

机器人智能制造产业园基础设施项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：四川立得达富科技发展有限公司

编制单位：四川中腾达工程勘察设计有限公司

二〇二四年七月

机器人智能制造产业园基础设施项目

水土保持方案报告书责任页

四川中腾达工程勘察设计有限公司

批准：张磊  (总经理)

核定：曹军  (工程师)

审查：罗晓波  (工程师)

校核：陈俊西  (工程师)

项目负责人：张双易  (助理工程师)

编写：

姓名	职称或职务	参编章节
邓兴龙	工程师	综合说明、项目概况
张双易	助理工程师	项目水土保持评价、水土保持措施、水土流失分析与预测
陈先超	助理工程师	水土保持投资估算及效益分析
李林依	助理工程师	水土保持监测、水土保持管理

目录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	11
1.9 水土保持监测方案.....	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	14
1.11 结论.....	15
2 项目概况.....	3
2.1 项目组成及工程布设.....	3
2.2 施工组织.....	15
2.3 工程占地.....	23
2.4 土石方平衡.....	24
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	28
2.6 施工进度.....	28
2.7 自然概况.....	30
3 项目水土保持评价.....	35
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	35
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	36
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	42
4 水土流失分析预测.....	44
4.1 水土流失现状.....	44
4.2 水土流失影响因素分析.....	44
4.3 土壤流失量预测.....	45
4.4 水土流失危害分析.....	49

4.5 指导性意见	50
5 水土保持措施	52
5.1 防治区划分	52
5.2 措施总体布局	52
5.3 分区措施布设	56
5.4 施工要求	64
6 水土保持监测	67
6.1 范围和时段	67
6.2 内容和方法	67
6.3 点位布设	70
6.4 实施条件和成果	71
7 水土保持投资估算及效益分析	74
7.1 投资估算	74
7.2 效益分析	81
8 水土保持管理	85
8.1 组织管理	85
8.2 后续设计	85
8.3 水土保持监测	85
8.4 水土保持监理	85
8.5 水土保持施工	86
8.6 水土保持设施验收	86

附表:

- 1、 单价分析表;

附件:

- 1、 照片资料;
- 2、 水土保持方案编制委托书;
- 3、 绵阳科技城新区经济运行局关于机器人智能制造产业园基础设施项目可行性研究报告的批复;
- 4、 绵阳科技城新区经济运行局关于变更机器人智能制造产业园基础设施项目业主的批复;
- 5、 不动产权证书;
- 6、 建设用地规划许可证;
- 7、 土方综合利用协议;
- 8、 绵阳科技城新区经济运行局关于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可行性研究报告的批复。
- 9、 绵阳科技城新区经济运行局关于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可行性研究报告的调整批复。
- 10、 专家技术评审意见表

附图:

- 1、 项目区地理位置图..... (图号 ZTD JQR-01)
- 2、 项目区水系图..... (图号 ZTD JQR-02)
- 3、 项目区土壤侵蚀强度分布图..... (图号 ZTD JQR-03)
- 4、 附图: 机器人智能制造产业园基础设施项目一二期总平面图
- 5、 分区防治措施总体布局图..... (图号 ZTD JQR-04)
- 6、 砖砌沉砂池、排水沟设计图..... (图号 ZTD JQR-05)
- 7、 临时措施设计图..... (图号 ZTD JQR-06)

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

机器人智能制造产业园基础设施项目建设地点位于绵阳市科技城新区兴隆统建房东侧，项目的实施能进一步加快城镇建设步伐，改善居民居住条件和城镇环境面貌，合理利用城镇土地，优化城镇空间布局，提升城镇形象，促进经济社会持续快速健康发展；也可有效解决区域内商品住宅的供需矛盾，同时还能给投资商带来较大的收益。本项目的建设是科技城新区建设及发展的要求，不仅促进了存量土地的有效利用，节约了宝贵的土地资源，有利于政府更好的规划，为绵阳市城市建设下一步发展打下良好的基础。因此，本项目的建设是必要的。

1.1.1.2 项目位置

本项目位于绵阳市科技城新区九华路与兴隆路交界处，项目区紧邻城市中心区域，A地块东侧紧靠兴隆东路，南侧为规划道路，西侧为兴隆路，北侧为九华路，B地块东侧为城市干道，南侧紧邻九华路，西侧和北侧相邻用地还未开发。项目建设区中心点坐标为：经度 $104^{\circ} 40' 12.15''$ ，纬度 $31^{\circ} 29' 7.65''$ ，经度 $104^{\circ} 40' 10.15''$ ，纬度 $31^{\circ} 29' 17.15''$ 。

1.1.1.3 建设性质

本项目建设性质为新建建设类项目。

1.1.1.4 工程规模

机器人智能制造产业园基础设施项目（简称“本项目”）分 A、B 两个地块建设，红线总占地面积 51031.44m^2 规划总建筑面积 183936.89m^2 （其中：地上建筑面积： 122998.10m^2 ，地下建筑面积 60938.79m^2 ），室外及架空停车位 25 个，地下停车位 1193 个，A 地块非机动车位 400 个，B 地块非机动车位 210 个。其中：

A 地块主要建设内容为机器人核心部件研发中心、特殊机器人研发中心、智能制造系统集成中心、仓储及配套用房、园区道路、停车场（停车位、充电桩按比例配备）及其他配套工程。红线总占地面积 34141.40m^2 ，规划总建筑面积 126514.35m^2 （其中：地上建筑面积 82775.10m^2 ，地下建筑面积 43739.25m^2 ），容积率 2.49，建筑密度 29.9%，绿地率 30%，室外及架空停车位 25 个，地下停车位 844 个，非机动车位 499 个。

B地块主要建设内容为仓储及配套用房、园区道路、停车场及其他配套工程。红线总占地面积16890.04m²，规划总建筑面积57422.54m²（其中：地上建筑面积40223m²，地下建筑面积17199.54m²），容积率2.50，绿地率30.0%，地下停车位400个，非机动车位210m²。

1.1.1.5 项目组成

本项目包括建筑工程（机器人核心部件研发中心、特殊机器人研发中心、智能制造系统集成中心、仓储及配套用房等）、道路广场工程（园区道路及场地硬化工程）、绿化工程及附属设施等。

1.1.1.6 拆迁（移民）数量及安置方式

本项目未涉及拆迁（移民）安置。

1.1.1.7 专项设施改（迁）建

本项目未涉及专项设施改（迁）建。

1.1.1.8 建设工期

本工程总工期为36个月，即2022年11月~2025年10月。其中，A地块建设工程为2022年11月~2023年11月，B地块建设工程为2023年12月~2025年10月。

1.1.1.9 项目投资及来源

工程总投资120000万元，其中土建投资90059.61万元；资金来源为财政拨款、债券资金等。

1.1.1.10 工程占地面积

本项目总占地面积为5.69hm²（56935.13m²），其中：永久占地面积5.10hm²（51033.67m²），临时占地面积0.59hm²（5901.46m²）。占地类型主要为其他土地（二级地类为空闲地）和交通运输用地（二级地类为城镇村道路用地）。

1.1.1.11 土石方量

本项目土石方挖填总量33.17万m³，其中：开挖量为20.17万m³（土石方开挖19.40m³，表土剥离0.77万m³），回填量13.00万m³（土石方回填12.23万m³，表土回填0.77万m³），开挖出的土石方通过综合回填利用后，剩余7.17万m³余方全部由土石方承运公司统一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（一期）综合回填利用，本项目不新增弃渣场。

1.1.1.12 取土场和弃土场

本项目未设置取土场和弃土场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 6 月，中铭工程设计咨询有限公司完成了《机器人智能制造产业园基础设施项目可行性研究报告》；

2022 年 6 月，绵阳新投土地整理有限公司取得了《绵阳科技城新区关于机器人智能制造产业园基础设施项目可行性研究报告的批复》绵新区经运局发〔2022〕93 号；

2022 年 10 月，绵阳新投土地整理有限公司取得了，绵阳科技城新区经济运行局关于变更机器人智能制造产业园基础设施项目业主的批复，建设单位已由绵阳新投土地整理有限公司变更为四川立德达富科技发展有限公司；

2022 年 12 月，中铁城际规划建设有限公司完成了《机器人智能制造产业园基础设施项目（A 地块）建筑方案设计》；

2023 年 3 月，四川立德达富科技发展有限公司取得了本项目《科技城新区建设工程施工许可证》（建施第科新区 2023）09 号

2023 年 5 月，四川同轩建筑设计有限公司完成了《机器人智能制造产业园基础设施项目（B 区）建筑方案设计》；

2023 年 5 月，四川立德达富科技发展有限公司取得了机器人智能制造产业园基础设施项目（B 区）建设用地规划许可证地字第 510700202300153 号；

本项目已于 2022 年 11 月开工建设，目前 A 地块主体工程已完工，正在进行 B 地块的基坑开挖和防护工程；

2023 年 4 月，受四川立德达富科技发展有限公司的委托，四川中腾达工程勘察设计有限公司负责《机器人智能制造产业园基础设施项目水土保持方案报告书》的编制工作。接受委托后，我公司多次组织技术人员对本工程进行了现场考察和分析，制定了方案编制计划，并于 2024 年 7 月完成了报告书（送审稿）的编制工作；

根据生产建设项目水土保持承诺制管理要求，本方案由一名省级水土保持专家库专家和两名市级水土保持专家库专家出具了修改意见，我公司根据专家的修改意见对水土保持方案进行修改完善后，于 2024 年 7 月完成了《机器人智能制造产业园基础设施项目水土保持方案报告书》（报批稿）的编制工作；

本方案在编制过程中得到绵阳科技城新区社会治理局和四川立德达富科技发展有限公司以及项目相关部门的大力支持，在此致以衷心感谢！

1.1.3 自然简况

1.1.3.1 地貌

项目区地貌属四川“盆中丘陵区”浅丘地貌，境内丘陵起伏，沟谷纵横，地势西北高，东南低，最高海 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。

1.1.3.2 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，多年年平均气温为 16.2℃，年日照 1298.1 小时，大于 10℃有效积温 5107.6℃，年无霜期 272 天，多年平均蒸发量约 1216.7mm，多年年平均降雨量为 963.2mm，最大年降水量 1032mm，(1981 年)，最小为 644.6mm (1994 年)。最大 1h 的降水量为 60mm，最大 24h 的降水量为 160mm，降水量集中在每年 6 月至 9 月，占全年总降水量的 60-80%。夏季主导风向为北风，冬季主导风向为东北风，平均风速 1.1m/s，最大风速 16.3m/s，伴随寒潮而来的阵性大风可持续 48 小时，瞬时风速可达 17m/s，风力达 7；年平均相对湿度 79%。

1.1.3.3 土壤

项目区土壤属岩层土类型，主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主，土层厚度 100-150cm 之间。工程项目区土壤结构好，有机质和矿质养分含量丰富，具有较高的肥力水平和适种作物范围广的特点，易于耕作，是粮油作物生产的主要土壤，在农业生产中占有重要地位。

1.1.3.4 植被

项目区自然植被属于四川省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。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。常绿或阔叶树种主要有香樟、桉木、栎属、桉属、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。项目区林草覆盖率约为 36%。

1.1.3.5 其他

本项目水土保持区属于西南紫色土区，本项目所在地不在国家级、省级及市级水土流失重点治理区和重点预防区内。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，强度以微度流失为主。水力侵蚀的容许土壤流失量的指标按现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 的规定执行，其土壤容许流失量为 500t/km²·a。

根据现场调查，本项目未涉及饮用水源保护区、生态红线区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感设施，区域内无列入国家及地方保护名录的珍稀濒危动植物，也无古、大、珍、奇树木分布。

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》(2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，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》(四川省第十一届人民代表大会常务委员会公告第77号，自2012年12月1日执行)。

(3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)；

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

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

(6) 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)；

(7) 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)；

(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)；

(9) 《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)；

(10) 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)。

1.2.2 技术规范及标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018)；

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

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

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)；

(5) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

- (6)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (7)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (8)《民用建筑设计通则》(GB50352-2005);
- (9)《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2014年版);
- (10)《建筑给水排水设计规范》(GB50015—2003)。

1.2.4 技术文件及资料

- (1)《机器人智能制造产业园基础设施项目可行性研究报告》(中铭工程设计咨询有限公司,2022年6月);
- (2)《机器人智能制造产业园基础设施项目(A地块)建筑方案设计》(中铁城际规划建设有限公司,2022年12月);
- (3)《机器人智能制造产业园基础设施项目(B区)建筑方案设计》(四川同轩建筑设计有限公司,2023年5月);
- (4)主体工程其它设计资料;
- (5)项目区土地利用规划、林业调查报告、社会经济统计等资料;

1.3 设计水平年

本项目建设工期为2022年11月~2025年10月,根据《生产建设项目水土保持技术标准》相关规定,本方案设计水平年为主体工程完工后的当年,即2025年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018)的规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为5.69hm²,其中:永久征地面积为5.10hm²,临时占地面积为0.59hm²。

表 1.4-1 防治责任范围主要坐标点

防治责任范围主要坐标点			
项目位置	序号	经度	纬度
A 地块	1	104°40'9.52"	31°29'12.32"
	2	104°40'9.46"	31°29'12.29"
	3	104°40'9.44"	31°29'3.64"
	4	104°40'9.65"	31°29'3.44"
	5	104°40'13.41"	31°29'3.35"
	6	104°40'13.97"	31°29'3.76"
	7	104°40'14.90"	31°29'11.59"
B 地块	8	104°40'13.29"	31°29'15.21"

	9	104°40'11.34"	31°29'20.05"
	10	104°40'7.07"	31°29'18.51"
	11	104°40'8.04"	31°29'15.35"
	12	104°40'11.84"	31°29'14.93"
	13	104°40'11.92"	31°29'15.34"
临时工程区	14	104°40'9.41"	31°29'11.68"
	15	104°40'8.83"	31°29'11.29"
	16	104°40'8.65"	31°29'10.58"
	17	104°40'8.58"	31°29'4.64"
	18	104°40'8.84"	31°29'3.88"
注：坐标系采用谷歌 WGS-84 坐标系。			

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188号)和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(川水函[2017]482号),本项目所在地不属于国家级、省级及市级水土流失重点治理区和重点预防区内,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,本工程位于县级及以上城市区域,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

生产建设项目水土流失防治应达到:

- 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。

本项目水土保持区划属于西南紫色土区,按照有关规定和要求,需结合工程区地形地貌特点,多年平均降水量和水土流失现状对防治目标值进行修正。

①本工程区未位于湿润地区,水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不进行调整;

②土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1,本项目提高0.15;

③本项目位于城市区,渣土防护率提高2%,林草覆盖率提高2%。

修正后施工期和设计水平年防治目标如下:

①施工期:渣土防护率92%、表土保护率92%。

②设计设计水平年:水土流失治理度97%、土壤流失控制比1、渣土防护率94%,表土保护率92%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%。

表 1.5-1 水土流失防治目标值表

防治目标	一级标准		修正值	采用值	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1
渣土防护率 (%)	90	92	+2	92	94
表土保护率 (%)	92	92		92	92
林草植被恢复率 (%)	-	97		-	97
林草覆盖率 (%)	-	23	+2	-	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据绵阳市城市总体规划，本项目属于绵阳市总规中的科技城新区所规划的建设用地区域，符合相关文件精神及规划要求，利于绵阳市总体发展。同时本项目已取得绵阳科技城新区经济运行局关于机器人智能制造产业园基础设施项目可行性研究报告的批复，文号为：绵新区经运局发〔2022〕93号，同意本项目开展相关规划工作，工程选址符合当地规划主管部门的有关规定。主体工程在设计中对工程布局进行了详细的论述和比较，并且在主体工程设计中重视水土保持和环境保护的要求。项目建设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。从水土保持角度分析，主体工程选址（线）满足强制性约束性规定，无制约性因素存在。

工程通过对地形地貌条件、地质条件、占地情况、土石方量情况等方面进行分析，确定现主体工程设计方案。选址避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，工程选址未占用耕地，也不涉及饮用水源保护区，项目区内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案：本项目属于绵阳市总规中科技城新区所规划的建设用地区域，建设方案充分的考虑了绵阳市的总体规划。施工布置中考虑利用了项目周边已建的道路和交通设施，有效的减少新增临时道路对土体的扰动。施工中充分利用了工程占地范围内的临时场地，部分临时占地布置在已硬化的市政道路上，有效减少了工程施工对土体的扰动，符合水土保持要求。主体工程实施完成后会在各建筑间空地区域采取以栽植乔木、常绿灌木带及灌木丛为主的绿化措施。这些措施最大限度的减少了破坏工程所在区域的生态环境。从水土保持角度来看，工程建设基本可行。

本项目为点型工程，项目不涉及深挖高填，施工时全部采用机械开挖，A地块主体工程已完工，目前正在进行B地块的基坑开挖和防护工程，A、B地块在基坑开挖时采取了放坡+网喷支护的基坑防护措施，有效的保证了边坡稳定，降低了雨水冲刷造成的水土流失。本项目开挖出的表土全部集中临时堆放在绿化工程区域并采取了密目网遮盖，在后期实施绿化工程时回填利用。工程建设方案方案布局基本合理，符合水土保持要求。

2、工程占地：本项目为建设类项目，位于绵阳市科技城新区兴隆社区，所在地属于绵阳市城区范围内，未涉及水土流失重点预防和治理区。从水土保持的角度上看，主体工程在选址过程中，已尽量减少项目征占地，减少占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。主体工程设计永久占地中不占用耕地，能满足约束性因素中“工程占地不宜占用农耕地”的规定，占地区域主要为未利用的空闲地，现状生长的灌木、杂树、草等植物，不涉及珍贵树种。工程中临时堆土场均布设本项目永久征地范围内，部分临时设施充分利用周边已建的道路和交通设施，减少了工程新增占地。工程施工结束后，建筑物占压、道路及硬化场地和景观绿化工程的植物措施等各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值。项目从工程占地的角度分析是合理的、可行的。

3、土石方平衡：根据工程施工进度情况，同时查阅本项目总平面设计图及施工组织设计资料，确定了本项目的实际土石方量。经复核，本项目土石方挖填总量 33.17 万 m^3 ，其中：开挖量为 20.17 万 m^3 （土石方开挖 19.40 m^3 ，表土剥离 0.77 万 m^3 ），回填量 13.00 万 m^3 （土石方回填 12.23 万 m^3 ，表土回填 0.77 万 m^3 ），开挖出的土石方通过综合回填利用后，剩余 7.17 万 m^3 余方全部由土石方承运公司统一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（一期）综合回填利用。

经过调查，依托项目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（一期）已于 2023 年 11 月开始施工，土石方挖填总量 148.98 万 m^3 ，其中：开挖量为 44.95 万 m^3 ，回填量 104.03 万 m^3 ，需外借 59.08 万 m^3 。本项目与依托项目的建设单位均为绵阳科创区投资控股（集团）有限公司下属单位，土石方之间的调配沟通协调更顺畅，在施工时序上能更好的结合土石方综合利用进行安排。通过分析，指定依托项目回填需土量能满足本项目余方量要求。根据主体工程的施工时序、施工进度合理调运，最大限度地减少水土流失，符合水土保持相关要求。

施工过程中的土石方开挖回填量主要来源于场平工程、地下室基坑开挖及地下室

回填，余方运送至指定地点综合利用，避免了永久弃方的产生。施工单位在施工中严格按照主体工程设计标高进行开挖，有效的控制了土石方，A地块剥离出的表土已全部回填至绿化工程区，B地块工程剥离出的表土全部集中临时堆放在道路广场工程区域，并对部分临时堆放的土石方采取了密目网遮盖措施。有效的减小了雨水的冲刷所造成的表土资源的流失和浪费。

4、弃土场分析评价结论

本方案未设置弃土场。

5、主体工程施工方法与工艺的水土保持分析评价结论

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，施工期避开雨季，减少了地表裸露时间，符合水土保持技术要求。

6、主体工程具有水土保持功能工程分析与评价结论

主体工程已列具有水土保持功能的措施包括表土剥离、表土回填、雨水管道、栽植乔、灌木、种植草皮、景观绿化工程、洗车池、砖砌沉砂池、砖砌排水沟、密目网遮盖等措施，措施设计位置合理，数量充足，对主体工程设计中不满足水土保持要求的通过方案补充完善后能够满足水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

由于本工程的建设扰动可能造成水土流失总量 737.86t，其中新增水土流失量为 477.76t。项目区预测时段内水土流失总量中施工期 698.16t，施工期预测流失量占总流失量的 94.62%，因此水土流失防治的重点时段是项目施工期。从预测结果看，新增水土流失量中建筑工程区新增 121.38t，约占新增量的 25.41%；道路广场工程区新增 137.41t，约占新增量的 28.76%；绿化工程区新增 160.80t，约占新增量的 33.66%；临时占地区新增 58.17t，约占新增量的 12.18%。因此项目建设的新增水土流失量主要来源于绿化工程，故本方案将上述区域定为水土流失的重点防治区域。

经过现场踏勘本工程区前期施工时段布设了具有一定的水保措施，没有造成太大的水土流失。

本工程在建设期间会给项目区周围的地表植被带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持设施，增加土壤侵蚀强度，将造成水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 总体布局

根据防治分区的划定原则将本项目防治责任范围划分为建筑工程区、道路广场工程区、绿化工程区和临时占地区共四个防治分区。在本方案水土保持设计工作中，将对主体工程设计中水土流失防治存在的不足进行补充设计。

施工初期对工程区内可剥离表土区域进行了表土剥离，剥离的表土运往临时堆放场进行堆存保护；接着实施基坑开挖土石方工程和基坑防护工程；施工过程中对开挖的裸露边坡和临时堆放场采用密目网覆盖；然后开始基础开挖和雨水管道工程的施工；接着开始主体工程建筑施工，裸露地面绝大部分区域被建筑覆盖；并在道路出入口设置了洗车池，对其他区域采取了场地硬化措施；主体工程结构施工完毕后则开始附属工程、装饰等工程、绿化工程，以及对覆土区域采取临时撒播草籽等。

1.8.2 防治措施布设

（一）建筑工程区

1、防治措施布设

主体工程设计在建筑工程开工前已对 A、B 地块建筑工程区表土覆盖区域进行了表土剥离；在施工期间 A 地块采用密目网对基坑裸露边坡进行遮盖，施工完毕后，该区域将被压占；B 地块基坑开挖后，部分裸露边坡未及时遮盖，本方案在 B 地块裸露边坡新增临时遮盖。

2、水土保持措施工程量

（1）主体工程设计

1) 工程措施

①表土剥离：在主体建筑工程开工前，已对 A、B 地块建筑工程区表土覆盖区域进行了表土剥离，剥离面积 1.49hm^2 ，平均剥离厚度 0.15m ，表土剥离共 2200m^3 ；本项措施在主体建筑工程开工前已实施。

