

新投美学生活中心

# 水土保持方案报告书

(报批稿)

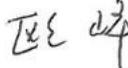
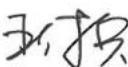
建设单位：绵阳新投创拓商业管理有限公司

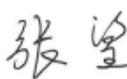
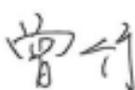
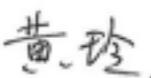
编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

2023年10月

新投美学生活中心  
水土保持方案报告书  
责任页

(绵阳市水利规划设计研究院有限公司)

批准:  (总经理助理)  
核定:  (总工程师)  
审查:  (高级工程师)  
校核:  (高级工程师)  
项目负责人:   
编写:

人员	职称	(参编章节、内容)
	高级工程师	项目概况、项目水土保持评价、水土保持措施
	高级工程师	综合说明、水土流失分析与预测、水土保持监测
	助理工程师	投资估算及效益分析、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 .....	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 .....	7
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 .....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	10
1.11 结论 .....	11
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置 .....	14
2.2 施工组织.....	29
2.3 工程占地.....	37
2.4 工程土石平衡 .....	37
2.5 移民安置与专项设施改建 .....	40
2.6 项目进度安排 .....	40
2.7 自然概况.....	41
3 项目水土保持评价.....	46
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	46
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	47
3.3 水土保持措施界定 .....	55
4 水土流失分析与预测.....	58
4.1 水土流失现状 .....	58
4.2 水土流失影响因素分析 .....	58
4.3 土壤流失量预测 .....	59

---

4.4 水土流失危害分析 .....	64
4.5 指导性意见 .....	65
5 水土保持措施 .....	67
5.1 防治区划分 .....	67
5.2 措施总体布局 .....	68
6 水土保持监测 .....	77
6.1 范围和时段 .....	77
6.2 内容和方法 .....	77
6.3 点位布设 .....	79
6.4 实施条件和成果 .....	80
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	83
7.1 投资估算 .....	83
7.2 效益分析 .....	89
8 水土保持管理 .....	93
8.1 组织管理 .....	93
8.2 后续设计 .....	93
8.3 水土保持监测 .....	93
8.4 水土保持监理 .....	94
8.5 水土保持施工 .....	94
8.6 水土保持设施验收 .....	95

---

**附件:**

附件 1: 委托书

附件 2: 四川省固定资产投资项目备案表 (川投资备【2209-510701-99-01-112195】FGQB-0111 号)

附件 3-1: 地块规划条件

附件 3-2: 工程规划许可证

附件 4: 土石方利用协议

附件 5: 青石路涪江大桥项目水保方案批复

附件 6: 绵阳科技城新区数字云谷备案文件

**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: 分区防治措施总体布局图;

附图 7: 监测点布置图;

附图 8: 典型措施布设图。

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1、项目建设必要性

绵阳科技城新区是省委、省政府批准设立的四个省级新区之一，既是绵阳承担四川乃至国家重大发展和改革开放战略任务的综合功能平台，也是高水平建设中国科技城的重要载体，还是推动绵阳未来高质量发展的动力源和增长极。

为了实现推动消费业态转型升级、提升中心城区商业发展水平、高标准规划建设绵阳科技城新区的目标。绵阳新投创拓商业管理有限公司通过对该地块进行建设开发，打造高品质住宅的同时建立成熟的商业综合体，为打造多元化的生活场所、提升中心城区商业发展水平，建立宜居新城作出贡献。

工程的建设也将使地区经济的整体发展，提升城市形象，促进了经济、改善了人民生活，增加就业机会。项目的建设不仅必要，而且可行。

#### 2、项目概况

新投美学生活中心位于科技城新区（直管区）园艺街东侧，建设性质为新建建设类，项目类型为房地产工程。本项目建设用地面积 36637.41 m<sup>2</sup>，总建筑面积为 142363.98 m<sup>2</sup>，新建 1#~10#楼及 1~2 层地下室总建筑，其中地上计容建筑面积为 102568.19 m<sup>2</sup>，地上不计容建筑面积为 1582.19 m<sup>2</sup>，地下室建筑面积为 38213.60 m<sup>2</sup>，容积率 2.80，建筑密度为 39.80%，绿地率 20.09%。配套建设内部道路及管网等设施。

本项目由建构筑物工程、道路硬化工程、绿化工程组成。建构筑物工程包括 10 栋商住楼，占地面积 1.46hm<sup>2</sup>，道路硬化工程包括车行道、人行道及各项配套设施等，占地 1.46hm<sup>2</sup>，绿化工程包括景观绿地等，占地 0.74hm<sup>2</sup>。

施工生产生活区布置于项目北侧红线内，施工期间运输利用现有市政道路和项目内部道路进行运输。

项目总用地面积 3.66hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，占地类型为其他土地。

项目土石方开挖总量为 35.50 万 m<sup>3</sup>（自然方），土石方回填总量 12.80 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 0.30 万 m<sup>3</sup>），借方 6.30 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.30 万 m<sup>3</sup>），全部外购，其中普通土石方来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方，表土从合法绿化种植土经营单位购买；

经土石方平衡后，项目余方 29.00 万 m<sup>3</sup> (折合松方 34.51 万 m<sup>3</sup>，松方系数 1.19)，其中约 15.00 万 m<sup>3</sup> 用于绵阳市青石路涪江大桥工程项目、约 19.51 万 m<sup>3</sup> 用于九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目回填利用，不需设置弃渣场。

工程建设总工期为 27 个月，2023 年 4 月至 2025 年 6 月。本项目为补报水保方案。

项目总投资 120000.00 万元，其中土建投资 51447.06 万元。资金来源为：企业自筹，建设单位为绵阳新投创拓商业管理有限公司。

本项目建设不涉及移民安置和专项设施改建。

### 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

2021 年 7 月，绵阳市自然资源和规划局出具了本项目地块规划条件（绵自然资规设〔2021〕249 号）；

2022 年 7 月，成都臻鼎企业管理咨询有限公司编制完成了新投美学生活中心可行性研究报告；

2022 年 9 月，建设单位取得了绵阳科技城新区经济运行局备案文件（川投资备【2209-510701-99-01-112195】FGQB-0111 号）；

2023 年 2 月，由四川正基岩土工程有限公司完成了《新投美学生活中心岩土工程勘察报告》；

2023 年 3 月，由四川八佾工程设计股份有限公司完成了《新投美学生活中心初步设计》。

2023 年 3 月 30 日，建设单位取得了绵阳市自然资源和规划局颁发的建设工程规划许可证（建字第 510700202300057 号）。

2023 年 6 月，深圳华昇建筑设计有限公司完成了项目的施工图设计；

2023 年 5 月，绵阳新投创拓商业管理有限公司委托我单位（绵阳市水利规划设计研究院有限公司）编制本项目水土保持方案报告书。在接受委托后（委托书见附件），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 2023 年 8 月，编制完成《新投美学生活中心水土保持方案报告书》。

## 2、项目进展情况

项目已经于 2023 年 4 月开工，施工单位为中铁一局集团有限公司，监理单位为成都交大工程建设集团有限公司。项目场地已全部完成场地平整，地下室开挖已接近完成，正在进行地下室底板施工，场地内已修建有施工生产生活区，施工出入口设置有洗车池，场地裸露地表采取了临时遮盖措施。

### 1.1.3 自然简况

涪城区属于浅丘地貌，勘察场地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拗的过渡带，区域稳定性较好，属基本稳定区。场地覆盖地层由第四系全新统填土、第四系坡积粉质粘土、侏罗系七曲寺组基岩组成。

项目位于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，总量达 586.5mm，占全年总降水量的 60.9%，多年平均蒸发量为 1216.7mm，多年平均风速 1.1m/s。

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

根据《四川省水土保持区划》，涪城区属于盆北高丘、中丘保土人居环境维护区。项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，本项目区为四川盆地及周围山地丘陵（二级区），本项目区水力侵蚀的表现形式主要是坡面蚀，丘陵地区亦有浅沟侵蚀及小切沟侵蚀，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目建设区平均土壤侵蚀模数背景值为  $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度表现为微度。

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、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）、《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），工程区不在国家级、省级、市级水土流失重点治理区和重点预防区内。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规及规范性文件

(1)《中华人民共和国水土保持法》（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)。

(3)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);

(4)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);

(5)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);

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

(7)《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);

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

### 1.2.2 技术标准和规范

(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)。

### 1.2.3 技术文件与资料

(1)《新投美学生活中心可行性研究报告》(成都臻鼎企业管理咨询有限公司,

2022年7月);

(2)《新投美学生活中心初步设计》(四川八佺工程设计股份有限公司,2023年  
月);

(3)《绵阳市科技城新区控制性详细规划》;

(4)《涪城区统计年鉴》(2020年);

(5)《绵阳市涪城区水土保持规划(2015-2030)》。

### 1.3 设计水平年

项目总工期27个月,已于2023年4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》(GB 50433-2018)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后当年,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》(GB50433-2018)规定及项目建设特点,本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3.66hm<sup>2</sup>,防治责任范围面积共计3.66hm<sup>2</sup>。

1.4-1 水土流失防治责任范围拐点坐标表

编号	坐标	
	经度	纬度
1	104° 41' 38.25"	31° 28' 59.55"
2	104° 41' 37.64"	31° 28' 59.45"
3	104° 41' 34.46"	31° 28' 56.37"
4	104° 41' 37.22"	31° 28' 54.43"
5	104° 41' 36.50"	31° 28' 53.76"
6	104° 41' 36.50"	31° 28' 53.76"
7	104° 41' 38.59"	31° 28' 52.70"
8	104° 41' 40.19"	31° 28' 51.88"
9	104° 41' 45.55"	31° 28' 55.65"
10	104° 41' 43.82"	31° 28' 56.76"
11	104° 41' 42.03"	31° 28' 57.78"
12	104° 41' 40.17"	31° 28' 58.71"

### 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》、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）、《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），项目建设区所在兴隆社区不位于国家级、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）；项目位于绵阳市城市区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

- 1、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。

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，工程区属于微度侵蚀区，通过背景值修正，工程区土壤流失控制比目标确定为1；项目位于绵阳城市区内，渣土防护率提高2%，根据地块规划条件及项目设计，林草覆盖率降低3%，项目场地为拆迁迹地，前期已进行了场地平整，地表主要为建筑垃圾、杂填土等，无可剥离表土，不统计表土保护率。项目施工期水土流失综合防治目标为：渣土防护率90%、表土保护率92%；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%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率20%。

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		90	94
表土保护率（%）	92	92				92	-
林草植被恢复率（%）	*	97				*	97
林草覆盖率（%）	*	23		-2		*	20

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

## 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；不涉及水土流失重点治理区、预防区，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。能够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。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### 1、建设方案分析

本项目选址（线）及建设方案符合科技城新区规划和经济发展要求；项目选址（线）及建设方案符合绵阳市城市规划和经济发展要求；本项目不属于山丘区输电工程；工程选址不涉及河流、水库等水利设施；不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区；不涉及地质灾害易发区域；位于城市区内，通过提高水土保持措施设计标准，优化施工工艺、布设临时排水沟、临时遮盖等，减少地表扰动范围，有效控制可能造成的水土流失，符合水土保持要求。

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、防止水土流失的同时，又能保证工程的顺利进行，建设方案符合水土保持要求。

#### 2、工程占地分析

根据主体工程初步设计结合现场调查，项目总用地面积 3.66hm<sup>2</sup>，全部为永久用地，已取得土地规划许可证；施工用地全部控制在红线范围内，工程占地符合节约土地要求，工程占地是合理的。

#### 3、土石方平衡分析

该项目各区开挖土石方首先考虑通过相互调运回填利用，借方为表土由从合法项目及土方经营单位购买，余方全部外运其他项目综合利用，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

项目借方全部通过外购获得，无取料场，余方全部综合利用，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、绿化覆土、基坑截排水沟、雨水排水管、雨水蓄水池、透水混凝土铺设、景观绿化、洗车槽、密目网遮盖等，主体界定为水土保持措施的设计为绿化覆土、基坑顶部截排水沟、雨水排水管、雨水蓄水池、透水混凝土铺设、景观绿化、洗车槽、临时遮盖等，主体设计基本能够满足水土保持要求，方案部分临时遮盖等水土保持措施。

## 1.7 水土流失预测结果

项目预测时段水土流失总量为 272.92t，新增水土流失量为 267.43t。施工期是水土流失防治的主要时段，建构筑物工程、道路硬化工程是水土流失防治的重点区域。

本工程已于 2023 年 4 月动工建设，2023 年 8 月，通过对工程建设区进行了水土流失现场调查，本工程前期场平后对裸露地表进行了临时遮盖，对基坑采取支护桩支护，场内实施了临时遮盖、洗车槽等临时措施，这些措施均起到了较好的水土保持作用；目前，未发生重大水土流失。同时在工程后期将实施景观绿化、雨水管等永久水土保持措施。项目水土保持防治体系比较完善，通过方案完善水土保持措施后，水土流失能够得到有效控制。

