应位置采用扣件和钢管搭设爬梯，方便施工人员上下基坑。

(3) 填方基底的处理应符合下列要求：

基底上的淤泥和杂物等清除，坑穴应清除积水，并分层回填夯实；

在构筑物 and 建筑物地面下的填方或厚度小于 0.5m 的填方应清除基底上的垃圾；

当填方基底为松土时，应将基底辗压密实。

(4) 坑内排水

由于卵石层渗透系数较大，根据周边地区所进行的基坑降水设计及施工经验，并结合本场地地质条件，基础施工时如遇局部上层滞水时，可根据水量大小，考虑采用集水明排的方式进行处理；对卵石层中的孔隙型潜水建议采用管井降水措施。降水工程应按照《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012) 由具有相应专业资质的单位进行专项岩土工程降水设计，并由具有专业资质的施工单位来实施，才能保证基坑降水的可靠和安全。

2、管道沟槽开挖施工

管道开槽挖土时严禁扰动槽底土壤，如发生超挖,用连砂石回填夯实，管道底挖宽为单边管道基+0.5m.管沟挖深 1.5m 以内开直槽,1.5m 以上管沟坡度为 1:0.75。

沟槽回填时槽内应无积水，不得带水回填，不得回填淤泥，回填土中不得含有机

物及大于 50mm 的砖、石等硬块，在抹带接口处应采用细粒土回填。

沟槽开挖施工应尽量避免雨季，并应做好临时排水措施；地上运动场施工与管道施工等应相协调。

3、绿化施工

普通绿地施工：在现有贫瘠的土壤上，要覆盖至少 30cm 的种植土，土壤应疏松湿润，排水良好，PH 值为 5-7，富含有机质的肥沃土壤。草坪，花卉种植地应施基肥，翻耕 25-30cm，搂平耙细去除杂物，平整度和坡度符合设计要求。树穴开挖一般在运取苗木前 1~2 天进行。种植穴的大小依土球及根系情况而定，带土球的应比土球大 16~20cm，穴的深度一般比球高度稍深 10~20cm，栽植裸根苗木应保护根系充分舒展，树穴必须保证上下口径一致，避免出现上大下小的“锅底坑”，挖出的心土应分别堆放。

2.3 工程占地

工程建设区位于绵阳市科技城新区上马社区，总用地面积 2.40hm²，全部为永久占地，根据调查，项目占地类型原为其他土地，具体详见下表。

表 2.3-1 工程占地统计表

| 占地属性 | 项目组成 | 占地类型、面积 (hm ²) | 备注 |
|------|---------|----------------------------|----|
| | | 其他土地 | |
| 永久占地 | 建构筑物工程 | 1.20 | |
| | 道路及硬化工程 | 0.84 | |
| | 绿化工程 | 0.36 | |
| | 合计 | 2.40 | |

2.4 工程土石平衡

2.4.1 土石方平衡依据

本项目属于建设类项目，根据项目 1:1000 地形图、地勘资料，建设场地地势较平坦，由于后期弃土堆积造成现有高差较大，施工前现状地面高程介于 544.14 ~ 550.20m 之间，最大高差约 6m。地下室一层，层高 5.4m；地下室二层，层高 4.2m；地下室三层，层高 3.9m。±0.000 标高处地面高程为 544.90m。本项目竖向设计严格结合原用地和周边道路高程，场地临街面设计标高在 544.4 ~ 544.8 之间。

经现场踏勘、咨询建设单位，结合工程施工资料，确定本项目土石方。

2.4.2 表土平衡

本项目已开工，场地土地利用现状为其他土地，地表为杂填土，无表土可剥离。

本工程绿化面积为 0.36hm^2 ，平均覆土厚度 30cm 左右，能够达到植物生长要求，需表土 0.11万 m^3 ，种植土全部来源于合法合规料场外购，由施工单位负责。

表 2.4-1 表土平衡表

| 项目名称 | 实施位置 | 设计覆土厚度 (cm) | 设计覆土面积 (hm^2) | 设计覆土量 (万 m^3) | 外购种植土量 (万 m^3) | 来源 |
|------|------|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|
| 主体工程 | 地上工程 | 30 | 0.36 | 0.11 | 0.11 | 由施工单位负责 |

2.4.3 土石方平衡

一、土石方平衡

根据主体施工资料、结合现场调查，项目土石方开挖总量为 27.92万 m^3 (自然方)，土石方回填总量 1.13万 m^3 (含绿化覆土 0.11万 m^3)，借方 0.96万 m^3 ，余方 27.75万 m^3 (松方 33.02万 m^3)，多余土石方一部分运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目用于场地平整，一部分运至科技城新区西片区用于土地复垦综合利用，不需设置弃渣场；借方来自绵阳科技城农业产业化融合综合建设项目弃方。根据余方处置协议，余方在场地平整过程中的水土流失防治责任由绵阳科技城新区新投产发展有限责任公司等负责。

项目土石方平衡汇总详见表 2.4-2。

表 2.4-2 土石方平衡表 单位: 万 m³

| 编号 | 项目 | 开挖土石方 | | | 回填土石方 | | | 调入 | | 调出 | | 借方 | | 余方 | |
|----|----------|-------|------|-------|-------|------|------|----|----|----|----|------|-------|-------|------|
| | | 小计 | 表土剥离 | 开挖 | 小计 | 绿化覆土 | 回填 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 |
| ① | 建构筑物工程区 | 27.75 | | 27.75 | 0.96 | | 0.96 | | | | | 0.96 | 项目弃方 | 27.75 | 综合利用 |
| ② | 道路及硬化工程区 | 0.17 | | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | | | | | | | | |
| ③ | 绿化工程区 | 0.00 | | | 0.11 | 0.11 | | | | | | 0.11 | 外购种植土 | | |
| | 合计 | 27.92 | | 27.92 | 1.24 | 0.11 | 1.13 | | | | | 1.07 | | 27.75 | |

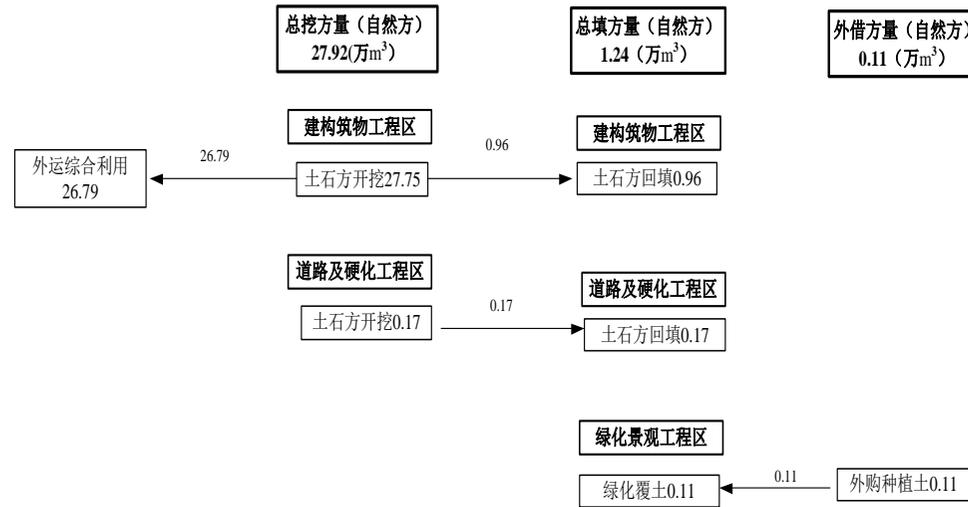


图2.4-1项目土石方流向图

2.5 移民安置与专项设施改建

本工程无拆迁安置及专项设施迁建，故本工程不考虑移民安置和专项设施迁建的影响。

2.6 项目进度安排

一、项目进度安排

根据主体工程设计资料，项目总工期 24 个月，项目于 2023 年 7 月开工，计划于 2025 年 5 月完成全部建筑及配套工程，2025 年 6 月完工验收。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

| 序号 | 分项工程 | 2023年 | | 2024年 | | | | 2025年 | |
|----|---------|----------------------|-----|-------|----------------------|-----|-----|----------|-----|
| | | 三季度 | 四季度 | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | 一季度 | 二季度 |
| 1 | 基础工程 | ████████████████████ | | | | | | | |
| 2 | 主体工程 | | | | ████████████████████ | | | | |
| 3 | 道路、管线工程 | | | | | | | ████████ | |
| 4 | 装饰工程 | | | | | | | ████████ | |
| 5 | 绿化工程 | | | | | | | ████████ | |
| 6 | 完工验收 | | | | | | | ████████ | |

二、施工进展情况

目前项目已完成地下室土石方开挖，正在进行地下室施工。



(2023.10)

(2023.11)



(2024.4)

图 2.6-1 工程建设现状照片

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、区域地质构造

区域地质构造属于新华夏系四川沉降带内的川中褶皱带。绵阳地区以一系列近于东西向的大型宽缓褶皱为主，褶皱轴线呈舒缓状，地层岩性以泥岩为主，局部为砂、泥岩互层，岩层近于水平，岩层倾角一般小于 3° 。根据区域地质资料，该场地地质构造活动微弱，无大的构造断裂存在，区域稳定性好。

在拟建场地在勘察深度范围内的地层主要由第四系全新统素填土（ Q_{4ml} ）、第四系中更新统冰水堆积层（ Q_{2fgl} ）、白垩系下统剑阁组（ K_{1jn} ）组成，即由素填土、粉质黏土、卵石及下伏砂泥岩互层组成。现将地层分类描述如下：

（1）第四系全新统素填土层（ Q_{4ml} ）

①素填土（ Q_{4ml} ）：杂色，稍湿，松散~稍密，均匀性较差，主要由粉质黏土组成，含少量卵石和岩块，卵石及岩块含量约 $15\% \sim 30\%$ 、粒径一般在 $2 \sim 6\text{cm}$ 。该层是新近回填，尚未固结，一般具有湿陷性。该层在场地内分布较广，主要集中在场地中北部，开孔即揭露，层厚 $0.80 \sim 9.20\text{m}$ ，平均层厚 2.81m ，层顶高程 $541.68 \sim 547.58\text{m}$ ，层底高程 $537.87 \sim 543.93\text{m}$ ，层底深度 $0.80 \sim 9.20\text{m}$ 。

（2）第四系全新统冰水堆积层（ Q_{2fgl} ）

②粉质黏土（ Q_{2fgl} ）：黄褐色，稍湿~潮湿，可塑，颗粒成分以粘粒为主，含少量粉粒，整体成分均匀，切面光滑，干强度中等，韧性中等，无光泽反应，无摇振反应。该层在场地内广泛分布，层厚 $0.70 \sim 8.80\text{m}$ ，平均层厚 4.97m ，层顶高程 $537.86 \sim 544.83\text{m}$ ，层底高程 $533.77 \sim 539.15\text{m}$ ，层顶深度 $0.00 \sim 9.20\text{m}$ ，层底深度 $4.50 \sim 13.60\text{m}$ 。

③卵石 (Q_{2fgl}): 杂色, 卵石含量约占 60%以上, 卵石粒径约 3~10cm, 呈圆状~次圆状, 颗粒交错排列, 大部分接触, 夹少量漂石, 漂石块径一般小于 30cm。卵石母岩多为花岗岩、石英砂岩, 充填物以砾石、粉粒为主要充填, 以及少量粘粒充填。根据卵石分布特征、密实度特征, 分为两个亚层, 其特征如下:

③₁ 中密卵石 (Q_{2fgl}): 杂色, 卵石含量约占 60~70%, 卵石粒径以 3~6cm 居多, 呈圆状~次圆状, 颗粒交错排列, 大部分接触, 夹少量漂石, 漂石块径一般小于 30cm。卵石母岩多为花岗岩、石英砂岩, 充填物以砾石、粉粒为主要充填, 以及少量粘粒充填, 其中粉粒、粘粒含量约 10%~15%左右。该层在场地内广泛分布, 层厚 2.00-7.00m, 平均层厚 4.76m, 层顶高程 533.77~539.15m, 层底高程 529.32~535.05m, 层顶深度 4.50~13.60m, 层底深度 9.10~16.20m。