2) 临时措施

①密目网遮盖：A 地块基础开挖后，对裸露边坡进行临时覆盖，密目网遮盖面积共 1500m^2 ；本项措施已实施。

（2）本方案新增

①密目网遮盖：B 地块基础开挖后，部分裸露边坡还未覆盖完毕，在这些区域增加 2000m^2 的密目网覆盖；本项措施为本方案新增。

（二）道路广场工程区

1、防治措施布设

在主体工程开工前已对 A、B 地块道路广场工程区表土覆盖区域进行了表土剥离；主体工程考虑项目雨水排放问题，沿道路下部布设雨水管道，雨水管道 DN200、DN300、DN400、DN500、DN600、DN800 的 HDPE 双壁波纹管；在 A 地块已硬化道路一侧设置了砖砌排水沟，并在砖砌排水沟末端设置了砖砌沉砂池；主体工程开工前分别在 A、B 地块道路广场工程区主出入口处设置了 2 处洗车池。

（1）主体工程设计

1) 工程措施

①表土剥离：在主体建筑工程开工前已对 A、B 地块道路广场工程区表土覆盖区域进行了表土剥离，剥离面积 1.67hm^2 ，平均剥离厚度 0.15m ，表土剥离共 2500m^3 ；本项措施已实施。

②雨水管道：在 A、B 地块主体建筑工程开始前对道路及广场区域下部敷设 HDPE 双壁波纹管雨水管道，总长度为 2322m ；本项措施已实施。

2) 临时措施

①砖砌排水沟：在 A 地块已硬化道路一侧设置了砖砌排水沟，尺寸内径为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，M7.5 浆砌砖结构，长度 145m 。本项措施已实施。

②砖砌沉砂池：在砖砌排水沟末端设置砖砌沉砂池 1 处；矩形结构，池上口长 \times 宽 $=2.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，池高 0.9m ，分为两格；本项措施已实施。

③洗车池：主体工程开工前分别在 A、B 地块道路广场工程区主出入口处设置了 2 处洗车池池身尺寸均为 $8\text{m} \times 4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ；本项措施已实施。

④密目网遮盖：在主体建筑工程开工前已将表土覆盖区域进行了表土剥离，剥离出的表土临时堆放在道路广场工程区，施工中将在 B 地块临时堆放区域设置 660m^2 的密目网覆盖；本项措施已实施。

（2）本方案新增

①密目网遮盖：在主体建筑工程开工前已将表土覆盖区域进行了表土剥离，剥离出的表土临时堆放在道路广场工程区，施工中将在 B 地块临时堆放区域新增 1450m^2 的密目网覆盖；本项措施为本方案新增。

②土袋拦挡：临时堆土周围边坡不稳定区域进行临时土袋拦挡，拦挡长度 151m ，以防止造成新的水土流失，同时也可提高堆积体的稳定性，土袋拦挡尺寸为 $0.6\text{m} \times$

0.8m，新增土袋拦挡 73m³，本项措施为本方案新增。

③临时排水沟：本方案考虑在雨季期间能更好的排放路基积水，本方案在临时堆土区四周新增临时排水沟最终将雨水汇入临时沉砂池排入项目区外已建的市政管网中，待雨水系统建设完成后再回填临时排水，临时排水沟长度 151m，本项措施为本方案新增。

④临时沉砂池：本方案中在临时排水沟中部及尾端设置了2处临时沉砂池，沉砂池采用土质结构，临时沉砂池下口长×宽=0.5m×0.5m，边坡系数 1:0.5，池上口长×宽=1.5m×1.5m，池高 1.0m，本项措施为本方案新增。

⑤防雨布遮盖：本方案在临时堆土区四周设置临时排水沟，在排水沟中部及尾端设置临时沉砂池，临时排水沟部分边坡将处于裸露状态，为防止降雨对边坡造成冲刷，产生较大的水土流失，本方案设置防雨布覆盖，覆盖面积 181m²。

（三）绿化工程区

在主体工程开工前已对 A、B 地块绿化工程区表土覆盖区域进行了表土剥离，并在主体工程进行植物措施前将在绿化工程区域进行表土回填，然后实施景观植物措施；施工中将在 B 地块临时堆放区域新增密目网覆盖，本项措施为本方案新增。

（1）主体工程设计

1) 工程措施

①表土剥离：在主体建筑工程开工前已对 A、B 地块绿化工程区表土覆盖区域进行了表土剥离，剥离面积 1.94hm²，平均剥离厚度 0.15m，表土剥离共 3000m³；本项措施已实施。

②表土回填：表土回填 7700m³，回填面积 1.94hm²，回填厚度为 0.31m-0.46m，平均回填厚度 0.40m。

在主体工程进行植物措施前将在绿化工程区域进行表土回填，回填面积 1.94hm²，平均回填厚度 0.31m~0.46m，表土回填共 7700m³；本项措施仅 A 地块绿化工程已实施，B 地块已由主体工程设计，暂未实施。

2) 植物措施

①栽植乔、灌木：A 地块在主体工程绿化工程区域表土回填后将实施乔灌相结合综合绿化措施，栽植乔、灌木 201451 株；本项措施已实施。

②种植草皮：A 地块在主体工程绿化工程区域表土回填后将铺种草皮绿化措施，面积 6686m²；本项措施已实施。

③景观绿化工程：B地块在主体工程绿化工程区域表土回填后将实施乔灌草相结合的景观绿化措施，景观绿化面积 5070m²；本项措施已由主体工程设计，暂未实施。

（四）临时占地区

本项目部分施工临时场地布设在已建市政道路范围中，该区域道路已建设完成，工程施工不会扰动土体，本方案不再增设水土保持措施。

1.9 水土保持监测方案

根据水土保持监测技术规程，水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，总面积为 5.69hm²。

结合本工程的实际情况，监测时段为施工准备期至设计水平年结束，其具体时段为 2022 年 11 月（施工准备期）至项目 2025 年 12 月（设计水平年结束），共 38 个月。

水土保持监测内容包括扰动土地情况，取土(石、料)、弃土(石、渣)情况，水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。

对水土流失危害、环境状况、水土保持设施运行情况、林草措施成活率、保存率及生长情况等采用调查法与定位观测法相结合的方式监测。

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。

根据水土保持监测内容、监测点位设置要具有代表性和监测方法可知，流失状况的监测原则，结合本项目当地地形、降雨条件及新增水土流失量预测结果。本项目共布置 4 个监测点。分别位于 A 地块绿化工程区的城市开放景观广场，B 地块城市开放景观广场绿化区域中部临时堆土区域，B 地块道路广场工程区广场入口，B 地块 4#楼裙楼。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

（1）水土保持投资

本工程水土保持工程总投资 492.85 万元，其中：水土保持工程总投资中主体设计已计列的投资为 409.86 万元，新增水保投资 4.82 万元。水土保持工程总投资中包括：工程措施费 69.72 万元，植物措施费 335.49 万元，临时措施费 9.48 万元，独立费用 63.90 万元，基本预备费 6.87 万元，水土保持补偿费 7.402 万元（74015.669）元。

（2）水土保持效益分析成果

本方案水土保持措施实施后，水土流失治理面积可达 5.69hm²、林草植被建设面积

1.94hm²、可减少水土流失量 669.70t、渣土挡护量 19.50 万 m³、表土保护量 0.74 万 m³。本方案的设计治理效果将达到：水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比达到 1.36，渣土防护率达到 96.68%，表土保护率达到 96.10%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 34.09%。以上各项指标除均能达到本方案的设计治理目标，水土流失防治效果良好。

综合分析认为，本工程水土保持措施实施的生态效益明显，在认真落实本方案提出的各项水土保持措施的基础上，工程建设过程中造成的水土流失可以得到有效地控制。因此，从水土保持角度来看，本工程建设是可行的。

1.11 结论

通过对本工程水土流失影响的分析，结合项目的施工特点，确定水土流失防治分区。采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定了较为周密的水土流失防治体系。方案实施后，可减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境，具有一定的生态效益，可以恢复建设区域的生态环境。从水土保持角度考虑，工程没有立项的限制性因素，是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

- 1、施工单位在雨季施工时加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少工程建设所造成的水土流失影响和危害；
- 2、要求施工单位选择手续齐备的沙、石料场进行沙石料的外购，在签定外购沙、石料的合同中明确水土流失防治责任；
- 3、监理单位应切实履行监理职责，加强建设期的监理工作。监理要对工程的施工质量负责，发现问题及时提出，督促施工单位调整施工方法或进度，保证施工质量；
- 4、建设单位应根据水土保持相关法律法规的要求进行水土保持监测工作，并及时将监测成果上报水行政主管部门及监测管理部门，以便其对工程水土保持监测工作的监督管理；
- 5、本项目完工后，应根据相关文件及时进行水土保持设施竣工验收工作；
- 6、建设单位在其他项目建设时应严格按照水土保持法律、法规等国家现行的基本建设管理程序的规定和要求推进项目建设，并按相关文件和征占地面积一次性缴纳水土保持补偿费。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称	机器人智能制造产业园基础设施项目		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	总占地面积 56935.13m ²	总投资(万元)	120000	土建投资(万元)	90059.61
动工时间	2022年11月	完工时间	2025年10月	设计水平年	2025年
工程占地(hm ²)	5.69	永久占地(hm ²)	5.10	临时占地(hm ²)	0.59
土石方量(万m ³)		挖方	填方	借方	余方
		20.17	13.00	0.00	7.17
重点防治区名称		未涉及			
地貌类型		浅丘地貌	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	微度流失	
防治责任范围面积(hm ²)		5.69	容许土壤流失量[t/(km ² a)]	500	
土壤流失预测总量(t)		737.86	新增土壤流失量(t)	477.76	
水土流失防治标准执行等级		一级标准			
防治标准	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(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	25	
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	建筑工程区	表土剥离 2200m ³	/	密目网遮盖 3500m ²	
	道路广场工程区	表土剥离 2500m ³ 、雨水管道 2322m	撒播草籽 1450m ²	洗车池 2处、砖砌沉砂池 1处、砖砌排水沟 145m、密目网遮盖 2110m ² 、土袋拦挡 73m ³ 、临时排水沟 151m、临时沉砂池 2处、防雨布遮盖 181m ²	
	绿化工程区	表土剥离 3000m ³ 、表土回填 7700m ³	种植乔、灌木 201451株、种植草皮 6686m ² 、景观绿化工程 5070m ²	/	
	临时占地区	/	/	/	
投资(万元)	69.72	335.49	9.48		
水土保持总投资(万元)	492.85	独立费用(万元)		63.90	
监理费(万元)	5.40	监测费(万元)	23.50	补偿费(元)	74015.67

分省措施费（万元）	/	分省补偿费（万元）	/
方案编制单位	四川中腾达工程勘察设计有限公司	建设单位	四川立德达富科技发展有限公司
法定代表人	张磊	法定代表人	文立君
地址	成都高新区府城大道西段399号7栋2单元16楼1604号	地址	四川省绵阳市科创区创新中心2期8号楼202室
邮编	610041	邮编	621000
联系人及电话	张双易/13890532755	联系人及电话	许冬/18080440540
传真		传真	
电子邮箱		电子信箱	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布设

2.1.1 项目组成

项目名称：机器人智能制造产业园基础设施项目

项目位置：绵阳市科技城新区兴隆统建房东侧，项目区紧邻城市中心区域，项目 A 地块东侧紧靠兴隆东路，南侧为规划道路，西侧为兴隆路，北侧为九华路；项目 B 地块东侧为城市干道，南侧紧邻九华路，西侧和北侧相邻用地还未开发。



图 2.1-1 项目地理位置图

建设性质：本项目建设性质为新建建设类项目。

工程规模：本项目分 A、B 两个地块建设，红线总占地面积 51031.44m²，规划总建筑面积 183936.89m²（其中：地上建筑面积：122998.10m²，地下建筑面积 60938.79m²），室外及架空停车位 25 个，地下停车位 1193 个，A 地块非机动车位 400 个，B 地块非机动车位 210m²。其中：

A 地块主要建设内容为机器人核心部件研发中心、特殊机器人研发中心、智能制造系统集成中心、仓储及配套用房、园区道路、停车场（停车位、充电桩按比例配备）及其他配套工程。红线总占地面积 34141.40m²，规划总建筑面积 126514.35m²（其中：地上建筑面积 82775.10m²，地下建筑面积 43739.25m²），容积率 2.49，建筑密度 29.9%，绿地率 30%，室外及架空停车位 25 个，地下停车位 844 个，非机动车位 499 个。

B 地块主要建设内容为仓储及配套用房、园区道路、停车场及其他配套工程。红线总占地面积 16890.04m²，规划总建筑面积 57422.54m²（其中：地上建筑面积 40223m²，地下建筑面积 17199.54m²），容积率 2.50，绿地率 30.0%，地下停车位 400 个，非机动车位 210m²。

目前，本项目 A 地块主体工程已完工；正在进行 B 地块的基坑开挖和防护工程。

依托项目：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主要建设内容为 A 线、B 线、C 线以及地块场平施工工程，A 线、B 线、C 线三条道路共计 2123.944m，场平地红线占地面积 95472.99m²。其中：C 线以及地块场平施工工程属于一期工程，为本项目依托项目；A 线、B 线工期暂未确定，属于二期工程。

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(一期)主要建设城市次干路 C 线及地块施工场平工程，其中：道路路线总长 596.553m，起于规划市政道路 B 线，沿南北纵向布设，止于创业大道，等级为城市次干路，设计车速 30km/h，标准路幅宽度 30m，双向四车道，路面结构为沥青混凝土路面；地块施工场平工程红线总面积为 95472.99m²，红线外填方边坡面积为 20957.68m²，填方边坡采用分级放坡，坡比为 1:1.5、1:1.75。项目建设总投资 18800 万元，其中：土建投资 15600 万元，资金来源为财政资金；总工期 19 个月，已于 2023 年 11 月开始施工，预计 2025 年 5 月完工，C 线预计 2024 年 8 月开工；根据主体设计，该项目土石方挖方总量 44.95 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 1.85 万 m³），填方总量 104.03 万 m³（含绿化覆土 1.85 万 m³），借方 59.08 万 m³，经场内综合利用，无余方产生。该项目水土保持方案报告书正委托相关单位进行编制中。

工程投资：工程总投资 120000 万元，其中土建投资 90059.61 万元。

建设工期：本工程总工期为 36 个月，即 2022 年 11 月~2025 年 10 月。其中，A 地块建设工程为 2022 年 11 月~2023 年 11 月，B 地块建设工程为 2023 年 12 月~2025 年 10 月。

表 2.1-1 A 地块主要技术经济指标表

技术经济指标					
项目	面积	单位	规划指标	备注	
用地面积	34141.40	m ²			
总建筑面积	126514.35	m ²			
计容面积	85181.32			计容： 25163.61+25163.61+13693.54+2525.00+1946.40+13367.06+1775.70+734.50+811.9=85181.32 (m ²)	
其中	一、地上建筑面积	82775.10	m ²		
	A座办公	25163.61	m ²		
	B座办公	25163.61	m ²		
	C座办公	13693.54	m ²		
	D座办公	2525.00	m ²		
	D座商业配套	1297.60	m ²		一层1.5倍计容： 1297.60m ² *1.5=1946.40m ²
	科研办公	13367.06			其中一层2倍计容： 3626.50m ² *2=7253m ²
	屋顶机房	1182.68	m ²		
	架空层	382.00	m ²		
	二、地下建筑面积	43739.25	m ²		
	地下商业配套	1918.30	m ²		负一层其中1183.8m ² 为1.5倍计容： 1183.8*1.5=1775.7m ² ； 负二层734.50m ² 为单倍计容；总计容为 1775.70m ² +734.50m ²
	地下C座办公	811.90			负二层2倍计容： 405.45*2=811.9m ²
	拟建人防地下室	10356.78	m ²		应建人防地下室 9394.64m ² 。
	非人防车库	29686.84	m ²		
非机动车库	965.43	m ²			
容积率	2.49		≤2.5		
建筑占地面积	10219.40	m ²			
建筑密度	29.9%		≤30%		
高层主体建筑密度	14.40%		≤25%		
绿地率	30%		≥30%		
机动车停车数	844	辆	≥844		
其中		734	辆		
		110	辆		
非机动车停车数	499	辆	≥385		
其中		499	辆		
		0	辆		
注：					
1. 机动车停车位按科研办公1辆/100m ² ，商业配套0.8辆/100m ² 。					
2. 非机动车停车位按科研办公0.4辆/100m ² ，商业配套1.5辆/100m ² 。					

表 2.1-2

B 地块主要技术经济指标表

一、总用地面积：	16890.04				
二、规划总建筑面积：	57422.54		平米		
三、总计容面积：		42223.91	平米		
(一)、地上建筑面积：	40223		平米		
1、办公建筑面积：	25018.31		平米		
2、商业用房建筑面积：	2297.42	40223.00	平米		
3、研发中心（办公）建筑面积：	11847.44		平米		
4、物业用房建筑面积：	120		平米		
5、业主议事用房建筑面积：	30.00		平米		
6、架空及其他建筑面积：	909.83		平米		
(二)、地下建筑面积：	17199.54		平米		
1、地下负一层建筑面积：	4001.81	地下计容面积：	平米		
1)、办公建筑面积：	78.13	2000.91	平米		
2)、商业用房建筑面积：	555.78	(注：地下负一层两面	平米		
3)、研发中心（办公）建筑面积	1499.23	覆土，按该层1/2计容)	平米		
4)、公厕建筑面积：	80		平米		
5)、非机动车位建筑面积：	210		平米		
6)、架空及其他建筑面积：	1578.67		平米		
2、地下负二层建筑面积：	13197.73		平米		
1)、车库及设备房建筑面积：	13197.73		平米		
2)、其他建筑面积：	0		平米		
四、总容积率：	2.50				
五、建筑密度：					
总基底建筑面积及总建筑密度：	4228.57	25%	平米		
六、总绿地面积及绿地率：	5070	30.0%	平米		
七、机动车位数：/机动车位当量：		425	410		
地上停车位	25		个		
地下停车位	400	(微型车位49个) (标准车位351个)	个		
八、非机动车位面积：	210		平米		
九、地下人防建筑面积：		(以人防批复要求为准)	平米		
类别	建筑面积	机动车配比	应配机动车位数	非机动车配比	应配非机 动车面积
办公用房	25096.44	1.0	251.0	0.4	100.39
研发（办公）	13346.67	1.0	133.5	0.4	53.39
商业用房	2853.2	0.8	22.8	1.5	42.80
配套办公	150	1.0	1.5	0.4	0.60
应配置要求			408.8		197.17

项目组成：本项目包括建筑工程（办公楼建筑和地下室等）、道路广场工程（园区内车行道、人行通道、消防扑救场地及景观广场等）、绿化工程及附属设施等。

项目组成详见下表：

2.1-3

项目组成表

项目名称	项目组成	单位	项目建 设区
建筑工程	A 地块: 机器人核心部件研发中心、特殊机器人研发中心、智能制造系统集成中心、仓储及配套用房、园区道路、停车场及其他配套工程; B 地块: 仓储及配套用房、园区道路、停车场及其他配套工程	hm ²	1.49
道路广场工程	主要包括园区内车行道、人行通道、消防扑救场地及景观广场	hm ²	1.67
绿化工程	项目区内所有景观绿化工程区域	hm ²	1.86
临时占地区	临时用地	hm ²	0.59

2.1.1.1 建筑工程

本项目建筑工程占地面积 1.49hm², 本项目建设内容主要为办公楼建筑和地下室等等。A 地块地上建筑: 机器人核心部件研发中心为 14 层公共建筑, 1 层为展厅, 其它层为办公用房; 特殊机器人研发中心为 14 层公共建筑, 1 层为展厅, 其它层为办公用房; 智能制造系统集成中心为 12 层公共建筑, 1、2 层为会议室和培训室, 二层为多功能厅, 其它层为办公用房; 配套中心为 4 层公共建筑, 1、2 层为商业部分, 其它层为办公用房; 技术研讨中心为 3 层公共建筑。地下室: 为大型多层地下室, 地下共 3 层, 局部设置 2 层或 1 层, 负一层高 4.2m, 负二层高 3.9~4.2m, 负三层高 4.0m, 主要包括地下汽车库、地下非机动车库、地下游泳池。B 地块地上建筑: 1#楼为 13 层公共建筑, 为研发中心及餐饮综合体; 2#楼为 14 层公共建筑, 为办公用房及配套商业; 3#楼为 15 层公共建筑, 为办公用房及配套商业; 4#楼为 13 层公共建筑, 为办公用房及配套商业。

建筑工程详见下表:

表 2.1-4

建筑工程一览表

项目名称	组成	地上层数 (层)	地下层数 (层)	高度 (m)	主要层高 (m)	结构类型	结构抗震等级	备注
A 地块	机器人核心部件研发中心	14	0	59.85	4.2	框架-核心筒结构	二级	公共建筑
	特殊机器人研发中心	14	1	59.85	4.2	框架-核心筒结构	二级	公共建筑
	智能制造系统集成中心	12	2	49.8	3.9	框架-剪力墙结构	三级(框架)、二级(剪力墙)	公共建筑
	配套中心	4	1	19.05	4.2	框架结构	二级	公共建筑
	技术研讨中心	3	0	17.2	7.5/4.8	框架结构	二级	公共建筑

	地下室		0/1	8.1/10.2	3.9/4.2	框架结构	三级	地下室
B 地块	1#楼	13	2	59.35	3.8/4.7	框架-剪力墙结构	三级（框架）、二级（剪力墙）	公共建筑
	2#楼	14	2	50.55	3.3	框架-剪力墙结构	三级（框架）、二级（剪力墙）	公共建筑
	3#楼	15	1	53.55	3.3	框架-剪力墙结构	三级（框架）、二级（剪力墙）	公共建筑
	4#楼	13	1	50.25	3.6	框架-剪力墙结构	三级（框架）、二级（剪力墙）	公共建筑

2.1.1.2 道路广场工程

本项目道路广场工程占地面积 1.67hm²，主要包括建筑物周围道路及场地硬化工程、消防扑救场地、景观广场等。

1、配套道路

本项目项目区内配套道路按路幅宽度分为主道路、和行人小路两种道路，主道路路幅宽为不低于 4.0m，入楼路路幅宽为 2.5m，其中 A 地块道路长度 1245m，占地面积 4983m²，B 地块道路长度 1898m，占地面积 7593m²。为了便于项目区内交通和与区外市政道路相连接，区内配套道路拟采用混凝土路面，环形布置，满足交通、消防要求。

2、室外机动车位

本项目停车场的建筑类型为地面生态停车场。本项目停车场为新建，其中 A 地块新建地面生态停车场（25 个停车位），停车位采用 250mm 厚连砂石垫层+200mmC25 混凝土垫层+60mm 粗粒式沥青混凝土+40mmPC-13 沥青混凝土。

2.1.1.3 绿化工程

项目运用生态位和植物他感原理，以具有保健功能的植物为基调树，合理配置成群落，形成益于人体的保健养生建筑，打造成为花园式的产业园。运用乡土植物及自然生态群落共同组成水清岸绿、自然生态的植物环境工程，具有生态型、经济型、地方性多方面效益。