## 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、道路硬化工程区、绿化工程区。

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

场平后、施工过程中对开挖裸露地面采取密目网临时苫盖防护，在基坑顶部设置截排水沟，尺寸为 300×300mm，沟底部为 20cm 厚 C20 砼，边墙采用 12cm 浆砌砖砌筑、水泥砂浆抹面，末端接入洗车池循环水池综合利用措施。

#### 2、措施工程量：

临时措施：

基坑顶部排水沟：长 790m（主体已有）；

临时遮盖：密目网遮盖 3000.0m<sup>2</sup>（主体已实施）。

## 二、道路及广场工程区

### 1、防治措施布设

施工前，主体工程在施工场地出入口设置洗车池，洗车槽尺寸为 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，深 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；施工过程中，对裸露地面采取密目网苫盖防护措施；雨水管网后期结合道路及绿化工程实施，沿道路布置，雨水管管径 DN200~DN500，埋深约 1.2m。雨水管采用 HDPE 中空壁缠绕管，雨水口加盖高分子雨水篦子，通过雨水蓄水池后，末端接入市政雨水管网，雨水蓄水池有效容积为 150m<sup>3</sup>，采用硅砂蓄水池，为六边形蜂窝状拼装单元，每个单元的内切圆尺寸为 1200mm。六边型蜂窝井单元由硅砂砌块砌筑而成，每块硅砂砌块单体的尺寸长×厚×高：751×120×200mm；雨水管末端设置格栅沉砂池，尺寸：长×厚×高：5.0×2.0×2.4m，采用 C30 砼浇筑，边墙厚度 25cm；工程后期，对地面部分人行道、广场采用透水混凝土铺设。

### 2、措施工程量：

#### （1）工程措施：

- 1) 雨水管网（主体已有）：雨水管总长约 1417.24m，单算雨水口 31 座；
- 2) 格栅沉砂池（主体已有）：2 座；
- 3) 雨水蓄水池（主体已有）：1 座；
- 4) 透水混凝土铺装（主体已有）：透水铺装地面积 1443.23m<sup>2</sup>。

### 2、临时措施：

- 1) 车辆清洗池（主体已实施）：1 座。
- 2) 临时遮盖（主体已实施）：密目网遮盖面积 4000m<sup>2</sup>。

## 三、绿化工程区

### 1、防治措施布设

施工过程中，对场平裸露地表进行密目网遮盖，主体工程完工后对绿化区域进行绿化覆土、景观绿化。

### 2、措施工程量：

工程措施：绿化覆土 0.30 万 m<sup>3</sup>（主体已有），实施位置绿化范围，实施时段工程后期；

植物措施：景观绿化 0.74hm<sup>2</sup>（主体已有），实施位置设计绿化范围，实施时段工程后期。

临时措施：密目网遮盖 7300m<sup>2</sup>（方案新增），布设位置绿化区裸露地表，实施时段为绿化工程区土石方回填后。

## 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 3.66hm<sup>2</sup>，监测时段从施工准备期开始，至方案设计水平年结束，本项目建设期监测时间为 2023 年 4 月至 2025 年 12 月，共 33 个月，其中 2023 年 4 月至 2023 年 8 月为回顾调查时段；2023 年 4 月-2025 年 12 月，每月监测 1 次，遇到 12h 降雨量 ≥ 50mm 的暴雨时加测 1 次。

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物工程区、道路硬化工程区、绿化工程区。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，其中在建构筑物工程区设置 1 个、道路硬化工程区设置 1 个、绿化工程区设置 1 个，监测施工期水土流失，植物恢复期在绿化区设置 1 个监测点，项目区共设置 3 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 328.84 万元，其中主体已有投资为 268.78 万元，新增投资 69.10 万元。水土保持投资中工程措施 76.80 万元，植物措施 173.43 万元，临时措施投资 21.11 万元，独立费用 47.71 万元（其中水土保持建设管理费 0.06 万元，水土保持方案编制费 17.00 万元，水土保持监测费 14.65 万元），基本预备费为 5.03 万元，水土保持补偿费 47628.63 元。

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，治理水土流失面积 3.66hm<sup>2</sup>，其中林草植被面积为 0.735hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 8.77t。水土流失治理度将达到 99.86%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率将达到 99.85%，林草植被恢复率将达到 99.32%，林草覆盖率将达到 20.06%，表土保护率不统计，项目建设五项量化指标均达到本方案确定的目标值。

## 1.11 结论

### 1、结论

该工程的实施有着多方面的效益，本项目的建设是可行的。实施该项目建设的水土保持工程建设，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：选址没有占用县级及以上人民政府确定的水土保持重点试验区、监测站；工程区域地质稳定，不存在地质灾害；工程整体布局合理紧凑，占地符合城市总体规划，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，工程建设是可行的。

### 2、建议

#### （1）建设单位

建设单位应在今后项目开工前编制水土保持方案，并报主管部门审批；在水土保持方案批复后及时缴纳水土保持补偿费。

建设单位成立专门的机构负责工程建设中的水土保持相关工作，加强水土保持工程的施工管理、监督管理、水土保持监理、水土保持监测、水土保持竣工验收等水土保持工作，切实落实本水土保持方案各项内容，有效防治水土流失，保护环境。

生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的审批单位备案。审批单位应当出具备案回执。

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。

#### （2）水土保持监测单位

水土保持监测单位在监测工作开始前编制水土保持监测实施方案，施工过程中跟踪监测项目建设过程中造成的水土流失危害，水土流失量的变化和水土保持的效益，

及时向业主和水土保持监督单位汇报，并提出处理意见。完成水土保持监测季报、年报等，作为对该项目水土保持方案实施结果的分析评估和达标验收的重要依据。

(3) 本项目主体工程开展了监理工作，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，对工程质量进行严格控制，监督施工单位按章作业，及时检查施工设备及材料，以确保满足工程质量要求，并及时、全面、准确地采集工程相关信息，监理报告中应包含水土保持工程监理内容。

(4) 施工单位要明确水土流失防治责任，在施工过程中要避免随意扩大扰动面积。工程建设的水土流失防治要密切结合开挖、回填等过程进行。工程建设中，建设单位应加强与当地水土保持监督单位的联系，主动接受当地水土保持执法部门的监督、检查。

表 1-1 水土保持方案工程特性表

项目名称	新投美学生活中心		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
项目规模	总占地面积 3.66hm <sup>2</sup> , 总建筑面积为 142363.98m <sup>2</sup> 。	总投资(万元)	120000.00	土建投资(万元)	51447.06
动工时间	2023 年 4 月	完工时间	2025 年 6 月	设计水平年	2025 年
工程占地 (hm <sup>2</sup> )	3.66	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	3.66	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	
土石方量 (万 m <sup>3</sup> )		挖方	填方	借方	余(弃)方
		35.50	23.91	17.41	29.00
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 <sup>2</sup> )		3.66	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]		500
水土流失预测总量 (t)		272.92	新增水土流失量 (t)		267.43
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区一级标准			
防治指标	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比		1
	渣土防护率 (%)	94	表土保护率 (%)		-
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)		20
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
建构筑物工程区			/	基坑顶部排水沟 790m, 临时遮盖 3000.0m <sup>2</sup>	
道路及广场区	雨水管总长约 1417.24m, 单算雨水口 31 座; 格栅沉砂池 2 座; 雨水蓄水池 1 座; 透水铺装地面积 1443.23m <sup>2</sup> 。		/	车辆清洗池 1 口, 密目网遮盖 4000m <sup>2</sup>	
绿化工程区	绿化覆土 0.30 万 m <sup>3</sup>		景观绿化 0.74hm <sup>2</sup>	密目网遮盖 7300m <sup>2</sup>	
施工临时场地区	土地整治 0.22 hm <sup>2</sup>				
投资 (万元)	76.80		173.43	21.11	
水土保持总投资 (万元)	328.84		独立费用 (万元)	47.71	
监理费 (万元)	-	监测费 (万元)	14.65	补偿费 (万元)	4.76
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	绵阳新投创拓商业管理有限公司	
法定代表人	门立军		法定代表人	谢昊男	
地址	绵阳市科技城新区园兴西街 11 号		地址	绵阳科技城新区兴隆景苑小区 3 栋 2 楼	
邮编	621000		邮编	621000	
联系人及电话	张望/18381639808		联系人及电话	张文/13350022398	
传真			传真		
电子信箱	41776959@qq.com		电子信箱		

注：加粗字体为主体已有措施。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 基本情况

##### 1、项目概况

项目名称：新投美学生活中心；

建设单位：绵阳新投创拓商业管理有限公司；

建设地点：科技城新区（直管区）园艺街东侧；

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4月至2025年6月，总工期27个月。

项目投资及资金筹措：总投资120000.00万元，其中土建投资51447.06万元。  
资金来源为：企业自筹。

建设规模：规划建设用地面积36637.41 m<sup>2</sup>；规划总建筑面积为142363.98 m<sup>2</sup>；包括新建1#~10#楼及1~2层地下室总建筑，其中地上计容建筑面积为102568.19 m<sup>2</sup>，地上不计容建筑面积为1582.19 m<sup>2</sup>，地下室建筑面积为38213.60 m<sup>2</sup>，容积率2.80，建筑密度为39.80%，绿地率20.09%。配套建设内部道路及管网等设施。

##### 2、地理位置及交通情况

项目位于绵阳市科技城新区园艺街东侧，元通路南侧，处于绵阳城区较为中心区域，基地西侧为园艺街，北侧为东辰阳光清华小区，东侧为博雅学校，交通方便。

项目周边外环境情况：本项目位于科技城新区已建成区域，周边电网、给排水管网已全部覆盖，市政配套设施完善，生活给水拟从北侧市政给水干管预留接口接入，雨污水排水管出口位于北侧元通路，强电从西侧市政110kV电网接入，弱电从北侧市政弱电接入。



地理位置图

### 3、主要技术经济指标

项目主要技术经济指标详情见表 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 项目主要经济技术指标一览表

项目	数量	单位	备注
一、规划总用地面积	36637.41	m <sup>2</sup>	
二、规划净用地面积	36637.41	m <sup>2</sup>	
三、规划总建筑面积	142363.98	m <sup>2</sup>	
(一) 地上计容建筑面积	102568.19	m <sup>2</sup>	
1.住宅建筑面积	50257.46	m <sup>2</sup>	占计容总建筑面积的 49.00%
住宅总户数	453	户	
2.非住宅建筑面积	52310.73	m <sup>2</sup>	
(1) 购物中心建筑面积	40104.02	m <sup>2</sup>	占计容总建筑面积的 50.24%
(2) 办公建筑面积	4950.85	m <sup>2</sup>	
(3) 商业街建筑面积	2411.20	m <sup>2</sup>	
(4) 屋顶商业建筑面积	1441.70	m <sup>2</sup>	
(5) 沿街商业建筑面积	2623.01	m <sup>2</sup>	
(6) 配套设施建筑面积	779.95	m <sup>2</sup>	占计容总建筑面积的 0.76%
A、公共厕所建筑面积	68.53	m <sup>2</sup>	

B、业主委员会议事活动用房建筑面积		34.63	m <sup>2</sup>	
C、物业管理用房建筑面积		131.23	m <sup>2</sup>	
D、门卫室建筑面积		32.68	m <sup>2</sup>	
E、合用房建筑面积		512.88	m <sup>2</sup>	
(二)地上不计容建筑面积		1582.19	m <sup>2</sup>	
1.架空层		1582.19	m <sup>2</sup>	
(三)地下建筑面积及层数	局部二层	38213.60	m <sup>2</sup>	
1.地下不计容建筑面积		38213.60	m <sup>2</sup>	
(1)地下商业建筑面积		3922.93	m <sup>2</sup>	
(2)设备用房建筑面积		2635.52	m <sup>2</sup>	
(3)非机动车库建筑面积		990.19	m <sup>2</sup>	
(4)机动车库建筑面积		30664.96	m <sup>2</sup>	
四、容积率		2.80		
五、基底面积	建筑基底总面积	14578.83	m <sup>2</sup>	
	高层主体基底面积	13664.12	m <sup>2</sup>	
六、建筑密度	总建筑密度	39.79%		
	高层主体建筑密度	37.30%		
七、绿地总面积		7357.76	m <sup>2</sup>	
八、绿地率		20.08%		
九、机动车位数:		922	辆	
(一)地上机动车位数及比例	0	0%	辆	
(二)地下机动车位数及比例	922	100%	辆	
住宅机动车位		503	辆	
商业机动车位		419	辆	
十、非机动车位数		724	辆	
(一)地上非机动车位数及比例	224	30.94%	辆	
(二)地下非机动车位数及比例	500	69.06%	辆	
十一、室外活动场地面积		200.00	m <sup>2</sup>	

#### 4、依托项目

##### (1) 余方依托项目

本项目产生余方 29.00 万 m<sup>3</sup>(折合松方 34.51 万 m<sup>3</sup>, 松方系数 1.19), 经建设单位和施工单位协调, 余方中约 15 万 m<sup>3</sup>用于绵阳市青石路涪江大桥工程项目(绵市发改【2021】781号)利用, 绵阳市青石路涪江大桥工程项目横跨涪江连接涪城区青义镇和游仙区石马镇, 全长 1407.965m, 开挖土石方 10.36 万 m<sup>3</sup>(含表土剥离 1.59 万 m<sup>3</sup>), 回填土石方 26.90 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 1.59 万 m<sup>3</sup>), 借方 16.54 万 m<sup>3</sup>(自然方), 无弃方, 能够容纳本项目余方; 工期 2023 年 1 月至 2026 年 1 月, 项目已编报了水土保持方案并取得了绵阳市水利局的批复, 目前该项目引桥路基已填筑完成, 桥梁主体建筑