③₂ 密实卵石 (Q_{2fgl}): 杂色, 卵石含量约占 75%, 卵石粒径以 3~10cm 居多, 呈圆状~次圆状, 颗粒交错排列, 连续接触, 夹少量漂石, 漂石块径一般小于 40cm。卵石母岩多为花岗岩、石英砂岩, 充填物以砾石、粉粒为主要充填, 以及少量粘粒充填, 其中粉粒、粘粒含量约 5%~10%左右。该层在场地内广泛分布, 层厚 5.70-10.20m, 平均层厚 7.11m, 层顶高程 529.32~535.05m, 层底高程 522.10~527.61m, 层顶深度 9.10~16.20m, 层底深度 16.80~23.80m。

(3) 白垩系下统剑阁组 (K_{1jn})

④泥岩 (K_{1jn}): 砖红色, 泥质结构, 中-厚层状构造, 岩层产状为 $216^{\circ} \angle 2^{\circ}$, 主要成分为粘土矿物, 根据岩石风化程度不同将该层泥岩分为两个亚层:

④₁ 强风化泥岩: 砖红色, 强风化, 泥质结构, 中-厚层状构造, 构造裂隙发育, 岩芯破碎, 岩芯以碎块状和短柱状为主, 块径约 7~12cm, $RQD=20\sim 25\%$ 。该层在场地内广泛分布, 层厚 1.00-2.70m, 平均层厚 1.64m, 层顶高程 522.10~527.61m, 层底高程 520.92~525.81m, 层顶深度 16.80~23.80m, 层底深度 18.20~25.30m。

④₂ 中风化泥岩: 砖红色, 中风化, 泥质结构, 中-厚层状构造, 构造裂隙较发育, 岩芯较完整, 岩芯以柱状为主, 柱长约 16~30cm, $RQD=78\sim 85\%$ 。该层在场地内广泛分布, 层厚 0.70-2.80m, 平均层厚 1.61m, 层顶高程 521.00~525.81m, 层底高程 519.15~524.31m, 层顶深度 18.20~25.30m, 层底深度 19.20~26.80m。

⑤中风化砂岩: 灰白色, 中风化, 中细粒结构, 厚层状构造, 岩层产状为 $218^{\circ} \angle 4^{\circ}$, 钙质胶结, 矿物成分以石英、长石为主, 岩质较硬, 裂隙不发育, 岩芯呈柱状, 节长一般 15~35cm, $RQD=80\sim 85\%$ 。该层在场地内广泛分布, 层顶高程 519.15~524.31m,

层顶深度 19.20~26.80m, 该层未揭穿。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)查得,项目区抗震设防烈度为 VII度,设计基本地震加速度值为 0.10g,设计地震分组为第二组,地震动反应谱特征周期为 0.40s。

项目场地属于地震波及区且远离龙门山大断裂,地形平坦,地貌单一,历史上无破坏性地震发生,2008年“5.12”汶川 8.0 级地震期间未遭受破坏性震害,区域相对稳定。据四川省地勘局川西北地质队 1:5 万绵阳市城市地质区调资料,深部无大的断裂构造从场地及附近区域通过,新构造运动也只表现为缓慢升降运动。

3、水文地质特征

地表水:项目场地附近无常年流水的河流经过。

上层滞水主要存在于卵石层中,少量存在于粉质黏土中。卵石层中富水性较弱,透水性较弱。补给主要受大气降水补给,加之受场地内多处地势低洼处长期积水影响,消耗主要受蒸发及沿隔水层边缘下渗。本次勘察时(平水期)勘察深度范围内观测到地下水位标高 530.08~538.19m,埋深 6.50~12.60m。据绵阳区域地质调查资料及相邻工程经验,地下水位年变幅约 1~2 米。由于接近地表和分布局限,上层滞水具有水量少、水位不统一、季节变化大等特点,一般雨季较多,旱季相对较少,对桩基施工存在一定影响。

基岩裂隙水埋藏于基岩构造节理裂隙中,基岩构造裂隙多不贯穿岩体,受大气降水补给,基岩裂隙水水量较小,埋藏较深,多以径流形式向低海拔处排泄。据钻孔揭露显示,顶部基岩风化节理裂隙较发育,其富水性相对较强;中、下部节理裂隙发育程度较弱,富水性相对减弱,裂隙水受上层滞水和大气降雨的补给。裂隙水对深基础,特别是人工挖孔灌注桩的施工存在一定影响。

4、不良地质作用

建筑场地地形较平坦,无不良地质作用,勘察期间未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物,为稳定场地,适宜建筑。

2.7.2 地貌

涪城区(科技城新区)属于浅丘地形,境内山丘连绵,但坡度平缓,最高海拔 728m,最低海拔 419 m,一般均在 500-600 m 之间。

拟建场地位于绵阳市涪城区(科技城新区)。建设场地现状标高 544.14~550.20m 之

间，最大高差约 6m。

2.7.3 气象

项目区属四川盆地北部亚热带季风气候，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-7.3，一月均温 5.2℃，七月均温 26.2℃，无霜期 275 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5212℃。年内降雨时间和降雨量集中，多年平均降雨量为 963.2mm，年降雨量最大为 1032mm(1981 年)，最小为 642.8mm (1994 年)，降水量集中在每年 6 月至 8 月，总量达 586.5mm，占全年总降水量的 60.9%。其中月均降雨量最高为 7 月，降雨量达 238.5mm；最低为 12 月，降雨量仅 5.4mm。旬均降雨量以 7 月上旬最高，降雨量达 94.8mm；最低为 12 月下旬，降雨量为 1.9mm。丰水年与枯水年呈周期性变化。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。根据气象统计资料最大一日降雨量达 306mm。(来源于涪城区年鉴 2020 年)。

表 2.7-1 项目区气象特征值表

| 气候要素 (系列长度 30 年: 1986-2015) | | 单位 | 涪城区 |
|-----------------------------|------------------------------|-----|-------|
| 气温 | 多年平均气温 | ℃ | 16.4 |
| | 极端最高气温 | ℃ | 38.2 |
| | 极端最低气温 | ℃ | -7.3 |
| | $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 | ℃ | 5212 |
| 降水量 | 多年平均最大 24h 暴雨量 | mm | 306.0 |
| | 多年平均风速 | 米/秒 | 1.1 |
| | 年均日照数 | h | 1306 |
| | 年均无霜期 | 天 | 275 |
| | 多年平均相对湿度 | % | 78 |

2.7.4 水文

境内河流属嘉陵江流域，涪江是主要河流，嘉陵江右岸的一级支流，发源于岷山东麓松潘县的三舍驿雪宝顶 (海拔 5500m)，经平武、江油、涪城、游仙、三台、射洪、蓬溪、遂宁、潼南至合川东津沱汇入嘉陵江。全长 670km，流域面积 36400km²。支流呈树枝状，涪江左岸有芙蓉溪、梓江；右岸有平通河、通口河、安昌河等较大支流流入。

项目区位于科技城新区华奥社区，附近无常年流水的河流经过，受洪水影响较小。

2.7.5 土壤

涪城区内平坝、河谷地带多冲积土，丘状台地和丘陵地带多黄壤、紫色土，农田灌溉条件较好。区域内大部分地方为紫色土，系侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩风化而成。该土壤内富含钾、磷、钙、镁、铁、锰等元素，土质风化度低，土壤发育浅，肥力高，

是分布面积最广的土壤之一。根据现场调查，项目建设区土壤主要为紫色土。

本项目占地类型为其他土地，表层主要为杂填土，无可剥离表土。

2.7.6 植被

工程区属亚热带常绿阔叶林区，由于城市建设开发，原生植被已被人工植被取代，目前工程建设区植被类型较为简单，根据现场调查，项目建设区及周边优势树种为马尾松和柏木，生长的天然树种还包括构树、枫杨、女贞；灌木主要为黄荆和马桑；草本主要为蕨类、芭茅等，本项目所在地林草植被覆盖率为 37%。

2.7.7 其他

工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等。

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 主体工程方案与国家现行产业政策的符合性

本项目不属于《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）和国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中限制类和淘汰产业的开发建设项目，本项目属社会事业类项目，符合国家产业政策。

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价

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

表 3.1-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照评价表

| 《中华人民共和国水土保持法》规定 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|--|----------------------|--------|
| 第十七条： 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 | 本工程不单独设置取料场 | 符合法律要求 |
| 第十八条： 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。 | 本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内 | 符合法律要求 |
| 第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点防护区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。 | 项目不在各级水土流失重点预防区及治理区内 | 符合法律要求 |
| 第二十八条： 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。 | 本项目土方进行综合利用 | 符合法律要求 |
| 第三十八条： 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树植草、恢复植被。 | 方案无表土剥离。 | 符合法律要求 |

3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性评价

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见下表。

表 3.1-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照评价表

| 规范所列约束性规定 | 本工程情况 | 相符性分析 |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| 一、工程选址、建设方案及布局约束性规定 | | |
| 1、选址（线）宜避开水土流失重点预防保护区和重点治理区 | 项目避开了生态脆弱区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区。 | 符合规范要求 |

| | | |
|---|--|--------|
| 2、选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; | 不涉及 | 符合规范要求 |
| 3、选址(线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站 | 项目建设区不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站 | 符合规范要求 |

综上所述,本工程为新建建设类项目,项目选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站,不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;不在各级水土流失重点治理和重点预防区内,通过优化施工工艺,减少地表扰动和植被损毁范围,能够有效控制可能造成的水土流失,最大限度的保护和恢复生态环境。因此,本工程选线选址基本符合《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)的要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目由建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程组成。

主体施工时在区域内布置施工材料堆放区,施工过程中可以充分利用周边已有道路、内部道路进行材料和土石方运输,不新增施工临时占地,能够满足水土保持要求。

主体已设计景观绿化,景观效果较好,方案不再提高植物措施标准;本项目主体工程布设有完整的雨水排水设施,雨水管提高了工程等级和防洪标准,符合水土保持要求。

本项目不在各级水土流失重点治理和重点预防区内,但位于城区,防治目标采取一级防治标准,措施设计标准按上限执行。

此外,本项目占地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等。未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内,不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

因此,本项目的建设方案合理可行,符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

1、工程占地面积复核

工程建设区位于绵阳市科技城新区上马社区,根据 1:1000 地形图,项目总用地面积 2.40hm²,全部为永久占地,不涉及临时占地,根据调查项目用地占地类型为其他土地,不涉及基本农田。

项目已取得项目不动产权证和建设用地规划许可证。

2、工程占地分析评价

工程未占用基本农田，施工用地在红线范围内，从占地面积分析，该项目永久及临时占地面积能满足工程建设需求。

从占地性质分析，工程占用其他土地，非基本农田。在工程后期实施景观绿化后，绿化率将得到提高，不会对当地林草覆盖率造成较大影响，因此，工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

一、工程土石方平衡分析

根据主体工程设计资料，本项目土石方主要来自建设期地下室、基础、路基、管线沟槽开挖等。

根据主体施工资料、结合现场调查，项目土石方开挖总量为 27.92 万 m^3 (自然方)，土石方回填总量 1.13 万 m^3 (含绿化覆土 0.11 万 m^3)，借方 0.96 万 m^3 ，余方 27.75 万 m^3 (松方 33.02 万 m^3)，多余土石方一部分运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目用于场地平整，一部分运至科技城新区西片区用于土地复垦综合利用，不需设置弃渣场；借方来自绵阳科技城农业产业化融合综合建设项目弃方，无临时堆土。