（1）概况

以乔木，树冠直径较大的灌木以及草坪和观赏花卉等进行群落方式布置，使得立体生态工程的规划思想能够得到体现。周边的步道采用地面砖铺垫，部分可用卵石进行装饰，但尽量保持生态型的道路。

(2) 空间布局与植被选择

为了更好的美化场内环境，将场内建筑周边空地进行环境工程布置，采用点、线、面结合的原则，本项目 A 地块生态配套率 30%（生态工程面积约 10242.42m²）；B 地块生态配套率 49.9%（生态工程面积约 8429.24m²），用绿树、草坪覆盖起来，使整个场内更加有生气和活力。物种配置以本土和天然为主，少用需人工修建和大量人工养护的植被、灌木和乔木，以减少养护费用。

(3) 轴线

轴线以高达乔木为主整齐列植轴线两侧，高大、挺拔，宛如整齐排列的士兵，营造良好的工作氛围和环境。

3、道路与生态工程结合

本项目路侧绿带设计保持在路段内的连续与完整的视觉效果，设计成开放式生态工程，绿带栽植地被植物或攀缘植物。

2.1-5 乔木、灌木规格说明表

编号	品种名称	单位	规格				数量	树型要求
			胸径 φ (cm) 地径 d (cm) 高度 (m)	自然高 h (m)	冠幅 W (m)	分枝点 (m)		
1	金叶女贞球	株	/	1.5m 以上	1.5m 以上	/	38	苗木根系发达，枝干健壮，无病虫害，树形优美，全冠栽植
2	红叶石楠球	株	/	1.5m 以上	1.5m 以上	/	25	苗木根系发达，枝干健壮，无病虫害，树形优美，全冠栽植
3	红花继木	m ²	/	0.4m 以上	0.3m 以上	/	2452	苗木根系发达
4	金禾女贞	m ²	/	0.6m 以上	0.3m 以上	/	1107	苗木根系发达
5	日本晚樱	株	≥φ13	4.0m 以上	3.0m 以上	/	47	地苗，冠幅圆满，不偏冠，多级分支，伞状冠，生长旺盛
6	桂花	株	≥φ15	5.5m 以上	3.5m 以上	2.5m 以上	41	地苗，冠幅圆满，不偏冠，多级分支，伞状冠，生长旺盛
7	小叶香樟	m ²	≥φ18	7.0m 以上	4.0m 以上	2.5m 以上	58	2年生熟禾全冠，主杆挺直，枝叶繁茂，树形优美，全冠栽植，无病虫害

2.1-6 地被草本规格说明表

编号	品种名称		规格	数量	树型要求
----	------	--	----	----	------

		单位	高度 (m)	蓬径 W (m)	密度 (株 /m)		
1	台湾二号草皮	m ²	/	/	/	6147	密植不见土

2.1.2 工程布设

2.1.2.1 总平面布置

1、总平面设计应结合用地自然地形、周围环境、地域文脉和建筑环境，因地制宜的确定规划指导思想，并力求先进、创新。

2、总平面中研发中心、展示中心的设计、布局、建造必须符合生产要求，应当能够最大限度地避免污染、交叉污染、混淆和差错，便于清洁、操作和维护。

3、总平面设计应崇尚自然，保护自然植被、保护生态环境。

4、建筑布置应按其不同功能争取最好的朝向和自然通风，满足防火和卫生要求。

5、总平面设计应考虑安全及防灾措施。



图 2.1-2 A 地块平面布置图

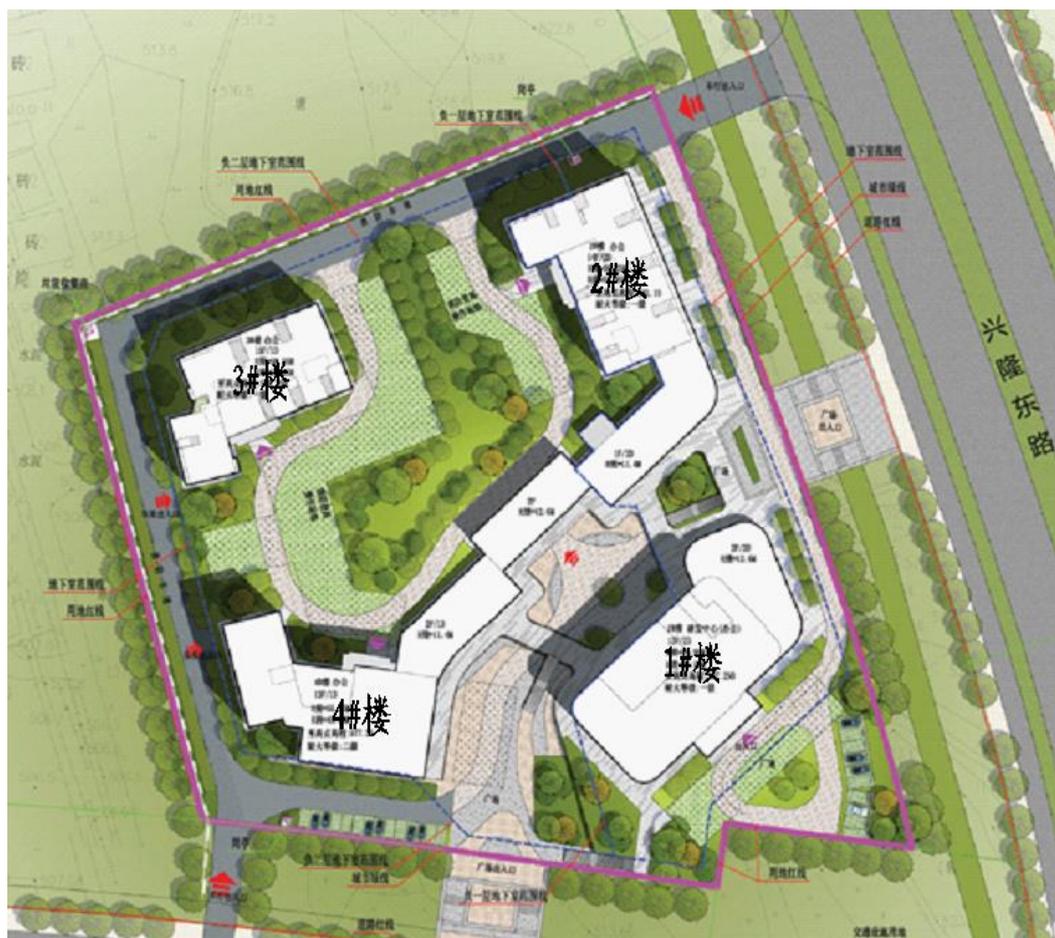


图 2.1-3 B 地块平面布置图

1、车行系统

园区内部车行道路，围绕建筑布置，连接各个主、次入口，构筑完整的车行交通系统，同时注重车行道路的“因地制宜”、“通而不畅”、“曲径通幽”；并在地块生态道路路口南侧结合步行道设置消防应急车道。不同功能入口分开设置，保证人流、车流以及后勤流线分开，场地内部主要道路与城市道路联结成环，指向明确、系统清晰，优化交通疏散效率。同时强调基地内部道路的通而不畅，保证步行人员的安全性。

2、人行系统

园区人行入口与机动车入口分离，机动车进出园区结合城市道路直接进入园区地下室，达到“人车分流”的交通设计，考虑到园区整体环境，尽量减少对人行和生态工程的影响。

3、出入口设置

项目根据规划道路设计，考虑人车分流的交通组织形式，园区共设置三个人行主出入口，分别位于园区的东西两侧，次出入口两处。园区出入口主次分明，园区内按要求设 4m 消防车道，满足紧急救援需求。

4、景观绿化及环境保护

场地设计严格执行上层规划对场地的要求。在设计中做到维持原有场地的地形、地貌、减少对原有场地环境的改变，避免对原有生态环境的破坏，建设场地未破坏当地文物、湿地、基本农田。

5、公共设施

公共配套包括机器人科普中心、配套中心、产业园配套用房、门卫房。

6、消防设计

室外消防用水储存于消防水池内，室外消防管网形成环状，环网管径DN200，由2路市政管网供给。且项目在取水口150m保护半径内，可不设室外消火栓泵，本建筑室外给水环网上设置有足够数量的室外消火栓。室外消火栓的间距50m左右、保护半径120m、距路边1m。

室内消防系统：以本工程最大一栋建筑计算室内消火栓用水量为40L/S，消火栓系统为临时高压系统，由设置于地下室的消防水泵房加压供水，室内系统竖向不分区；屋面设置有效容积不小于36m³消防水箱。消防水池有效水容积：1044m³。消防水池设2个消防取水口，取水口位置满足150m保护距离。

2.1.2.2 竖向设计

根据主体工程资料，场地现状高程在510.59~524.12m之间，场地平均设计标高为509.0~521.85m，室外正负零标高522.00m。场地原始地貌单元属于涪江右岸一级阶地，建设场地地貌相对平坦开阔，地形起伏不大。

1、合理利用地形地貌，减少土石方、挡土墙、护坡和建筑基础工程量，减少对土壤的冲刷；

2、符合各项工程建设场地的高程要求以及工程管线适宜的埋设深度；

3、符合场地地面排水及防洪、排涝的要求；

4、符合车行、人行及无障碍设计的技术要求；

5、符合场地设计高程与周围相应的现状高程（如周围的道路标高、市政管线接口标高等）及规划控制高程之间，有合理的衔接；

6、建筑物与建筑物之间，建筑物与场地之间、建筑物与道路停车场之间有合理的关系；

7、有利于保护和改善建设场地及周围场地的环境生态。

2.1.2.3 给排水及附属设施

一、给水工程

1、水源

该本项目 A、B 地块均紧邻市政道路，两地块用水分别由就近市政供水管网统一配置，水质符合国家饮用水卫生标准。给水引入管经水表与本工程室内外生活、消防管网相连接，且表后设“倒流防止器”区内主水管沿区内道路呈环状布置，由环状主水管直接供建筑的生活用水和室外消防给水。

2、用水量标准

最高日用水量约 1222.94m³/d（管网漏水及未预见水量按 10%计）。

3、水质

生活用水应达到现行的《生活饮用水卫生标准》。

4、室外给水系统

本项目从西侧和南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。

二、排水系统

1、排水体制

排水系统采用雨污分流制排水方式。预计生活排水量为用水量的 80%。

2、污水排水量

最项目生活污水产生量按照用水量的 80%计算，本项目污水排水量为 1074.10（m³/d）。

（1）雨水及空调冷凝水

屋顶及地面雨水经雨水管道收集后汇入市政雨水管网；生态工程带内的雨水通过渗透回地下、蒸发等措施自然排放。空调冷凝水由管道收集后，作为清净下水汇入市政雨水管网。

（2）废水

项目生活污水产生量按照用水量的 80%计算，本项目污水排水量为 1074.10（m³/d）。

人员生活污水经项目预处理池处理达到《污水综合排放标准》（GB8324-1996）三级标准后，通过市政污水管网进入城市生活污水处理厂处理，达标后排放，最终排入河内。餐饮废水由隔油池隔油处理后进入预处理池处理，然后排入市政污水管网。道路地坪冲洗废水经吸收、蒸发、损耗后进入雨水管网。

3、室内排水设计

室内为雨、污分流制，活污水采用粪便污水与洗涤废水分流制。粪便污水经城市污水集中处理设施处理后排入市政污水管网，活废水经废水管道收集排入市政污水管网。

4、屋面雨水

屋面雨水采用外排水单立管配单雨水斗的排水方式，屋面雨水由天沟汇水，经雨水斗、雨水立管直接排出室外。室外路面设雨水口，通过检查井汇集后到集水池，作为生态工程用水补充。

5、室外雨水

污水管道选用 HDPE 双壁缠绕管，采用承插式连接；雨水管道选用 HDPE 双壁缠绕管，采用承插式连接。

(1) 雨水量计算

雨水量按下列公式计算

$$Q = \Psi \times q \times F \quad (\text{L/S})$$

其中： Ψ —综合径流系数，生态工程取 0.15；

q —设计暴雨强度 ($\text{L/S} \cdot \text{ha}$)； F —汇水面积 (ha)；

(2) 暴雨强度计算

计算公式：

$$q = \frac{1183.647(1+0.646\lg P)}{(t+8.635)^{0.549}}$$

重现年： $p=3$ ；

t —降雨历时 (min)。

6、排水管材

室内排水管道及雨水管道采用 UPVC 管，管径为 50mm、75mm、100mm，胶粘剂粘接，在各层穿楼板处设阻火圈，室外排水及雨水管道采用 HDPE 管，承插粘接。

消火栓管道采用内外壁热浸镀锌加厚钢管，管道 $\text{PN}=1.60\text{MPa}$ 。自动喷淋管道采用内外壁热浸镀锌钢管，管道 $\text{PN}=1.20\text{MPa}$ 当管径 $\text{DN} \leq 50\text{mm}$ 时，采用螺纹连接；当管径 $\text{DN} > 50\text{mm}$ 时，采用沟槽式卡箍连接。

污水立管及排出管采用 UPVC 螺旋降噪管，粘接或橡胶圈密封连接；污水支管采用普通 UPVC 实壁排水管，粘接连接。地下室集水坑的压力排水管采用焊接钢管，焊

接或法兰连接。压力排水系统的工作压力为 1.0MPa。

二、海绵城市设计

1、布置思路

根据项目用地性质，用地规模项目定位及规划要求等实际情况合理布置海绵城市设施，对排水系统、绿地系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标。

具体规划方案如下：

- (1) 项目区域中的道路结合景观设计，在绿地中布置下凹式绿地和生态草沟；
- (2) 遵循暴雨处理为主、景观设计为辅的方针。
- (3) 采取措施

2、采取措施

(1) 下凹式绿地

下凹式绿地指指具有一定的调蓄容积，且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地。

1) 下凹式绿地的下沉深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透能力确定，本设计采用一般为 100mm。

2) 下凹式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50~100mm。

本工程根据实际情况，选用“下凹绿地”作为 LID 设施，使消纳雨水量 > 需控制雨水量以满足海绵城市要求。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

2.2.1.1 施工管理机构

本项目开工后，A 地块施工单位绵阳新投建设有限公司及 B 地块施工单位中建三局集团有限公司成立了建设指挥部，同时 A 地块监理单位中锦冠达工程顾问集团有限公司及 B 地块监理单位四川浩知源工程建设集团有限公司也成立了专职的监理部，并对全段施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行统一管理，地方政府参与领导管理，以发挥其优势及积极性。监理单位负责对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程质量及工期。

2.2.1.2 施工组织管理

本项目地形、地质条件相对简单，主要施工内容为建筑工程、道路广场工程、绿化工程等，为确保工程质量和工期，必须组建精干的管理机构，严格控制施工进度和质量。同时根据工程数量、施工难易、工期安排等划分了施工单元，工程实施中必须认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针和国家有关质量法规，实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套行之有效的质量管理体系，以确保工程的顺利完成。

2.2.1.3 施工条件

1. 施工交通条件

本项目属于新建工程，项目区周边有兴隆路、九华路等主要道路通过，场地内场坪区域和临时硬化场地均可作为施工通道，交通条件较好。

2. 天然材料来源及运输条件

(1) 砂、卵石、碎石

本工程建设所需的地方建筑材料主要为混凝土骨料、砂、卵石等，均在项目区周边合法的商品料场采购，工程区附近合法的砂砾料场较多，项目建筑材料供应充分，交通运输条件较好。材料在运输过程中水土流失责任由卖方承担，产生的水土流失也由卖方负责治理。

(2) 水泥、钢材、沥青

工程所需的水泥、钢材、沥青可在绵阳市周边建材市场择优购买。沿线均有公路相通，运输条件良好。

(3) 工程施工用电

沿线动力牵引或自备发电机。工程区有输电高压线，项目实施时可与当地电力部门联系，就近接线供电，保证工程项目施工。

2.2.1.4 施工布置

施工时为保护项目周边土地资源，在综合考虑征地、环保、水保、工程投资、施工运输条件等各方面的前提下，施工临时场地和临时堆料区等大部分设置在本项目征地范围内，以减少临时工程占地，以减轻因工程建设对周边居民生活、生产、自然环境带来的不利影响。

(1) 施工临时场地

根据现场调查和查阅项目施工组织设计资料，施工临时用房（办公区、厕所和库

房等)主要布置在临时占地区内,其余施工临时场地,如:钢筋加工区、洗车池、停车场和临时堆放区等,主要布置在A、B地块道路及广场区域内。后期建设中施工临时场地的位置调整将根据施工进度和实际情况决定。

表 2.2-1 主要施工临时场地面积

项目	单位	数量	备注
施工临时用房	m ²	5000	临时占地区内
洗车池	处	2	A、B地块各一处
停车场	m ²	901.46	
加工区	m ²	800	

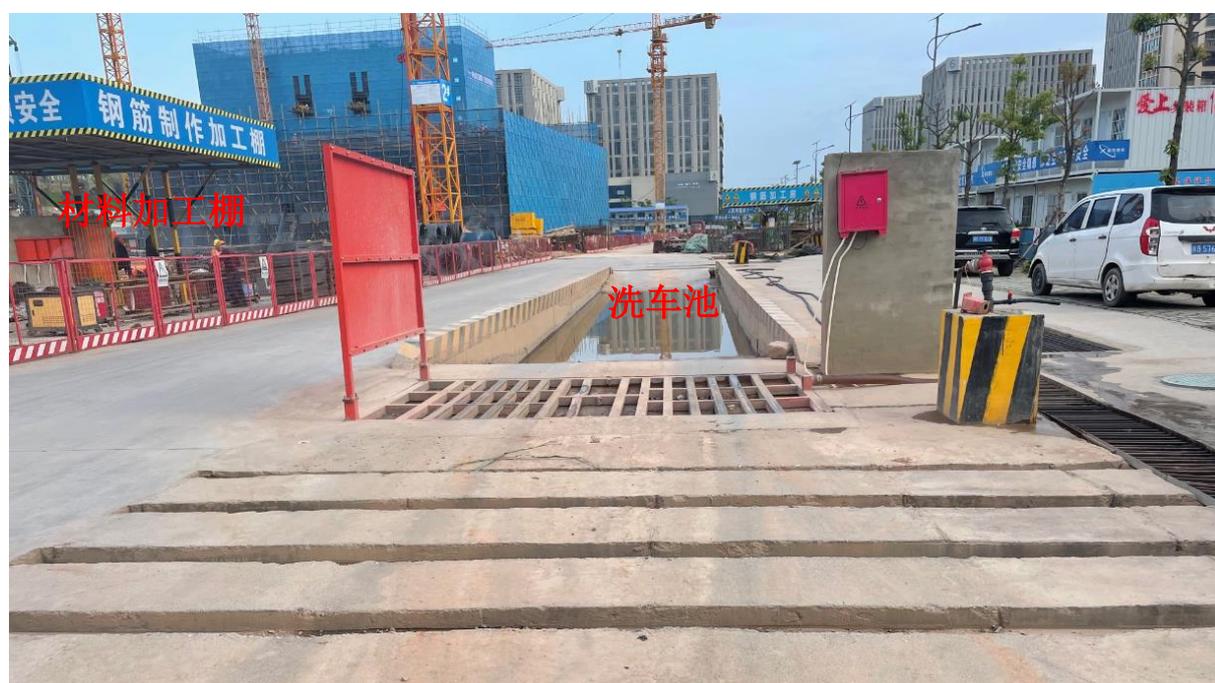


图 2.2-1 A 地块施工临时场地现场照片

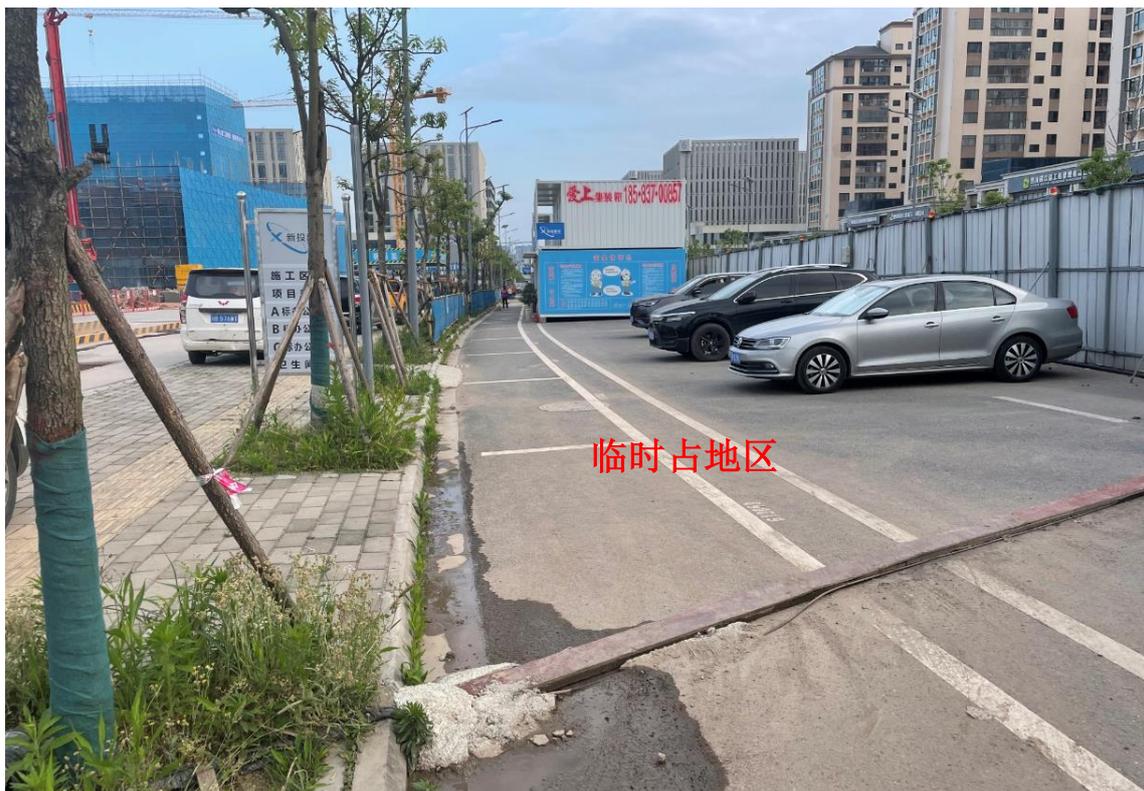


图 2.2-2 临时占地区现场照片

(2) 施工道路

施工道路主要利用已建道路占地作为施工主要通道，各地块内场坪区域和临时硬化场地作为施工便道，交通条件较好。

(3) 临时堆土

本项目已于 2022 年 11 月开工建设，目前 A 地块主体工程已完工，正在进行 B 地块的基坑开挖和防护工程。A 地块土方运至 B 地块进行临时堆放，目前已和 B 地块基坑开挖土石方一起由土石方承运公司统一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(一期)综合回填利用；B 地块部分待回填的少量土石方和表土均临时堆放在该地块的道路广场工程区内，临时堆土的部分区域已采取了密目网遮盖。