正在施工。

其中约 20 万  $m^3$  拟外运至九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目（国家国防科技工业局核准文号：院计划专[2021]177 号）（保密）用于场地平整、基础回填利用，运距约 13km，该项目位于游仙区新桥镇，建设拟建设厂区实体屏障约 1.7km，开挖土石方量为 3.60 万  $m^3$ ，回填土石方量 24.70 万  $m^3$ ，借方 21.10 万  $m^3$ （自然方），无弃方，能够容纳本项目余方，工期 2022 年 11 月至 2023 年 12 月，目前进场道路已修建完成，部分建筑基础已回填完成，暂未编报水土保持方案。

本项目土方施工分包单位（四川博然建筑劳务有限公司）已与对方建设单位（徽弘建设集团有限公司、成都建工第五建筑工程有限公司）签订了土石方利用协议，详见附件。



青石路涪江大桥位置图



青石路涪江大桥引桥路基现状（2023.7）



实体屏障工程项目位置图



实体屏障工程项目现状（2023.7）

## （2）借方依托项目

本项目基础回填需土石方约 6.00 万  $m^3$ ，根据建设单位协调，借方来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方，该项目位于绵阳科技城新区直管区，目前正在进行前期设计，根据项目可研报告，项目用地面积为 1.33 $hm^2$ ，总建筑面积 66564.47 $m^2$ ，其中地上建筑面积 48184.43 $m^2$ ，地下建筑面积 18380.04 $m^2$ ，计划 2023 年 12 月开工，2026 年 12 月完工，工程土石方开挖量为 11.00 万  $m^3$ ，回填量为 4.60 万  $m^3$ ，产生余方 6.40 万  $m^3$ ，余方全部外运综合利用，能够满足本项目回填需要。目前项目水土保持方案正在编制中。

## 2.1.2 项目总体布置

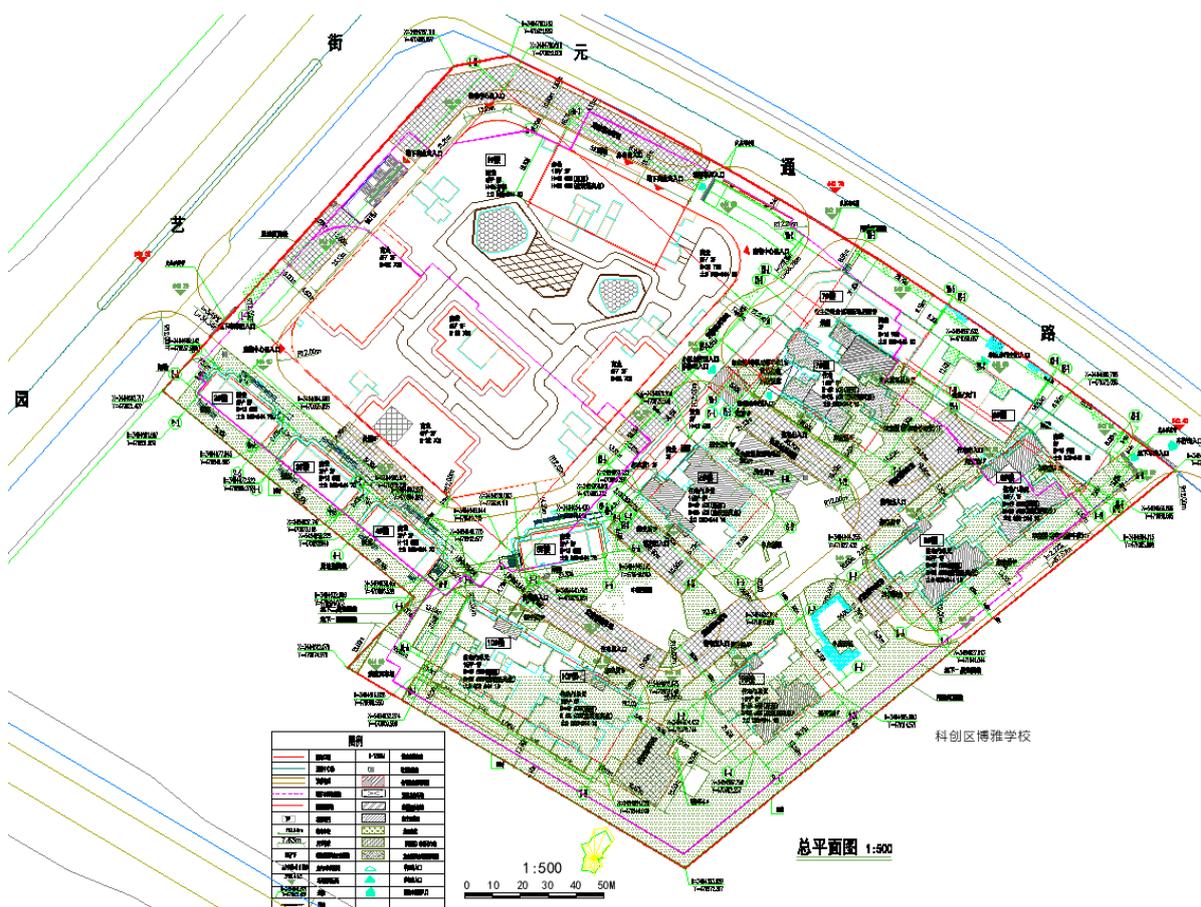
### 1、平面布置

项目位于绵阳市科技城新区园艺街东侧，元通路西侧，西侧为园艺街，北侧为东辰阳光清华小区，东侧为博雅学校。

项目地块共有 5 栋住宅，5 栋独立商业、办公和购物中心。商业街区借由购物中心商业影响力，打造连续层次丰富的购物街区；住宅规划的主要设计特点是院落式布局，主入口设置在元通路，中心设置景观花园。

商业：出入口分开设置。实现人流不交叉。为提升商业市场人气，在地块西侧和北侧都设置地下室出入口。确保建筑人流的通畅性，提高顾客进入商业的便利性，园艺街和元通路交汇处人行入口对城市界面多维度敞开，有效吸引人流。商业四周均设置主要出入口，实现人流最大化。

住宅：住宅人行主入口设置元通路中部，主入口两侧布局两栋建筑，轴线明确具有较强的仪式感，通过入口便是小区的主景观通廊。地下车库出入口设置在基地 1#楼北侧及 8#楼附近，小区内部不通车，从而实现人车分流。小区内主干道兼做消防车道，部分宅间道路采取铺装地面，结合环境进行统一设计。



项目总平面图

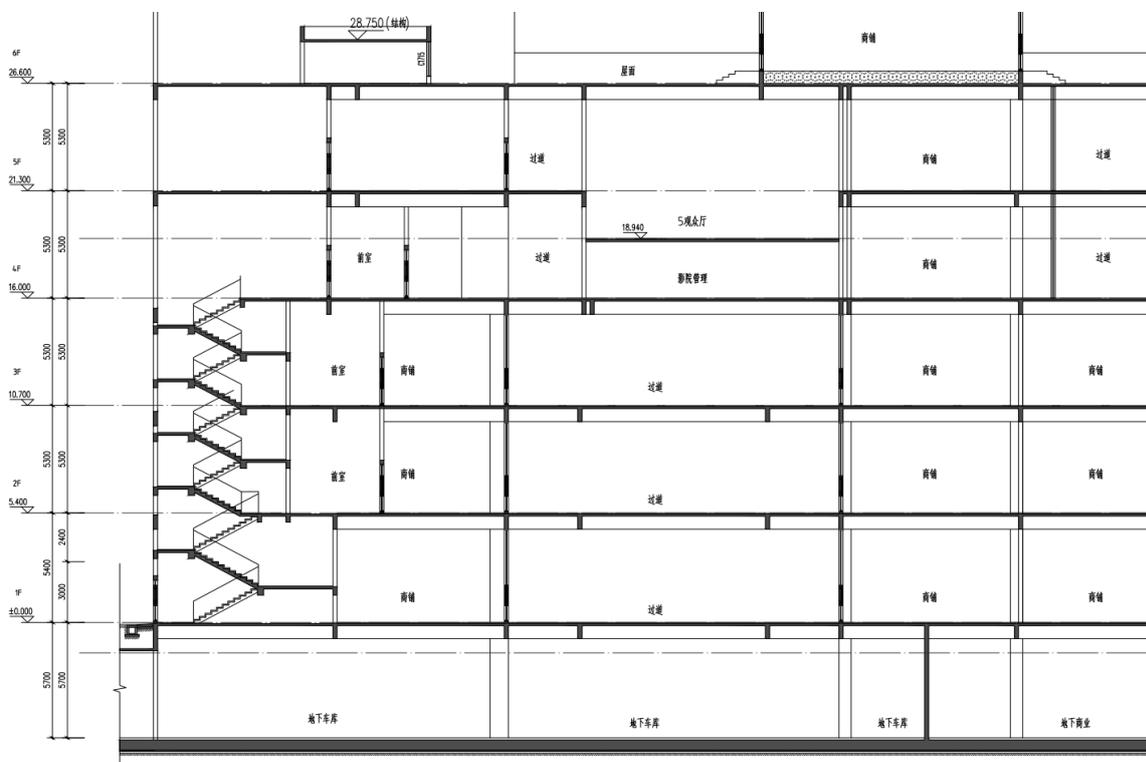
## 2、竖向布置

拟建场地位于绵阳市科技城新区园艺街东侧，场地属浅丘斜坡地貌类型。场地地

面高程 540.81~547.08m，相对高差 6.27m。项目西侧园艺街路面高程为 545.1~545.6m，北侧圆通路路面高程为 542.5~543.0m。

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、构筑物道路等标高，车行道在满足安全行车坡度的情况下，与周边市政道路衔接。各拟建建筑场地整平标高 544.00m，正负零标高 543.10~544.10m。-1 层地下室底板高程为 539.1m，-2 层地下室底板高程 535.4m。

建筑竖向规划商业 ±0.00 标高比室外场地高 0.1 米，住宅 ±0.00 标高比室外场地高 0.1 米。绿化竖向规划场地内的绿化区域根据景观效果，绿化用地与硬质铺地衔接的部位，可以零高差衔接，也可比道路高出 0.15~0.2m，绿地排水坡度控制在 1%以上，保证排水方向坡向道路。



项目场地 1-1 剖面图

### 2.1.3 项目组成

本项目由建构筑物工程、道路硬化工程、绿化工程、附属工程组成。

表 2.1.3-1 主体工程项目组成表

项目组成	建设内容	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	备注	
永久占地	建构筑物工程	包括 10 栋建筑，包括 5 栋住宅，5 栋独立商业、办公和购物中心，地下一层	1.46	
	道路硬化工程	车行道、人行道、停车场及各项配套设施	1.46	
	绿化工程	景观绿地	0.74	

	附属设施	配套修建管网等附属设施		与道路绿化等面积重合，不重复计列
	合计		3.66	

### 2.1.3.1 建构筑物工程

新投美学生活中心共地上共 10 栋建筑，包括 5 栋住宅，5 栋独立商业、办公和购物中心，地上 3~16 层，地下室 1~2 层，总建筑面积为 142363.98 m<sup>2</sup>，其中地上计容建筑面积为 102568.19 m<sup>2</sup>，地上不计容建筑面积为 1582.19 m<sup>2</sup>，地下室建筑面积为 38213.60 m<sup>2</sup>（其中负一层建筑面积 30601.03m<sup>2</sup>、负二层建筑面积 7612.57m<sup>2</sup>）；建筑基底面积 14578.83m<sup>2</sup>，结构形式为独基和桩基础、框架结构容积率为 2.80，建筑密度为 39.79%。

#### 1、地上建筑

地上共 10 栋建筑，包括 5 栋住宅（6#~10#），5 栋独立商业、办公和购物中心（1#~5#）。

1#楼为一类高层公共建筑，耐火等级为一级，总层数为地上 11 层地下 2 层，负一层层高为 3.70m，负二层层高为 3.70m，一层层高为 5.40m，二至五层层高为 5.30m，六层层高为 4.80m，七层~十一层层高为 3.5m，建筑高度为 49.000m，主要功能为地上商业、办公室，地下商业、设备房及汽车库，地下室耐火等级为一级。

2#~5#楼为二类多层商业建筑，耐火等级为二级，总层数为地上 3 层地下 2 层，负一层层高为 3.70m，负二层层高为 3.70m，一层层高为 5.40m，二至三层层高为 3.90m，建筑高度为 13.80m，主要功能为地上商业，地下设备房及汽车库，地下室耐火等级为一级。