为配合科技城新区西片区土地复垦工作开展，本项目外运 5 万 m^3 土方至西片区用于土地复垦，复垦区域位于科技城新区西片区，复垦时间为 7 月-11 月，中心点坐标为 (104° 37' 36"，31° 30' 37.29")。剩余土石方运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目，该项目土石方挖填总量 220.82 万 m^3 ，其中挖方 84.58 万 m^3 ，回填 136.23 万 m^3 ，需外借 51.65 万 m^3 。项目于 2023 年 11 月开始场平施工准备，计划 2024 年 8 月完成场平。

绵阳科技城农业产业化融合综合建设项目土石方挖填总量 158.350 万 m^3 ，其中挖方 21.6 万 m^3 ，回填 2.4 万 m^3 ，弃方 19.2 万 m^3 。项目计划于 2025 年 1 月开始施工，2024 年 8 月竣工。

经本方案复核分析，本项目土石方主要根据建设单位招标资料结合地形图进行估算，主体土石方主要为基础开挖、地下室开挖回填、道路管线等开挖回填，工程土石方与本方案复核后一致。本工程主要为地上、地下工程修建，开挖土石方主要为原地基土石，同时由于本工程位于城区，无多余占地用于堆放临时堆土，故主体设计开挖土石方全部运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目周边道路建设项目和西片区复垦，施工过程中对弃方进行了综合利用，水土保持防治责任进行了转移，既

减少了增设永久弃渣场所需的占地和永久水保措施，也减少了新建弃渣场造成的水土流失和安全风险。项目所需回填土石方通过附近项目外借，不设置弃渣场和料场，不会增加扰动临时占地和不必要的土石方开挖、废弃，符合水土保持要求。

故多余土石方综合利用满足水土保持要求。

综合分析，本项目土石方平衡比较合理，符合水土保持的要求，后续做好剩余土石方施工中水土流失防护工作。

二、表土平衡分析

本项目已开工，场地土地利用现状为其他土地（拆迁迹地），无表土可剥离。本工程绿化面积为 0.36hm^2 ，平均覆土厚度 30cm 左右，能够达到植物生长要求，需种植土 0.11万 m^3 ，表土全部来源于合法合规料场外购，由施工单位负责。

从水土保持角度分析，本工程占用的其他土地面积较小，无表土资源，工程绿化所需表土全部来源于外借，外借表土采用即运即填，不进行临时堆放，有利于对表土的合理利用和保护，对保护环境，防治水土流失起到了良好的水土保持作用，表土平衡合理可行，本工程表土利用满足水土保持要求。

三、余方减量化资源化论证

余方减量化分析：工程建设符合城市规划，设计三层地下室，地下室建筑面积为 64991.65 平方米，由于项目施工时段需经过雨季，且各分项工程开挖、回填施工时序的不同，因此要求项目在建设过程中要加强防护，对挖填土石方必须运至指定的区域回填，不得乱堆乱弃。

余方资源化分析：本项目地下室开挖土石方运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目和西片区复垦综合利用，提高了土石方利用率，实现了资源合理化利用，提高了资源利用率。从水土保持角度分析，本项目在施工建设过程中开挖的土石方能够尽可能回填或被综合利用，主体工程土石方平衡合理，降低了项目投资和新增水土流失量，基本符合余方资源化原则，基本符合余方资源化原则。

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目不需设置取土（石、砂）场，不需进行相关评价。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置分析评价

本项目无弃方，不需设置弃渣场，不需进行相关评价。

3.2.6 施工方法（工艺）分析及评价

1、施工方案分析与评价

（1）主体建筑基坑施工

本项目已经开工，项目地下室基础形式采用独立柱基础，墙下条形基础、局部筏板基础，土石方工程采取机械施工为主，适当配合人工作业的施工方案。填方工程分层压实，场平施工采用机械化作业。

目前，正在进行基坑开挖，建议施工过程中要求主体工程土方开挖、回填施工应尽量减少地表裸露时间和临时堆土时间，做好防护工作；多余土石方应随挖随运，运输过程中应加强遮盖和车辆清洗工作，减少对城市环境的污染。

（2）地上工程、管线工程施工

地上工程土石方工程施工，用推土机摊铺、整平、初压，再用振动压路机碾压密实。以机械施工为主、人工为辅的作业方法施工。分层填筑厚度及填料粒径应根据设计要求过行。

沟槽开挖采用人工配合机械开挖，严格控制超挖开挖时如发现不良地质，则根据有关施工规范对沟槽作支撑处理。开挖临时堆土堆放于管沟一侧，施工完成后及时回填，堆放时间较短，可能发生的水土流失较小，建议主体工程应避开雨季进行管沟施工，做好回填后压实及硬化等措施。

（3）绿化施工

绿化工程施工采用机械结合人工场平，表层人工铺设种植土，最后栽植乔灌木、铺设草皮，较快的恢复了地表植被覆盖度，有效的减少了水土流失。

从水土保持角度分析，主体工程施工方案采用机械施工为主，可提高施工效率，减少施工时间；基础开挖回填量小，对地表扰动相对较小，可以减少降水造成的水土流失。从水土保持角度分析，主体工程施工方案合理。

2、施工进度安排评价

本项目已经于2023年7月开工建设，预计2025年6月建成，建设期24个月。项目施工期较长，施工将经历2个雨季，为减少降雨和地表径流对扰动区的影响，减少水土流失，施工期间应尽量减少在雨季进行土建基础工程施工，且对开挖边坡、裸露地表、临时堆土均采取临时遮盖等措施。从水土保持角度分析，主体工程施工进度安排较合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

一、建构筑物工程区

建构筑物工程区具有水土保持功能的措施包括：

1、混凝土基础硬化：本工程基础采用独立柱基础，墙下条形基础、局部筏板基础，基础采用混凝土浇筑，混凝土基础能够对地面起到防护作用，有很好的水土保持功能。

2、基坑支护：主体设计对基坑开挖采用支护桩、土钉等进行支护，具有一定的水土保持功能。

3、截水沟：主体设计在基坑外围设计截水沟，长约 1320m，断面为 30×35cm，采用细石混凝土，水泥砂浆抹面。

截水沟防洪排导能力通过公式 (3-1)、(3-2) 进行检验。

截水沟过流能力复核，按照 5 年一遇 10min 洪水设计计算。

① 洪峰流量验算

设计流量采用 5 年一遇 10min 洪峰流量，洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q=0.278KiF \quad (\text{公式 3-1})$$

式中： Q ——洪峰流量， m^3/s ；

K ——径流系数，其径流系数按 0.7 计算；

i ——按 10 年一遇 10min 降雨强度，24.56mm；

F ——集水面积，工程区雨水管网完善，本方案按工程区设置截水沟最大集雨面积算， 0.008km^2 ；

经计算，10 年一遇暴雨洪峰流量为 $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。

② 过流能力复核

截水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

$$Q=AC\sqrt{Ri} \quad (3-2)$$

式中： A ——过水面积， m^2 ；

C ——谢才系数，用公式 $C=R^{1/6}/n$ ；

R ——水力半径， m ；

i ——底坡。

复核结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 排水暗沟设计断面过水能力计算表

| 名称 | 设计洪峰流量 (m ³ /s) | 过水断面 | | 水力要素 | | | | 过流能力 (m ³ /s) |
|-----|----------------------------|-------|-------|------|------|------|-------|--------------------------|
| | | b (m) | h (m) | A | X | R | C | |
| 截水沟 | 0.04 | 0.30 | 0.35 | 0.11 | 1.00 | 0.11 | 27.47 | 0.13 |

经复核，截水沟过流流量大于设计洪峰流量，故截水沟的断面设计满足过流要求。

从水土保持角度分析，截水沟在质量、数量上满足水土保持要求，能减少雨水对地表冲刷，具有较好的水土保持功能。

二、道路及硬化工程区

道路及硬化工程区具有水土保持功能的措施包括：

1、地面道路及硬化

本工程地面硬化可以有效的排导地表的积水，可以防止地面长期受雨水浸渍导致地表土壤破坏，具有一定的水土保持作用。

2、雨水排放系统：本项目实施雨污分流的方式，为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护，规划在硬化地面下设雨水管道，雨水管管径 DN200-DN400，埋深约 1.0m。雨水管采用双壁波纹管，雨水口加盖高分子雨水篦子，本项目雨水分区排放，雨水管道总长 730m，其中 DN200 长度 90m，DN300 长度 520m，DN300 长度 120m，雨水口 46 个，最终接入市政雨水管网。

3、污水管网：主要沿建筑物布设，采用管道将污水经过集中处理后排放至市政污水管网；污水管网有一定的水土保持功能。

4、车辆清洗池：工程施工期在出入口设置有车辆清洗池 1 座，减少车轮携带泥土进入市政道路，清洗池采用三级沉淀池方式，尺寸为 4.0×6.0m，底板采用热镀锌钢管格栅板，下部为混凝土现浇池槽，厚 30cm，外侧设置排水沟，末端接入循环水池，排水沟边墙采用浆砌砖砌筑，M10 砂浆抹面，底板为 C20 砼浇筑，对进出车辆车轮进行冲洗。车辆清洗池在数量、质量、位置布设上均能满足工程要求。

三、绿化工程区

绿化工程区具有水土保持功能的措施包括：

1、景观绿化：本工程景观绿化采用灌草结合方式，面积为 0.11hm²，绿地率 15.00%。

从水土保持角度分析，项目区绿化可以使工程施工中破坏的植被面积的到有效的恢复与补偿，起到固土作用，有效的控制因降雨对地面松散土壤的冲刷，减少水土流失，还可以起到改善生态环境的作用，在美化环境的同时具有较强的水土保持功能。

雨水管道、车辆清洗池、截水沟、景观绿化等，标准、质量、数量均能满足工程需

求。

二、主体工程水土保持现状、不足分析

根据主体工程设计分析和水土流失影响因数分析，该工程新增水土流失主要发生在建设期，建成后，工程区水土流失将较建设前明显减少，因此，本项目的水土流失控制主要在施工期。根据主体工程具有水土保持功能措施分析，主体工程水土保持设计存在以下不足：

该项目占用其他土地，主体工程已经开工，主体工程在场地出入口已修建车辆清洗池，在地下室上边缘修建截水沟，在施工后期设计有雨水管道、景观绿化等，能起到较好的水土保持功能，但未考虑施工过程中其他区域临时堆土的防护措施，本方案将补充水土保持措施；

表 3.2-3 主体工程设计的水土保持分析与评价表

| 防治分区 | 主体设计具有水保功能的措施 | 存在问题 | 对策及建议 |
|----------|-----------------------|--------------|-------------|
| 建构筑物工程区 | 混凝土基础硬化、基坑支护、截水沟 | 未考虑施工过程中临时遮盖 | 本方案补充临时遮盖措施 |
| 道路及硬化工程区 | 雨水管道、污水排水管、车辆清洗池、地面硬化 | 未考虑施工过程中临时遮盖 | 本方案补充临时遮盖措施 |
| 绿化工程区 | 景观绿化 | 未考虑施工过程中临时遮盖 | 本方案补充临时遮盖措施 |

3.3 水土保持措施界定

一、水土保持措施的界定原则

《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。

二、不界定为水土保持措施的工程

主体已有的设计：基础硬化、地面硬化、污水管网、基坑支护等，虽然这些措施在客观上具有一定的水土保持功能，能有效防止土壤侵蚀发生，但主要为主体工程服务，不被界定为水土保持工程。

三、界定为水土保持措施的工程

1) 雨水排水管: 主体工程布置雨水管管径 DN200-DN400, 雨水管道总长 730m, 其中 DN200 长度 90m, DN300 长度 520m, DN300 长度 120m, 雨水口 46 个, 有较好的水土保持功能, 界定为主体工程水土保持措施。