表 2.2-2 临时堆放场特性表

堆土种类	堆土场位置	占地面积	平均堆高	堆土方量	占地类型	临时堆放场类型
		m ²	m	万 m ³		
表土	B 地块道路广场工程区	1250	2.2	0.69	其他土地	平地型
土石方	B 地块占地红线范围内	11240	5	1.48	其他土地	平地型



图 2.2-3 B 地块表土堆放现场照片（施工中）

（4）弃渣处理

本项目总土方量为 7.17 万 m^3 ，本项目 A 地块土方运至 B 地块进行临时堆放，待 A 地块回填工程施工完毕后与 B 地块基坑开挖土石方一起由土石方承运公司统一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（一期）综合回填利用。

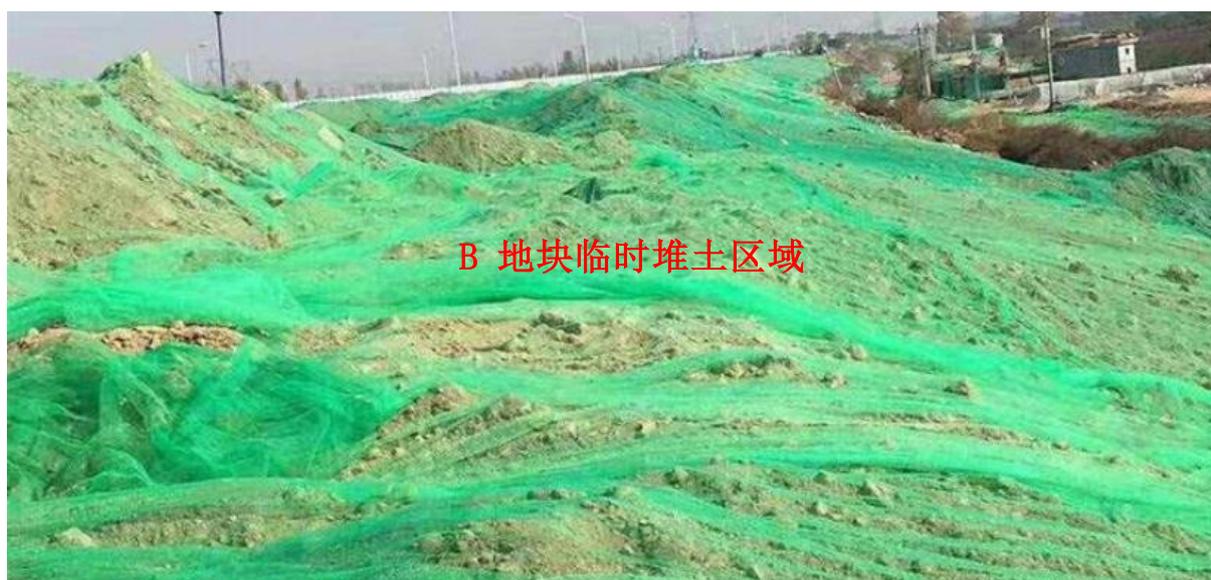


图 2.2-4 B 地块临时堆土现场照片



图 2.2-5 B 地块依托项目现场照片

2.2.2 施工工艺

2.2.2.1 建筑工程

1、土方开挖

(1) 测量放线

按照设计图给定的测量数据，测放出开挖边线，并用石灰醒目标示出边线位置。待挖至接近地面设计高程时加强测量，每开挖一层对实际高程进行测量一次，根据现场实际土质情况，在设计地面高程基础上预留一定厚度的土，以便一次碾压成型。

(2) 表土清除

开挖前先清除地表杂物、草皮和树根，保证可利用土方中无草皮、树根等杂物。清除的表土，运至指定地点堆放，施工中表土未可用作路基填筑。

(3) 场平开挖

根据设计深度、长度以及地形、土质、土方调配情况和开挖设备条件确定开挖方式，当工作高度较浅时，采用单层横向全宽挖掘法；当工作高程较深时，横向分成几个台阶进行开挖；土方开挖采用挖掘机按设计图纸要求自上而下的进行，在开挖过程中未乱挖、超挖和掘洞取土。

(4) 边坡修整

边坡开挖时均按照设计图纸要求进行放坡，机械开挖靠近边坡 20~30cm 时，采用人工进行边坡修刷。开挖过程中指定专人进行边坡稳定性监控，发现问题均及时进行了加固处理，修整好的边坡也及时采取喷砼进行防护。

2、土方回填

(1) 施工准备

施工准备着重从组织、设备、技术、清理场地、地基处理。施工前，技术人员居民均全面熟悉了设计文件，会同设计单位进行了核对、交桩、复测、包固控制点、放样，按要求清理现场地表内所有杂草、根类及所有障碍物等，并按规范及设计文件要求施做坡面台阶、排水，对地基表层按要求进行了处理，为填筑作准备。

(2) 填料来源

填方材料来自本项目挖方工程。填料都是经过试验检测为合格的填料。

(3) 场平填筑

填筑前采用推土机、挖掘机清除原地面不低于 50cm 厚表层土杂质及松软浮土后，方可填筑。填方地段当地面横坡（或纵坡）陡于 1: 5 时，将原地面挖成宽度不小于 1.0 m 的台阶，并设置向内倾 4% 的横坡，填前基底均需夯压。填方利用路基挖方中选取的合格材料作为场平填料，在填筑前应对场地进行整平夯压。填筑前，根据设计断面，分层填筑、分层压实，分层的最大松铺厚度未超过 50cm，填筑至场平顶面最后一层的最小压实厚度，未小于 8cm。场平应达到规定的压实度方能进行下步施工。压实度按压实标准执行，并经常检查土的含水量和均匀性。

2.2.2.2 道路广场工程

1、道路广场工程

(1) 土石方工程

路基施工时遇土质不良或含水量过高时，均已换填为符合路基填土要求且含水量适当的土。路床开挖前应先设置好道路中线桩，标出高程控制点。主要采用挖掘机和装载机联合开挖路床，开挖时应控制好路床高程、纵、横坡，多余的废土都及时清运。

在路基压实成形后，有关人员对接路基中线、断面、水准基点等及其测量资料进行复测，检查核对，发现桩不稳妥，被移动或精度不符合要求时，及时进行了补测、加固，或重新敷设，基层面层材料送中心试验室，测得各项试验数据。

(2) 路基处理

- 1) 清除腐植土及拆除障碍物。
- 2) 利用挖掘机、铲车、推土机将基底土方平整至设计标高。
- 3) 采用场内 16t 振动压路机，辅以蛙式打夯机进行压实。

(3) 混凝土面层施工

面层约为总厚度的 3/5(边摊铺、边整平、边振实)，振实后，紧接摊铺上层，并整

平振实，每仓混凝土板的摊铺振实工作应连续进行。

摊铺时考虑振实后的下沉量，在模板顶面加一厚约 2.5cm 的木条，防振动时混凝土混合料外溢。木条用 U 形铁夹子紧卡在模板顶上，随摊铺进度向前移动。

若浇筑过程中遇雨，对浇筑好的混凝土用事前准备好的防雨设施进行覆盖，未浇筑混凝土暂停施工。

2、雨污水工程

雨、污水的总体施工按既定的施工区域进行施工，首先施工雨污水主管道，先深后浅，然后施工支管，即先施工雨水、污水与市政连接的主管道，雨污水的宅前宅后的支管可根据现场实际条件穿插进行施工。污水化粪池的施工可穿插在管沟的施工中间进行，化粪池和主管道管沟的开挖采用机械开挖，人工分层实回填，检查井和支管的土方开挖来用人工开挖、人工分层夯实回填。

2.2.2.3 绿化工程

绿化工程在主体工程基本完工后实施。根据主体工程设计方案，本工程景观绿化区域主要为道路周边、建筑物周边等景观绿化区域。

绿化工程基本采用人力施工。施工工序包括：场地整理、施肥→放线→挖穴→栽植→播草→养护、验收→竣工。

(1) 场地整理、施肥、准备

1) 场地清理、准备。

2) 土壤处理：回填土由于是单层土或常年未用土，其所含有的病菌及虫害多，因此要进行土壤处理，以消除病虫害，调整土壤酸碱度。

3) 选苗：所用苗木均采用外购方式，苗木的质量好坏会直接影响栽植成活和以后的绿化效果，因此要选择高质量的苗木，即要选择树干粗壮通直、有一定适合高度、主侧枝分布均匀，树冠优美、丰满；根系发达而完整，主根短直，接近根茎一定范围内有较多侧根和须根，起苗后大根系无劈裂；无病虫害和机械损伤的苗木，确定后号苗。

(2) 放线定点

根据图纸上的种植设计，按比例放样、定位，确定各树木的种植点。

对孤赏树、列植树定出单株种植位置后，用白灰点明和钉上木桩，写明树种、挖穴规格；对花带和树丛依图按比例先测出其范围，并用白灰标画出范围线圈，标明树种。

(3) 挖种植穴

以灰点为中心沿四周向下挖穴，种植穴的大小依土球规格及根系情况定。挖穴时，表土与底土应分别放置，带土球的穴径应比土球大 16-20cm，栽裸根苗的穴应保证根系充分舒展，穴深一般比土球高度深 10-20cm，穴的形态为圆形，下上口径一致。

种植穴挖好后，在穴底铺填经过腐熟的有机肥，基肥上铺厚 5cm 以上的表土。

(4) 运苗

上下车时，要注意土球的完整性，注意苗木不受损伤，注意根系的保湿。一般苗木上车时还要进行粗剪，以减少水分蒸发，提高成活率。

(5) 定植前修剪

对树在不影响树形美观的前提下进行适当重剪，以提高成活率和注意培养树形，同时减少自然伤害。

(6) 苗木定植

种植树木，以阴而无风天为最佳；晴天宜上午 11 时前或下午 3 时以后进行为好。

将苗木的土球或根系居中放入种植穴内，将树干立起扶正，保持垂直；分层回填种植土，填土后将树根稍向上提，使根系舒展开，填满穴坑后，土面应能盖住树木的根茎。最后，把余下的穴土绕根茎一周进行培土，做成环行拦水围堰。

(7) 定植后的养护管理

栽植较大乔木时，定植后应设支撑，以防浇水后大风吹倒苗木。

树木定植后 24 小时内必须浇上第一遍水，水至浇透。后间隔 3-5 天连浇三遍水。

(8) 草坪播种

1) 播草之前应对场地进行细致的平整、施肥和耕翻。使好土层厚不少于 30cm。

2) 种子选择发芽率高，纯度高的优良品种。

3) 播种方法：播种用播种机进行播种。

4) 播后要充分保持土壤湿度，并及时清除杂草和进行病虫害的防治。

(10) 植物的后期养护

植物后期养护主要是做好修剪、浇水、施肥、杂草清除及病虫害的防治等工作。

2.3 工程占地

本项目总占地面积为 5.69hm²，其中：永久占地面积 5.10hm²，临时占地面积 0.59hm²。本项目占地类型主要为其他土地（二级地类为空闲地）和交通运输用地（二级地类为城镇村道路用地）。详见下表。

表 2.3-1 工程占地表

占地性质	项目组成		占地类型及面积 (hm ²)		
			合计	其他土地	交通运输用地
永久占地	建筑工程区	A 地块	1.02	1.02	
		B 地块	0.47	0.47	
	小计		1.49	1.49	
	道路广场工程区	A 地块	1.29	1.29	
		B 地块	0.38	0.38	
	小计		1.67	1.67	
	绿化工程区	A 地块	1.10	1.10	
		B 地块	0.84	0.84	
	小计		1.94	1.94	
	合计		5.10	5.10	
临时占地	临时工程区		0.59		0.59
合计			5.69	5.10	0.59

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

本项目所需表土资源主要从项目区有表土层覆盖的区域内剥离，剥离出的表土通过统一堆放并在后期实施绿化工程时回填利用。根据原始地面图及现场调查，本项目区域内可剥离表土的面积为 5.10hm²，平均剥离厚度为 0.15m，共剥离表土 0.77 万 m³。

本项目后期绿化工程面积为 1.94hm²，所需表土回填厚度为 0.31m~0.46m，平均回填高度为 0.40m，共需回填表土 0.77 万 m³，项目区内可剥离的表土能满足绿化工程中的植物措施之用。

表 2.4-1 表土量及平衡分析表

项目组成	表土剥离			表土回填			调入		调出		外购	废弃
	剥离面积	平均剥离厚度	剥离量	回填面积	平均回填高度	回填量	数量	来源	数量	去向	数量	数量
	hm ²	m	万 m ³	hm ²	m	万 m ³	万 m ³		万 m ³		万 m ³	万 m ³
建筑工程区	1.49	0.15	0.22						0.22	绿化工程		0.00

道路及广场工程区	1.67	0.15	0.25						0.25	区回填		0.00
绿化工程区	1.94	0.15	0.30	1.94	0.40	0.77	0.47	建筑、道路及广场工程区				0.00
合计	5.10		0.77	1.94		0.77	0.47		0.47	绿化工程区回填		0.00

2.4.2 工程土石方量

根据工程施工进度情况，同时查阅本项目场地平整图及地下室开挖设计资料，确定了本工程的实际土石方量。主体设计时采用网格法计算出的土石方量与已部分的收方量基本吻合，经过水保方案分析后认为采用主体工程计算数据较可靠。经复核，本项目土石方挖填总量 33.17 万 m³，其中：开挖量为 20.17 万 m³（土石方开挖 19.40m³，表土剥离 0.77 万 m³），回填量 13.00 万 m³（土石方回填 12.23 万 m³，表土回填 0.77 万 m³），开挖出的土石方通过综合回填利用后，剩余 7.17 万 m³余方全部由土石方承运公司统一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(一期)综合回填利用，本项目不新增弃渣场。

工程土石方量一览表见下表，土石方平衡见下图。

表 2.4-2

工程土石方量平衡表

项目组成		挖方(万 m ³)			填方(万 m ³)			调出(万 m ³)				调入(万 m ³)				外借 (万 m ³)	余方(万 m ³)		
		小计	土石 方	表土	小计	土石 方	表土	小计	土石 方	表土	去向	小计	土石 方	表土	来源	小计	合计	土 石 方	去向
建筑 工程 区	A 地 块	9.69	9.54	0.15	3.92	3.92	0.00	0.15	0.00	0.15	表土 运至 绿化 工程 区						5.62	5.62	美能 能源 项目 和机 器人 智能 制造 产业 园基 础设 施二 期周 边道 路建 设项 目(一 期) 回 填 利 用。
	B 地 块	7.40	7.33	0.07	5.97	5.97	0.00	0.07	0.00	0.07							1.36	1.36	
	小计	17.09	16.87	0.22	9.89	9.89	0.00	0.22	0.00	0.22							6.98	6.98	
道路 广场 工程 区	A 地 块	0.70	0.51	0.19	0.51	0.51	0.00	0.19	0.00	0.19									
	B 地 块	1.69	1.63	0.06	1.44	1.44	0.00	0.06	0.00	0.06						0.19	0.19		
	小计	2.39	2.14	0.25	1.95	1.95	0.00	0.25	0.00	0.25						0.19	0.19		
绿化 工程 区	A 地 块	0.39	0.22	0.17	0.73	0.22	0.51	0.00	0.00	0.00		0.34	0.00	0.34	表土来 自建筑 工程、 道路广 场工程	0.00	0.00	0.00	
	B 地 块	0.30	0.17	0.13	0.43	0.17	0.26	0.00	0.00	0.00		0.13	0.00	0.13	表土来 自建筑 工程、 道路广 场工程	0.00	0.00	0.00	
	小计	0.69	0.39	0.30	1.16	0.39	0.77	0.00	0.00	0.00		0.47	0.00	0.47		0.00	0.00	0.00	
合计		20.17	19.40	0.77	13.00	12.23	0.77	0.47	0.00	0.47		0.34	0.00	0.34		0.00	7.17	7.17	

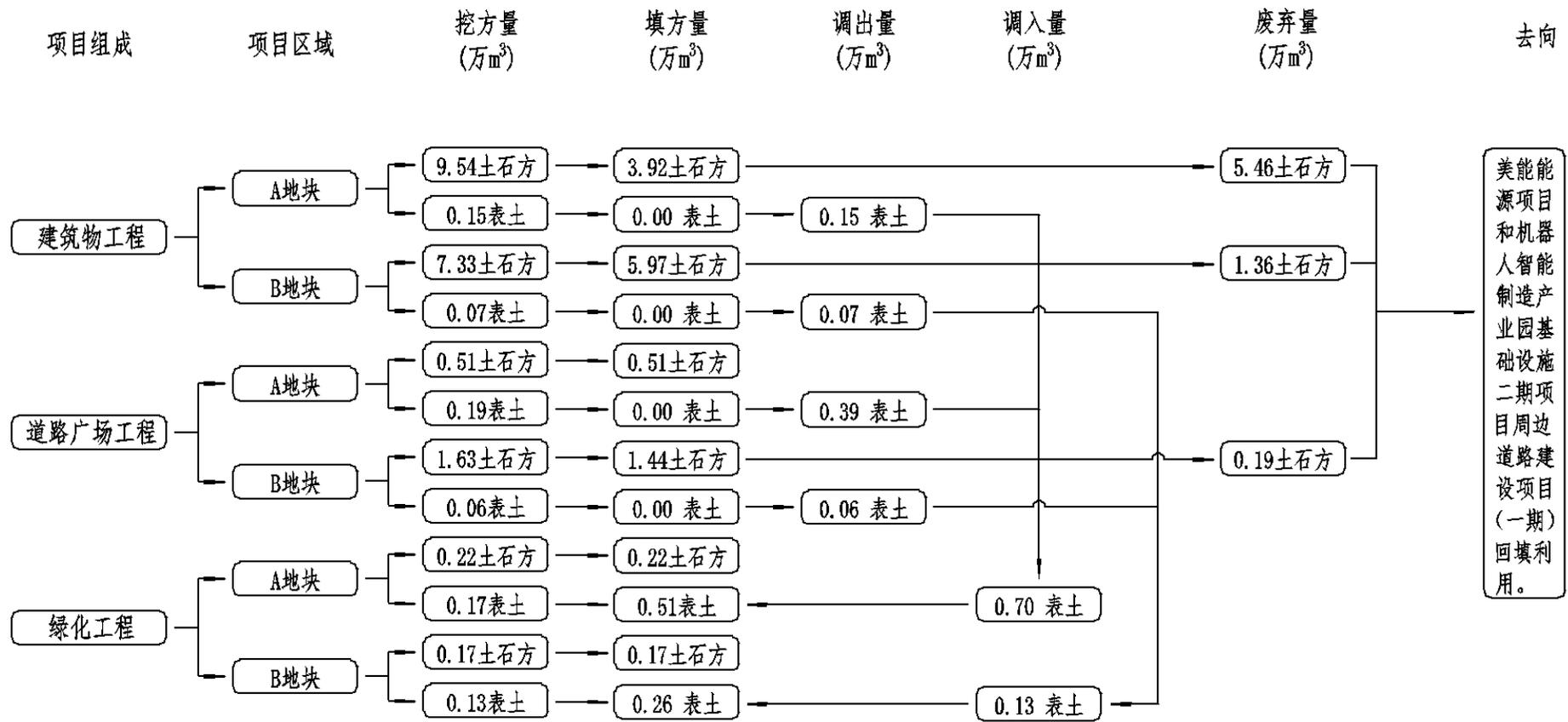


图 2.4-1

工程土石方量流向图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目未涉及拆迁安置和专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

依据项目前期设计资料及项目实际情况，本工程总工期为 36 个月，即 2022 年 11 月~2025 年 10 月。其中，A 地块建设工程为 2022 年 11 月~2023 年 11 月，主体工程已完工；B 地块建设工程为 2023 年 12 月~2025 年 10 月，正在进行 B 地块的基坑开挖和防护工程。施工进度详见下表及下图：

表 2.6-1 施工进度表

项目名称	工程分期	序号	项目名称	工期（月）	施工时段
机器人智能制造产业园基础设施项目	A 地块	1	场地初平	2	2022.11 ~ 2022.12
		2	基坑开挖及防护	3	2023.01 ~ 2023.03
		3	主体结构	5	2023.04 ~ 2023.08
		5	装饰及安装工程	3	2023.09 ~ 2023.11
		6	绿化工程	2	2023.12 ~ 2024.01
		7	备案及集中交付	1	2024.02
		B 地块	1	场地初平	3
	2		基坑开挖及防护	5	2024.02 ~ 2024.06
	3		主体结构	8	2024.07 ~ 2025.02
	5		装饰及安装工程	5	2025.03 ~ 2025.07
	6		绿化工程	2	2025.08 ~ 2025.09
	7		备案及集中交付	1	2025.10

主体工程已实施的水土保持措施主要如下：

- 1、A 地块：本项目区已全面完工，已实施了表土剥离和回填、雨水管道、栽植乔、灌木、种植草皮、洗车池、砖砌沉砂池、砖砌排水沟、密目网遮盖。
- 2、B 地块：本项目区已实施了整个区域的表土剥离，其他措施暂未实施。



图 2.6-1 A 地块现场照片



图 2.6-2 B 地块现场照片（施工中）

2.7 自然概况

2.7.1 地貌

项目区位于四川盆地

西北部丘陵地区。地貌形态以构造剥蚀丘陵为主，在此条件下工作区地貌分为丘陵地貌和河谷堆积地貌两大类。

(1)河谷堆积地貌

主要由冲洪积的河漫滩、一级阶地，堆积的高阶地等组成。

1) 河漫滩及一级阶地

河漫滩沿河谷较为发育，分布面积较大。呈河心滩、边滩等形式。高出河水位 5~10m，支流 3~8m。一般向河床及下游倾斜。洪水期常被淹没。

2) 高阶地为河流发育后期所形成的一种特殊地貌形态，零星分布。高出河水位 50~100 米。一旁紧靠现代河流，其余三面为古河道环绕。堆积物为高阶地特殊堆积物。

(2)丘陵地貌

工作区各类丘陵地貌形态较为发育。按切割深度为浅丘地貌。分布于工程区周边一带河谷两侧山地，为宽谷圆缓浅丘，相对高差 10~30m 间。主要由泥岩为主的岩层组成。丘陵形态多为馒头状、塔状，较为圆缓，很少成岭。沟谷开阔、平坦、纵横交织。河溪迂回曲折，水流极缓。侵蚀作用微弱。丘间洼地多第四系坡洪积、残坡积层。

2.7.2 地质

1) 地质

根据中华人民共和国地质图 H—48—19—C（绵阳市）幅资料，区内所展现的构造形迹是以塑性变形为主，其构造形式系由一套喜山运动形成的一系列北东向开阔平缓的褶皱为主体的构造体系。场区所处的构造为新桥背斜南翼，该背斜属短轴背斜，两翼开阔而对称，倾角 3~10 度，背斜走向呈北西西——南东东，褶皱构造影响轻微，地层中未发现有构造断裂和剧烈的褶皱通过；根据道路区周围基岩出露进行调查和钻探揭露表明：岩层倾向为 130~135°，岩层倾角为 4~10°，岩体裂隙不发育，岩体中见两组裂隙，第 I 组裂隙：其倾向为 40°，倾角为 75°，裂隙间距 2~4mm，水平延伸 1.0~4.0m，多呈闭合状，结合程度一般，压扭性裂隙，属硬性结构面；第 II 组裂隙：