6#~8#楼为二类高层住宅与非住宅建筑组合建筑，耐火等级为二级。层数为地上 16 层地下 1 层，地下室层高为 3.70m，住宅一层层高为 4.5m，二至十六层层高为 3.0m，建筑高度为 49.60m。商业一层层高为 5.4m，二层层高为 5.4m，建筑高度为 10.90m。主要功能为地上商业、住宅，地下汽车库和设备房，地下室耐火等级为一级。

9#~10#楼为二类高层住宅，耐火等级为二级。层数为地上 16 层地下 1 层，地下室层高为 3.70m，一层层高为 4.5m，二至十六层层高为 3.0m，建筑高度为 49.60m。主要功能为地上住宅，地下汽车库和设备房，地下室耐火等级为一级。

#### 2、地下建筑

地下室，本工程建筑设置 1~2 层地下室。共停车 922 辆，为 I 类汽车库。地下室总开挖面积 3.06hm<sup>2</sup>，6 号~10 号楼为-1 层地下室，底板高程为 539.1m；1 号~5 号楼为

-2层地下室，底板高程 535.4m，最大开挖深度 11.3m，地下室底板厚度 0.3m，顶板填土厚度 1.05-1.2m。

结合拟建物特点和地下室底板绝对高程、场地工程地质条件及各土层物理力学性质，地下室区域内建筑拟以松散卵石作为基底持力层。1#楼商业基础形式拟采用独立基础+防水板；1#楼办公基础形式拟采用筏板基础；2~5#商业基础形式拟采用独立基础+防水板；6#、8~11#住宅基础形式根据持力层位置拟采用筏板基础或桩基础；纯地下室区域基础形式拟采用独立基础+防水板；屋面防水等级为 I 级，地下车库防水等级为 II 级。设计合理使用年限为 50 年。抗震设防烈度 VII 度。

表 2.1.3-2 建筑物性质一览表

建筑编号	建筑名称	地上层数 (F)	地下层数 (F)	建筑高度 (m)	结构类型	初拟基础形式	初拟基础埋深 (m)	初拟场平标高 (m)
1 号楼	商业广场	5~6F	-1~-2F	26.7-32.7	框架	独基	6.2~9.2	544.10
	办公楼	11F	-1F	50.10	框剪	筏基	6.2~9.2	544.10
2 号楼	商业楼	3F	-2F	13.80	框架	独基	9.2	544.60
3 号楼	商业楼	3F	-2F	13.80	框架	独基	9.2	544.60
4 号楼	商业楼	3F	-2F	13.80	框架	独基	9.2	544.60
5 号楼	商业楼	3F	-1~-2F	13.80	框架	独基	6.2~9.2	544.60
6 号楼	商住楼	16F	-1F	55.60	框架	筏基	6.2	544.10
7 号楼	商住楼	16F	-1F	55.60	框架	筏基	6.2	544.10
8 号楼	商住楼	16F	-1F	55.60	框架	筏基	6.2	544.10
9 号楼	住宅楼	16F	-1F	55.60	框剪	筏基	6.2	544.10
10 号楼	住宅楼	16F	-1F	55.60	框剪	筏基	6.2	544.10
纯地下室		—	-1-2F	—	框架	独基	6.2~9.2	544.60-544.10

### 2.1.3.2 道路硬化工程

道路硬化工程包括区内道路、地面硬化、护坡等占地，面积 1.46hm<sup>2</sup>。

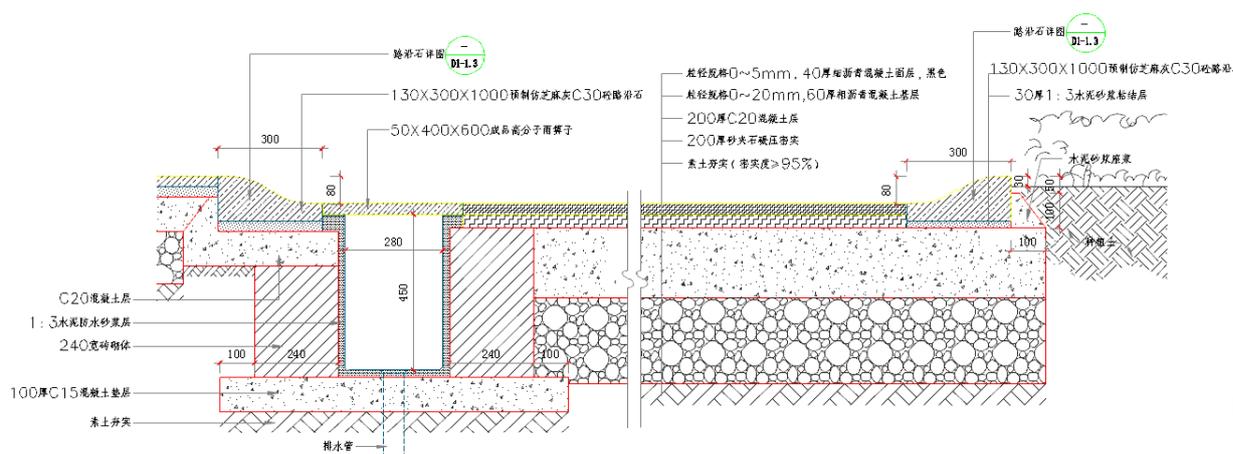
#### 1、场内道路

本项目出入口分开设置。实现人流不交叉。为提升商业市场人气，在地块西侧和北侧都设置地下室出入口。确保建筑人流的通畅性，提高顾客进入商业的便利性，园艺街和元通路交汇处人行入口对城市界面多维度敞开，有效吸引人流。商业四周均设置主要出入口，实现人流最大化；住宅在元通路一侧设置主次要出入口。

项目内部实行人车分流，保障居民安全。内部设置环形消防车道，消防车行流线

清晰，每栋建筑均可直接到达。且每栋高层均设有消防登高场地，满足消防要求。项目消防道路宽为 4.0 米，消防车道转弯半径  $\geq 12$  米，坡度  $\leq 10\%$ ，可满足普通消防车通行要求，小区车行道主要采用透水混凝土道路，道路总长约 828m，占地面积  $0.35\text{hm}^2$ 。

室外道路沿建筑布置，主要连接内部与市政道路之间，路面考虑到本工程地方特点，采用透水沥青混凝土路面。路面结构形式为：4cm 厚细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 上面层；6cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16C 下面层；20cm 厚 4.5%水泥稳定碎石基层；20cm 厚级配砂砾底基层，总厚度 60cm。



内部道路典型断面图

## 2、广场及地面硬化等

本项目人行道、步行道、步行街、自行车道和休闲广场等采用透水铺装地面，雨水均能快速渗透路面，包括采用透水沥青和透水砖的措施。其中透水沥青构造层从上到下依次为：细粒式沥青混凝土、粗粒式沥青混凝土、透水混凝土垫层、级配碎石垫层、素土夯实层。透水砖构造层次从上到下依次为：透水砖面层、级配粗砂、无纺布、砂卵石、素土夯实层。替换原始硬质场地中不透水铺装，具体颜色详见景施。本次设计透水铺装面积为  $1443.23\text{m}^2$ ，其他硬化面积  $0.97\text{hm}^2$ 。

### 2.1.3.3 景观绿化工程

本工程在区域内根据具体情况设置绿地，隔绝交通噪声和废气，美化片区景观。本项目在满足内部人流及车行交通道路前提下尽可能多地设置绿地景观。临街面考虑部分广场景观。道路旁的绿化带采用下凹式绿地，植草沟等，增强道路绿化带对雨水的消纳功能。绿地率满足国家规范及绵阳市城市规划管理技术规定。

本项目景观绿化工程面积  $7357.76\text{m}^2$ ，绿化率 20.08%。植物配置见下表。

表 2.1.3-3 植物措施配置表

序号	项目名称	单位	工程数量	树型要求	备注
乔木					
1	黄连木 A	株	3	全树冠	树形优美,4 杆以上丛生
2	黄连木 B	株	2	全树冠	假植移植,挺拔冠完整,组合种植需有朝向的配合
3	乌桕	株	6	全树冠	假植移植,挺拔冠完整,组合种植需有朝向的配合
4	丛生朴树	株	3	全树冠	保留三级以上分枝,树形优美, 树叶秋季变金黄
5	朴树 A	株	3	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
6	朴树 B	株	4	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
7	栎树	株	51	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
8	榉树	株	20	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
9	日本红枫	株	4	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
10	鸡爪槭	株	6	全树冠	全冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
11	元宝枫	株	2	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
12	香樟	株	22	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
13	天竺桂	株	28	全树冠	假植移植, 低分枝, 树形开展,姿态优美
14	广玉兰	株	5	全树冠	假植移植, 低分枝, 树形开展,姿态优美
15	杨梅	株	3	全树冠	树形优美, 冠幅饱满
16	丹桂	株	19	全树冠	树形优美, 冠幅饱满
17	香泡	株	14	全树冠	全冠苗, 保留三级以上分枝
18	特选紫薇	株	1	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
19	紫薇	株	13	全树冠	假植移植,挺拔冠完整,组合种植需有朝向的配合
20	红梅	株	6	全树冠	假植移植,挺拔冠完整,组合种植需有朝向的配合
21	丛生花石榴	株	6	全树冠	丛生, 蓬冠丰满, 间隙小
22	丛生紫荆	株	3	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
23	日本晚樱	株	26	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
24	西府海棠	株	7	全树冠	冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
25	山杏	株	11	全树冠	假植二年以上苗, 带骨架移栽, 叶茂
26	红叶李	株	17	全树冠	假植二年以上苗, 带骨架移栽, 叶茂
27	蓝花楹	株	11	全树冠	全冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
28	二乔玉兰	株	3	全树冠	全冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
29	丛生腊梅	株	3	全树冠	丛生, 蓬冠丰满, 间隙小
分部小计			302		
球灌					
30	红继木	株	8	全树冠	全冠苗, 蓬冠丰满, 间隙小
31	大叶黄杨球 A	株	24	全树冠	圆球型, 缝隙少, 不脱脚
32	大叶黄杨球 B	株	13	全树冠	圆球型, 缝隙少, 不脱脚
33	小叶黄杨球 A	株	20	全树冠	圆球型, 缝隙少, 不脱脚
34	红叶石楠球 A	株	3	全树冠	圆球型, 缝隙少, 不脱脚
35	红叶石楠球 B	株	31	全树冠	圆球型, 缝隙少, 不脱脚
36	金叶女贞球 A	株	33	全树冠	圆球型, 缝隙少, 不脱脚

37	金叶女贞球 B	株	17	全树冠	圆球型，缝隙少，不脱脚
	分部小计		149		
灌木地被					
38	毛鹃	m <sup>2</sup>	86.1		多年生笼形苗，修剪后尺寸
39	金禾女贞	m <sup>2</sup>	355.9		多年生笼形苗，修剪后尺寸
40	红花满天星	m <sup>2</sup>	205.3		多年生笼形苗，修剪后尺寸
41	小叶黄杨	m <sup>2</sup>	1222		多年生笼形苗，修剪后尺寸
42	木春菊	m <sup>2</sup>	348.5		多年生笼形苗，修剪后尺寸
43	红继木	m <sup>2</sup>	190.2		多年生笼形苗，修剪后尺寸
44	海桐	m <sup>2</sup>	371.4		多年生笼形苗，修剪后尺寸
45	红叶石楠	m <sup>2</sup>	855.4		多年生笼形苗，修剪后尺寸
46	大叶黄杨	m <sup>2</sup>	808		多年生笼形苗，修剪后尺寸
47	无尽夏	m <sup>2</sup>	19.7		花市盆苗
48	细叶芒	m <sup>2</sup>	19.7		花市盆苗
49	麦冬	m <sup>2</sup>	2963.2		满栽
50	台湾 2 号草坪	m <sup>2</sup>	2605.2		观赏性强，成品草皮卷，下层铺沙 3-5cm

#### 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。在管线设计时按照规范所要求的间距进行排列。同时力求间距合理，并节约占地。

##### ① 给水排水工程

本工程设有：给水系统、消火栓给水系统、排水系统等。

##### 给水系统:

本地块的生活给水拟从北侧市政给水干管上引入 1 根 DN150 的给水管道（压力为 0.30MPa）。室外消火栓给水管网与低区生活给水管网分开设置，引入管后设 1 只 DN100 的商业公建用水总表、1 只 DN150 居民生活用水总表。所有水表、倒流防止器、真空破坏器在清洁卫生的场所明装，避免倒流防止器排水口被淹没，其附近地面应有排水措施。

小区绿化灌溉要求采用喷灌、微灌、渗灌等高效节水的灌溉方式。

##### 消火栓给水系统

消防水源为市政自来水，室外消防给水管道在室外总平形成环状管网，由地下室室外消火栓泵加压供水。

由市政给水管网引入 De250 给水管进入基地，并在项目范围内形成消防环状管网，

供室内外消防用水。此环为生活、消防合用系统，环上按消防规范及使用要求设置室外消火栓。本工程为建筑高度不超过 60 米的高层综合楼，室内消防用水量为 40 L/S，室外消防用水量为 30L/S，火灾延续时间按 3.0H，地下室及楼上每层均设置自动喷淋系统。自动喷淋系统设计流量为 80L/S，火灾延续时间为 1H。消防水泵房设于地下室，消防水池有效容积为 864m<sup>3</sup>。在基地内最高层建筑屋顶设置 36m<sup>3</sup> 消防水池两座（分区），作为火灾初期 10 分钟消防用水水源。