2) 车辆清洗池: 工程施工期在出入口设置有车辆清洗池 1 座, 减少车轮携带泥土进入市政道路, 清洗池采用三级沉淀池方式, 尺寸为 4.0×6.0m, 底板采用热镀锌钢管格栅板, 下部为混凝土现浇池槽, 厚 30cm, 外侧设置排水沟, 末端接入循环水池, 对进出车辆车轮进行冲洗。车辆清洗池能减少雨水对地表冲刷, 具有较好的水土保持功能, 界定为主体工程水土保持措施。

3) 景观绿化面积 0.11hm², 景观绿化采用灌草结合方式, 绿地率 15.00%。景观绿化可以使工程施工中破坏的植被面积的到有效的恢复与补偿, 减少水土流失, 具有较强的水土保持功能, 界定为主体工程水土保持措施。

4) 截水沟: 长约 1320m, 断面为 30×35cm, 采用细石混凝土砌筑, 水泥砂浆抹面, 截水沟具有较好的水土保持功能, 界定为水土保持措施。

四、已实施水土保持措施情况

目前, 主体工程已在建构筑物工程区修建截水沟、已修建车辆清洗池等水土保持措施。

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价, 按《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则, 应界定为水土保持的措施见下表:

表 3.3-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

| 分区 | 措施类型 | 建设内容 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 投资(万元) | 备注 |
|----------|------|-------|----------------|------|---------|--------|----|
| 建构筑物工程区 | 临时措施 | 截水沟 | m | 1320 | 154.83 | 20.44 | 主体 |
| 道路及硬化工程区 | 工程措施 | DN400 | m | 90 | 73.21 | 0.75 | 主体 |
| | | DN300 | m | 520 | 61.09 | 0.32 | 主体 |
| | | DN200 | m | 120 | 49.39 | 0.68 | 主体 |
| | | 雨水口 | 座 | 46 | 1245.89 | 14.95 | 主体 |
| | 临时措施 | 车辆清洗槽 | 座 | 1 | 5500 | 0.55 | 主体 |
| 绿化工程区 | 植物措施 | 景观绿化 | m ² | 3600 | 403.95 | 147.41 | 主体 |
| 合计 | | | | | | 185.1 | |

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据 2022 年绵阳市涪城区水土流失数据，涪城区水土流失面积 95.42km²，其中轻度流失面积为 69.74km²、中度流失面积为 19.78km²、强烈流失面积为 4.38km²、极强烈流失面积为 1.52km²，剧烈 0 km²。总体以轻度流失为主，侵蚀类型为水力侵蚀，土壤容许侵蚀模数为 500t·km²/a。

表 4.1-1 水土流失现状表

| 行政区 | 项目名称 | 侵蚀总面积 (km ²) | 其中 (km ²) | | | | |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------|------|-------|------|
| | | | 轻度侵蚀 | 中度侵蚀 | 强烈侵蚀 | 极强烈侵蚀 | 剧烈侵蚀 |
| 涪城区 | 面积 (km ²) | 95.42 | 69.74 | 19.78 | 4.38 | 1.52 | 0 |
| | 比例 (%) | | 73.09 | 20.73 | 4.59 | 1.59 | 0.00 |

4.2 水土流失影响因素分析

一、工程建设与生产对水土流失的影响

根据本工程特点及工程建设条件，工程施工工序等，工程建设对水土流失的影响主要集中在建设期，在此期间工程占地、地下室开挖等工程都会扰动地表，并使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。项目完工投入使用后，工程防护及相应的水保、环保措施发挥作用，将有效的控制项目用地范围内的水土流失，同时随着制备的逐渐恢复，造成新的水土流失将逐渐减弱、稳定，达到轻度以下的水平，实现局部治理和改善水土流失状况的目的。项目建设期间主要产生的水土流失影响包括：

(1) 施工扰动造成的水土流失影响：

工程施工扰动将改变原有地貌，损坏或压埋原有植被，对原有水土保持设施造成破坏，使地表土层抗蚀能力减弱，降低其水土保持功效。

(2) 基础开挖带来的水土流失影响：

由于本项目工期较长，在基础、边坡施工中，工程开挖容易造成周边表面失稳，产生滑塌，开挖面在未防护前，表层土裸露，土体松散，失去原有植被的防冲、固土能力，如受雨水冲刷，会造成严重的水土流失。

二、工程扰动地表、损毁植被面积

经现场调查与勘测，结合项目主体工程设计资料分析，本项目建设损坏地表、植被主要为其他土地，扰动地表面积为 2.40hm²。未损毁植被。

表 4.2-1 项目建设扰动地表、损毁植被数量统计表

| 占地属性 | 项目组成 | 占地类型、面积 (hm ²) | 备注 |
|------|---------|----------------------------|----|
| | | 其他土地 | |
| 永久占地 | 建构筑物工程 | 1.20 | |
| | 道路及硬化工程 | 0.84 | |
| | 绿化工程 | 0.36 | |
| | 合计 | 2.40 | |

三、废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

根据主体施工资料、结合现场调查，项目土石方开挖总量为 27.92 万 m³（自然方），土石方回填总量 1.13 万 m³（含绿化覆土 0.11 万 m³），借方 0.96 万 m³，余方 27.75 万 m³（松方 33.02 万 m³），多余土石方一部分运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目用于场地平整，一部分运至科技城新区西片区用于土地复垦综合利用，不需设置弃渣场，不设置弃渣场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设及其对水土流失的影响特点分析，本工程水土流失预测范围包括工程建设扰动原地貌、损坏土地和植被可能造成水土流失区域，包括场 3 个预测单元，面积总计 2.40hm²。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、土地利用、扰动地表物质组成及扰动方式等相关因素，将土壤流失预测单元分为建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程。详见表 4.3-1。

4.3.2 预测时段

由于工程建设导致的地面扰动、植被破坏等新增土壤流失产生于工程准备期、施工期及自然恢复期，本工程水土流失预测时段分为工程准备期、施工期及自然恢复期。本工程中的水土流失主要发生在工程施工期，工程完成后，迹地恢复达到土壤允许流失量，需要一定时间，所以水土流失预测期为工程准备期、施工期及自然恢复期。由于本项目施工准备期较短，且该段时间内侵蚀性降雨量少，因此，故将本项目施工准备期与施工期合并为施工期一起进行考虑。

项目已经于 2023 年 7 月开工，预计 2025 年 6 月完工，总工期 24 个月，根据占雨季的长度，本方案调查时段按 0.8 年计，预测时段 1.7 年，自然恢复期 2 年。

水土保持预测分区、预测范围及时段划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元及时段一览表

| 防治区 | 预测面积 | 预测范围 | 预测时段 (a) |
|-----|------|------|----------|
|-----|------|------|----------|

| | 建设期面积 (hm ²) | 自然恢复期面 积 (hm ²) | | 建设期 | 自然恢复期 |
|----------|-----------------------------|--------------------------------|----------|-----|-------|
| 建构筑物工程区 | 1.20 | | 建构筑物占地范围 | 1.7 | |
| 道路及硬化工程区 | 0.84 | | 道路硬化占地范围 | 1.7 | |
| 绿化工程区 | 0.36 | 0.36 | 绿化区域 | 1.7 | 2 |
| 合计 | 2.40 | | | | |

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、水土流失类型和形式

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中土壤侵蚀类型区划,水土流失类型主要为水力侵蚀。结合对工程区水土流失现状的调查,其侵蚀形式主要表现为面蚀,水土流失强度主要为微度流失。

2、原地貌侵蚀模数

根据水土流失调查成果,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),结合现场调查项目区占地类型、地形坡度、植被盖度等自然条件,经加权平均计算,工程扰动范围内水土流失平均侵蚀模数为 300t/km²·a,平均侵蚀强度表现为微度。

表 4.3-2 原地貌侵蚀模数统计表

| 项目分区 | 土地现状 | 占地面积 (hm ²) | 坡度 (°) | 林草覆盖 率 (%) | 强度级 别 | 平均侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 流失量 (t/a) |
|----------|------|----------------------------|-----------|---------------|----------|----------------------------------|--------------|
| 建构筑物工程区 | 其他土地 | 1.20 | 0~5 | 30 | 微度 | 300 | 3.60 |
| 道路及硬化工程区 | 其他土地 | 0.84 | 0~5 | 30 | 微度 | 300 | 2.52 |
| 绿化工程区 | 其他土地 | 0.36 | 0~5 | 30 | 微度 | 300 | 1.08 |
| 合计 | | 2.40 | | | | 300 | 7.20 |

3、扰动后土壤侵蚀模数

本工程建设中产生的水土流失量主要是由于工程建设生产扰动原地貌,破坏、占用土地及植被,使该范围内原地貌水土保持功能降低甚至丧失,土壤侵蚀加剧所产生的水土流失量。扰动地表新增水土流失量预测,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),土壤流失量按下式计算。

$$W_1 = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_{ik} \times M_{ik} \times T_{ik}$$

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

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{io}) + |M_{ik} - M_{io}|}{2}$$

式中: W_1 ——扰动地表土壤流失量, t;

W ——扰动地表新增土壤流失量, t;

i ——预测单元 (1, 2, 3..... n);

k ——预测时段, 1, 2, 3, 指施工准备期、施工期和自然恢复期;

- F_i ——第 i 预测单元的预测面积, km^2 ;
- M_{ik} ——扰动后不同预测单元的土壤侵蚀模数, $(\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$;
- M_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数 $(\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$;
- M_{i0} ——扰动前不同预测单元的土壤侵蚀模数 $(\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$;
- T_i ——预测时段 (扰动时段), a (年)。

4、扰动后土壤侵蚀模数

(1) 施工期侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 规定,结合本项目施工区各类用地的水土流失特点,以及施工区的自然条件和水土流失现状,参照有关技术文件,采用数学模型方法进行预测。本方案采用数学模型法——通用土壤流失方程 (USLE),公式如下:

$$A=R \times K \times L \times S \times B \times P \quad (\text{公式 2})$$

A ——单位面积的年平均土壤流失量, t/hm^2 ;

R ——降雨侵蚀力因子 $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$,查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知,绵阳市涪城区的降雨侵蚀力因子 R 为 $4315.2 \text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$;

K ——土壤可蚀性因子, $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$,查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知,绵阳市涪城区的土壤可蚀性因子 K 为 $0.0070 \text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$;

L ——坡长因子,无量纲;

S ——坡度因子,无量纲;

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

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

地表侵蚀模数的来源,主要根据各建设区的水土流失背景、施工强度、工艺、自然地理状况等因素综合对比,划分和确定不同地段的水土流失强度,确定项目区的原地表水土流失强度及其数量。侵蚀模数取值详见表 4.3-3。

表 4.3-3 通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

| 预测单元 | R | K | L | S | B | P | A | M |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | MJ·mm/(hm ² ·h) | t·hm ² ·h(hm ² ·MJ·mm) | | | | | t/hm ² ·a | t/km ² ·a |
|----------|----------------------------|--|------|------|------|---|----------------------|----------------------|
| 建构筑物工程区 | 4315.2 | 0.0070 | 0.65 | 4.97 | 0.37 | 1 | 36.11 | 3611 |
| 道路及硬化工程区 | 4315.2 | 0.0070 | 0.64 | 5.01 | 0.34 | 1 | 32.93 | 3293 |
| 绿化工程区 | 4315.2 | 0.0070 | 0.65 | 4.95 | 0.36 | 1 | 34.99 | 3499 |

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数

依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018), 计算自然恢复期各年的侵蚀模数, 并预测出在自然恢复期内未采取治理措施时可能造成水土流失量。

表 4.3-4 自然恢复期第一年侵蚀模数计算表

| 预测单元 | R MJ·mm/ (hm ² ·h) | K t·hm ² ·h(hm ² · MJ·mm) | L | S | B | P | A t/hm ² ·a | M t/km ² ·a |
|-------|-------------------------------------|---|------|------|------|---|---------------------------|---------------------------|
| 绿化工程区 | 4315.2 | 0.007 | 0.65 | 4.95 | 0.08 | 1 | 7.78 | 778 |