其倾向为 2100°，倾角为 100°，裂隙间距 3~5mm，水平延伸 2.0~5.0m，呈闭合状，结合程度一般，压扭性裂隙，属硬性结构面。

2) 地层岩性

各地层岩性分述如下：

素填土(1)：褐灰色~灰黑色，结构较松散，稍湿，以黏性土为主，含少量植物根茎等杂物，回填时间约 2~5 年，场地内局部分布，部分地段上部有 0.2~0.5m 的耕土，层厚 0.2~0.5m。

粉土(2)：褐灰色、灰黄色，稍密~中密，湿，呈土块状，手捏易碎，质较纯，无光泽反应，摇振反应中等，干强度低，韧性低，含云母，黏粒含量 10.3%~15.2%。

细砂(3)：青灰色、灰黄色，湿-饱和，松散，主要矿物成分为长石、石英，次为云母，局部夹少量卵石，该层场地内少部分钻孔有揭露。砂土液化等级为中等液化。

卵石：灰黄色，湿~饱和，稍密~密实为主，局部松散。卵石成分以岩浆岩、变质岩类岩石为主。磨圆度较好，以亚圆形为主，少量圆形，分选性差，中风化~微风化，少量呈强风化。卵石含量一般 60~70%，粒径以 2~15cm 为主，最大粒径 20cm 以上，充填物主要为细、中砂及圆砾。卵石根据《成都地区建筑地基基础设计规范》(DB51/T5026-2001)，按卵石颗粒含量将其分为松散卵石、稍密卵石、中密卵石、密实卵石四个亚层。

松散卵石<4-1>：青灰、褐灰色，湿~饱和，卵石含量约 50%~55%，粒径一般为 2~5cm，圆砾及细砂、中砂充填，石质成分主要为砂岩、石英砂岩、灰岩及花岗岩等，磨圆度较好。

稍密卵石<4-2>：青灰、褐灰色，潮湿~饱和，稍密，卵石约占 55%~60%，粒径一般 2~8cm，圆砾及中、细砂充填，石质成分主要为砂岩、石英砂岩、灰岩及花岗岩等，磨圆度较好，分选性较差。

中密卵<4-3>石：青灰、褐灰色，中密，局部稍密，饱和，卵石含量 60%~70%，圆砾、中砂充填，卵石粒径 2~15cm，含个别漂石；卵石原岩为石英砂岩、花岗岩。

密实卵石<4-4>：青灰、褐灰色，饱和，密实，为花岗岩及石英质砂岩，卵石含量大于 70%，卵石粒径 2~20cm，局部含漂石，磨圆度较好、分选性差，圆砾、中砂充填。

3) 水文地质

场地地下水类型主要为赋存于填土层中的上层滞水和卵石孔隙水。其中，填土在场地分布较广，但含水量较低，填土层中的上层滞水对地下水水位的影响较小。卵石孔隙水主要受邻区地下水侧向补给，各地段富水性不一。水量主要受裂隙发育程度、连通性及隙面充填特征等因素的控制。

4) 地震

据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）和《中国地震动峰值加速度区划图》，工区所处区域的地震动反映谱周期为 0.40s、地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度为 VII 度。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，多年年平均气温为 16.2℃，年日照 1298.1 小时，大于 10℃有效积温 5107.6℃，年无霜期 272 天，多年平均蒸发量约 1216.7mm，多年年平均降雨量为 963.2mm，最大年降水量 1032mm，(1981 年)，最小为 644.6mm（1994 年）。最大 1h 的降水量为 60mm，最大 24h 的降水量为 160mm，降水量集中在每年 6 月至 9 月，占全年总降水量的 60-80%。夏季主导风向为北风，冬季主导风向为东北风，平均风速 1.1m/s，最大风速 16.3m/s，伴随寒潮而来的阵性大风可持续 48 小时，瞬时风速可达 17m/s，风力达 7；年平均相对湿度 79%。

表 2.7-1 项目区气象特征值表

气象因子	特征值
年平均气温 (°C)	16.2
极端最高气温 (°C)	38.8
极端最低气温 (°C)	-7.3
多年平均降水量 (mm)	963.2
多年平均风速 (m/s)	1.1
年平均湿度	79%
最大年降雨量 (mm)	1032
多年平均蒸发量 (mm)	1216.7
>10℃积温 (°C)	5107.6

2.7.4 水文

项目区内主要水系为长江流域嘉陵江水系，主要河流为涪江及涪江支流安昌河，工程建设区附近无河流经过。

涪江属嘉陵江一级支流，发源于松潘县内岷山雪宝顶北坡三岔子，经平武、江油、从龙门镇青霞坝进入区内，于丰谷镇出境流向三台县。过境长 43.5km。据北部涪江铁路桥水文站观测，平均年径流量 97.5 亿 m^3 ，最大流量 9870 m^3/s （1981 年 7 月 13 日），最小流量 50.8 m^3/s ，最高洪水位 466.9m（1981 年 7 月 13 日），最低水位 458.8m（1980 年），水位变幅达 8.1m。洪峰期在 7~8 月，历年最大洪峰流量为 1945 年 8 月 31 日的 15200 m^3/s 。由于涪江及其支流均属雨源型河流，受降雨时间和强度的制约，自然流量与水位变化幅度大。

2.7.5 土壤

项目区土壤属岩层土类型，主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主，土层厚度 100-150cm 之间。工程项目区土壤结构好，有机质和矿质养分含量丰富，具有较高的肥力水平和适种作物范围广的特点，易于耕作，是粮油作物生产的主要土壤，在农业生产中占有重要地位。

工程区周边主要以水稻土、冲击土、紫色土、黄壤土等为主，土层厚度 30-60cm 之间，工程区土壤主要以水稻土、黄壤土为主。工程区可剥离表土的面积为 5.10 hm^2 ，平均剥离厚度为 0.15m。

2.7.6 植被

项目区自然植被属于四川省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。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。常绿或阔叶树种主要有香樟、桉木、栎属、桉属、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。项目区林草覆盖率约为 36%。

根据调查，工程区周围植被主要有柏木、桉树等，草种主要有黑麦草等，农作物主要有油菜、小麦、土豆、玉米等旱作物。工程区的林草覆盖率约为 30.35%。

2.7.7 其他

2.7.7.1 水土保持区及容许土壤流失量

本项目水土保持区属于西南紫色土区，水力侵蚀的容许土壤流失量的指标按现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 的规定执行，其土壤容许流失量 500 $t/km^2 \cdot a$ 。

2.7.7.2 土壤侵蚀类型及强度

本项目土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，强度以轻度流失为主。

2.7.7.3 水土流失重点防治区

本项目所在地不在国家级、省级及市级水土流失重点治理区和重点预防区内。

2.7.7.4 涉及水土保持敏感区情况

根据现场调查，本项目未涉及饮用水源保护区、生态红线区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感设施，区域内无列入国家及地方保护名录的珍稀濒危动植物，也无古、大、珍、奇树木分布。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

1、与绵阳市总体规划的符合性分析

根据绵阳市城市总体规划，本项目属于绵阳市总规中科技城新区所规划的建设用地区域，符合相关文件精神及规划要求，利于绵阳市总体发展。同时本项目取得了《绵阳科技城新区经济运行局关于机器人智能制造产业园基础设施项目可行性研究报告的批复》绵新区经运局发〔2022〕93号，同意本项目开展相关规划工作；本项目A地块取得了《不动产权证》川（2021）绵阳市不动产权第00255711号，B地块取得了《建设用地规划许可证》地字第510700202300153号，工程选址符合当地规划主管部门的有关规定。

2、与水土保持法的相符性分析

本工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表3.1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010.12.25修订，2011年3月1日施行），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

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、选址应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目不在国家级、省级及市级水土流失重点治理区和重点预防区内	应提高防治标准，优化施工工艺
2	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位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	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。	本项目未设置弃渣场、弃渣由土石方承运公司统一运至弃土点回填利用，防治责任转移	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。	本项目不在干旱缺水地区	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。	本项目在建设区内均采取工程措施、植物措施和临时措施进行防护，满足水土保持的要求，在方案审批后由各级水行政主管部门督促其缴纳水土保持补偿费。	符合本条要求

3、与《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 约束性规定分析评价本项目属于新建建设类项目，对主体工程的约束性规定和执行情况见下表。

表 3.1-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定分析评价

序号	项目	约束性规定	本项目执行情况	符合性分析
1	工程选址	1.避让水土流失重点预防区和重点治理区。 2.避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.避让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.项目不在国家级、省级及市级水土流失重点治理区和重点预防区内。 2.本项目不涉及植物保护带。 3.本项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站。	应提高防治标准后方能满足约束性规定的要求

从以上叙述及表中的分析可以看出，本项目选址符合绵阳市的总体规划，并取得了相关备案及规划批复文件；主体工程在设计中对工程布局进行了详细的论述和比较，并且在主体工程设计中重视水土保持和环境保护的要求，本项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站，不涉及植物保护带，工程选址和布局均满足强制性约束性规定。

工程通过对地形地貌条件、地质条件、占地情况、土石方量情况等方面进行分析，确定现主体工程设计方案。选址避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，工程选址未占用耕地，也不涉及饮用水源保护区，项目区内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目属于绵阳市总规中科技城新区所规划的建设用地区域，建设方案充分的考虑了绵阳市的总体规划。施工布置中考虑利用了项目周边已建的道路和交通设施，有效的减少新增临时道路对土体的扰动。施工中充分利用了工程占地范围内的临时场地，部分临时占地布置在已硬化的市政道路上，有效减少了工程施工对土体的扰动，符合水土保持要求。主体工程实施完成后会在各建筑间空地区域采取以栽植乔木、常绿灌木带及灌木丛为主的绿化措施。这些措施最大限度的减少了破坏工程所在区域的生态环境。从水土保持角度来看，工程建设基本可行。

本项目为点型工程，项目不涉及深挖高填，施工时全部采用机械开挖，A 地块主体工程已完工，目前正在进行 B 地块的基坑开挖和防护工程，A、B 地块在基坑开挖时采取了放坡+网喷支护的基坑防护措施，有效的保证了边坡稳定，降低了雨水冲刷造成的水土流失。本项目开挖出的表土全部集中临时堆放在绿化工程区域并采取了密目网

遮盖，在后期实施绿化工程时回填利用。工程建设方案方案布局基本合理，符合水土保持要求。

综上，主体工程建设方案综合考虑了各方面制约因素等问题，设计是合理的，工程施工中也需要配合本方案新增的水保措施，尽量使水土流失降低到最小。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为 5.69hm^2 ，其中：永久占地面积 5.10hm^2 ，临时占地面积 0.59hm^2 。本项目占地类型主要其他土地（二级地类为空闲地）、交通运输用地（城镇村道路用地）。

本项目为建设类项目，位于绵阳市科技城新区兴隆社区，所在地属于绵阳市城区范围内，未涉及水土流失重点预防和治理区。从水土保持的角度上看，主体工程在选址过程中，已尽量减少项目征占地，减少占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。主体工程设计永久占地中不占用耕地，能满足约束性因素中“工程占地不宜占用农耕地”的规定，占地区域主要为未利用的空闲地，现状生长的灌木、杂树、草等植物，不涉及珍贵树种。工程中临时设施、临时堆土场均布设在本项目永久征地范围内，临时占地充分利用周边已建的道路和交通设施，减少了工程新增占地。工程施工结束后，建筑物占压、道路及硬化场地和景观绿化工程的植物措施等各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值。项目从工程占地的角度分析是合理的、可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

根据工程施工进度情况，同时查阅本项目总平面设计图及施工组织设计资料，确定了本项目的实际土石方量。经复核，本项目土石方挖填总量 33.17万 m^3 ，其中：开挖量为 20.17万 m^3 （土石方开挖 19.40m^3 ，表土剥离 0.77万 m^3 ），回填量 13.00万 m^3 （土石方回填 12.23万 m^3 ，表土回填 0.77万 m^3 ），开挖出的土石方通过综合回填利用后，剩余 7.17万 m^3 土方全部由土石方承运公司统一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（一期）综合回填利用。

经过调查，依托项目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（一期）已于 2023 年 11 月开始施工，土石方挖填总量 148.98万 m^3 ，其中：开挖量为 44.95万 m^3 ，回填量 104.03万 m^3 ，需外借 59.08万 m^3 。本项目与依托项目的建设单位均为绵阳科创区投资控股（集团）有限公司下属单位，土石方之间的调配沟通协调更顺畅，在施工时序的上能更好的结合土石方综合利用进行安排。通过分

析，余土调运节点适宜、时序可行、运距合理，做到了工程建设与水土保持的“双赢”。指定依托项目回填需土量能满足本项目余方量要求，余方综合利用合理。工程建设期间不存在乱余方、废渣的现象。根据主体工程的施工时序、施工进度合理调运，最大限度地减少水土流失，符合水土保持相关要求。

施工过程中的土石方开挖回填量主要来源于场平工程、地下室基坑开挖及地下室回填，余方运送至指定地点综合利用，避免了永久弃方的产生。施工单位在施工中严格按照主体工程设计标高进行开挖，有效的控制了土石方，A地块剥离出的表土已全部回填至绿化工程区，B地块工程剥离出的表土全部集中临时堆放在道路广场工程区域，并对部分临时堆放的土石方采取了密目网遮盖措施。有效的减小了雨水的冲刷所造成的表土资源的流失和浪费。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本方案不涉及取土（石、砂）场，不进行分析评价。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本方案不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目以机械施工为主，人工为辅，施工方法成熟、规范，避免了乱挖乱填造成的水土流失；且主体各项工程的施工均以减少占地和土石方为原则，后期施工临时堆土将设置在待建的绿化工程等区域内，符合水土保持禁止弃土乱堆乱放的要求。

根据目前本工程的实际情况分析，本方案认为：

1、本项目施工主要进行场地平整、基础开挖、基础浇筑、建筑工程、道路工程，以及绿化工程等。土石方工程施工主要以机械为主，以减少施工扰动土体及裸露的时间。根据施工工期和施工程序的安排，由于本项目施工不可避免的需要安排在雨季，根据场地平整设计和施工组织的安排，土石方工程中尽量减少了挖填工程量，基坑边坡成型后会采取基坑防护措施，能有效的避免易受侵蚀或新挖填的裸露面受到雨水的直接冲刷，施工工艺合理可靠。

2、建筑工程区域除基坑周围采取的基坑防护措施外，沿基坑顶外侧的硬化道路还设置了砖砌排水沟，部分堆土区域采取了密目网遮盖，其余未设置保护措施的堆土区域需在本方案中增加密目网遮盖措施，以减少水土流失，能有效的弥补主体工程施工组织设计中的不足。

3、道路广场工程区域在施工时先敷设雨水系统后铺筑路基路面，能为本项目提供

施工通道，也能减少雨水的冲刷面，有效的防止雨水将原有土路面进行冲刷并将泥土冲入已建雨水系统造成堵塞。

4、绿化工程区域在施工中大部分区域将作为施工临时场地，主要作用为加工区、堆料区，施工后期进行绿化工程建设时先进行下部素土回填，然后再回填表土，通过对表土资源的合理利用能够有效的减少了水土流失。

5、在基坑施工过程中为了疏导施工用水、大气降水等地表水，防止场地被水浸泡，开挖土方时，基坑上部设置沙袋防止施工用水以及大气降水流入基坑，基坑开挖完毕后四周护坡坡顶用彩条布进行覆盖。基坑底部如有降水、施工用水进入，在坑底做集水井并立即组织人员抽水。在整个施工过程中，施工现场要配备足够的抽排水设备，在集水井处设置自吸式抽水机，随时将基坑内的积水抽排到基坑外，所有污水排放均要经过沉淀池过滤后才排入市政管道。

6、材料运输车辆进出线路由施工单位统一指挥，能确保车辆运输有条不紊运行，运入前检查载重量，不得超载，避免了对已建道路造成损坏，同时需用帆布车盖严密后，才驶入已建道路中。

从水土保持角度看，本项目在施工过程中通过加强组织与管理，能有效的防止施工期间新增水土流失量的产生，符合水土保持技术要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计的具有水土保持及相关功能的措施包括：①建筑工程：表土剥离、施工围挡、基坑边坡防护和密目网遮盖；②道路广场工程：表土剥离、雨水管道、砖砌排水沟、砖砌沉砂池和洗车池；③绿化工程：表土剥离及回填、景观绿化工程。这些项目均具有一定的水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土、绿化美化环境方面发挥着重要的作用；④临时占地区：本项目部分施工临时场地布设在已建市政道路范围中，该区域道路已建设完成，工程施工不会扰动土体，本方案不再增设水土保持措施。

1、建筑工程

(1) 表土剥离

主体工程在施工中将建筑工程区域中有表土覆盖区域的表土资源进将剥离出的表土统一运至绿化工程区临时堆放用于后期绿化工程的表土回填。通过水土保持评价分析认为：表土剥离可减少表土资源浪费，同时对减少水土流失具有积极作用，因此将其纳入具有水土保持功能措施。

(2) 施工围挡

本项目沿项目建设区四周修建施工围挡，可以保证工程施工安全，也可有效拦挡泥沙，防止施工期项目区内引发的水土流失对周边环境造成的影响。通过水土保持评价分析认为：施工围挡具有水土保持功能，但其主要功能是保护项目区及周边居民安全。

(3) 基坑边坡防护

本项目沿主体工程设计的基坑周围设置了放坡+网喷支护的基坑防护措施。通过水土保持评价分析认为：边坡防护具有一定的水土保持功能，但其主要功能是保护本项目主体结构的安全。

(4) 密目网遮盖

本项目在开挖出的表土在 A 地块建筑工程区进行了临时堆放，施工单位对部分堆土边坡采取了密目网遮盖措施。通过水土保持评价分析认为：该措施除了改善生态环境的作用外，主要起到了固土作用，有效的控制因降雨对地面松散土壤的冲刷，减少水土流失，因此将其纳入具有水土保持功能措施。

2、道路广场工程

(1) 表土剥离

主体工程在施工中将道路广场工程区域中有表土覆盖的区域的表土资源进行剥离，剥离表土的面积为 1.67hm²，平均剥离厚度为 0.15m，共剥离表土 0.25 万 m³，并将剥离出的表土统一运至绿化工程区临时堆放用于后期绿化工程的表土回填。通过水土保持评价分析认为：表土剥离可减少表土资源浪费，同时对减少水土流失具有积极作用，因此将其纳入具有水土保持功能措施。

(2) 雨水管道

主体工程设计沿道路广场工程区域下部敷设有排水管网，用于排除建设周围的雨水，设计时充分考虑管线与市政雨水系统的连接。雨水管管径为 300mm、400mm、500mm、600mm、800mm，总长度 2322m，采用高密度聚乙烯（HDPF）双壁波纹管。通过水土保持评价分析认为：雨水管道的布设能完善的雨水排水系统，雨水接入已成市政雨水管道后，可减少雨水对地面的冲刷作用，因此将其纳入具有水土保持功能措施。

(3) 砖砌沉砂池

本项目施工中在 A 地块南侧设置了一处砖砌沉砂池，砖砌排水沟采用矩形结构，

尺寸为 $2.5\text{m} \times 2.0\text{m} \times 0.9\text{m}$ ，分为两格，砌筑材料为 M7.5 浆砌砖，沟内壁采用了 M10 水泥砂浆抹面。通过水土保持评价分析认为：砖砌沉砂池的布设更加完善了排水系统，接入汇集后雨水，并经过沉淀后，能有效的降低水土流失，因此将其纳入具有水土保持功能措施。

(3) 洗车池

在主体工程施工过程中，已将规划道路占地区域作为施工的主要施工通道，施工中在该施工通道出入口设计了 1 处洗车池，池身尺寸为 $8\text{m} \times 4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，采用 C20 砼现浇。通过水土保持评价分析认为：洗车池能够减少施工车辆的通行带走工程区内的表土资源，具有较好的水土保持效果，因此纳入具有水土保持功能措施。

(4) 砖砌排水沟

本项目施工中已将道路及广场区域进行了临时硬化，在规划道路区域内沿基坑顶外侧已硬化道路两侧设置了砖砌排水沟，最终能将雨水汇入工程区外已建的市政雨水管网内。砖砌排水沟采用矩形结构，尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，砌筑材料为 M7.5 浆砌砖，沟内壁采用了 M10 水泥砂浆抹面。通过水土保持评价分析认为：砖砌排水沟的布设能完善排水系统，通过排水沟汇集雨水后接入已成市政雨水管道，可减少雨水对地面的冲刷作用，因此将其纳入具有水土保持功能措施。

3、绿化工程

(1) 表土剥离及回填

主体工程在施工中将绿化工程区域中有表土覆盖区域的表土资源进行了剥离，剥离表土的面积为 1.94hm^2 ，平均剥离厚度为 0.15m ，共剥离表土 0.30 万 m^3 ，并将剥离出的表土统一运至绿化工程区临时堆放用于后期绿化工程的表土回填。通过水土保持评价分析认为：表土剥离可减少表土资源浪费，同时对减少水土流失具有积极作用，因此将其纳入具有水土保持功能措施。表土剥离和表土回填主要为绿化工程提供条件，以保证绿化工程的正常生长，因此也将其纳入具有水土保持功能措施。

(2) 景观绿化工程

本项目在主体设计中对建筑物外围区域采取大量绿化工程措施。采用乔、灌、草结合的方式进行综合绿化，树种采用金叶女贞球、红叶石楠球、红花继木、金禾女贞、日本晚樱、桂花和小叶香樟，草皮采用台湾二号。通过水土保持评价分析认为：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，因此将其纳入具有水土保持功能措施。

表 3.2-1 主体工程水土保持分析评价汇总表

项目组成	主体工程中具有水保功能工程		方案需新增的措施
	主体设计或已实施的措施	问题及不足	
建筑工程	表土剥离、密目网遮盖	基坑边坡未防护，临时堆土区域未防护	水土保持方案需增加覆盖措施
道路广场工程	表土剥离、雨水管道、砖砌沉砂池、砖砌排水沟	/	无需新增水土保持措施
绿化工程	表土剥离及回填、景观绿化工程、密目网遮盖、临时排水沟、临时沉砂池	具体绿化工程设计未明确，临时覆盖措施不足	水土保持方案需优化排水系统和增加雨季覆盖等措施
临时措施	/	该区域道路已建设完成，工程施工不会扰动土体	/

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时建有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主题设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

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

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

3.3.2 界定为水土保持措施的工程

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）文件（附录 D 主体工程设计中水土保持措施界定）规定进行分析，针对本项目的实际情况，本项目主体工程具有水土保持功能的措施主要为表土剥离及回填、雨水管道、洗车池、砖砌排水沟、砖砌沉砂池、景观绿化工程、密目网遮盖等，将其纳入水土流失防治措施体系。主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资详见下表。