### 排水系统

项目西侧、北侧市政道路已建设完善的市政排水管网。本工程排水对象主要为生活污水、地下室废水、屋面及室外场地的雨水，无特殊的污染物排出。设计上采用雨、污分流的排水体制，对上述排水对象分别有组织排放。

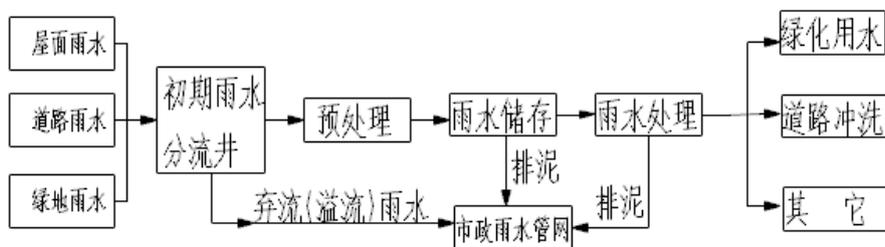
### 污废水系统：

1) 室内生活污水经污水管道系统收集后排入室外污水检查井，经化粪池简易处理后排入市政污水管网。室外污水管道采用 HDPE 双壁波纹管。双壁波纹管为橡胶圈接口，位于人行道及绿化带下采用环刚度 S1 级（4kN/平方米）；位于车行道下采用环刚度 S2 级（污水管管径 DN300~400），总长度 1196m。

(2) 厨房含油污水：含油污水根据具体情况设成品隔油装置或隔油池进行隔油处理。对不能重力排入室外检查井的含油污水，经隔油后进入污水集水池，采用潜水泵提升排出。

### 雨水系统：

根据《海绵城市建设技术指南》，城市建设将强调优先利用植草沟、渗水砖、雨水花园、下沉式绿地等“绿色”措施来组织排水，以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划设计理念，有效收集雨水。



雨水收集工艺流程

### 雨水收集、处理系统

本工程设置 1 座雨水蓄水池，雨水蓄水池有效容积为 150m<sup>3</sup>，雨水经净化处理后

用于场地内绿化浇洒、道路冲洗，以加强雨水利用，节约自来水等优质水资源，经处理后的雨水水质应达到《城市污水再生利用——景观环境用水水质》(GB/T18921-2016)、《城市污水再生利用——绿地灌溉用水水质》(GB/T25499-2010)中的要求。

雨水储水池：采用硅砂蓄水池，为六边形蜂窝状拼装单元，每个单元的内切圆尺寸为 1200mm。六边型蜂窝井单元由硅砂砌块砌筑而成，每块硅砂砌块单体的尺寸长×厚×高：751×120×200mm。层间采用水泥砂浆粘接，层与层之间交错砌筑。池底铺设透气防渗砂防水，池子四壁采用防水土工膜包裹防水。池体设置进水、出水和排泥通道。

小区外围四周室外道路边适当位置设置平算式雨水口，收集道路、人行道雨水。场地雨水在西侧、北侧分别排入市政雨水管道。

地表排水采用重力流雨水系统，雨水管管径 DN200~DN500，埋深约 1.0m。室外雨水管采用 HDPE 中空壁缠绕管，采用电热熔连接。室内采用 UPVC 承压塑料管，粘接。屋面雨水采用重力流雨水系统，有组织外排，按 50 年重现期设置溢水口，接入室外雨水口或边沟。屋面及室外雨水，经管网收集，初期雨水弃流至市政雨水管网，其余雨水汇集至地下室雨水蓄水池，经沉淀过滤等初步处理后，回用于道路浇洒及绿化灌溉。

本项目雨水分区排放，雨水口加盖高分子雨水篦子，雨水管总长约 1417.24m，单算雨水口 31 座，雨水井 66 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。

表 2.1.3-4 雨水排水系统工程量统计表

项目	单位	数量	备注
HDPE 双壁波纹管 DN200	m	293.57	
HDPE 双壁波纹管 DN300	m	882.73	
HDPE 双壁波纹管 DN400	m	236.08	
HDPE 双壁波纹管 DN500	m	4.86	
单篦雨水口	m	31	
雨水井	座	66	
格栅沉砂池	m	2	
雨水蓄水池	座	1	容积 150m <sup>3</sup>

#### (2) 供、配电系统:

本工程由市政开关站引来 2 路 10kV 电源 (其中由不同区域电站各引一路 10KV 高

压电源)至负一层高压配电柜。在地下一层设 10kV 配电房 1 座、发电机房各 2 座。设变配电房 6 座,柴油发电机房内分别设常载为 818kW、720kW 的应急柴油发电机组作为一、二级负荷的备用电源。

高压系统电压等级为 10KV, 低压系统电压等级为 $\sim$ 220V/380V。

## 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创拓商业管理有限公司。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创拓商业管理有限公司,通过招标确定施工单位为中铁一局集团有限公司,监理单位为成都交大工程建设集团有限公司,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:

施工准备:征地、拆迁、新建施工便道、开辟施工场地等;

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;景观绿化等;最后其它附属设施安装。

### 2.2.2 施工布置

#### (1) 临时施工场地布设

根据主体设计,本项目施工临时场地主要包括门卫亭、项目部等,均布置在北侧道路及硬化永久占地范围内,占地面积为 0.04hm<sup>2</sup>,施工临时用房为 1~2 层临时建筑,采用彩钢板搭建,地面采用混凝土硬化。后期绿化施工将对临时施工场地进行拆除。



### 施工临时办公用房

#### (2) 施工交通

本项目位于科技城新区（直管区）园艺街东侧，工程施工场地周边有元通路、园艺街等市政道路，工程区交通十分方便。

施工中利用周边市政道路能够满足工程施工需要，不需新增临时施工道路。

#### (3) 临时堆土场

工程场地为拆迁迹地，地表主要为建筑垃圾、杂填土等，前期未进行表土剥离，后期绿化覆土全部通过外购获得，无需现场堆放。

基坑回填堆土：本项目已开工，现场场地有限无法堆放回填土，开挖土石方已全部外运，后期基坑回填土通过外购附近项目弃渣获得，未设置集中堆土场。根据施工图设计基坑回填土需外购约为 6.30 万 m<sup>3</sup>。

#### (4) 车辆清洗池

项目在北侧施工出入口处，设置 1 套冲洗车辆的设施，确保车辆出场时已被清理干净，不将泥沙带出现场。洗车槽尺寸为 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，深 30~50cm，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治土石带入市政道路及雨水管网。



1#洗车池

#### (5) 余方处置

本项目产生余方 29.00 万  $m^3$ (折合松方 34.51 万  $m^3$ , 松方系数 1.19), 经建设单位和施工单位协调, 余方中约 15 万  $m^3$  用于绵阳市青石路涪江大桥工程项目利用, 其中约 20 万  $m^3$  拟外运至乙方建设的位于游仙区新桥镇的九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目用于场地平整、基础回填利用, 项目不设置弃渣场。

双方单位已签订了土石方利用协议, 详见附件。

### 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, 临时堆放在临时施工场地区, 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

(1) 本工程建筑采用独立基础、地下室采用桩基础，地下室-2层纯地下室最大开挖深度 11.5m，当基坑须垂直开挖时，须进行基坑支护，基坑工程安全等级为一级，基坑侧壁安全系数取 1.60。在基坑垂直开挖时，进行专项基坑支护设计。

挖运土方方法采用设坡道开挖方法。土坡道的坡度视土质、开挖深度和运输设备情况而定，坡道两侧采取挡土或其他加固措施。根据场地条件、挖土深度采用反铲挖掘机，操作灵活，挖土卸土均在地面作业，不用开运输道。

(2) 基坑开挖前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。

挖土施工遵循“分层、分段开挖，先排水后开挖，严禁超挖”的原则，其挖土方法和设计要求的一致。对面积过大的基坑，重视基坑变形，尽量加快基坑支护进度，减少基坑在无支撑的环境下暴露时间。

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，项目部就落实人员对其进行定期检查复核，以确保红线的准确性。

### (3) 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。

#### (4) 填方基底的处理

基底上的淤泥和杂物等清除，坑穴清除积水，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。

#### (5) 基坑支护方案选择

根据工程地下室结构特点及坑壁地层结构和周边既有建(构)筑物关系，并结合场地周边环境，将基坑支护分为 AB、BC、CD、DE、EF、FG、GHI、IJ、JK、KA、BLK 段，其中 AB、KA 段采用排桩锚索+桩顶土钉墙组合支护，BC、CD、DE、EF、FG、GHI、IJ、JK 段采用悬臂排桩支护，BLK 采用放坡网喷支护。

本工程降水采用集水明排，同时在基坑顶设置截水沟，坑底设置排水沟，并根据现场实际开挖情况沿排水沟间隔设置集水坑。

#### (6) 总体施工流程安排

土钉墙：土钉墙施工→土方开挖（含清面）→第一层网喷→预成孔→下料注浆→桩间网喷（至设计厚度）→重复上述工序→至设计基底。

支护排桩：场地平整→测量放线、定位（旋喷桩施工，强度达到 80%后进入下道工序）→机械成孔→清孔→桩孔深度、桩径、垂直度等验收→钢筋笼制作、吊装→安放导管→灌注混凝土→养护成桩。

桩间网喷：土方开挖（含清面）→加强筋植筋、焊接、钢筋钉施工→铺设钢筋网片→喷射混凝土→养护→土方开挖程序进行循环作业。

#### (7) 土钉墙施工

1) 土钉墙应按土钉层数分层设置土钉、喷射混凝土面层、开挖基坑。

2) 当有地下水时，对易产生流砂或塌孔的砂土、粉土、碎石土等土层，

应通过试验确定土钉施工工艺及其参数。土钉支护段为新近填土地层，地层松散时，预成孔应采用套管护壁跟管钻进。

3) 钻孔式钢管土钉的施工应符合下列要求： 1) 钢管端部应制成尖锥状；钢管顶部宜设置防止施打变形的加强构造； 2) 注浆材料应采用水泥浆；水泥浆的水灰比宜取 0.5~0.55； 3) 注浆压力宜为 0.1-0.4MPa；应在注浆至钢管周围出现返浆后停止注浆；当不出现返浆时，可采用间歇注浆的方法。

### (8) 排桩施工

1) 排桩成孔宜采用震动和噪音小的施工设备,如旋挖钻机等。桩位偏差,轴线和垂直轴线方向均不超过 50mm,垂直度偏差不大于 0.5%,桩底沉渣不超过 50mm。

2) 排桩宜采取隔桩施工,在相邻桩混凝土达到 70%的设计强度后,方可对相邻桩成孔施工。

3) 冠梁施工前应将支护桩桩顶浮浆凿除清理干净,桩顶以上出露的钢筋长度,应达到 35d。

4) 护壁措施:因支护桩穿过填土层、卵石层,机械成桩易出现坍孔等不利情况且排桩距离已建围挡和已建市政道路较近;为防止孔壁坍塌,确保已建建筑安全,施工时应根据现场实际情况增加护壁措施,如钢护筒等。

5) 钢筋的焊接应满足《钢筋焊接及验收规程》的相关要求。

6) 桩身砼浇注为避免出现离析现象,应采用串筒法施工,砼浇筑必须一次性完成,不留施工缝。

7) 纵向受力钢筋的接头不宜设置在内力较大处。同一连接区段内,纵向受力钢筋的连接方式和连接接头面积百分率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 对梁类构件的规定。

### (9) 桩间喷砼挂网施工

1) 细骨料宜选用中粗砂,含泥量应小于 3%;

2) 粗骨料宜选用粒径不大于 20mm 的级配砾石;

3) 水泥与砂石的重量比宜取 1:4~1:4.5,砂率宜取 45%~55%,水灰比宜取 0.4~0.45;砼强度不低于 C20;

4) 使用速凝剂等外加剂时,应通过试验确定外加剂掺量;

5) 喷射作业应分段依次进行,同一分段内应自下而上均匀喷射,次喷射厚度宜为 30mm~80mm;

6) 喷射作业时,喷头应与土钉墙面保持垂直,其距离宜为 0.6m~1.0m;

7) 喷射混凝土终凝 2h 后应及时喷水养护;