表 4.3-5 自然恢复期第二年侵蚀模数计算表

| 预测单元 | R MJ·mm/ (hm ² ·h) | K t·hm ² ·h(hm ² · MJ·mm) | L | S | B | P | A t/hm ² ·a | M t/km ² ·a |
|-------|-------------------------------------|---|------|------|------|---|---------------------------|---------------------------|
| 绿化工程区 | 4315.2 | 0.007 | 0.65 | 4.95 | 0.04 | 1 | 3.89 | 389 |

4.3.4 预测结果

a. 施工期水土流失预测

工程施工期侵蚀面积为 2.40hm², 施工期原地表水土流失量为 12.24t, 若未对工程水土流失进行治理, 则在施工期水土流失总量为 142.08t, 新增水土流失量为 129.84t。详见表 4.3-6。

b. 自然恢复期水土流失预测

据预测, 本项目自然恢复期水土流失面积为 0.36hm², 若未对工程水土流失进行治理, 则在自然恢复期水土流失总量为 4.20t, 新增水土流失量为 4.20 t。详见表 4.3-6。

c. 水土流失量汇总

经统计, 项目预测时段水土流失总量为 146.28t, 新增水土流失量为 134.04t。详见表 4.3-6。施工期是水土流失防治的重点时段, 建构筑物工程区是水土流失防治的重点区域。

表 4.3-6 项目水土流失预测结果统计表

| 预测单元 | 预测时段 | 土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a) | 扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 侵蚀面积 (hm ²) | 侵蚀时间 (a) | 背景流失量 (t) | 预测流失量 (t) | 新增流失量 (t) |
|---------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 建构筑物工程区 | 建设期 | 300 | 3611 | 1.20 | 1.7 | 6.11 | 73.58 | 67.46 |
| | 自然恢复期 | | | | | | | |
| | 小计 | | | | | 6.11 | 73.58 | 67.46 |
| 道路及硬 | 建设期 | 300 | 3293 | 0.84 | 1.7 | 4.29 | 47.09 | 42.80 |

| | | | | | | | | |
|-----------|---------|-----|------|------|-----|-------|--------|--------|
| 化工程区 | 自然恢复期 | | | | | | | |
| | 小计 | | | | | 4.29 | 47.09 | 42.80 |
| 绿化工程 区 | 建设期 | 300 | 3499 | 0.36 | 1.7 | 1.84 | 21.41 | 19.58 |
| | 自然恢复期 1 | | 778 | 0.36 | 1 | 0.00 | 2.80 | 2.80 |
| | 自然恢复期 2 | | 389 | 0.36 | 1 | 0.00 | 1.40 | 1.40 |
| | 小计 | | | | | 1.84 | 25.61 | 23.77 |
| 合计 | 建设期 | | | 2.40 | | 12.24 | 142.08 | 129.84 |
| | 自然恢复期 | | | 0.36 | | 0.00 | 4.20 | 4.20 |
| | 小计 | | | | | 12.24 | 146.28 | 134.04 |

4.4 水土流失危害分析

项目建设期间，工程区域的地表将受到不同程度的破坏，地形、地貌将产生一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，将会对项目区域的生态环境和社会环境造成严重的负面影响。

本工程已于 2023 年 7 月开工建设，经现场调查，工程正在进行地下室施工，场地内车辆清洗池、临时截水沟等已建设，但本工程水土保持防治体系不完善，本方案将补充水土保持措施，同时建议建设单位在今后的其他项目及时编报水土保持方案，按照方案设计及时做好各项水土保持措施，加强管理。如未及时做好各项水土保持措施，将会造成大量水土流失。目前，未发生重大水土流失。

4.5 指导性意见

为确保本项目在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内，针对上述分析提出如下指导性意见：

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，故将施工期作为水土流失防治的主要时段，将构筑物工程区作为水土流失防治的重点。

(2) 水土保持措施采用植物措施、工程措施和临时措施相结合的方式。永久工程排水措施已由主体工程进行设计。本方案将通过主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，补充临时水土保持措施及临时堆土占地的土地整治及绿化措施，充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

(3) 水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本项目的水土流失绝大

部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少本项目水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施与进度必须与主体工程一致，防止水土流失防治措施与主体工程脱节。

(4) 水土流失监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动，使项目区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护和植物防护都已完成，水土流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。到了运行初期，水土保持的工程措施和植物措施都已完备，项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。因此，水土流失监测的重点时段为施工期，根据预测结果，将建构物工程区定为水土流失监测的重点单元，施工期是水土保持监测的重点时段。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的原则

1、应根据实地调查(勘测)结果,在确定的防治责任范围内,依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

2、分区的原则应符合下列规定:

1) 各区之间应具有显著差异性;

2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似;

3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况,防治区可划分为一级或多级;

4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性,线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区;

5) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区

根据本工程占地类型和用途、占用方式、工程施工布置、建设时序、可能造成水土流失情况及工程水土流失防治目标等工程建设特性进行水土流失防治分区,对布置在永久工程占地范围内的临时工程不单独划分防治区。将水土保持防治责任范围划分为构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区三个防治区。分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目防治分区表 单位: hm²

| 防止分区 | 面积 | 防治对象 |
|----------|------|-----------------------------|
| 构筑物工程区 | 1.20 | 建筑物基础,排水,水土流失时期集中于建设期。 |
| 道路及硬化工程区 | 0.84 | 管线基础及路面雨水收集排放,水土流失时期集中于建设期。 |
| 绿化工程区 | 0.36 | 植被施工,水土流失时期集中雨季。 |
| 合计 | 2.40 | |

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

措施布局的总原则为“因地制宜,因害设防、总体设计、全面布局、科学配置,并与周围景观相协调”。根据现场调查,结合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求,确定防护措施的设计具体原则为:

(1) 全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规和文件精神。

(2) 遵循“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜”的水土保持原则，紧密结合工程建设的性质和特点，从实际出发，因害设防，突出重点，科学布局各类水土保持措施，处理好局部防治和全线防治、单项防治措施和综合防治措施的关系，相互协调。

(3) 减少对原地貌和植被的破坏面积，合理布设建设区和开挖方临时堆积区的水土保持措施。

(4) 坚持水土保持与土地合理利用相结合，尽量恢复和重建土地生产力，提高土地的利用价值，保护土地资源。

(5) 项目建设过程中注重生态保护，设置临时性防护措施和截排水措施，措施进度安排上遵守“三同时”原则。

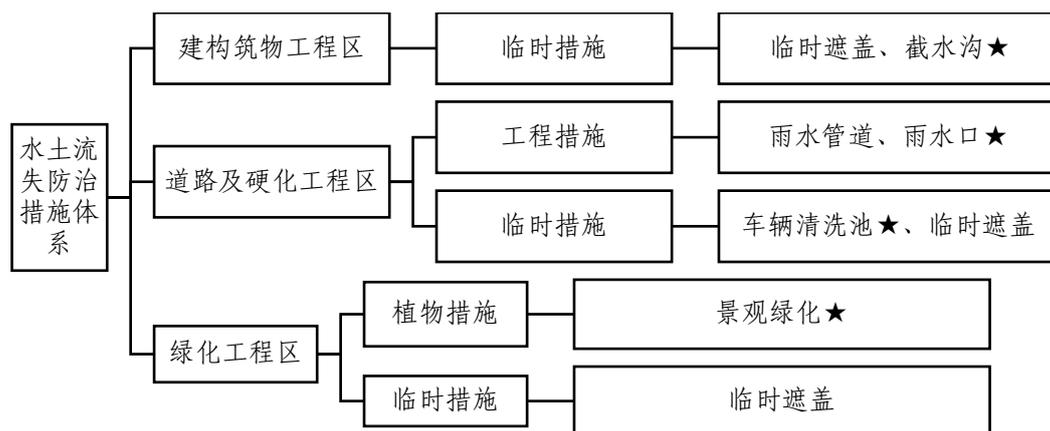
(6) 坚持水土流失防治与环境绿化美化相结合，注重项目区生态环境的维护和改善。

5.2.2 防治体系布局

结合各防治分区的水土流失特点、防治责任范围和防治目标，分区、分时序、分级别统筹布局水土保持措施，做到工程措施、植物措施和临时措施相结合，采取排水，临时遮盖、植树种草绿化等措施进行综合治理。防治措施体系见表 5.2-1。水土流失防治措施体系见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

| 分区 | 措施类型 | 措施名称 | 措施位置 | 实施时段 |
|----------|------|-------|----------|------------|
| 建构筑物工程区 | 临时措施 | 临时遮盖 | 开挖面 | 土石方开挖期间 |
| 道路及硬化工程区 | 工程措施 | 雨水管 | 硬化铺装区域下方 | 硬化铺装前 |
| | | 雨水口 | 铺装区域 | 工程后期 |
| | 临时措施 | 车辆清洗槽 | 施工场地出入口 | 工程施工前期 |
| | | 截水沟 | 场地周围 | 工程施工前期 |
| | | 临时遮盖 | 裸露地表 | 临时堆土期间 |
| 绿化工程区 | 植物措施 | 景观绿化 | 绿化区域 | 工程后期 |
| | 临时措施 | 临时遮盖 | 裸露地表 | 施工开挖期间，未实施 |



注：★为主体工程已有措施

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

一、建构筑物工程区

项目在建构筑物工程区已进行临时遮盖，已建有截水沟。

二、道路及硬化工程区

项目在出入口布设了车辆清洗池，主体设计在硬化地面下铺设雨水管道，设置有雨水口，本方案新增在施工期间对临时堆土采取临时遮盖。

三、绿化工程区

主体设计在场地内布置景观绿化，本方案新增在施工期间对临时堆土采取临时遮盖。

5.2.3 水土保持工程级别和设计标准

(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。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化。

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

③水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

④设计采用技术标准《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必须满足有关技术规范的要求。

(2) 植物措施设计

①立地条件

项目区属亚热带湿润季风气候类型，植物品种要适应短生长期、生长能力强的植物，而且要以当地优势物种为主。

②项目区原有植被

根据实地调查，项目区内暂无植被分布。

③草种的选择

在草种选择上，应充分利用本区气候适宜、品种丰富的有利条件，兼顾植物多样性和经济性，从当地优良的乡土草种或经过多年种植已经适应环境的引进种中选择，以适宜性强和速生的草种为主，尽量采用乡土草种。

④苗木运输

苗木采用汽车运输，裸根苗为防车板磨损苗木，车内先垫上草袋等物。苗木装车根系向前，树梢向后，顺序安放。同时为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时避免碰伤，将苗木用绳子捆住，苗木根部用水草袋包裹。

⑤抚育管理

在栽后的抚育管理上，为促进苗木、花、草成活，应根据气候情况和土壤干湿程度及时进行人工灌溉。同时根据每个苗木品种的生长特性确定一个修剪高度修剪成型，既减少水分蒸发又增加萌芽力，同时保证了栽植苗木的整齐美观，并于每年5月份全面喷施农药，防治苗木病虫害。浇水量随树苗大小和土壤干湿程度而定。雨季暴风雨过后，对新植的树木进行一次全面检查，倾斜的树木及时扶正填土。

(3) 临时措施设计

①施工中的裸露地、临时堆土，在遇暴雨时应布设防护措施。

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物工程区

建构筑物工程区占地面积 1.20hm^2 ，占地类型主要为其他土地，最终将被永久占压，地表均硬化。该区域在施工时采用合理的施工组织和施工工艺可有效防止水土流失。项目对开挖裸露地表进行临时遮盖，分区水土流失可得到有效治理。