表 3.3-1 主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资统计表

防治分区	工程名称	措施类型	单位	数量	单价 (元)	估算金额 (万元)	备注	
建筑工程区	表土剥离	工程措施	m ³	2200	18.52	4.07	主体工程已实施	
	密目网遮盖	临时措施	m ²	1500	6.87	1.03	主体工程已实施	
道路及广场工程区	表土剥离	工程措施	m ³	2500	18.52	4.63	主体工程已实施	
	雨水管道	雨水管道 DN200	工程措施	m	53	132.56	0.71	主体工程已实施
		雨水管道 DN300	工程措施	m	589	83.52	4.92	
		雨水管道 DN400	工程措施	m	950	127.97	12.16	
		雨水管道 DN500	工程措施	m	298	182.66	5.44	
		雨水管道 DN600	工程措施	m	404	288.72	11.66	
		雨水管道 DN800	工程措施	m	28	379.92	1.06	
	砖砌沉砂池	临时措施	处	1	1016.35	0.10	主体工程已实施	
	砖砌排水沟	临时措施	m	145	215.21	3.12	主体工程已实施	
	洗车池	临时措施	处	2	2000.00	0.40	主体工程已实施	
	密目网遮盖	临时措施	m ²	660	6.87	0.45		
绿化工程区	表土剥离	工程措施	m ³	3000	18.52	5.56	主体工程已实施	
	表土回填	工程措施	m ³	7700	25.33	19.50	主体工程已列	
	栽植乔、灌木	植物措施	株	201489	2.51	50.57	主体工程已列	
	种植草皮	植物措施	m ²	6686	31.16	20.83	主体工程已实施	
	景观工程	植物措施	m ²	5070	520.00	263.64	主体工程已列	
合计						409.86		

4 水土流失分析预测

4.1 水土流失现状

根据四川省水土流失动态监测成果（各县市区水土流失数据，2022年），项目区水土流失面积 92.98km²。其中轻度流失面积为 69.68km²，中度流失面积为 17.7km²，强烈流失面积为 4.15km²，极强烈流失面积为 1.45km²，剧烈流失面积为 0.00km²。项目所在区的水土流失现状详见下表：

表 4.1-1 项目区水土流失现状表

行政区划	侵蚀强度	面积 (km ²)	占水土流失面积的 (%)
项目区 (涪城区)	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	100.00

本项目水土保持区属于西南紫色土区，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失强度以微度流失为主，平均土壤侵蚀模数背景值为 269t/km²·a，土壤容许流失量为 500t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失类型主要为水力侵蚀，影响水土流失的因素分为自然因素和人为因素，水土流失是自然因素和人为因素综合作用的结果。

自然因素（主要有气候、地形、土壤、植被）是水土流失发生、发展的潜在条件，自然因素对水土流失的影响各不相同，并且互相制约，互相影响，其影响如下：

（1）气候因素影响：同样数量的降雨，在不同时期和不同地区产生的土壤侵蚀模数是不相同的，雨量大在植被好的地区不会发生水土流失或发生轻微的水土流失现象。

（2）地形因素影响：冲刷量与坡度成正比，同时坡面越长，径流的速度越快，汇集的径流流量也越多，因而地表径流的侵蚀力也越强。

（3）土壤因素影响：土壤渗透率最小，降雨可以产生数量较多的地表径流；结构性好的土壤，含有一定量的胶结物质，使土壤颗粒互相胶结在一起，形成团粒结构，增加了土壤的抗蚀性。植物是自然因素中防止土壤侵蚀的积极因素，在任何条件下都有防止水蚀和风蚀的作用。

(4) 植被因素影响: 良好的植被, 能够覆盖地面, 拦蓄地表径流, 减小地表径流的流速, 使土壤形成团粒结构, 提高土壤的抗蚀抗冲性。植物的地上部分还能拦截降雨, 植物的根系可以固持土壤, 植物防止和减轻水土流失的效果是明显的有效的。

人类不合理的活动也是加剧水土流失的主要原因: 如工程建设中不合理活动, 水资源的不合理开发利用等, 使生态环境恶化, 导致发生严重的水土流失现象。

本项目原地貌内植被覆盖良好, 地块内高差较小, 坡比也小于 8° , 坡面长度 130m~260m, 地块内地层内含耕作土层, 植被覆盖良好, 因此建设区内原始地貌的水土流失强度以轻度水土流失为主。而在施工建设和生产过程中, 将会扰动工程占地范围内全部地表和毁坏全部的林草植被, 扰动地表和损毁植被面积为 5.69hm^2 。经复核, 本项目土石方挖填总量 33.17 万 m^3 , 其中: 开挖量为 20.17 万 m^3 (土石方开挖 19.40万 m^3 , 表土剥离 0.77 万 m^3), 回填量 13.00 万 m^3 (土石方回填 12.23 万 m^3 , 表土回填 0.77 万 m^3), 开挖出的土石方通过综合回填利用后, 剩余 7.17 万 m^3 余方全部由土石方承运公司统一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(一期)综合回填利用, 本项目不新增弃渣场。由于本项目已开工建设, 结合主体工程设计具有的具有水土保持功能的持措施, 以及施工中已实施的临时措施, 和施工单位规范的施工工艺, 已经有效的减少了工程建设扰动对水土资源的影响, 在目前施工过程中未发现有明显的水土流失痕迹。为了更进一步加强后期施工中的水土保持工作, 仍然需要在工程施工中补充完善水土保持措施来减少工程建设扰动对水土资源的影响。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目组成、工程施工和试运行过程中对水土流失的影响分析, 施工期对水土流失的影响主要是建筑工程区、道路广场工程区、绿化工程区; 按照施工工艺和方法相同、影响水土流失的因素相近、新增水土流失类型和形式相似的原则, 并结合本工程的实际情况, 确定本工程水土流失预测单元建筑工程区、道路广场工程区和绿化工程区。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018), 本工程属于建设类工程项目, 根据工程建设特点, 本工程水土流失预测时段包括施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

(1) 施工期(含施工准备期)

本项目已开工，不计算施工准备期。

施工期土建工程的实施必然加剧水土流失，在土建工程结束时，水土流失强度达到最大。各区水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。本工程总施工期为 2022 年 11 月至 2025 年 10 月，共 36 个月。项目已开工建设，确定 2022 年 11 月至 2024 年 4 月为调查时段，2024 年 5 至 2025 年 10 月为预测时段。考虑工程施工进度和跨越雨季的情况，按照最大不利的情况考虑，调查与预测时段按下表计算。

(2) 自然恢复期

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。本项目区为湿润区，结合本工程的实际情况，自然恢复期按 2 年计。

水土流失预测时段见下表。

表 4.3-1 水土流失预测时段划分表

序号	调查与预测分区	项目位置	水土流失调查时段 (a)	水土流失预测时段 (a)		
			建设期	建设期	自然恢复期	合计
			(T ₁)	(T ₂)	(T ₃)	(T ₁ +T ₂ +T ₃)
1	建筑工程区	A 地块	1.1			1.1
		B 地块	0.4	2		2.4
2	道路及广场工程区	A 地块	1.1			1.1
		B 地块	0.4	2		2.4
3	绿化工程区	A 地块	1.1		2	3.1
		B 地块	0.4	2	2	4.4
4	临时占地区	A 地块	1.1			1.1
		B 地块	0.4	2		2.4

4.3.3 水土保持调查

项目区主要以面状的水力侵蚀为主，本项目在建设过程中的基坑开挖对原地貌进行了较为强烈的扰动。由于本项目已开工，根据现场走访调查，本项目施工期间以中度侵蚀为主。A、B 地块在基坑开挖时采取了放坡+网喷支护的基坑防护措施，有效的保证了边坡稳定，降低了雨水冲刷造成的水土流失。本项目开挖出的表土全部集中临时堆放在绿化工程区域并采取了密目网遮盖，在后期实施绿化工程时回填利用。施工过程中施工单位采取了较多的水土保持措施，这些措施均发挥了相应的效益，有效的

控制水土流失的发生。水土保持调查时，未在工程区内发现明显的水土流失痕迹。在主体工程施工时将以轻度侵蚀为主，从侵蚀强度和流失量的调查结果来看：总体上侵蚀强度呈现先急剧加速后下降趋势，在后期的施工中水土保持措施作用的持续发挥，同时注意施工管理，能有效的控制好水土流失。

4.3.4 土壤侵蚀模数

4.3.4.1 背景流失量

根据该工程项目区水土流失现状图，结合现场踏勘，结合地方水保部门提供的水土保持规划报告、土壤流失现状图和项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等。同时根据项目区地貌、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，结合《水土保持方案编制中若干技术问题暂行规定》川水函[2014]1723号文件规定，并根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目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。经统计项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 1345t/km².a，工程区水土流失背景值见下表。

表 4.3-2 工程区水土流失背景值分析表

项目组成	占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数
建筑工程区	其他土地	1.49	0~5	30~45	微度流失	300
道路及广场工程区	其他土地	1.67	0~5	30~45	微度流失	300
绿化工程区	其他土地	1.94	0~5	30~45	微度流失	300
临时占地区	交通运输用地	0.59			无流失	0
合计		5.69	0~5	30~45	微度流失	269

4.3.4.2 各单元土壤侵蚀模数值的确定

本项目各单元扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型计算。

一、单元划分

本工程划分为建筑工程区、道路广场工程区、绿化工程区和临时占地区共四个计算单元，面积分别为 1.49hm²、1.67hm²、1.94hm²和 0.59hm²。

二、计算模型

1、计算单元土壤流失量

根据工程建设实际情况，选择地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算模型，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, $t \cdot \text{hm}^2 / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$; 计算出为

N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲; 本项目取 2.13

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

K —土壤可侵蚀因子, $t \cdot \text{hm}^2 / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$; 本项目取 0.007

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 ;

2、相关参数

地形参数在地形图上测算, 降雨量采用多年平均值 963.2mm。经测算, 预测时段项目区扰动后平均土壤流失模数为 $3609t/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目区扰动后水土流失模数测算过程详见下表所示。

表 4.3-3 项目区扰动后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 Myd	预测时段扰动后的侵蚀模数
	hm^2	$t \cdot \text{hm}^2$	$\text{hm}^2 \cdot \text{h}$						t	$t/\text{km}^2 \cdot \text{a}$
建筑工程区	1.49	0.0149	4315.2	2.31	1.16	0.24	1	1	61.61	4135
道路广场工程区	1.67	0.0149	4315.2	2.21	1.22	0.24	1	1	69.48	4160
绿化工程区	1.94	0.0149	4315.2	2.03	1.13	0.24	1	1	68.67	3540
临时占地区	0.59	0.0149	4315.2	1.83	1.09	0.24	1	1	18.16	3078
合计	5.69									3830

4.3.5 预测结果

根据前章节各预测单元的预测面积、预测时段、背景土壤侵蚀模数、扰动后土壤侵蚀模数的确定，对项目区因工程建设而产生的土壤流失总量、新增土壤流失量进行调查与预测。计算出由于本项目的建设共产生土壤侵蚀总量 783.04t，背景土壤流失量 52.02t，新增土壤流失量约 731.02t。计算情况详见下表。

表 4.3-4 预测时段产生的土壤侵蚀量计算表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值	扰动后的侵蚀模数	扰动面积	扰动时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		t/km ² ·a	t/km ² ·a	hm ²	a	t	t	t
建筑工程区	施工期	300	4135	1.49	3.4	15.20	209.48	194.28
	自然恢复期	300	300	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	小计					15.20	209.48	194.28
道路及广场工程区	施工期	300	4160	1.67	3.4	17.03	236.20	219.17
	自然恢复期	300	300	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	小计					17.03	236.20	219.17
绿化工程区	施工期	300	3540	1.94	3.4	19.79	233.50	213.71
	自然恢复期(第一年)	300	1671	1.94	1		32.42	32.42
	自然恢复期(第二年)	300	500	1.94	1		9.70	9.70
	小计					19.79	275.62	255.83
临时占地区	施工期	0	3078	0.59	3.4	0.00	61.74	61.74
	自然恢复期	0	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	小计					0.00	61.74	61.74
合计						52.02	783.04	731.02

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。

本项目已开工，经现场调查，本工程裸露地面、临时堆土、开挖回填边坡均采用密目网进行了遮盖，在前期施工中及时修建基坑护坡、临时排水沟、密目网遮盖等，都起到了较好的水土保持作用；但水土保持防治体系仍不完善，造成了一定的水土流失，少量泥沙进入了附近道路及雨水口，对周围市政雨水管网及水系造成了一定的危

害，本方案将完善水土保持措施，减少施工造成场水土流失。目前已实施的各项水土保持措施保存完好，有效的减少了工程施工造成的水土流失，水土流失危害较小。

本工程建设造成的水土流失主要发生在土石方工程和施工取料、调运、堆集过程中，本工程在建设期间会给项目区周围的地表植被带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持设施，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

1、建筑基础的开挖和填筑、场区内边坡的开挖和填筑、弃渣堆放、建筑材料的临时堆放与转存等施工过程影响原有土体单元的稳定性，为水土流失的加剧创造客观条件。同时土石方和表土料的临时堆放等工程活动催动，在雨季时，有可能会导导致上述地质灾害活跃，如果不及时做好相应的施工预防和灾害治理工作，一旦地质灾害发生，将直接对工程的正常施工和安全运营造成严重破坏，引起施工器材和当地人民财产的损失，严重时甚至会威胁施工人员和当地人民的生命安全。

2、大量的水土流失将导致项目区土层减薄，土地肥力降低，土壤质地砂砾化，植被恢复困难。同时汛期雨水强度偏大且汇流时间较短，森林植被涵养水源的能力下降，坡面径流速度也会提高，将增大洪水峰值和洪水总量；而冬干春旱之际，由于原有植被严重破坏，加之土壤质地恶化，植被涵养水源的能力和土壤渗蓄雨水的能力严重下降，造成项目区抗旱能力降低，易引起旱灾频繁发生。

3、项目建设期间造成大面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，严重时还将造成大量的冲沟乃至切沟侵蚀，增加项目沿线的土壤侵蚀强度和水土流失总量。

4、该项目大量的土石方工程将占用和损坏原地表蓄、排水系统，改变原有的表面径流排泄、汇流通道，如果项目建设不采取相应的水土保持措施，水土资源将大量流失，项目区生态环境将整体趋于恶化，并对当地人民的生产生活造成不利影响。

4.5 指导性意见

根据以上对项目建设造成水土流失的调查与预测分析，可知工程建设过程中，由于基础开挖和填筑，施工中土石方和表土的临时堆放等工程单元的人为施工活动，在未防护的情况下，会造成严重的水土流失。由于本工程的建设扰动可能造成水土流失总量 783.04t，其中新增水土流失量为 731.02t。

通过对各工程单元不同阶段水土流失的预测，可以得出以下结论：

(1) 由于项目对原有地表的扰动，调查与预测时段内水土流失总量中施工期

740.92t, 占总流失量的 94.62%, 自然恢复期流失量为 42.12t, 占总流失量的 5.38%, 因此水土流失防治的重点时段是项目施工期。

(2) 本工程背景流失量为 52.02t, 如果不采取任何措施, 项目建设将造成新增水土流失量 731.02。新增水土流失量中建筑工程区新增 194.28t, 约占新增量的 26.58%; 道路广场工程区新增 219.17t, 约占新增量的 29.98%; 绿化工程区新增 255.83t, 约占新增量的 35.00%, 临时占地区新增 61.74t, 约占新增量的 8.45%。因此项目建设中除临时占地区外, 其余区域都将被扰动, 故本方案将建筑工程区、道路广场工程区和绿化工程区全部定为水土流失的重点防治区域。

(3) 根据拟建项目水土流失的变化情况, 水土流失防治的排水等工程要在施工初期完成, 在项目区内非永久性排水工程实施前要采取临时防护措施。植物措施在主体工程的土石方工程施工结束后要尽早实施。

(4) 根据预测结果, 本方案水土流失主要产生在施工期中建筑工程区和道路广场工程区的土石方工程的开挖回填, 以及绿化工程区的临时堆放过程中, 因此水土流失监测的重点时段应为施工期, 水土流失监测的重点区域道路广场工程区。

(5) 工程在投入营运后水土流失将逐步稳定, 待到林草植被恢复并发挥作用后, 破坏面水土流失将得到有效控制, 并能恢复和改善了当地的生态环境, 将用地范围内的水土流失达到轻度以下水平。随着植被的生长恢复, 本工程用地内的水土流失可基本控制在微度水平 (土壤侵蚀模数 $\leq 500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)。

目前, 为了保护项目区的生态环境, 消除或缓解本工程建设带来的水土流失隐患, 必须对开挖边坡及时进行防护, 预防和治理项目区的水土流失。同时, 为防止项目建设新增大量的水土流失, 控制和减少可能造成水土流失及危害, 应加强项目区的水土流失和水土保持监测。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

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。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；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据防治分区的划定原则将本项目防治责任范围划分为建筑工程区、道路广场工程区、绿化工程区和临时占地区区共四个防治分区。详见下表。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	防治责任范围面积(hm ²)	备注(防治重点)
建筑工程区	1.49	基础回填区域
道路广场工程区	1.67	路基回填区域
绿化工程区	1.94	绿化区域、临时堆土区域
临时工程区	0.59	/
合计	5.69	

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《开发建设项目水土保持方案技术规范》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》、《建设项目环境保护管理条例》以及水利部、国家计委、国家环保局《开发建设项目水土保持方案管理办法》，水利部第5号令等有关法律、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，合理布设管道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 防治措施布设

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。其中：主体工程设计在建筑工程开工前已对 A、B 地块建筑工程区表土覆盖区域进行了表土剥离；在施工期间 A 地块采用密目网对基坑裸露边坡进行遮盖，施工完毕后，该区域将被压占；B 地块基坑开挖后，部分裸露边坡未及时遮盖，本方案在 B 地块裸露边坡新增临时遮盖；在主体工程开工前已对 A、B 地块道路广场工程区表土覆盖区域进行了表土剥离；主体工程考虑项目雨水排放问题，沿道路下部布设雨水管道，雨水管道 DN200、DN300、DN400、DN500、DN600、DN800 的 HDPE 双壁波纹管；在 A 地块已硬化道路一侧设置了砖砌排水沟，并在砖砌排水沟末端设置了砖砌沉砂池；主体工程开工前分别在 A、B 地块道路广场工程区主出入口处设置了 2 处洗车池；在主体工程开工前已对 A、B 地块绿化工程区表土覆盖区域进行了表土剥离，并在主体工程进行植物措施前将在绿化工程区域进行表土回填，然后实施景观植物措施；施工中将在 B 地块临时堆放区域新增密目网覆盖。

本项目水土保持措施总体布局见水土流失防治措施总体布局表 5.2-1 和水土流失防治措施体系框图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	水土保持措施		投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目		
建筑工程区	工程措施	表土剥离	主体工程已实施	A、B 地块建筑工程区表土覆盖区域内
	临时措施	密目网遮盖	主体工程已实施	A 地块科研办公基坑开挖区域
		密目网遮盖	本方案新增	B 地块基坑四周未防护边坡区域内
道路及广场工程区	工程措施	表土剥离	主体工程已实施	A、B 地块道路广场工程区表土覆盖区域内
		雨水管道	主体工程已列	A、B 地块沿道路广场工程区下部敷设
	植物措施	撒播草籽	本方案新增	B 地块临时堆土区域
	临时措施	洗车池	主体工程已实施	A、B 地块主道路出入口
		砖砌沉砂池	主体工程已实施	A 地块 A 座办公西北侧
		砖砌排水沟	主体工程已实施	A 地块 C 座办公西侧及南侧道路旁
		密目网遮盖	主体工程已实施	A 地块 C 座办公西侧广场区域
		密目网遮盖	本方案新增	B 地块临时堆土区域
		土袋拦挡	本方案新增	B 地块临时堆土区域
		临时排水沟	本方案新增	B 地块临时堆土区域
		临时沉砂池	本方案新增	B 地块临时堆土区域
防雨布遮盖	本方案新增	B 地块临时堆土区域		
绿化工程区	工程措施	表土剥离	主体工程已实施	A、B 地块绿化工程区表土覆盖区域内
		表土回填	主体工程已列	A、B 地块绿化工程区域
	植物措施	栽植乔、灌木	主体工程已列	A 地块绿化工程区域
		种植草皮	主体工程已列	A 地块绿化工程区域
		景观绿化工程	主体工程已列	B 地块绿化工程区域

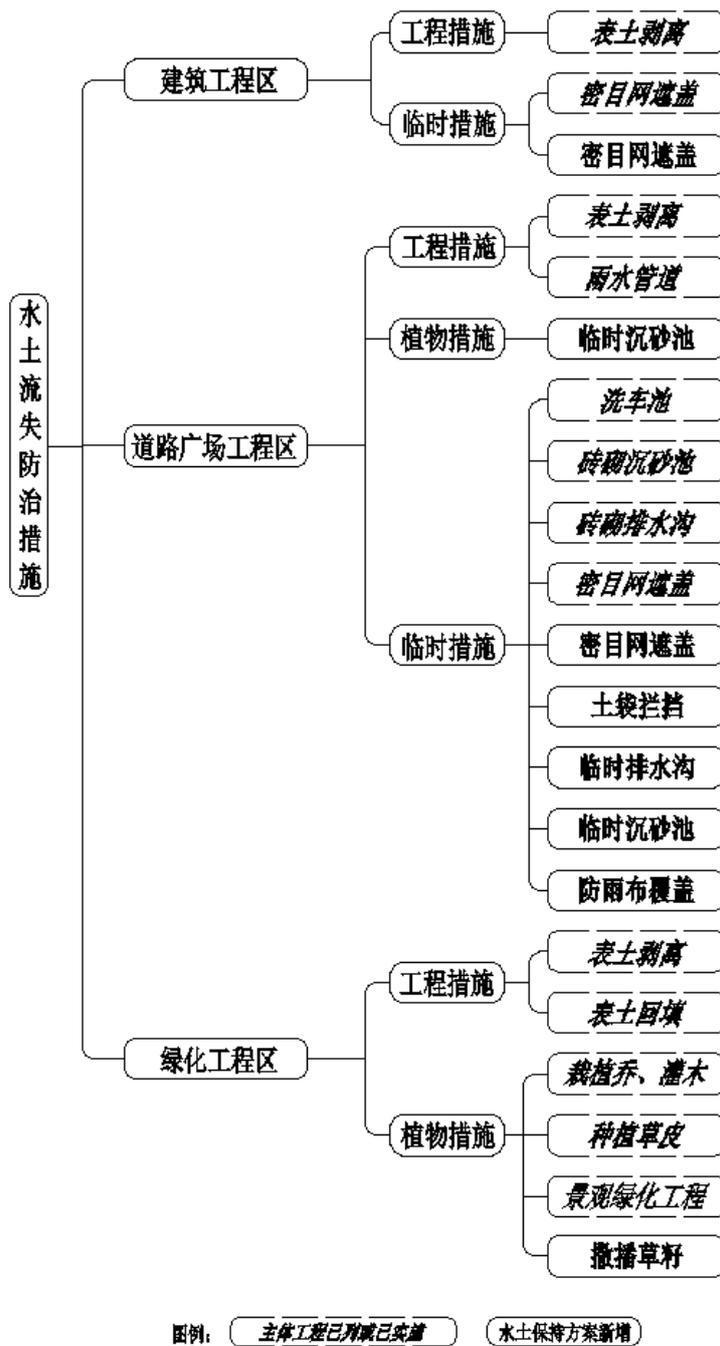


图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

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《生产建设项目水土保持技术标准》，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