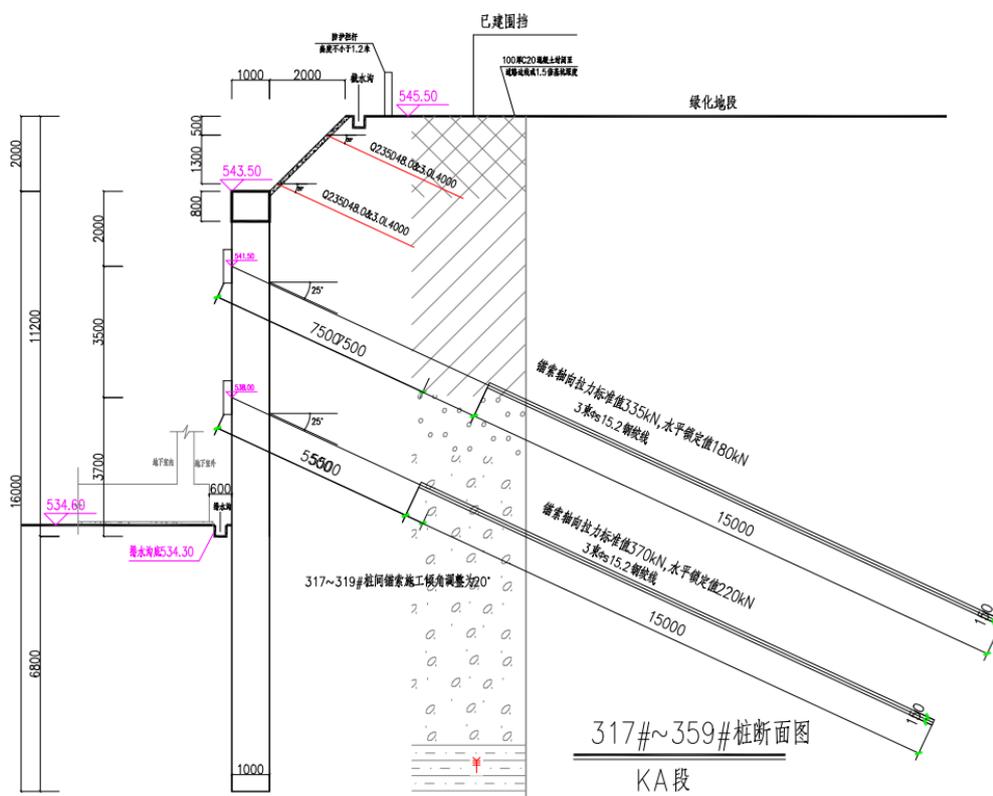
8) 钢筋与坡面的间隙应大于 20mm;

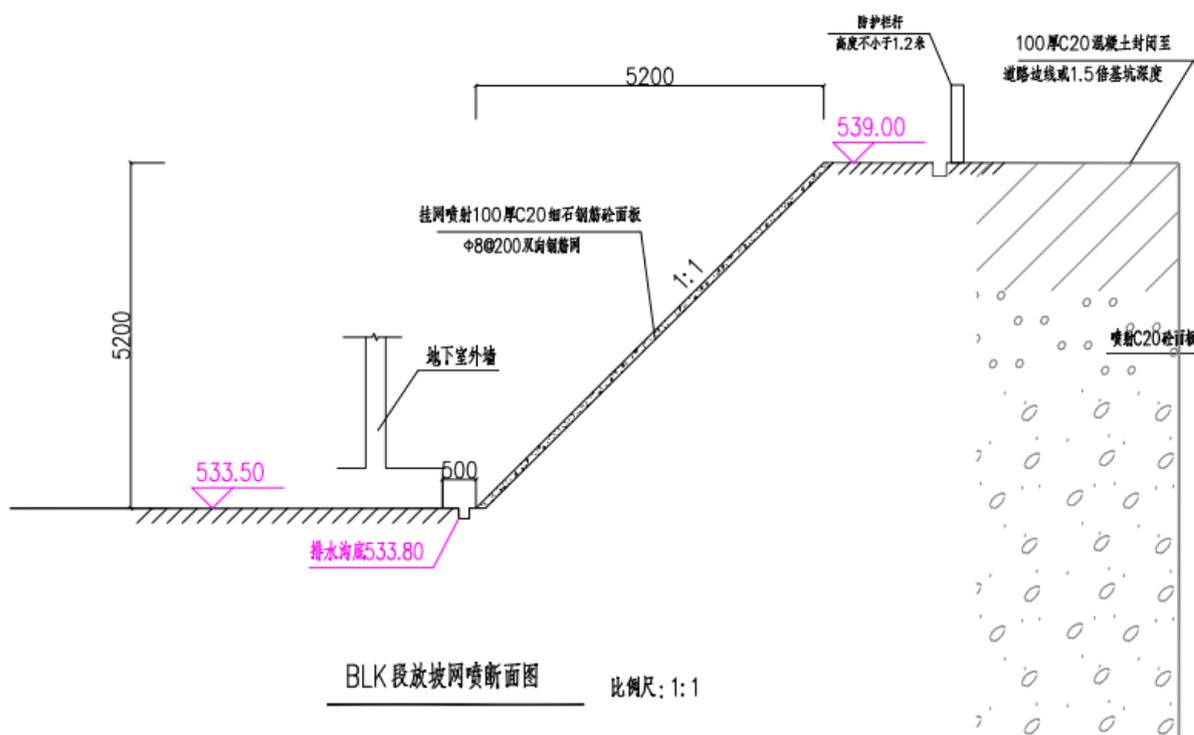
9) 钢筋网可采用绑扎固定;钢筋连接宜采用搭接焊,焊缝长度不应小于钢筋直径的 10 倍。

### (10) 基坑排水处理设计

为防止地表水进入基坑，在所有基坑顶 1.5 倍基坑深度范围内采用 C20 砼素喷封闭或封闭至已建道路边缘，并在坑顶设截水沟 300 × 300mm，在坑底设排水沟 300 × 300mm。合适位置设集水坑，集水坑内水用潜水泵抽至截水沟，抽水泵大小由施工单位根据现场实际情况选用。在基坑壁布设钢筋网时安放 Φ50PVC 管作泄水管，喷射砼施工完成后再凿穿，保证壁内积水畅通排放。顶部排水沟长 790m，坑底排水沟长 1360m，集水坑 30 座。

基底排水沟和集水坑施工应采用人工分段开挖，开挖后要及时施工，已开挖成型的集水坑要不停抽水，将沟内水位减少最低，减少对地基持力层的扰动。场地施工前应先实施截水沟，防止地表水进入基坑。





## 2、道路及管道沟槽开挖施工

① 道路土石方工程施工，拟采用推土机摊铺、整平、初压，再用振动压路机碾压密实。施工中应采用水平分层、纵向分段，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进行。

② 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；道路施工与管道施工等应相协调。

## 3、绿化施工

绿化区域覆盖至少 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”，挖出的表土、心土应分别堆放。

草坪建植按照初步整平、建坪前除杂草及病虫害的防治、植草前施肥、草坪种植等程序进行。其中草坪种植在土壤整平耙细后进行，一般分播种、栽植两种方式，植后应每天浇水至少两次，集中养护管理。

## 2.3 工程占地

工程建设区位于绵阳科技城新区（直管区）园艺街东侧，总用地面积 3.66hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。根据调查，项目原地貌占地类型其他土地，建设单位已取得地块规划许可证，土地用途为商业兼容居住用地，具体详见下表。

表 2.3-1 工程按占地统计表

占地性质	项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		备注
		其他土地	合计	
永久占地	建构筑物工程	1.46	1.46	
	道路及硬化工程	1.46	1.46	
	绿化工程	0.74	0.74	
	附属设施			已计入道路及绿化用地
	合计	3.66	3.66	

## 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，建设场地地面相对高差较大，进行场地平整。

拟建场地位于绵阳市科技城新区园艺街东侧，场地属浅丘斜坡地貌类型。场地地面高程 540.81~547.08m，相对高差 6.27m。各拟建建筑场地整平标高 544.00m，正负零标高 543.10~544.10m。-1 层地下室底板高程为 539.1m，-2 层地下室底板高程 535.4m。

场地内部-1F 和-2F 地下室之间地下室基坑开挖深度存在高差，整个基坑外围基坑深度 2.9~11.3m（以自然地面标高计，坑顶高程 539.00~545.70m，坑底高程 533.80~538.10m），场地内部局部-1F 与-2F 之间，基坑开挖深度 5.2m。

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

根据现场调查，项目场地为拆迁迹地，前期已进行了场地平整，地表主要为建筑垃圾、杂填土等，无可剥离表土，后期绿化覆土全部通过外购获得，根据主体设计项目覆土面积 0.74hm<sup>2</sup>，绿化需表土 0.30 万 m<sup>3</sup>，绿化区平均覆土厚度 41cm，由施工单位

从合法绿化种植土经营单位购买。

表 2.4.2-1 表土平衡表

项目	可剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	表土资源量 (万 m <sup>3</sup> )	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )
建构筑物工程						
道路及硬化工程						
绿化工程				41.00	0.74	0.30
小计					0.74	0.30

### 2.4.3 土石方平衡

根据主体设计资料、结合现场调查,项目土石方开挖总量为 35.50 万 m<sup>3</sup> (自然方),土石方回填总量 12.80 万 m<sup>3</sup> (含绿化覆土 0.30 万 m<sup>3</sup>),借方 6.30 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.30 万 m<sup>3</sup>),全部外购,其中普通土石方来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方,表土从合法绿化种植土经营单位购买;经土石方平衡后,项目余方 29.00 万 m<sup>3</sup> (折合松方 34.51 万 m<sup>3</sup>,松方系数 1.19),其中约 15.00 万 m<sup>3</sup> 用于绵阳市青石路涪江大桥工程项目、约 19.51 万 m<sup>3</sup> 用于九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目回填利用,不需设置弃渣场。

目前土石方外运已基本完成,后续回填土来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方。

项目土石方平衡汇总表详见表 2.4.3-1,土石方流向框图详见图 2.4-1。

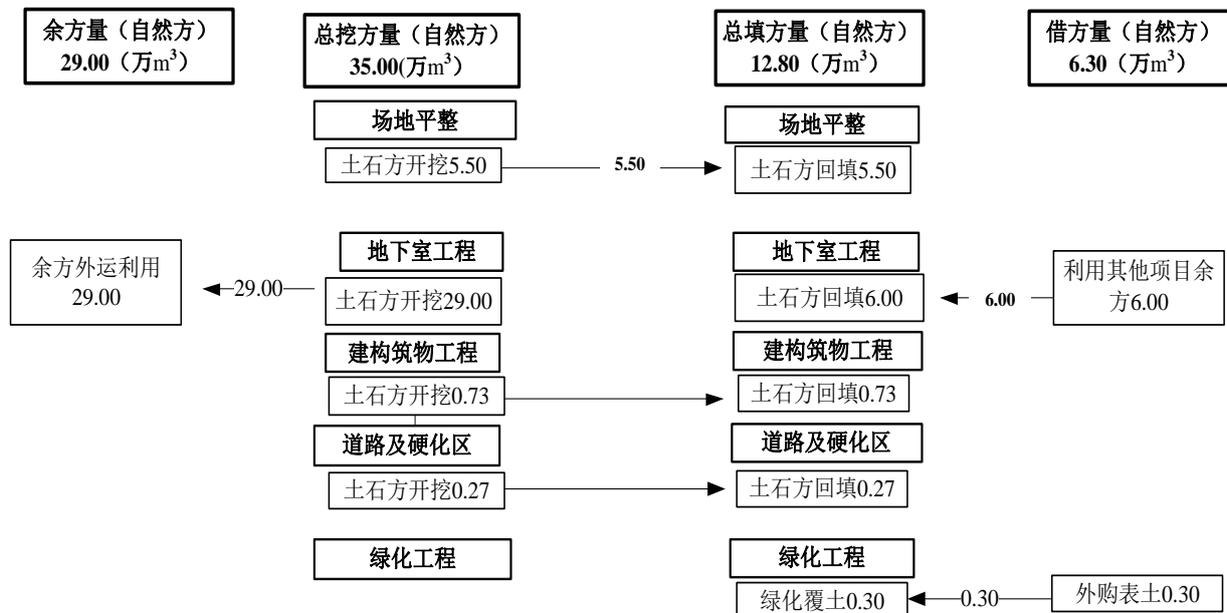


图 2.4-1 项目土石方流向图(单位: 万m<sup>3</sup>)

土石方平衡表

表 2.4.3-1

单位: 万 m<sup>3</sup>

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
场地平整	5.50		5.50	5.50		5.50								
地下室工程	29.00		29.00	6.00		6.00					6.00	利用附近项目弃渣	29.00	外运利用
建构筑物工程	0.73		0.73	0.73		0.73								
道路硬化工程	0.27		0.27	0.27		0.27								
绿化工程				0.30	0.30						0.30	外购种植土		
合计	35.50	0.00	35.50	12.80	0.30	12.50					6.30		29.00	

## 2.5 移民安置与专项设施改建

本项目不涉及移民安置与专项设施改建问题。

## 2.6 项目进度安排

根据主体工程设计资料，项目总工期 27 个月，已于 2023 年 4 月开工，计划 2025 年 5 月完成全部建筑及配套工程，2025 年 6 月进行完工验收。

项目场地已全部完成场地平整，场平后裸露地表采取了密目网遮盖，场地内已修建有施工生产生活区，目前基坑开挖已基本完成，开挖土石方已全部外运，现场堆放量较小，施工生产生活区地面进行了硬化，施工出入口设置有洗车池，场地裸露地表采取了临时遮盖措施。