主体已有措施：

1、临时措施

临时遮盖：对开挖裸露地表采取密目网遮盖措施，遮盖面积约 9560m^2 。

2、截水沟：长约 1320m ，断面为 $30 \times 35\text{cm}$ ，采用细石混凝土砌筑，水泥砂浆抹面。

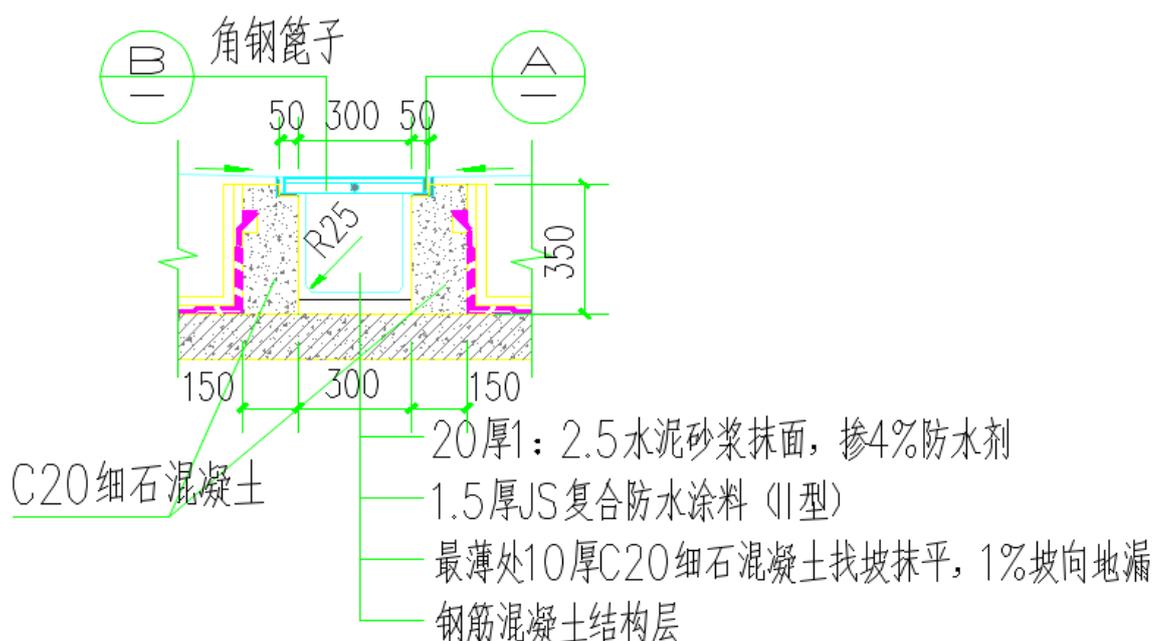


图 5.3-1 截水沟剖面图

建构筑物工程区水土保持工程量具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 建构筑物工程区措施工程量统计表

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 工程量指标 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---------|------|------|-------|----------------|------|--------|
| 建构筑物工程区 | 临时措施 | 临时遮盖 | 铺密目网 | m ² | 9560 | 主体、已实施 |
| | | 截水沟 | - | m | 1320 | 主体、已实施 |

5.3.2 道路及硬化工程区

道路及硬化工程区占地面积为 0.84 hm²。主体工程设计有雨水管网、车辆清洗池，方案新增密目网遮盖水土保持措施，能够满足水土保持要求。

主体已有措施：

1、工程措施

雨水管：本项目实施雨污分流的方式，为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护，场地地下设置雨水管网，采用高密度聚乙烯(HDPE)双壁波纹排水管，管径为 DN200-DN400，总长 730m，雨水口 46 个，最终接入市政雨水管网。

2、临时措施

车辆清洗池：工程施工期在项目出入口设置有车辆清洗池，共设置 1 座，减少车轮携带泥土进入市政道路。

方案新增措施：

1、临时措施

密目网遮盖：道路裸露地表采用密目网进行遮盖，密目网面积 3365m²。

道路及硬化工程区水土保持工程量具体见表 5.3-2。

表 5.3-2 道路及硬化工程区措施工程量统计表

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 工程量指标 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----------|------|-------|-------------|------|----------------|--------|
| 道路及硬化工程区 | 工程措施 | 雨水管道 | DN200-DN400 | m | 730 | 主体、未实施 |
| | | | 雨水口 | 个 | 46 | 主体、未实施 |
| | 临时措施 | 车辆清洗池 | - | 座 | 1 | 主体、已实施 |
| | | | 临时遮盖 | 铺密目网 | m ² | 3365 |

5.3.3 绿化工程区

绿化区占地面积 0.36hm²，主体工程施工后期需要景观绿化，方案新增对临时堆土采取临时遮盖措施。主体对绿化工程做了专项设计，工程完工后将发挥良好的水土保持功能，建议主体工程调整绿化时间，尽早进行绿化施工，减少绿化区裸露时间，控制水土流失。

主体已有措施：

1、植物措施

主体工程设计有景观绿化，场区内绿化面积 3600m²，绿化率 15%，绿化工程满足水土保持要求。

方案新增措施：

1、临时措施

密目网遮盖：绿化区裸露地表采用密目网进行遮盖，密目网面积 3600 m²。

绿化工程区水土保持工程量具体见表 5.3-3。

表 5.3-3 绿化工程区措施工程量统计表

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 工程量指标 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------|------|------|-------|----------------|------|--------|
| 绿化工程区 | 植物措施 | 景观绿化 | 灌草结合 | m ² | 3600 | 主体、未实施 |
| | 临时措施 | 临时遮盖 | 铺密目网 | m ² | 3600 | 方案、未实施 |

5.3.4 防治措施工程量汇总

经统计，本方案水土保持措施数量见表 5.3-4。

表 5.3-4 水保措施工程量汇总表

| 分区 | 措施类型 | 措施名称 | 工程量指标 | 单位 | 数量 | 措施时间 | | | 备注 |
|----------|------|-------|-------|----------------|------|-------|-------|-------|--------|
| | | | | | | 2023年 | 2024年 | 2025年 | |
| 建构筑物工程区 | 临时措施 | 临时遮盖 | 铺密目网 | m ² | 9590 | 9590 | | | 主体、已实施 |
| | | 临时截水沟 | - | m | 1320 | 1320 | | | 主体、未实施 |
| 道路及硬化工程区 | 工程措施 | 雨水管 | DN200 | m | 90 | | 90 | | 主体、未实施 |
| | | | DN300 | m | 520 | | 520 | | 主体、未实施 |
| | | | DN400 | m | 120 | | 120 | | 主体、未实施 |
| | | 雨水口 | - | 座 | 46 | | 46 | | 主体、未实施 |

| | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|----------------|------|---|------|------|--------|
| | 临时措施 | 车辆清洗槽 | - | 座 | 1 | 1 | | | 主体、已实施 |
| | | 临时沉砂池 | - | 口 | 1 | 1 | | | 主体、未实施 |
| | | 临时遮盖 | 铺密目网 | m ² | 3365 | | 1346 | 2019 | 方案、未实施 |
| 绿化工程区 | 植物措施 | 景观绿化 | - | m ² | 3600 | | | 3600 | 主体、未实施 |
| | 临时措施 | 临时遮盖 | 铺密目网 | m ² | 3600 | | | 3600 | 方案、未实施 |

5.4 施工要求

5.4.1.1 施工组织

(1) 基本原则

根据主体工程工期，组织安排水土保持工程施工。

- 1) 根据工程总进度安排，合理安排措施实施进度；
- 2) 体现预防为主方针，以尽量减少工程施工期和完工后的水土流失为原则；
- 3) 水保工程措施施工应与主体工程施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

(2) 施工条件

- 1) 本项目已开工，各施工临建场地均可直接利用既有道路及过程中新增的施工便道进入场地，交通条件良好。
- 2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- 3) 水土保持设施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施应避开雨天。

(3) 施工进度安排

本项目已开工，总工期为 24 个月，即：2023 年 7 月至 2025 年 6 月。水土保持措施实施进度计划见表 5.4-1。

5.4.2 施工工艺及方法

1、工程措施

土石方开挖：排水沟等基础开挖，采用机械结合人工作业。

压实平整：场地平整采用小型机械作业。

2、植物防护措施

绿化地清理及平整：清除有碍植物生长的石块、塑料废品等杂物，将土块细碎化，表面整理成符合要求的平面和优美的曲面，按要求施足农家底肥。

定点放线：按施工平面图所标示尺寸定点放线，如为不规则造型，应用方格网法及图中比例尺寸放线，定点放线要准确，符合设计要求。

种植：种植前首先检查各种植点的土质是否符合设计要求，有绿化草种为狗牙根等，用撒播的方式种植。

施工场地清理：施工完成后，应立即清理施工现场四周的施工杂物，保证施工现场整洁，体现文明施工。

3、临时措施

临时覆盖：人工铺设，上部分散抛石。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度计划表

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 2023年 | | 2024年 | | | | 2025年 | |
|----------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|
| | | | 三季度 | 四季度 | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | 一季度 | 二季度 |
| 主体工程进度 | | | | | | | | | | |
| 建筑物工程区 | 临时措施 | 临时遮盖 | ----- | ----- | | | | | | |
| | | 临时截水沟 | ----- | | | | | | | |
| 道路及硬化工程区 | 工程措施 | 雨水管 | | | | | | | ----- | |
| | 临时措施 | 车辆清洗槽 | ----- | | | | | | | |
| 绿化工程区 | 植物措施 | 景观绿化 | | | | | | | | ----- |
| | 临时措施 | 临时遮盖 | | | | | | ----- | ----- | |

主体工程 

水土保持工程 

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),监测范围应为项目水土流失防治责任范围,面积为 2.40hm²。

本项目为建设类项目,水土流失主要发生在施工建设期。依据《生产建设项目水土保持技术标准》:建设类项目的水土保持监测时段应与主体工程同步进行,从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况。监测时间应从施工准备期前开始,至方案设计水平年结束,本项目建设期监测时间为 2023 年 7 月至 2024 年 12 月,24 个月。本工程已于 2023 年 7 月动工,调查时间为 2023 年 7 月,2023 年 7 月至 2024 年 3 月为回顾监测。

6.2 内容和方法

一、监测内容

水土保持监测内容应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。

1)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。

2)扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况,项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况,项目弃渣场的占地面积、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。

3)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、土石方流向情况等。

4)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。

5)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。
- (5)对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

二、监测方法

开发建设项目水土保持监测的主要采取调查监测的方法,根据本工程各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法,具体监测方法如下:回顾调查、实地调查量测、查阅资料等多种方法,对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

1、回顾调查

对已开工项目,对调查期前的施工时间采用的水土流失采用回顾调查、查阅资料法,通过查阅开工前卫星遥感图片、施工期间监理资料、现场照片分析,调查项目区土地扰动情况,监测已建设过程中的植被损坏、水土流失情况、挖填方量、土石方流向等内容。

2、实地调查

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合 1: 2000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测;采用设计资料分析,结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测;采用查阅设计文件和实地量测、对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响进行分析,保证水土流失的危害评价的准确性;采用查阅设计文件和实地量测,监测建设过程中的挖填方量。

(1) 面积监测

面积监测采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积）。对堆积物的测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。

（2）植被监测

选有代表性的地块作为标准地，样地应根据地形图上确定的位置，利用样地附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度的全球定位系统接收仪确定其地面位置，样地边界现地测定时，其各边方向误差应小于 1，周长闭合误差应小于 1/100。

标准地的面积为投影面积，要求样方 2m × 2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。

三、监测频次

（1）水土流失自然影响因素

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。

（2）扰动土地

地表扰动情况：本项目为点式项目每月监测 1 次。

（3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

（4）水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

（5）水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

（1）点位布设原则

1) 典型性原则：结合工程布置和新增水土流失预测结果，以地下室开挖面和填方面为重点。

2) 代表性原则：按照扰动地面程度和自然条件选择代表性场所。

- 3) 可操作性原则: 结合项目影响的特点, 力求经济、实用和可操作的原则。
- 4) 方便性原则: 监测点交通方便, 便于监测管理。
- 5) 集中性原则: 各观测场地相对集中, 以保证监测项目相互结合。