(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，林草措施管护成活后，天然降水可以保证林草正常生长。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，项目区内主要有柏木、桉树等，草种主要有百喜草和黑麦草等。

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临时排水沟过流能力提高一级标准，采用2级标准，按5年一遇暴雨强度设计。

②施工中的裸露地，在遇暴雨时应布设防护措施。

5.3 分区措施布设

根据水土保持防治责任范围界定防治分区，本项目共划分为：建筑工程区、道路广场工程区、绿化工程区和临时占地区共四个防治分区。按照水土保持法律法规和技

术规范的要求，本项目主体工程已设计和已实施了许多具有水土保持功能的措施：主要是表土剥离及回填、密目网遮盖、洗车池、雨水管道、砖砌排水沟、砖砌沉砂池、栽植乔灌木、铺植草皮和景观绿化工程等。本方案主要补充撒播草、密目网遮盖、土袋拦挡、临时排水沟、临时沉砂池、防雨布覆盖以及管理措施。

5.3.1 建筑工程区水土保持措施

本工程区主要为主体建筑工程建设，主体工程设计和施工已实施的具有水土保持功能的措施，主要包括：表土剥离和密目网遮盖。根据主体工程项目组成、施工进度及特点，本方案需要新增密目网遮盖措施，同时提出施工管理措施。

(一)工程措施

(1)表土剥离

主体工程施工中已将本工程区中表土覆盖区域进行了表土剥离，并将其他工程区剥离出的表土一起临时堆放在绿化工程区内，后期将按建设进度在 A、B 地块的绿化工程区域进行回填利用，能有效的减少表土资源的浪费。建筑工程区可进行表土剥离面积为 1.49hm²，平均剥离厚度 0.15m，共剥离表土 2200m³。

(二)临时措施

(1)密目网遮盖

在主体工程施工过程中，科普中心基坑开挖边坡进行了防护，遮盖面积为 1500m²。

(2)密目网遮盖

在主体工程施工过程中，B 地块基坑开挖四周边坡未及时遮盖区域新增密目网遮盖，遮盖面积为 2000m²。

(四)建筑工程区水保措施工程量

根据以上分析，建筑工程区采取的水土保持措施工程量详见下表。

表 5.3-1 建筑工程区水土保持措施工程量表

防治分区	水土保持措施		单位	单位	分年度工程量				投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目			2022年	2023年	2024年	2025年		
建筑工程区	工程措施	表土剥离	m ³	2200	1500		700		主体工程已实施	A、B 地块建筑工程区表土覆盖区域内
	临时措施	密目网遮盖	m ²	1500		1500			主体工程已实施	A 地块科研办公基坑开挖区域

		密目网 遮盖	m ²	2000			2000		本方案新 增	B 地块基坑四周 未防护边坡区域 内
--	--	-----------	----------------	------	--	--	------	--	-----------	--------------------------

5.3.2 道路广场工程区水土保持措施

本工程区主要为连接建筑物周围的道路工程、硬化区域、广场设施建设等，主体工程设计具有水土保持功能的措施，主要包括：表土剥离、洗车池、雨水管道、砖砌沉砂池、砖砌排水沟、密目网遮盖等。根据主体工程项目组成、施工进度及特点，本方案主要新增撒播草籽、临时排水沟、临时沉砂池、防雨布遮盖和密目网遮盖。

(一)工程措施

(1) 表土剥离

主体工程施工中已将本工程区中表土覆盖区域进行了表土剥离，并将其他工程区剥离出的表土一起临时堆放在绿化工程区内，后期将按建设进度在 A、B 地块的绿化工程区域进行回填利用，能有效的减少表土资源的浪费。道路广场工程区可进行表土剥离面积为 1.67hm²，平均剥离厚度 0.15m，共剥离表土 2500m³。

(2) 雨水管道

主体设计沿道路广场工程区下部敷设雨水管道，并接入市政雨水管网系统中。雨水管径为 200mm、300mm、400mm、500mm、600mm 和 800mm，采用高密度聚乙烯（HDPF）双壁波纹管，总长度约 2322m。

(二)植物措施

1、撒播草籽

主体工程设计未在临时堆土区内设计植物措施，为防止水土流失，本方案新增撒播草籽的方式进行迹地恢复，尽量减少裸露面积，以尽快将水土流失降到最低。撒播草籽面积共计 1.45hm²，草种选用了百喜草，种植密度为 80kg/hm²。

(三)临时措施

(1) 砖砌沉砂池

本项目施工中在科普中心北侧设置了一处砖砌沉砂池，砖砌排水沟采用矩形结构，尺寸为 2.5m×2.0m×0.9m，分为两格，砌筑材料为 M7.5 浆砌砖，沟内壁采用了 M10 水泥砂浆抹面。在接入汇集后雨水并经过沉淀后，再排入已建的市政雨水系统中。

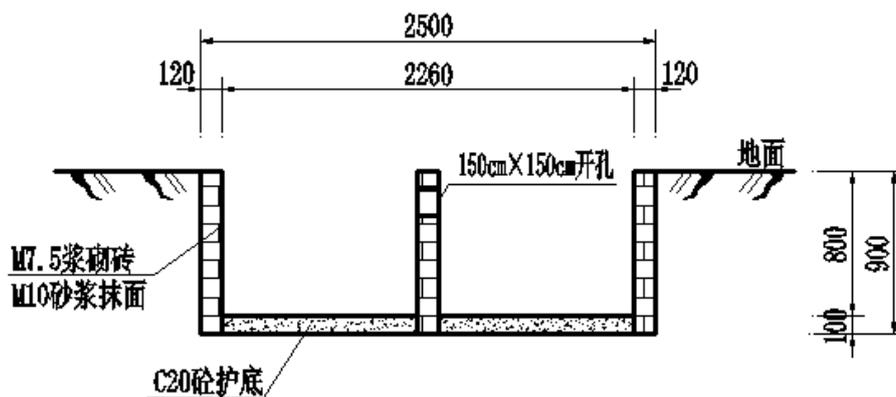


图 5.3-1 砖砌沉砂池断面图

(2) 砖砌排水沟

根据本项目施工组织安排，已将园区内部分道路硬化，在特殊机器人研发中心外道路一侧设置了砖砌排水沟，已实施的砖砌排水沟长度为 145m。砖砌排水沟采用矩形结构，尺寸为 0.3m × 0.3m，砌筑材料为 M7.5 浆砌砖，沟内壁采用了 M10 水泥砂浆抹面。通过排水沟将汇集地表水汇入沉砂池沉淀后，再排入已建的市政雨水系统中。

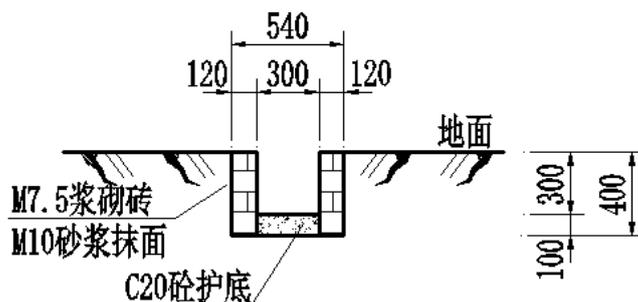


图 5.3-2 砖砌排水沟断面图

(3) 洗车池

在主体工程施工过程中，已将园区车行道区域作为施工的主要施工通道，为避免施工过程中车辆出入带走本项目区域内的土石方，影响周围环境，已在 A、B 地块施工通道出入口各设计了 1 处洗车池，池身尺寸为 8m × 4m × 0.5m，采用 C20 砼现浇。

(4) 密目网遮盖

在主体工程施工过程中，施工单位对工程区可剥离表土区域进行表土剥离，剥离出来的表土临时堆放在道路广场工程区，为防止降雨对边坡造成冲刷，主体工程已设置密目网遮盖 660m²，本方案新增密目网遮盖，遮盖面积 1450m²。

(5) 土袋拦挡

本方案设计对临时堆土周围边坡不稳定区域进行临时土袋拦挡，拦挡长度 151m，

以防止造成新的水土流失，同时也可提高堆积体的稳定性，土袋拦挡尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，新增土袋拦挡 73m^3 。

(6) 临时排水沟

本方案考虑在雨季期间能更好的排放路基积水，本方案在临时堆土区四周新增临时排水沟最终将雨水汇入临时沉砂池排入项目区外已建的市政管网中，待雨水系统建设完成后再回填临时排水沟。临时排水沟长度 151m 。

(7) 临时沉砂池

本方案中在临时排水沟中部及尾端设置了2处临时沉砂池，沉砂池采用土质结构，临时沉砂池下口长 \times 宽= $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，边坡系数 1:0.5，池上口长 \times 宽= $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，池高 1.0m 。在接入汇集后雨水并经过沉淀后，再排入已建的市政雨水系统。

(8) 防雨布遮盖：本方案在临时堆土区四周设置临时排水沟，在排水沟中部及尾端设置临时沉砂池，临时排水沟部分边坡将处于裸露状态，为防止降雨对边坡造成冲刷，产生较大的水土流失，本方案新增防雨布覆盖，覆盖面积 181m^2 。

(四)道路广场工程区水保措施工程量

根据以上分析，道路广场工程区采取的水土保持措施工程量详见下表。

表 5.3-2 道路广场工程区水土保持措施工程量表

防治分区	水土保持措施		单位	单位	分年度工程量				投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目			2022年	2023年	2024年	2025年		
道路及广场工程区	工程措施	表土剥离	m^3	2500	1900		600		主体工程已实施	A、B地块道路广场工程区表土覆盖区域内
		雨水管道	m	2322		1811	511		主体工程已列	A、B地块沿道路广场工程区下部敷设
	植物措施	撒播草籽	m^2	1450			1450		本方案新增	B地块临时堆土区域
	临时措施	洗车池	处	2	1		1		主体工程已实施	A、B地块主道路出入口
		砖砌沉砂池	处	1	1				主体工程已实施	A地块A座办公西北侧
		砖砌排水沟	m	145	145				主体工程已实施	A地块C座办公西侧及南侧道路旁
		密目网遮盖	m^2	660		660			主体工程已实施	A地块C座办公西侧广场区域

	密目网遮盖	m ²	1450			1450		本方案新增	B地块临时堆土区域
	土袋拦挡	m ³	73		73			本方案新增	B地块临时堆土区域
	临时排水沟	m	151		151			本方案新增	B地块临时堆土区域
	临时沉砂池	处	2		2			本方案新增	B地块临时堆土区域
	防雨布遮盖	m ²	181		181			本方案新增	B地块临时堆土区域

5.3.3 绿化工程区水土保持措施

本工程区主要为建筑周围的景观绿化区域建设，主体工程设计具有水土保持功能的措施，主要包括表土剥离和回填、栽植乔灌木、栽植草皮、景观绿化。根据主体工程组成布置情况，本方案主要新增撒播草籽、临时排水沟、临时沉砂池、防雨布遮盖密目网遮盖和施工管理措施。

(一)工程措施

(1) 表土剥离及回填

主体工程施工中已将本工程区中表土覆盖区域进行了表土剥离，并将其他工程区剥离出的表土一起临时堆放在绿化工程区内，后期将按建设进度在绿化工程区域进行回填利用，能有效的减少表土资源的浪费。绿化工程区进行表土剥离面积为 1.94hm²，平均剥离厚度 0.15m，共剥离表土 3000m³。

为保证本工程区内植物措施的正常实施，剥离出的表土将在工程施工后期进行绿化工程用土的回填，采用机械进行表土回填平整，回填完毕后对工程区进行全面整地，以保证植物生长的成活率。绿化工程区表土回填面积为 1.94hm²，回填厚度为 0.31m ~ 0.46m，平均回填厚度 0.40m，共回填表土 7700m³。

(二)植物措施

(1) 栽植乔、灌木

主体工程设计中在 A 地块规划有 11000m² 的景观绿化工程面积，设计主要包括采用乔灌相结合的方式绿化，采用金叶女贞球、红叶石楠球、红花继木、金禾女贞、日本晚樱、桂花和小叶香樟等树种。通过对主体初步的景观绿化工程设计中的植物措施配置方式、树草种选取以及工程量的分析，本方案认为主体设计的植物措施配置合理，树、草种选取恰当，工程量能够满足工程绿化和水土保持要求。本方案仅对绿化工程区设计的植物措施提出管护要求。

(2) 铺种草皮

本项目在主体设计中对 A 地块绿化工程区域采取铺种草皮措施。采用乔采用台湾二号草皮，栽植面积 6686m²。

(3) 景观绿化工程

主体工程设计中在 B 地块规划有 16900m² 的景观绿化工程面积，设计主要包括采用乔灌草相结合的方式绿化。通过对主体初步的景观绿化工程设计中的植物措施配置方式、树草种选取以及工程量的分析，本方案认为主体设计的植物措施配置合理，树、草种选取恰当，工程量能够满足工程绿化和水土保持要求。本方案仅对绿化工程区设计的植物措施提出管护要求。

(五) 绿化工程区水土保持措施工程量

根据以上分析，绿化工程区采取的水土保持措施工程量详见下表。

表 5.3-3 绿化工程区水土保持措施工程量表

防治分区	水土保持措施		单位	单位	分年度工程量				投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目			2022年	2023年	2024年	2025年		
绿化工程区	工程措施	表土剥离	m ³	3000	1700		1300		主体工程已实施	A、B 地块绿化工程区表土覆盖区域内
		表土回填	m ³	7700			5100	2600	主体工程已列	A、B 地块绿化工程区域
	植物措施	栽植乔、灌木	株	201451			201451		主体工程已列	A 地块绿化工程区域
		种植草皮	m ²	6686			6686		主体工程已列	A 地块绿化工程区域
		景观绿化工程	m ²	5070				5070	主体工程已列	B 地块绿化工程区域

5.3.4 临时占地区水土保持措施

本项目部分施工临时场地布设在已建市政道路范围中，该区域道路已建设完成，工程施工不会扰动土体，本方案不再增设水土保持措施。

5.3.5 防治措施工程量汇总

经统计，本方案采取的水土保持措施工程量如下：

(1) 工程措施：主体工程已列和已实施的措施：表土剥离及回填 7700m³，雨水管道 2322m，洗车池 2 处；

(2) 植物措施：主体工程已列的措施：栽植乔、灌木 201451 株，铺种草皮 6686m²，景观绿化工程 5070m²；

(3) 临时措施:

主体工程已实施的措施: 砖砌排水沟 145m, 砖砌沉砂池处, 密目网遮盖 2160m²;

本方案新增措施: 密目网遮盖 3450m²、土袋拦挡 73m³、临时排水沟 151m、临时沉砂池 2 处、防雨布覆盖 181m²

水土保持措施工程量汇总详见下表。

表 5.3-4 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	水土保持措施		单位	单位	分年度工程量				投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目			2022年	2023年	2024年	2025年		
建筑工程区	工程措施	表土剥离	m ³	2200	1500		700		主体工程已实施	A、B 地块建筑工程区表土覆盖区域内
	临时措施	密目网遮盖	m ²	1500		1500			主体工程已实施	A 地块科研办公基坑开挖区域
		密目网遮盖	m ²	2000			2000		本方案新增	B 地块基坑四周未防护边坡区域内
道路及广场工程区	工程措施	表土剥离	m ³	2500	1900		600		主体工程已实施	A、B 地块道路广场工程区表土覆盖区域内
		雨水管道	m	2322		1811	511		主体工程已列	A、B 地块沿道路广场工程区下部敷设
	植物措施	撒播草籽	m ²	1450			1450		本方案新增	B 地块临时堆土区域
	临时措施	洗车池	处	2	1		1		主体工程已实施	A、B 地块主道路出入口
		砖砌沉砂池	处	1	1				主体工程已实施	A 地块 A 座办公西北侧
		砖砌排水沟	m	145	145				主体工程已实施	A 地块 C 座办公西侧及南侧道路旁
		密目网遮盖	m ²	660		660			主体工程已实施	A 地块 C 座办公西侧广场区域
		密目网遮盖	m ²	1450			1450		本方案新增	B 地块临时堆土区域
		土袋拦挡	m ³	73		73			本方案新增	B 地块临时堆土区域
		临时排水沟	m	151		151			本方案新增	B 地块临时堆土区域

		临时沉砂池	处	2		2			本方案新增	B地块临时堆土区域
		防雨布遮盖	m ²	181		181			本方案新增	B地块临时堆土区域
绿化工程区	工程措施	表土剥离	m ³	3000	1700		1300		主体工程已实施	A、B地块绿化工程区表土覆盖区域内
		表土回填	m ³	7700			5100	2600	主体工程已列	A、B地块绿化工程区域
	植物措施	栽植乔、灌木	株	2014 51			2014 51		主体工程已列	A地块绿化工程区域
		种植草皮	m ²	6686			6686		主体工程已列	A地块绿化工程区域
		景观绿化工程	m ²	5070				5070	主体工程已列	B地块绿化工程区域

5.4 施工要求

1、基本原则

根据水土保持工程与主体工程的实际情况，组织安排施工。

(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同时施工；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)水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；

(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)水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施避开雨天。

3、施工方法、工艺

考虑到本项目水土保持措施相对简单、工程量较小，施工点相对集中的特点，所有的措施均主要采用人工作业，针对个别措施，可使用主体工程配备的设备。

(1)工程措施主要包括表土剥离及回填，雨水管道、洗车池等，主要是机械作业为主，配以人工进行。

(2)植物措施主要是景观绿化，采用人工撒播和人工种植的方式进行，后期的洒水、施肥的抚育管理措施也主要由人工进行。

(3)临时措施主要包括临时排水沟、沉砂池、覆盖等，排水沟和沉砂池的开挖、夯实和回填全部采用机械作业，临时覆盖则采用人工铺设、搭接方法施工。

4、施工进度安排

依据项目前期设计资料及项目实际情况，本项目计划工期为 36 个月，工程已于 2022 年 11 月开工，计划于 2025 年 10 月全面竣工。按照尽量减少工程施工期和建成之后的水土流失为原则，确定本项目防护措施的计划。

水土保持措施施工进度安排表见下表。

表 5.4-1

水土保持措施施工进度安排表

序号	计划工期 项目名称			2022年		2023年												2024年												2025年										
				11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
一	主体工程																																							
二	建筑工程区	工程措施	表土剥离	-----																																				
		临时措施	密目网遮盖	-----																																				
			密目网遮盖	-----																																				
三	道路广场工程区	工程措施	表土剥离	-----																																				
			洗车池	-----																																				
			雨水管道	-----																																				
		植物措施	撒播草籽	-----																																				
			临时措施	砖砌沉砂池	-----																																			
				砖砌排水沟	-----																																			
				密目网遮盖	-----																																			
				密目网遮盖	-----																																			
				土袋拦挡	-----																																			
				临时排水沟	-----																																			
临时沉砂池	-----																																							
防雨布覆盖	-----																																							
四	绿化工程区	工程措施	表土剥离	-----																																				
			表土回填	-----																																				
		植物措施	栽植乔、灌木	-----																																				
			栽植草皮	-----																																				
			景观工程	-----																																				

主体工程施工进度

水土保持措施施工进度

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，总面积为 5.69hm²，分别对工程建设期间建筑工程区、道路广场工程区、绿化工程区和临时占地区区内易产生水土流失的工程单元进行监测。

6.1.2 监测时段

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开始至设计水平年结束，其具体时段为 2022 年 11 月（施工准备期）至 2025 年 12 月（设计水平年结束），共 38 个月，其中回顾调查监测时段为 2022 年 11 月至 2024 年 4 月，共 17 个月。

由于项目所在区域大部分的降雨量集中在 6~9 月，降雨量大，持续时间长，且多暴雨，故把 6~9 月作为本项目的重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 水土流失监测频次

施工期监测时段内每个月监测一次，日降雨量大于 50mm 加测一次。自然恢复期监测时段内每季度监测一次，日降雨量大于 50mm 加测一次。

6.2.2 监测内容

本项目水土流失监测计划应从水土保持方案批复后，直到设计水平年结束，在工程建设过程中及时进行监测，以便及时了解和掌握整个工程建设过程中的水土流失情况。通过监测，应能对项目区的水土保持生态环境变化有初步的了解。水土保持监测内容包括扰动土地情况，取土(石、料)、弃土(石、渣)情况，水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。

6.2.2.1 水土流失状况监测

项目区水土流失动态监测应包括水土流失面积、程度和总量的变化及其对下游及周边地区造成的危害与趋势。

在施工准备期间，要求项目区满足四通一平条件，监测项目主要包括工程区的水土流失背景值，作为项目建设前后水土流失情况变化的基础资料，以及在施工工程准备中产生的水土流失状况，监测不同坡度坡长坡型单元上的土壤侵蚀强度、土壤侵蚀

形式、侵蚀特征及原因等（如当坡面有细沟或沟蚀发生时，需对沟的密度、所在部位、深度、宽度、长度等进行测量，并对产生沟蚀的原因进行分析和观察）。

建设期与自然恢复期间，监测项目包括：建筑工程区中建筑工程回填区域、道路广场工程区中路基回填区域、绿化工程区中临时堆放区域和绿化区域。主要针对这些区域产生水土流失的面积、水土流失类型及强度进行监测。

6.2.2.2 水土流失影响因子监测

根据水力侵蚀的主要影响因子和不同地表扰动类型的流失特点，监测内容包括：

- (1)降雨因子监测：包括监测降雨量、历时、雨强、雨型和降雨过程；
- (2)地形因子监测：主要监测不同工程单元上坡度、坡长、坡型、坡向及粗糙度；
- (3)植物因子监测：主要监测植被组成、龄级、密度、郁闭度及层次结构；

(4)土壤因子观测：主要进行土壤特征监测主要监测土壤结构、土壤水分、颗粒组成等理化指标外，还需要对土壤抗蚀性和抗冲性进行分析。

6.2.2.3 各项水土保持措施运行状况及效能监测

工程运营初期，还需对各种工程地形单元水土保持的工程措施和植物措施的运行状况和发挥的实际作用进行定期的监测。

水土保持工程措施（包括临时防护措施）监测包括实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及各类措施的拦渣保土效果。