基坑临时遮盖（2023.8）

表 2.6-1 主体工程施工进度表

序号	分项工程	2022 年		2023 年				2024 年				2025 年	
		三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二
		季度	季度	季度	季度	季度	季度	季度	季度	季度	季度	季度	季度
1	“五通一平”工程	—											
2	建构筑物工程		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	道路工程							—	—	—	—	—	—
4	管网工程									—	—	—	—
5	绿化工程											—	—
6	完工验收												—

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 1、区域地质构造

勘察场地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渡带，位于四川台坳西部的龙门山前拗陷带内，处于绵阳环状旋扭构造吴家坝向斜北翼的宽缓部位。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的升降运动，历史上无破坏性地震发生，区域稳定性较好，属基本稳定区。

场区内除因场平后存在人工开挖及回填边坡外未发现其它影响场地稳定的不良地质作用，对边坡进行整治后，场地的稳定性较好，适宜修建。

#### 地层岩性

根据勘察报告，勘察深度范围内揭露的地层情况，场地上覆盖第四系覆盖层由全新统人工堆积 ( $Q_4^{ml}$ ) 杂填土、素填土、扰动卵石，第四系全新统淤积层 ( $Q_4^1$ ) 淤泥质粘土，第四系全新统坡洪积堆积层 ( $Q_4^{dl+pl}$ ) 粉质粘土、卵石土，第四系中更新统冰水堆积物 ( $Q_2^{fs1}$ ) 粘土、卵石土，下伏基岩为侏罗系上统七曲寺组 ( $J_{3q}$ ) 粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、砂岩组成。

其中，场地西侧(1#楼及 2#楼北西侧)主要以第四系坡洪积堆积层为主，其余地段主要为第四系中更新冰水堆积层为主；场地中部因场平开挖基岩已大面积出露地表；现将各土层的特征从上到下分述于后：

#### 1 第四系全新统人工堆积层 ( $Q_4^{ml}$ )

素填土：场地原为丘间斜坡地段，该层填土由人类活动产生，系周边弃土无序堆积而成，前期场地内部分区域进行了 10~30cm 的砼硬化；杂色，松散，稍湿~湿；主要由粘土为主，偶夹杂少量的卵石、基岩碎块、建筑及生活垃圾等；其堆积杂乱，极不均匀，为高压缩性土；土中硬质含量一般 10~15%，偶含 20~50cm 的块石；据对当地居民调查了解，素填土回填时间各处不等，多不到 5 年，其堆积时间较短，未完成自重固结，属欠固结土，由于填土固结时间相对较短，土骨架之间未形成有效胶结，故伴有轻微湿陷性，厚度 0.4~5.2m。

#### 2 第四系中更新统冲洪积层 ( $Q_{3a1+pl}$ ):

(1)粘土：浅黄~褐黄色、红棕色，湿~稍湿，硬塑状，土中含少量黑色铁锰质网状

薄膜斑团。局部高岭土富集区域存在裂隙，其裂面平整并附有少许灰白色粘土薄膜，裂隙倾角一般  $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，充填物一般为灰白色矿物质；切面较平整，稍有光泽，无摇晃反应，韧性中等，干强度中等。本层局部夹有少量卵砾石，部分地段层底富集可达  $20\sim 30\%$ 。粘土层在场地内普遍呈连续分布，勘探揭示厚度  $3.3\sim 8.3\text{m}$ ，其顶面埋深  $0.4\sim 5.5\text{m}$ ，顶面高程  $539.59\sim 545.78\text{m}$ 。

(2) 卵石土：骨架颗粒成份主要为中风化~微风化石英岩、石英砂岩、灰岩、岩浆岩及变质岩类。卵石粒径  $2\sim 8\text{cm}$  的居多，仅局部大者可达  $12\sim 16\text{cm}$ ，卵石含量  $50\sim 65\%$ ，偶见漂石；分选性较差，磨圆度一般，一般呈亚圆形。填隙物以砾石与粘土为主，湿~稍湿；卵石土中泥质物含量  $10\sim 30\%$ ，卵石含量不均，部分地段卵砾石含量减少而粘土含量明显增多。

卵石土密实度的划分标准，按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）第 3.3.8 条：超重型 N120 圆锥动力触探修正击数  $\leq 3$  击为松散卵石， $3 < N120 \leq 6$  击为稍密卵石， $6 < N120 \leq 11$  击为中密卵石， $11 < N120 \leq 14$  击为密实卵石。

根据现场超重型 N120 圆锥动力触探测试，结合控制性取芯钻孔岩芯鉴定，场地卵石土按其密实度可分为松散和稍密卵石共两个亚层，现分述如下：

松散卵石：卵石含量  $50\sim 55\%$ ，排列混乱，大部分不接触。充填物主要为粘性土，结构松散，钻进较容易，孔壁易坍塌。超重型 N120 动力触探击数  $N120 \leq 3$  击，一般呈层状分布。

稍密卵石：卵石含量  $55\sim 60\%$ ，偶见漂石，排列混乱，少部分接触。稍密状态，钻进较困难，孔壁易坍塌，充填物主要以粘土为主； $3 < N120 \leq 6$  击；一般呈层状分布。

勘探揭示卵石土厚度  $7.6\sim 11.4\text{m}$ ，卵石土顶面埋深于现状地面以下  $3.8\sim 10.7\text{m}$ （高程  $535.04\sim 538.87\text{m}$ ）。顶面呈微波状起伏，坡度一般小于  $10\%$ ，局部大者可达  $13.8\sim 24.2\%$ 。

### 3 侏罗系上统七曲寺组（J3q）

粉砂质泥岩：紫红色，岩性较软。结构不均一，砂质呈团状、条带富集，常见灰绿色斑团和条带，薄层状、页状产出，间夹薄层砂岩团块，水平微层理和斜层理在局部地段较发育。岩芯失水易裂口，遇水易崩解软化呈土状。粉砂质泥岩中局部砂质含量较重，近于泥质粉砂岩产出。岩体基本质量等级为 V 类。

强风化粉砂质泥岩：本层主要为强风化粉砂质泥岩，岩体强度较低，裂隙发育，岩芯以碎屑、碎块状为主，少量短柱状，顶部风化严重，局部呈全风化状产出；岩芯

采取率可达 80~91%，岩石 RQD 值一般为 40~50%，岩体完整程度破碎；强风化带厚度 0.6~2.5m，其下为中风化基岩。岩体基本质量等级为 V 级。

中风化粉砂质泥岩：岩芯较新鲜、完整，裂隙一般发育，相对较硬；岩芯采取率可达 88~94%，局部可达 95%以上，岩石 RQD 值一般为 60~80%。中风化粉砂质泥岩岩体完整程度较破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

勘探最大揭示基岩厚度 9.6m，基岩顶面埋深 11.5~20.2m，岩面高程 525.48~529.69m；基岩顶面较起伏，坡度一般小于 10%，局部区域大于 10%。

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

## 2、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 版)及《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)、《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)相关条文规定，绵阳市涪城区抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震动反应谱设计特征周期值  $T_g=0.40s$ ，设计地震分组为第二组。

## 3、水文地质特征

通过调查，区内地下水主要为上层滞水。上层滞水：主要受大气降水、地表水及周边生活用水影响大，排泄主要以蒸发为主，次为向低洼地带及水沟排泄。且分布变化、水位变化均较大，赋存水量较小，易于疏排，对施工影响较小。因补给来源不稳定，其水量有限。

上述地下水一般呈星点状分布，未构成统一的地下水面，施工易于疏排。据区域水文地质资料，本区地下水位年变幅为 1.0~2.0m。

本次拟建区，主要含水层为填土、卵石及强风化粉砂质泥岩层；相对含水层为粘土层及中风化粉砂质泥岩层。

## 4、不良地质作用

拟建场区内不存在断层发育、岩体破碎、滑坡、泥石流、地面沉降、采空区、岩溶等不良地质。场区内未发现河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等不利埋藏物存在。

### 2.7.2 地貌

涪城区属于浅丘地貌，境内山丘连绵，但坡度平缓，最高海拔 728m，最低海拔 419m，一般均在 500 - 600m 之间。

拟建场地位于绵阳市科技城新区园艺街东侧，场地属浅丘斜坡地貌类型。场地地面高程 540.81 ~ 547.08m，相对高差 6.27m。

### 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℃，多年平均蒸发量为 1216.7mm。年内降雨时间和降雨量集中，多年平均降雨量为 963.2mm，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 9 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。10 年一遇 10min 短历时降雨强度为 24.56mm，5 年一遇 10min 短历时降雨强度为 20.89mm。(系列长度 30 年，绵阳市气象站)。

表 2.7-1 项目区气象特征值表

气候要素		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
	多年平均蒸发量	mm	1216.7
	多年平均风速	m/s	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 36400km<sup>2</sup>。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。

场地地处安昌河左岸浅丘斜坡地段，属浅丘斜坡地貌类型，无常年流水的地表江河水系。

### 2.7.5 土壤

涪城区境内土壤分为三类：平坝、河谷平坝新冲积潮泥土，侵蚀阶地冰水堆积黄泥地，中浅丘陵城墙岩群紫色土。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。土壤 pH6.8 - 7.1，有机质含量 1.2 - 2.3%。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，项目场地为拆迁迹地，前期已进行了场地平整，地表主要为建筑垃圾、杂填土等，无可剥离表土，后期表土通过外购获得。

### 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柏树、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

项目位于科技城新区（直管区）园艺街东侧，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 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。

工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照评价表

表 3.1.1-1

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
<b>第十七条：</b> 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
<b>第十八条：</b> 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、生态生态脆弱区内	符合法律要求
<b>第二十条：</b> 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失	不属于“农林开发项目”	符合法律要求
<b>第二十四条</b> 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预防区；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。	项目避让了各级水土流失重点预防区和重点预防区	符合法律要求
<b>第二十八条：</b> 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。	本项目弃渣全部用于其他项目回填利用	符合法律要求
<b>第三十八条：</b> 对生产建设活动所占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。	方案提出相关要求。	符合法律要求

#### 3.1.2 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。

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

表 3.1.3-1

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,最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能	项目避开了水土流失重点预防区和重点治理区。	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,本项目属新建建设类项目,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,避开了水土流失重点预防区和重点治理区;不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。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、道路硬化工程、绿化工程、附属设施组成。

主体布置了 1 个施工生产生活区位于永久占地范围内,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。

项目位于城镇区,主体已设计景观绿化,景观效果较好,植物措施标准采用取值上限;主体工程布设有完整的雨水排水设施,雨水管等工程等级和防洪标准均采取设计标准取值上限,符合水土保持要求。

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。

### 3.2.2 工程占地评价

#### 1、工程占地面积复核

工程建设区位于科技城新区,根据 1:1000 地形图,项目总用地面积 3.66hm<sup>2</sup>,全部为永久占地。根据调查,项目原地貌占地类型其他土地。

#### 2、工程占地分析评价

根据《绵阳市科技城新区控制性详细规划》，本项目建设用地符合地块规划条件，建设单位已取得永久用地土地规划许可证，土地用途为商业兼容居住用地，临时用地为规划市政道路，已办理了用地规划许可证和选址意见书，符合水土保持的要求。

该工程占地未涉及到《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中规定不能占用的设施用地，占用基本农田或者生产力较高的耕地。该项目总占地面积较小，项目周边市政道路比较完善，施工场地布置在场地内，无需新增临时施工道路用地；施工临时场地主要利用永久占地，新增少量临时用地为规划市政道路用地，占地不存在漏项，符合节约土地的要求；临时用地后期将被市政道路占用，本项目可不考虑恢复措施，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基础开挖、路基开挖、管线沟槽开挖等，建设期涉及的土石方开挖及回填主要有以下几方面：①场地平整；②建构筑物区土石方工程；③道路硬化工程区土石方工程；④绿化工程区土石方工程。各分项土石方量均为自然方。

根据主体设计资料、结合现场调查，项目土石方开挖总量为 35.50 万  $m^3$  (自然方)，土石方回填总量 12.80 万  $m^3$  (含绿化覆土 0.30 万  $m^3$ )，借方 6.30 万  $m^3$  (含表土 0.30 万  $m^3$ )，全部外购，其中普通土石方来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方，表土从合法绿化种植土经营单位购买；经土石方平衡后，项目余方 29.00 万  $m^3$  (折合松方 34.51 万  $m^3$ ，松方系数 1.19)，其中约 15.00 万  $m^3$  用于绵阳市青石路涪江大桥工程项目、约 19.51 万  $m^3$  用于九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目回填利用，不需设置弃渣场。

经本方案复核分析，本项目土石方主要根据施工图设计资料结合地形图进行估算，主体土石方主要为场地平整、建筑基础、道路管线等开挖回填，工程土石方工程量与本方案复核后基本一致。

经建设单位和施工单位协调，本项目余方中约 15 万  $m^3$  用于绵阳市青石路涪江大桥工程项目 (绵市发改【2021】781 号) 利用；约 20 万  $m^3$  用于九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目场地平整、基础回填利用，运距约 13km。

绵阳市青石路涪江大桥工程项目横跨涪江连接涪城区青义镇和游仙区石马镇，全长 1407.965m，开挖土石方 10.36 万  $m^3$  (含表土剥离 1.59 万  $m^3$ )，回填土石方 26.90 万