(2) 点位布设

水土保持监测专业性较强, 按照有关建设项目水土保持法规及技术规范, 工程水土保持监测工作应由业主自行组织有经验的人员承担。由其依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018), 编制监测细则并实施监测, 并将监测成果报送建设单位和当地水行政主管部门, 作为监督检查和验收达标的依据之一。

水土保持监测点的布设根据该项目工程区进行统一布设, 施工期在建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区布置 3 个监测点, 自然恢复期在主体工程区布设 1 个监测点位继续监测。项目区共设置 3 个监测点。

表 6.3-1 项目占地区监测一览表

| 监测点位 | 监测范围 | 监测时段 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 | |
|---------|--------|----------|-------|---|-------------|--|
| 土壤流失量监测 | 基础开挖边坡 | 建构筑物工程区 | 施工期 | 建筑物基础、边坡及雨水排水设施开挖水土流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放 | 调查监测法、回顾监测法 | 2023 年 7 月-2025 年 6 月, 每月监测 1 次, 全年遇到 12h 降雨量 ≥ 50mm 的暴雨时加测 1 次 |
| | 地表裸露区域 | 建构筑物工程区 | 施工期 | 地表裸露区域水土流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放 | 调查监测法、回顾监测法 | |
| | | 道路及硬化工程区 | 施工期 | 地表裸露区域水土流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放 | 调查监测法、回顾监测法 | |
| | | 绿化工程区 | 施工期 | 地表裸露区域水土流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放 | 调查监测法、回顾监测法 | |
| 植物措施监测 | 集中绿化区域 | 绿化工程区 | 自然恢复期 | 植物种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率 | 实地调查量测 | 2025 年 7 月-2025 年 12 月, 每月监测 1 次, 全年遇到 12h 降雨量 ≥ 50mm 的暴雨时加测 1 次 |

6.4 实施条件和成果

一、实施条件

1、监测工作量

监测工作量分为内业工作量和外业工作量, 内业工作量包括资料整理、样品分析、监测方案及监测报告编写等内容; 外业工作量主要是现场调查工作。

2、监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据, 水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法, 借助一定的仪器设备, 使监测方法更科学, 监测结论更合理。本项目所

需水土保持监测设施设备及消耗性材料主要包括：手持式 GPS 定位仪、数码相机、皮尺、钢卷尺、计算器等 1 套设备。监测设备及消耗性材料详 6.4-1。

表 6.4-1 监测设备及消耗性材料

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-----------|----|----|----|
| 1 | 计算机 | 台 | 1 | 折旧 |
| 2 | 地形图 | 套 | 1 | 折旧 |
| 3 | 数码相机 | 台 | 1 | 折旧 |
| 4 | 手持式 GPS | 台 | 1 | 折旧 |
| 5 | 2m 抽式标杆 | 支 | 6 | 购买 |
| 6 | 50m 皮尺 | 个 | 1 | 购买 |
| 7 | 5m 卷尺 | 个 | 4 | 购买 |
| 8 | 1000ml 量筒 | 个 | 10 | 购买 |
| 9 | 漏斗 | 个 | 6 | 购买 |
| 10 | 滤纸 | 张 | 若干 | 购买 |
| 11 | 干燥箱 | 台 | 1 | 折旧 |
| 12 | 电子天平 | 台 | 1 | 折旧 |
| 13 | 计算器 | 个 | 1 | 折旧 |
| 14 | 监测标志牌 | 个 | 19 | 购买 |

3、人员配备

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关规定,本项目的水土保持监测工作由建设单位委托第三方监测机构承担,分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果,按照方案中的监测要求编制监测计划并实施,将监测结果报送建设单位和当地水土保持管理部门,监测结果作为监督检查和验收达标的依据之一。根据工程规模、监测任务及监测方法,建设单位应由 2 名具有水土保持监测经验人员组织监测,按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)要求完成本工程监测任务。确定监测人员 2 人,监测 24 个月。

表 6.4-2 水土保持监测费计算表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(元) |
|----|-----------------|----|----|-------|--------|
| | 监测措施 | | | | 321194 |
| 一 | 土地设施 | | | | |
| 二 | 设备及安装(设备已计算折旧费) | | | | 16694 |
| | 计算机 | 台 | 1 | 4000 | 4000 |
| | 地形图 | 套 | 1 | 350 | 350 |
| | 数码相机 | 台 | 1 | 1700 | 1700 |
| | 手持式 GPS | 台 | 1 | 2200 | 2200 |
| | 2m 抽式标杆 | 支 | 6 | 110 | 660 |
| | 50m 皮尺 | 个 | 1 | 20 | 20 |
| | 5m 卷尺 | 个 | 4 | 10 | 40 |
| | 1000ml 量筒 | 个 | 10 | 5 | 50 |
| | 漏斗 | 个 | 6 | 9 | 54 |
| | 滤纸 | 张 | 若干 | 30 | 30 |
| | 干燥箱 | 台 | 1 | 600 | 600 |
| | 电子天平 | 台 | 1 | 300 | 300 |

| | | | | | |
|---|----------|---|----|----|--------|
| | 计算器 | 个 | 1 | 90 | 90 |
| | 监测标志牌 | 个 | 24 | 25 | 600 |
| 三 | 建设期观测运行费 | | | | 192000 |
| 四 | 监测报告编制费 | 项 | | | 118500 |

二、监测成果

包括监测报告、监测数据、相关监测图件及有关影像资料等。监测成果必须符合开发建设项目水土保持监测有关的技术规程、规范要求。监测成果应是按照所用的监测方法的操作规程进行监测，以纪实的方式，根据有关规范，结合实际情况，设计监测用表，形成文字叙述资料及数据表格、图件。在填写表格和文字叙述时，必须按照水土流失防治分区填写和叙述，即每一个防治分区填写一套表格或文字叙述，成果要实事求是、真实可靠，监测报告中应包括六项防治目标的计算表格，并注意保留监测过程的影像资料。

施工期间，应于每季度编制水土保持监测季度报告表，同时提供采选区现场照片资料，如发生地质灾害时，应在1周内报告相关情况，监测任务完成后，应及时整理监测资料，编制开发建设项目水土保持监测总结报告，并将监测季报和总结报告送至当地水行政主管部门。工程完工后，应编制水土保持监测报告。

实行生产建设项目水土保持监测三色评价，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。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

(1) 水土保持工程投资包括主体工程已有的水土保持工程投资和本方案新增水土保持工程投资。其中新增水土保持工程投资由工程措施、临时工程、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费组成；

(2) 新增水土保持工程投资估算的编制原则：遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规，工程措施、植物措施单价和主体工程相同；临时措施、独立费用、预备费均采用《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2015年）编制；

(3) 水土保持补偿费根据《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（绵财综〔2015〕6号）进行计算；建设过程中发生的水土流失防治费用，从基本建设投资中列支；本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入总投资估算中。

(4) 本工程水土保持投资估算的价格水平年、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程相一致，工程单价、费用计取等选用水土保持行业标准，不能满足要求的部分参照地方标准；林草苗木价格依据当地市场价格水平确定。

二、编制依据

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

(2) 《建筑项目投资估算编审规程》2007版；

(3) 《关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（川财综〔2014〕6号）；

(4) 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）；

(5) 四川省现行有关规定、价格文件；

(6) 主体工程招标工程量清单；

三、价格水平年

本项目水土保持工程估算价格水平年为2024年第一季度。

7.1.2 编制说明与估算成果

一、编制方法

1、基础单价编制

(1) 人工预算单价

根据主体工程设计资料，主体工程中级工人工单价为 108 元/工日，即 13.50 元/工时，本项目水土保持工程措施人工工资预算单价按 13.50 元/工时，植物措施人工工资预算单价按 13.50 元/工时。

(2) 材料预算价格：材料价格水平采用主体工程，其主要材料和地方建材的预算价格如下：

表 7.1-1 主要材料价格估算表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格 |
|----|-------|----------------|------|
| 1 | 密目网 | m ² | 1.53 |

(3) 施工机械台班费

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。

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表

| 序号 | 名称及规格 | 台时费 | 其中 | | | | |
|----|-------|------|------|----------|-----|-----|-------|
| | | | 折旧费 | 修理及替换设备费 | 安拆费 | 人工费 | 动力燃料费 |
| 1 | 胶轮车 | 0.82 | 0.23 | 0.59 | | | |

2、工程措施和植物措施单价编制

本项目工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金估算构成。

(一) 工程措施单价

1、直接工程费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费：直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

5、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

(二) 植物措施单价

1、直接工程费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草种费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费: 直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

5、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

本工程费率取值见表 7.1-3。

表 7.1-3 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

| 序号 | 费率名称 | 植物措施 (%) | 土石方工程 (%) | 混凝土工程 (%) | 基础处理工程 (%) | 其他工程 (%) |
|----|---------|----------|-----------|-----------|------------|----------|
| 1 | 其他直接费费率 | 1 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 |
| 2 | 间接费费率 | 3.3 | 5.5 | 4.3 | 6.5 | 4.4 |
| 3 | 企业利润利率 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 税率 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

二、水土保持工程估算编制

(一) 工程措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数,再乘以估算单价计算,合计各项目后为该单项工程的估算投资。

(二) 植物措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数,再乘以估算单价计算,合计各项目后

为该单项工程的估算投资。

（三）临时措施

- 1、临时防护工程按设计提供的各单项临时工程量乘以估算单价计算。
- 2、其他临时工程按一至三部分工程投资合计的 1%~2%计算，本工程取 2%。

（四）独立费用

1、建设管理费

根据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，按工程措施费、植物措施费、监测措施、临时措施费三部分之和的 1%~2%计列，本工程取 2%，并结合工程实际情况计算。

2、水土保持监理费

根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号），本项目已开工，结合工程，本工程水土保持监理费为 6.00 万元。

（3）监测措施

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水办[2015]9号），按设计分别计算土建设施费、设备及安装费、建设期观测运行费，合计各项目后为该单项工程的估算投资，监测费用结合实际按 32.12 万元计。

（4）水保方案编制费

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水办[2015]9号），结合工程实际，本工程水保方案编制费为 29.75 万元。

（5）竣工验收费

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水办[2015]9号），结合工程实际投资计列，本工程取 32.85 万元。

（6）招标代理服务费：招标代理纳入主体工程，不计列费用。

（7）经济技术咨询费：经济技术咨询纳入主体工程，不计列费用。

（六）预备费

1、基本预备费：按水土保持工程估算的建筑、临时、植物工程、监测及独立费用五部分费用的 10%~12%计列，本工程取 10%。

2、价差预备费：根据国家计委计投（1999）1340 号文的规定，价差预备费暂不计列。

（七）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）、《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（绵财综〔2015〕6号）规定，水土保持补偿费按征占地面积1.3元/m²计算，占地面积2.40hm²（23999.15m²），需缴纳水土保持补偿费3.12万元（31198.90元）。

三、投资估算

（1）工程总投资

本工程水土保持总投资为329.64万元，其中主体已有投资为185.10万元，新增投资144.54万元。水土保持投资中工程措施16.70万元，植物措施147.41万元，临时措施投资28.01万元，独立费用104.72万元（其中监测费32.12万元），基本预备费为29.68万元，水土保持补偿费3.12万元（31198.90元）。

（2）分年投资

工程已经于2023年7月动工，预计于2025年6月竣工，工期为24个月，工程水土保持总投资为329.64万元，其中：2023年投资为98.14万元，2024年投资为22.54万元，2025年投资为208.97万元。