水土保持植物措施监测则主要包括不同时期的林草种植面积、成活率、保存率、生长情况及覆盖率，以及扰动地表的林草恢复情况和植物措施拦渣保土效果。

6.2.3 监测方法及监测点位

6.2.3.1 监测方法选择原则

- (1) 采取地面监测、调查监测相结合的方法；
- (2) 水土流失状况和水土流失影响因子的监测应采用地面监测法；
- (3) 扰动面积、弃渣量、地表植被和水土保持设施运行情况等项目的监测应采取调查法和实测法；
- (4) 防治责任范围内，水土流失影响较小的地段，可进行调查监测；水土流失影响较大的地段，应进行地面观测；
- (5) 施工过程中时空变化多、定位监测困难的项目可采用场地巡查法监测。

6.2.3.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》及《生产建设项目水土保持监测

规程（试行）》，结合本项目实际情况确定监测方法，监测方法力求经济适用和可操作性，本项目主要采取回顾调查、实地调查量测。

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

通过实地踏勘、路线调查等方法主要调查地形地貌变化、水系调整、土地利用变化、扰动土地面积、损坏水土保持功能数量、植被破坏面积、水土流失面积；与水土流失有关的降雨（特别是短时暴雨）、大风情况；土石方开挖与回填量、弃渣弃石弃渣量；各项防治措施的面积、数量、质量，工程措施的稳定性、完好性和运行情况；调查并核实施工过程中破坏的水土保持功能数量，对新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并分析各项工程的保土效益和拦渣效益；调查河道淤积、水土流失危害、生态环境变化等，并在建设期全线巡查一次。

实地调查法应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土(石、砂)量、弃土(石、渣)面积、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至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

监测计划

根据规程规范的规定和工程水土保持监测的需要，针对不同分区所造成水土流失的特点，合理确定监测内容，并分施工期和自然恢复期确定监测频率和监测方法。

监测进度安排及监测计划详见下表。

表 6.2-1 水土保持监测进度计划表

时间	任务
2022 年 11 月- 2025 年 12 月	①调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率； ②对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测； ③监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况； ④收集监测数据，复核各项指标，分析、汇总，并完成监测总结报告。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点位布设原则

本项目水土流失监测计划应在主体工程筹建期就开始准备，在工程建设过程中及时地进行监测，以便及时了解和掌握工程区水土流失情况。在确定工程建设中水土流失重点监测区域后，为便于水土保持监测工作的开展，本方案对各个内容的监测均采用定点、定时的地面监测与定期巡查相结合的方法进行，布设点位要求能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果，以典型水保工程监测为主，重点监测、一般监测相结合，以点带线、点线结合、反馈全线。具体原则如下：

(1)监测点位布设应遵循代表性、方便性、少受干扰原则。每个监测区至少布设 1 个监测点，长度超过 100km 的监测区每 100km 宜增加 2 个监测点；

(2)各种试验场地应适当集中，不同监测项目应尽量结合；

(3)尽量避免人为活动的干扰；

(4)交通方便，便于监测管理；

(5)简易土壤流失观测场应避免周边来水对观测场的影响。

6.3.2 监测点位布设

根据上述原则及工程分析和现场踏勘情况，选定以下代表性工程单元进行水土流失情况监测，监测点的布设及监测方法见下表和监测布点图。

表 6.3-1 水土保持监测一览表

监测时段	监测项目	监测点位	监测点位数量	监测内容	监测方法
2022 年 11 月 ~ 2025 年 12 月	建筑工程区	B 地块 4#楼裙楼	1	土壤侵蚀情况、降雨特征值、水土流失量	实地调查
	道路及广场工程区	B 地块广场入口	1	土壤侵蚀情况、降雨特征值、水土流失量、植被覆盖率	实地调查
	绿化工程区	A 地块城市开放景观广场，B 地块临时堆土区域	2	土壤侵蚀情况、降雨特征值、水土流失量、植被覆盖率	实地调查

根据水土保持监测内容、监测点位设置要具有代表性和监测方法可知，流失状况的监测原则，结合本工程当地地形、降雨条件及新增水土流失量预测结果，本项目共布置 4 个监测点。分别位于 A 地块绿化工程区的城市开放景观广场，B 地块城市开放景观广场绿化区域中部临时堆土区域，B 地块道路广场工程区广场入口，B 地块 4#楼裙楼。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设备

水土流失监测主要设备见下表。

表 6.4-1 各种监测方法主要设备表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	数字雨量计	套	1	结合当地气象资料
2	手持式 GPS	套	1	与主体工程共用
3	数码相机	台	1	与主体工程共用
4	数码摄像机	台	1	与主体工程共用
5	皮尺	个	1	与主体工程共用
6	钢卷尺	个	1	与主体工程共用
7	全站仪	个	1	与主体工程共用

6.4.2 监测人员及保障措施

6.4.2.1 监测人员

水土保持监测是水土保持的重要组成部分，可及时反映工程水土保持信息，给实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。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]160号）文件规定，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。

本项目可由建设单位自行或者委托具有水土保持监测资质的机构进行水土保持监测工作，具有水土保持监测能力的监测人员不得少于2人。

6.4.2.2 监测制度

水土保持监测实行监测报告制度，每次监测结束后，监测人员对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，提出水土保持的措施和建议，并以报告形式报送业主；每年度，以年度报告形式对监测结果作出综合评价与分析，提出水土保持的补充措施和建议，并报送业主，由业主逐一上报备案。

(1)由监测单位按监测要求编制监测计划并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

(2)确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

(3)每次监测前，需对监测仪器设备进行检验，经检验合格后方可投入使用。

(4)监测过程中要及时对监测资料进行整理，做出简要的分析与评价；监测全部结

束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土流失监测报告，报送业主与当地水土保持行政主管部门，并抄送水土保持方案编制单位。

(5)监测过程中若发现异常情况，应及时通知业主与当地水行政主管部门，以便采取有效措施，控制水土流失危害。

(6)加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要及时整理、建档和建立数据库；监测成果应定期向业主和水行政主管部门报告。

6.4.2.3 监测费

根据开发建设项目水土保持工作要求，建设项目的监测经费必须足额列入水土保持投资中，以便使项目水土保持监测经费得以落实。

表 6.4-2 水土保持监测费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	观测设施费				4000.00
1.1	定点监测点位	个	4	1000.00	4000.00
二	观测运行费				232000.00
2.1	监测人员人工费(2人)	月	38	4000.00	152000.00
2.2	报告编制费用	项	1.00	50000.00	50000.00
2.3	其他费用	项	1.00	30000.00	30000.00
合计					236000.00

6.4.3 监测成果

编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。建设单位可自行开展或委托具有水土保持监测能力的单位，按照水土保持方案确定的监测内容、方法和时段等对项目建设实施水土保持监测。水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

每年按监测项目对监测资料进行整理和分析，包括：

(1) 不同侵蚀单元土壤侵蚀模数分析确定：原地貌不同土地类型土壤侵蚀模数、不同扰动类型土壤侵蚀模数、不同防治措施土壤侵蚀模数；

(2) 水土流失监测动态结果与分析：防治责任范围动态监测结果、扰动地面动态监测结果、土壤流失量动态监测结果；

(3) 水土流失防治效果监测结果与分析评价：弃渣处理及防治效果、工程措施

与植物措施防治效果、运营初期水土流失情况；

(4) 综合评定与监测经验：防治达标情况、水土流失及防治综合评价、监测工作中的经验与问题、今后工作建议等。

对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，及时报送行政主管单位，同时做好监测预报；监测全部结束后，对监测结果做出综合分析与评价，编制监测报告，报送行政主管单位，并作为监督检查和验收达标的依据之一。

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

1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计列；

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

(3) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额，取费项目及费率应与主体工程一致。本项目价格水平年为 2021 年 5 月份。

2、编制依据

(1) 《水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水总[2003]67号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》；

(3) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）；

(4) 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）；

(5) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》川发改价[2017]347号；

(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>相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）；

(7) 有关资料和工程量。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

（一）基础单价

1、人工预算单价：工程措施、监测措施、临时工程采用主体工程人工预算单价的中级工 8.52 元/工时，植物措施采用主体工程人工预算单价的初级工 5.87 元/工时。

2、主要材料价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等费用组成，计算公

式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费费率）。

运杂费：运输距离从供货点算至工地仓库，运输费按 0.8 元/t.km 计算，上下车费按 5.5 元/t 计算；

材料采购及保管费：按材料运到工地仓库价格（不包括运输保险费）的 2.8% 计算，其中苗木、草、种子采购及保管费费率为 0.6%。

3、施工用水、电：工程建设用水水费按 3.0 元/t 计，工程建设用电电费按 1.5 元/kwh 计。

4、施工机械台时费：按照水利部《水土保持工程概算定额》进行编制，营改增后施工机械台时费定额的折旧费以 1.15，修理及替换设备费除以 1.11。

（二）费用组成

1、费用构成及计算方法

工程措施、植物措施和临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差、税金、扩大费组成，费用构成及计算方法详见下表。

表 7.1-1 工程措施、植物措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费费率
3	现场经费	直接费×间接费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	材料价差	消耗量×超过部分价
五	税金	(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差)×费率
六	扩大费	(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金)×扩大费费率
七	措施单价	直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金+扩大费

2、取费标准

(1) 工程措施单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，其中直接工程费包

括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案工程措施的企业利润率取 7.0%。

④税金：直接工程费、间接费与企业企业利润+税金

(2) 植物措施单价

植物单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案植物措施的企业利润率取。

④税金：按增值税税率 9%计算。

植物措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

表 7.1-2 水保定额措施单价费率取费表

序号	费用名称	计费基础	土石方工程	植物工程	其他工程
1	其他直接费	基本直接费	4.1	2.5	4.1
2	间接费	直接工程费	5.5	3.3	4.4
3	利润	直接工程费+间接费	7	7	7
4	税金	增值税税率	9	9	9

3、费用组成

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的价格乘以数量进行编制。

②栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

(3) 临时措施

施工临时措施包括临时措施和其他临时措施。

①临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

(4) 独立费用

①建设管理费按新增水土保持投资中第一至第四部分之和的 2.0%计。

②水土保持监理费执行国家发展改革委、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》，按基价规定计算，并按实际情况调整。

③科研勘测设计费参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09 号），结合实际调整。

④竣工验收技术评估费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09 号），结合实际调整。

⑤水土保持监测费：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。安装费按设备费的 5%计算。建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数。

4、预备费

本方案为可研阶段，参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09 号）按第一至第五部分投资合计数的 10%计取，价差预备费不计。

5、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〔2017〕347 号和四川省财政厅、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）文件精神，水土保持补偿费征收按计征占地面积计算，本项目计征占地面积为 56935.13m²，水土保持补偿费征收标准为 1.3 元/m²，故水土保持补偿费为 7.402 万元（74015.669 元）。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持工程总投资 492.96 万元，其中：水土保持工程总投资中主体设计已计列的投资为 409.86 万元，新增水保投资 4.82 万元。水土保持工程总投资中包括：工程措施费 69.72 万元，植物措施费 335.49 万元，临时措施费 9.48 万元，独立费用 64.00 万元，基本预备费 6.88 万元，水土保持补偿费 7.402 万元（74015.669 元）。

详细投资见下表。

表 7.1-3

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	主体已列	合计
	第一部分 工程措施	0.00			69.72	69.72
	第二部分 植物措施	0.44			335.05	335.49
	第三部分 临时措施	4.38			5.10	9.48
	第四部分 独立费用			64.00		64.00
I	第一至四部分合计	4.82	0.00	64.00	409.86	478.68
II	基本预备费					6.88
III	价差预备费					
IV	水土保持补偿费					7.402
V	工程投资合计					
	静态总投资 (I+II+IV)	4.82	0.00	64.00	409.86	492.96
	总投资 (I+II+III+IV)	4.82	0.00	64.00	409.86	492.96

表 7.1-4

分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	
	第一部分 工程措施				69.72	
一	建筑工程区				4.07	
1.1	表土剥离	m ³	2200	18.52	4.07	主体工程单价
二	道路及广场工程区				40.58	
2.1	表土剥离	m ³	2500	18.52	4.63	主体工程单价
2.2	雨水管道	m	2322	154.83	35.95	主体工程单价
三	绿化工程区				25.06	
3.1	表土剥离	m ³	3000	18.52	5.56	主体工程单价
3.2	表土回填	m ³	7700	25.33	19.50	主体工程单价
	第二部分 植物措施				335.49	
一	绿化工程区				335.49	
1.1	栽植乔、灌木	株	201489	2.51	50.57	主体工程单价
1.2	种植草皮	m ²	6686	31.16	20.83	
1.3	景观工程	m ²	5070	520.00	263.64	
1.4	撒播草籽	m ²	1.45	3050.00	0.44	

	第三部分 临时措施				9.48	
一	建筑工程区				2.40	
1.1	密目网遮盖	m ²	1500	6.87	1.03	主体工程单价
1.2	密目网遮盖(新增)	m ²	2000	6.87	1.37	
二	道路及广场工程区				4.08	
2.1	洗车池	处	2	2000.00	0.40	主体工程单价
2.2	砖砌排水沟	m	145	215.21	3.12	主体工程单价
2.3	砖砌沉砂池	处	1	1016.35	0.10	主体工程单价
2.4	密目网遮盖	m ²	660	6.87	0.45	主体工程单价
三	绿化工程区				3.00	
3.1	密目网遮盖(新增)	m ²	1450	6.87	1.00	
3.2	土袋拦挡	m ³	73.00	199.92	1.46	
3.3	临时排水沟	m	151.00	10.94	0.17	
3.4	临时沉砂池	处	2.00	50.00	0.01	
3.5	防雨布遮盖	m ²	181.00	20.28	0.37	

表 7.1-5 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计	分年度			
			2022年	2023年	2024年	2025年
	第一部分 工程措施	69.72	9.45	28.04	25.65	6.59
	第二部分 植物措施	335.49		0.44	71.41	263.64
	第三部分 临时措施	9.48	3.62	3.49	2.37	
	第四部分 独立费用	64.00	18.75	24.50	20.75	
I	第一至四部分合计	478.68	31.82	56.47	120.17	270.23
II	基本预备费	6.88	0.38	2.29	2.29	1.91
III	价差预备费					
IV	水土保持补偿费	7.402	7.402			
V	工程投资合计					
	静态总投资 (I+II+IV)	492.96	39.60	58.76	122.47	272.14
	总投资 (I+II+III+IV)	492.96	39.60	58.76	122.47	272.14

表 7.1-6 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合计(万元)
	第四部分 独立费用		64.00
一	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时措施费)×2%，不足部分由主体工程建设管理费支出	主体工程列支
二	科研勘测设计费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	18.00
三	水土保持监理费	监理员1人+监理工程师1人	5.40
四	水土保持监测费	观测设施费+观测运行费	23.60
五	竣工验收技术评估费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	17.00
六	招标代理服务费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	主体工程列支
七	经济技术咨询费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	0.00

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

行政区域	建设面积(m ²)	水土保持补偿费征收标准(元/m ²)	水土保持补偿费(元)
涪城区(科技城新区)	56935.13	1.3	74015.669

表 7.1-8 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	表土剥离	m ³	18.52	0.26	0.10	11.15	0.47	0.66	0.89	1.92	1.39	1.68
2	表土回填	m ³	25.33	0.68	0.73	8.99	0.43	0.60	0.80	8.90	1.90	2.30
3	密目网遮盖	m ²	6.87	0.85	3.99		0.28	0.23	0.38		0.52	0.62

表 7.1-9 施工机械台时汇总表

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	推土机 59kW	97.26	10.80	13.02	0.49	20.45	52.50
2	推土机 74kw	100.22	19.00	22.81	0.86	20.45	37.10
3	拖拉机履带式 74kW	69.33	8.39	10.25	0.54	20.45	29.70
4	铲运机拖式 6~8m ³	54.89	7.20	7.89	0.80	6.30	32.70
5	单斗挖掘机液压 1m ³	130.63	26.00	1.18	1.63	37.12	64.70
6	风(砂)水枪 6m ³ /min	88.61				0.59	88.02
7	自卸汽车 6.5t	63.58	13.02	15.02		8.24	27.30
8	胶轮车	0.81	0.26	0.55			

表 7.1-10 主要材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	柴油	kg	6.76
2	汽油	kg	7.15
3	密目网	m ²	3.50

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

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

本项目水土流失防治责任范围内水土流失总面积为 5.69hm²，通过各种防治措施的有效实施，水土流失治理达标面积为 5.69hm²，确定本项目水土流失治理度为 100%。。

2、土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后的每平方公里年平均土壤流失量}}$$

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水力侵蚀的容许土壤流失量的指标按现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 的规定执行，其土壤容许流失量为 500t/km²·a。

根据水土流失预测分析，本工程产生的水土流失主要在施工期，本方案及主体工程中对施工期间的水土流失采取措施进行治理。施工结束后随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度降至允许值以内。水土流失控制比可达到**1.36**。满足本项目防治标准的要求。

表 7.2-1 土壤流失控制比计算表

防治分区	容许侵蚀模数 (t/km ² •a)	侵蚀面积 (hm ²)	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)	土壤流失 控制比
建筑工程区	500	1.49	7.45	300	4.47	1.67
道路工程区	500	1.67	8.35	300	5.01	1.67
绿化工程区	500	1.94	9.7	500	9.70	1.00
临时占地区	500	0.59	2.95	300	1.77	1.67
合计		5.69	28.45	466.67	20.95	1.36

3、渣土防护率

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

本项目水土流失防治责任范围内，采取措施实际临时堆土数量 19.30 万 m³，临时堆土总量 20.17 万 m³，采取全面的防治措施，确定本项目渣土防护率达到**95.69%**。

4、表土保护率

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

本项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量为 0.74 万 m³，可剥离表土总量为 0.77 万 m³，确定本项目表土保护率达到**96.10%**。

5、林草植被恢复率

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

本项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积为 1.94hm²，可恢复林草类植被面积为 1.94hm²，确定本项目林草植被恢复率为**100%**。

6、林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{建设区总面积}} \times 100\%$$

本项目建设区总面积为 5.69hm²，水土流失防治责任范围内林草类植被面积为 1.94hm²，确定本项目林草覆盖率为 34.09%。

以上各项指标均能达到本方案的设计治理目标。水土流失防治效果满足要求。

表 7.2-2 本项目效益指标与防治目标对照表

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	达标情况
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	5.69hm ²	100	97	达到方案目标
	水土流失总面积	5.69hm ²			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	28.45t	1.37	1.0	达到方案目标
	治理后的每平方公里年平均土壤流失量	20.95t			
渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	19.50 万 m ³	96.68	93	达到方案目标
	永久弃渣和临时堆土总量	20.17 万 m ³			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	0.74 万 m ³	96.10	92	达到方案目标
	可剥离表土总量	0.77 万 m ³			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	1.94hm ²	100	97	达到方案目标
	可恢复林草类植被面积	1.94hm ²			
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	1.94hm ²	34.09	25	达到方案目标
	建设区总面积	5.69hm ²			

7.2.2 效益评价

水土保持方案全面实施后，将使本项目水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制，并在一定程度上改善工程区原有水土流失状况，较大程度地控制水土流失。通过对各防治分区施工结束后，合理的植被恢复措施的实施，可有效的抑制土层的减薄，增强土地涵养水源的能力，减少水土流失危害，详见下表。

表 7.2-3 减少水土流失量计算表

预测单元	扰动后的侵蚀模数 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
建筑工程区	4135	300	1.49	3.4	194.28
道路工程区	4160	300	1.67	3.4	219.17
绿化工程区	3540	500	1.94	3.4	200.52
临时占地区	3078	300	0.59	3.4	55.73
合计			5.69		669.70

本方案水土保持措施实施后，水土流失治理面积可达 5.69hm²、林草植被建设面积

1.94hm²、减少水土流失量 669.70t、渣土挡护量 19.30 万 m³、表土剥离及保护量 0.74 万 m³。综合以上各效益分析，各项防治指标均可满足既定目标值，具有较好的生态效益。

7.2.3 效益分析结论

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

8 水土保持管理

8.1 组织管理

经回顾调查，建设单位已配备数名技术人员负责水土保持组织管理，但尚未组成专门机构。后续阶段，建设单位应立即成立水土保持组织管理专职机构，制定实施方案，与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理、监测人员密切配合，完成水土保持设施自主验收。

8.2 后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，建设单位应按照批复的方案及时组织有能力的施工单位落实水土保持措施，并做好运行管理维护工作。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于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），对编制水土保持方案报告书的项目（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。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可以为有效防治水土流失提供质量保证，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

（1）监理单位及要求

根据《水利部关于关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖

填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积为 5.69hm²，挖填总方量为 47.92 万 m³，故本项目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。

(2) 监理任务

根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取旁站、平行检测、巡查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与主体工程建设同步实施，并提出要求限期完成的有关水土保持工作。

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

8.5 水土保持施工

水方案批复后，施工单位在后续施工过程中，根据本方案设计内容进行水土保持措施的施工。对永久及临时排水设施应进行经常性检测及维修，保证其排水通畅。工程措施施工时，应对工程质量实时检查，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，确保各种植物的成活率和保存率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收由建设单位组织第三方评估公司进行评估，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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》（水保监督函〔2019〕23号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《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)等文件规定严格执行:

(1) 生产建设项目水土保持设施自主验收工作

1) 规范验收资料编制

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验收报告。同一项目的水土保持监测、监理单位不得承担水土保持设施验收报告编制工作。建设单位与受委托的技术机构之间的权利义务关系,以及受委托的技术机构应当承担的责任,可以通过合同形式约定。

2) 严格自主验收程序

验收报告编制完成后,生产建设单位应当组织成立验收工作组。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。生产建设单位可根据生产建设项目的规模、性质、复杂程度等情况邀请水土保持专家参加验收组。

验收工作组要严格遵循水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件按以下程序开展自主验收:

①现场检查。验收工作组应对各防治区的水土保持措施实施情况和措施的外观、数量、防治效果进行检查。

②资料查阅。重点查阅水土保持方案审批、后续设计及设计变更资料、水土保持补偿费缴纳凭证、水土保持监测记录及监测季报、水土保持监理记录及监理报表、水土保持单位工程及分部工程验收签证、水行政主管部门历次监督检查意见及整改情况等资料。

③召开会议。验收工作组在听取水土保持方案编制、设计、施工、监理、监测、验收报告编制等单位汇报,并经质询讨论后,宣布验收意见。对满足验收合格条件的,形成生产建设项目水土保持设施验收鉴定书,验收组成员签字;对不满足验收合格条件的生产建设项目,形成不予通过验收的意见,明确具体原因和整改要求,验收组成员签字。

3) 验收公示。对验收合格的项目,除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开,公示的时间不得少于 20 个工作日。并注明该项目建设单位和水土保持设

施验收报备机关的联系电话对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(2) 建设项目水土保持设施自主验收报备管理

1) 报备材料要求。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、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。报备的材料为纸质版 1 份，电子版 1 份(pdf + word 格式)(可供网上公开)。纸质版材料应当加盖单位公章并经相关责任人员签字(原件)。

2) 填报验收信息。建设单位应当在取得报备证明后 5 个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台，填报生产建设项目基本信息、水土保持设施验收情况等相关信息。