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 | 林草措施费 | 设备费 | 独立费用 | 合计 | 其中 | |
|------|---------|-------|--------|-----|------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | 主体投资 | 新增投资 |
| 第一部分 | 工程措施 | 16.70 | | | | 16.70 | 16.70 | |
| 第二部分 | 植物措施 | | 147.41 | | | 147.41 | 147.41 | |
| 第三部分 | 临时措施 | 28.01 | | | | 28.01 | 20.99 | 7.02 |
| 第四部分 | 独立费用 | | | | | 104.72 | | 104.72 |
| | 基本预备费 | | | | | 29.68 | | 29.68 |
| | 水土保持补偿费 | | | | | 3.12 | | 3.12 |
| | 工程总投资 | | | | | 329.64 | 185.10 | 144.54 |

表 7.1-5 分区措施投资表

| 分区 | 措施类型 | 建设内容 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 投资（万元） | 备注 |
|----------|------|-------|----------------|------|---------|--------|----|
| 建构筑物工程区 | 临时措施 | 密目网遮盖 | m ² | 9590 | 4.24 | 4.07 | 新增 |
| | | 截水沟 | m | 1320 | 154.83 | 20.44 | 主体 |
| 道路及硬化工程区 | 工程措施 | DN400 | m | 103 | 73.21 | 0.75 | 主体 |
| | | DN300 | m | 52 | 61.09 | 0.32 | 主体 |
| | | DN200 | m | 138 | 49.39 | 0.68 | 主体 |
| | | 雨水口 | 座 | 120 | 1245.89 | 14.95 | 主体 |
| | 临时措施 | 车辆清洗槽 | 座 | 1 | 5500 | 0.55 | 主体 |
| | | 密目网遮盖 | m ² | 3365 | 4.24 | 1.43 | 新增 |
| 绿化工程区 | 植物措施 | 景观绿化 | m ² | 3600 | 403.95 | 147.41 | 主体 |
| | 临时措施 | 密目网遮盖 | m ² | 3600 | 4.24 | 1.53 | 新增 |
| 合计 | | | | | | 192.12 | |

表 7.1-6 分年度投资表 单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 分年度投资（万元） | | |
|---------|---------|-----------|--------|--------|
| | | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 |
| 第一部分 | 工程措施 | | | 16.70 |
| 第二部分 | 临时措施 | 25.05 | 1.48 | 1.48 |
| 第三部分 | 植物措施 | | | 147.41 |
| 第四部分 | 独立费用 | 40.28 | 21.06 | 43.38 |
| 基本预备费 | | 21.02 | | |
| 水土保持补偿费 | | 3.12 | | |
| 工程总投资 | | 98.14 | 22.54 | 208.97 |

表 7.1-7 独立费计算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（万元） | 合计（万元） | 备注 |
|----|-----------|----|----|--------|--------|-----------------|
| | 第四部分 独立费用 | | | | 104.72 | |
| 一 | 建设管理费 | 万元 | | | 4.00 | 结合实际情况计算 |
| 二 | 方案编制费 | 万元 | | | 29.75 | 根据川水发（2015）9号计算 |
| 三 | 水土保持监理费 | 万元 | | | 6.00 | 结合实际情况计算 |
| 四 | 水土保持监测费 | 万元 | | | 32.12 | 结合实际情况计算 |
| 五 | 水土保持竣工验收费 | 万元 | | | 32.85 | 根据川水发（2015）9号计算 |
| 六 | 招标代理服务费 | 万元 | | | 0.00 | 纳入主体工程，不计列 |
| 七 | 经济技术咨询费 | 万元 | | | 0.00 | 纳入主体工程，不计列 |

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

| 所在行政区 | 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
|-------|----|---------|----|----------|-------|----------|
| 涪城区 | 二 | 水土保持补偿费 | 元 | 23999.15 | 1.3 | 31198.90 |

表 7.1-9 工程单价汇总表

| 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 | 铺密目网 | 100m ² | 424.24 | 135.00 | 174.62 | | 7.12 | 13.94 | 23.15 | | 31.84 | 38.57 |

7.2 效益分析

一、效益分析

水土保持措施实施后，将有效控制因该工程建设造成的新的水土流失，恢复和重建因工程建设而破坏的植被和水土保持设施，造就良好的生态环境。因此，水土保持方案着重分析方案实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境、保障工程顺利进行下一阶段工作的效益。本方案效益分析的主要内容包括主体工程区等实施水土保持措施后所产生的效益。

表 7.2-1 方案设计水平年防治效果统计表 单位：hm²

| 防治分区 | 扰动地表面积 | 水土流失面积 | 水保措施总面积 | | | |
|----------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| | | | 小计 | 永久建筑物面积 | 工程措施面积 | 植物措施面积 |
| 建构筑物工程区 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | | |
| 道路及硬化工程区 | 0.84 | 0.84 | 0.84 | 0.84 | 0.00 | |
| 绿化工程区 | 0.36 | 0.36 | 0.36 | | | 0.36 |
| 合计 | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.04 | 0.00 | 0.36 |

由上表知方案实施后可治理水土流失面积为 2.40hm²，其中，植物措施面积 0.36hm²，永久建构筑物面积 2.04hm²。

1) 水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{2.40}{2.40} \times 100\% = 100.00\%$$

水土保持措施防治面积为 2.40hm²，其中：植物措施面积 0.36hm²，永久建构筑物面积 2.04hm²。造成水土流失的面积为 2.40hm²，经计算得水土流失治理度为 100.00%，大于一级防治标准（97%）。

2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

| 项目区 | 侵蚀面积 (hm ²) | 容许侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 容许流失量 (t/a) | 治理后侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 治理后流失量 (t/a) | 控制比 |
|----------|-------------------------|-------------------------------|-------------|--------------------------------|--------------|------|
| 建构筑物工程区 | 1.20 | 500 | 5.99 | 280 | 3.36 | 1.79 |
| 道路及硬化工程区 | 0.84 | 500 | 4.21 | 280 | 2.36 | 1.79 |
| 绿化工程区 | 0.36 | 500 | 1.80 | 280 | 1.01 | 1.79 |
| 合计 | 2.40 | 500 | 12.00 | 280 | 6.72 | 1.79 |

项目区容许的地表侵蚀模数为 500t/(km²·a)，通过分析项目区降雨量、土壤、植被等情况，在采取水土流失防治措施后土壤侵蚀模数达到 300t/km²·a，土壤流失控制比为 1.79。

表 7.2-3 减少水土流失量计算表

| 预测单元 | 原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² ·a | 治理后的土壤侵蚀模数 t/km ² ·a | 侵蚀面积 (hm ²) | 侵蚀时间 (a) | 减少水土流失量 |
|---------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------|---------|
| 建构筑物工程区 | 300 | 280 | 1.20 | 1 | 0.24 |
| 道路广场工程区 | 300 | 280 | 0.84 | 1 | 0.17 |
| 绿化工程区 | 300 | 280 | 0.36 | 1 | 0.07 |
| 合计 | | | 2.40 | | 0.48 |

3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护临时堆土数量}}{\text{临时堆土总量}} = \frac{40.14}{40.77} \times 100\% = 98.46\%$$

本项目弃渣 27.75 万 m³，无临时堆土；项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的弃渣量为 27.50 万 m³，渣土防护率为 99.10%。

4) 表土保护率

$$\text{表土保护率(\%)} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}}$$

项目无表土可剥离，回填表土全部外购，表土保护率不计列。

5) 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率(\%)} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{0.355}{0.36} \times 100\% = 98.61\%$$

可恢复林草植被面积 0.3599hm²，林草植物措施面积 0.3599hm²，经计算得林草植被恢复率 100%。

6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率(\%)} = \frac{\text{林草植被总面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\% = \frac{0.3599}{2.40} \times 100\% = 15\%$$

项目区林草总面积 0.3599hm²，建设区面积 2.40hm²，林草覆盖率为 15%。

表 7.2-4 水土流失防治指标实现表

| 指标 | 计算式 | 各单项指标 | 效益值 | 目标值 | 评价 |
|------------|----------------------|----------------------|--------|-----|--------|
| 水土流失治理度(%) | 水保措施治理面积 | 2.40hm ² | 100.00 | 97 | 达到方案目标 |
| | 造成水土流失面积(不含永久建筑物、硬化) | 2.40hm ² | | | |
| 土壤流失控制比 | 土壤允许值 | 500 | 1.79 | 1.0 | 达到方案目标 |
| | 方案目标值 | 280 | | | |
| 渣土防护率(%) | 实际拦渣量 | 27.50 | 99.10 | 94 | 达到方案目标 |
| | 总渣土量 | 27.75 | | | |
| 表土保护率(%) | 保护表土量 | / | / | / | / |
| | 表土总量 | / | | | |
| 林草植被恢复率(%) | 植物措施面积 | 0.359hm ² | 100 | 97 | 达到方案目标 |
| | 可恢复面积 | 0.359hm ² | | | |
| 林草覆盖率(%) | 植物措施面积 | 0.359hm ² | 15 | 15 | 达到方案目标 |
| | 项目建设区总面积 | 2.40hm ² | | | |

综上所述，本工程各项水土保持方案实施后，可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入河量，改善项目区及其周边生态环境，可治理水土流失面积为 2.40hm²，植物措施面积 0.359hm²，永久建构筑物面积 2.04hm²，减少水土流失量 0.48t。水土流失总治理度将达到 100.00%，土壤流失控制比为 1.79，渣土防护率将达到 99.10%，表土保护率不计列，林草植被恢复率将达到 100%，林草覆盖率将达到 15%。项目建设六项量化指标均达到本方案确定的目标值。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，组织领导和管理措施是关键。因此，本项目实施后，业主应设立一个水土保持办公室，抽调专业技术人员负责本方案的管理和组织实施工作。应主动与各级水行政主管部门进行联系，接受水行政主管部门对项目实施的监督、检查和技术指导，根据主体工程施工进度安排，统一规划，统一部署，统一实施。

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。在方案实施过程中，建设单位自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，建设单位应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.2 后续设计

《报告书》批复后，水土保持方案和水土保持工程设计的重大变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

8.3 水土保持监测

为及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果；落实水土保持方案，加强水土保持设施和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程的建设进度；及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议；提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息。

建设单位可自行或委托水土保持监测机构按水行政主管部门批复的水土保持方案和工程相关设计文件对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，并由建设单位在主体工程开工 1 个月内向批复方案的水行政主管部门报送。建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况：每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。水土保

持监测总结报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

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),实行生产建设项目水土保持监测三色评价,生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论,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

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕060号)“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20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积为2.40hm²,土石方挖填总量为29.15万m³,故本项目主体工程监理单位应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师进行现场监管。

水土保持方案经批准后,为确保方案如期实施和方案实施质量,水土保持项目应实行监理制,由工程建设单位委托主体工程监理单位同时对水土保持措施施工进行监理,监理单位定期向工程建设单位提交水土保持措施施工进度、质量报告。

监理内容主要包括:①工程质量监理,如实反映工程质量情况,监理应与施工同步进行;②工期监理,监理每道工序和全过程的工期是否与规划实际相符;③资金到位及使用管理监督,监理投资方案到位情况和建设方使用管理情况。

8.5水土保持施工

本项目已经开工,前期已实施的水土保持措施,由主体工程施工单位实施;后续实施过程中,施工单位应采取有效措施,尽量减少其防治责任范围内的水土流失,避免对征地范围外的土地进行扰动和植被破坏,避免对周边生态环境造成影响。

施工中应明确施工责任:

- (1)建设期水土保持设施基础开挖时严禁乱挖乱倒。
- (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的影响。

(4) 严格按照水土保持要求进行施工，施工过程中，如需进行变更设计，及时与设计单位、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。

8.6 水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》第二十七条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），编制水土保持方案报告书的，生产建设单位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。

验收报告编制完成后，生产建设单位应当组织水土保持设施验收工作，验收工作组应当由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表组成，一般包括现场查看、资料查阅、验收会议等环节。验收合格后，建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示时间不得少于 20 个工作日，对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、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。

工程验收后建设单位应加强水土保持措施的监测和维护，特别是工程区的边坡、绿化等，确保水土保持措施正常发挥效益。