$\text{m}^3$  (含表土回覆 1.59 万  $\text{m}^3$ ), 借方 16.54 万  $\text{m}^3$  (自然方), 无弃方, 能够接收本项目余方约 15 万  $\text{m}^3$ ; 工期 2023 年 1 月至 2026 年 1 月, 项目已编报了水土保持方案并取得了绵阳市水利局的批复, 目前该项目引桥路基已填筑完成, 桥梁主体建筑正在施工。

九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目拟建设厂区实体屏障约 1.7km, 开挖土石方 3.60 万  $\text{m}^3$ , 回填土石方 24.70 万  $\text{m}^3$ , 借方 21.10 万  $\text{m}^3$  (自然方), 无弃方, 能够接收本项目余方约 20 万  $\text{m}^3$ , 工期 2022 年 11 月至 2023 年 12 月, 目前进场道路已修建完成, 部分建筑基础已回填完成, 暂未编报水土保持方案。

本项目基础回填需土石方约 6.00 万  $\text{m}^3$ , 借方来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方, 综合运距约 10km。该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, 位于绵阳科技城新区直管区, 目前正在进行前期设计, 根据项目可研报告, 项目用地面积为 1.33 $\text{hm}^2$ , 总建筑面积 66564.47 $\text{m}^2$ , 其中地上建筑面积 48184.43 $\text{m}^2$ , 地下建筑面积 18380.04 $\text{m}^2$ , 计划 2023 年 12 月开工, 2026 年 12 月完工, 工程土石方开挖量为 11.00 万  $\text{m}^3$ , 回填量为 4.60 万  $\text{m}^3$ , 产生余方 6.40 万  $\text{m}^3$ , 余方全部外运综合利用, 能够满足本项目回填需要。目前项目水土保持方案正在编制中。

本项目土石方施工时段为 2023 年 4 月~2024 年 1 月, 与依托项目土石方工期基本一致, 满足双方施工要求, 目前土石方外运已基本完成, 后续回填土来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方; 项目土方分包施工单位已与依托项目相关单位签订了土石方利用协议, 详见附件。

土石方回填尽量利用开挖料, 因项目位于城市区, 场地内面积有限, 基坑开挖土石方无法在现场堆放, 项目附近无合适的堆放场地, 经多方协商, 项目多余土石方全部外运, 项目后期回填土主要通过外购附近项目余方解决, 各方已签订土石方余方、借方协议, 由建设单位和施工单位协调, 基本能够做到随运随填, 减少二次转运、堆存造成的水土流失, 满足水土保持要求

综合分析, 本项目余方综合利用方式可行, 土石方平衡合理, 符合水土保持的要求, 后续做好土石方施工中水土流失防护工作, 建议余方利用项目、借方项目尽快完善水土保持方案并报主管部门审批。

本项目占地类型为其他土地, 前期已进行了场地平整, 场平前未进行表土剥离, 目前表层土被破坏, 无法剥离表土, 后期表土通过外购获得, 不需设置表土堆场。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目借方全部通过外购获得，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

本项目余方全部综合利用，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、施工布置对水土流失的影响

本项目施工场地布置在场地南侧，用于办公、车辆停放、临时堆料等，施工临时场地主要利用永久占地，新增少量临时用地为规划市政道路用地，避开了植被良好区域和基本农田。工程周边市政道路比较完善，施工场地布置在场地内，无需新增临时施工道路用地。因此，从水土保持角度来看，施工场地设置是合理的。

#### 2、施工工艺分析与评价

##### （1）场地平整

主体建筑施工前进行场地平整，以机械施工为主，土方开挖由外向内开挖，场平高程结合地形及主体设计分台阶实施，减少了土石方挖填量，土石方外运采用汽车运输，一次性场地平整减少了大量土石方二次转运，减少了弃方，符合水土保持要求。

##### （2）主体建筑基坑施工

项目主体建筑地下室基础形式为桩基础，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。建筑所需主要材料集中供应，混凝土主要采用商混。房屋基础开挖后采用工程支护，可防止开挖边坡垮塌。

主体工程已采取了边坡临时遮盖措施，建议后续施工过程中主体工程土方开挖、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。

##### （3）道路路基、管线工程施工

道路路基土石方工程施工，用推土机摊铺、整平、初压，再用振动压路机碾压压实。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，建议主体工程应避免雨季进行管沟施工，做好回填后压实及硬化等措施。

#### (4) 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。

### 3、施工进度安排评价

本项目已于2023年4月开工建设，预计2025年6月建成，建设期27个月。项目施工期较长，将经历雨季，为减少降雨和地表径流对扰动区的影响，主体已采取了临时遮盖措施能够减少水土流失，建议后续施工中尽量减少在雨季进行土建基础工程施工，确需在雨季进行基础工程施工，应加强施工场地的排水、开挖面临时防护工作。

## 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、基坑防护：本工程地下室为1~2层，在基坑开挖时，进行专项基坑支护设计，根据工程地下室结构特点及坑壁地层结构和周边既有建(构)筑物关系，并结合场地周边环境，将基坑支护分为AB、BC、CD、DE、EF、FG、GHI、IJ、JK、KA、BLK段，其中AB、KA段采用排桩锚索+桩顶土钉墙组合支护，BC、CD、DE、EF、FG、GHI、IJ、JK段采用悬臂排桩支护，BLK采用放坡网喷支护。

### 2、基坑排水

工程降水采用集水明排，为防止地表水进入基坑，在基坑顶1.5倍基坑深度范围内采用C20砼素喷封闭或封闭至已建道路边缘，并在坑顶设截水沟300×300mm，在坑底设排水沟300×300mm，排水沟底部为20cm厚C20砼，边墙采用12cm浆砌砖砌筑、水泥砂浆抹面；基坑内合适位置设集水坑，集水坑尺寸50×50cm，采用M10浆砌砖砌筑，集水坑内水用潜水泵抽至截水沟，抽水泵大小由施工单位根据现场实际情况选用。在基坑壁布设钢筋网时安放Φ50PVC管作泄水管，喷射砼施工完成后再凿穿，保证壁

内积水畅通排放。顶部排水沟长 790m，坑底排水沟长 1360m，集水坑 30 座。

### (1) 排水沟设计流量计算

临时截排水沟设计排水流量，采用小流域面积设计流量式计算。

临时排水沟按 5 年一遇短历时洪峰流量；

洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q=0.278KiF$$

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；

$i$ ——5 年一遇最大 10min 降雨强度 20.89mm；

$F$ ——集水面积，工程区存在多个汇水面积，本方案按各区域最大集雨面积计算；

### ②过流能力复核

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

$$Q=AC\sqrt{Ri}$$

式中： $A$ ——过水面积， $m^2$ ；

$C$ ——谢才系数，用公式  $C=R^{1/6}/n$  计算；

$R$ ——水力半径， $m$ ；

$i$ ——底坡，坡比 0.01~0.05。

表 3.2.7-1 排水沟设计断面过水能力计算表

截排水沟	汇水面积 ( $hm^2$ )	断面尺寸 cm	设计洪峰流量 ( $m^3/s$ )	过水断面			水力要素				过流能力 ( $m^3/s$ )
				a (m)	b (m)	h (m)	A	X	R	C	
临时截排水沟 (基坑顶部)	1.00	30×30	0.04	0.3	0.3	0.2	0.06	0.87	0.07	53.41	0.08

临时排水沟断面过流能力满足洪峰流量要求，排水工程标准、数量能满足工程需求，同时满足水土保持的要求。

### 2、临时遮盖

根据现场调查，在场地平整后，对裸露地表采取了密目网遮盖措施，在施工过程中对开挖边坡、回填土堆土表面采取了密目网遮盖措施，遮盖面积 3000 $m^2$ 。

### 3、施工区围挡

施工场地外围设置有临时彩钢围挡，高 2m，顶部设置喷淋设施，能够防止了施工过程中土石方向区外散落，减少了扬尘，有一定的水土保持功能。

基坑防护、临时遮盖、施工围挡设计标准、质量、数量等均能满足工程需求。

## 二、道路硬化工程区

### 1、雨水排放系统

雨水管网：本项目实施雨污分流的方式，地表排水采用重力流雨水系统，雨水管管径 DN200~DN500，埋深约 1.0m。室外雨水管采用 HDPE 中空壁缠绕管，采用电热熔连接。屋面及室外雨水，经管网收集，初期雨水弃流至市政雨水管网，其余雨水汇集至地下室雨水蓄水池，经沉淀过滤等初步处理后，回用于道路浇洒及绿化灌溉；排水管末端设置格栅沉砂池 2 座，尺寸：长×厚×高：5.0×2.0×2.4m，采用 C30 砼浇筑，边墙厚度 25cm；雨水口加盖高分子雨水篦子，雨水管总长约 1417.24m，单算雨水口 31 座，雨水井 66 座，最终接入市政雨水管网。

### 2、污水管网

主要沿建筑物及道路布设，采用 DN300~400 双壁波纹管将污水经过集中处理后排放至市政污水管网。

### 3、雨水蓄水池

本工程设置 1 座雨水蓄水池，雨水蓄水池有效容积为 150m<sup>3</sup>，采用硅砂蓄水池，为六边形蜂窝状拼装单元，每个单元的内切圆尺寸为 1200mm。六边型蜂窝井单元由硅砂砌块砌筑而成，每块硅砂砌块单体的尺寸长×厚×高：751×120×200mm。层间采用水泥砂浆粘接，层与层之间交错砌筑。池底铺设透气防渗砂防水，池子四壁采用防水土工膜包裹防水。池体设置进水、出水和排泥通道。

### 4、透水铺装

本项目采用透水沥青混凝土，透水沥青构造层从上到下依次为：细粒式沥青混凝土、粗粒式沥青混凝土、透水混凝土垫层、级配碎石垫层、素土夯实层。本次设计透水铺装面积为 1443.23m<sup>2</sup>。

### 5、车辆清洗池

项目在北侧 1 个施工出入口处，设置 1 套冲洗车辆的设施，确保车辆出场时已被清理干净，不将泥沙带出现场。洗车槽尺寸为 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，深 30~50cm，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。

### 6、临时遮盖

根据现场调查，在场地平整后，对道路硬化区裸露地表采取了密目网遮盖，在施

工过程中对开挖边坡、回填土堆土表面采取了密目网遮盖措施，遮盖面积 4000m<sup>2</sup>。

雨水管网系统、雨水蓄水池、基坑截排水沟、透水混凝土铺设、洗车槽、临时遮盖等，标准、质量、数量均能满足工程需求。

### 三、绿化工程区

#### 1、绿化覆土

主体工程设计在绿化施工前外购种植土进行绿化覆土，覆土厚度 40cm，共回填种植土 0.30 万 m<sup>3</sup>，绿化覆土能保证植物成活、生长。

#### 2、景观绿化

本项目景观绿化工程采用乔灌草结合形式，面积 0.74hm<sup>2</sup>，绿化率 20.08%。

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。绿化覆土、景观绿化，标准、质量、数量均能满足工程需求。

### 四、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，主体工程水土保持措施评价如下：

(1) 建构筑物工程区，主体工程已开工，场地平整后进行了临时遮盖，施工期进行基坑边坡防护，基坑顶部设置截排水沟，裸露边坡采取密目网遮盖措施；水土保持措施较完善可不新增水土保持措施；

(2) 道路硬化工程区，主体工程已开工，施工期设置有临时遮盖、洗车槽等措施，工程建设后期修建雨水管网、透水混凝土铺设、雨水蓄水池等具有水土保持功能的措施，方案不增加水土保持措施；

(3) 绿化工程区，主体工程设计施工期地表临时遮盖，后期有景观绿化、绿化覆土等措施，方案再不新增水保措施。

#### 主体工程设计的水土保持分析与评价表

表 3.2.7-2

组成	主体设计具有水保功能的措施	存在问题	对策及建议	备注
建构筑物工程区	基础支护、硬化、外侧围墙、临时遮盖等	无	无	

道路硬化工程区	雨水管网、洗车池、污水排水管、透水混凝土铺设、雨水蓄水池、场地硬化、临时遮盖	无	无	
绿化工程区	景观绿化、绿化覆土	临时遮盖不完善	增加施工过程中遮盖	

### 3.3 水土保持措施界定

#### 1、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。

#### 2、不界定为水土保持措施的工程

主体已有的设计：基坑防护、挡墙、基础硬化、基坑底部排水沟、集水坑、施工区围墙、地面硬化、污水管网等，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。

#### 3、界定为水土保持措施的工程

1) 基坑截排水沟：主体工程设计在基坑顶设截水沟 300×300mm，水沟底部为 20cm 厚 C20 砼，边墙采用 12cm 浆砌砖砌筑、水泥砂浆抹面，末端接入周边雨水管网。

2) 雨水排水管网，主体工程布置雨水管总长约 1417.24m，单算雨水口 31 座，格栅沉砂池 2 座，最终接入市政雨水管网，有较好的水土保持功能，界定为主体工程水土保持措施。

3) 车辆清洗池：项目在出入口处设置冲洗车辆的设施 1 套，确保车辆出场时已被清理干净，不将泥沙带出现场。车辆清洗池有一定的水土保持功能，界定为主体工程水土保持措施。

4) 透水铺装：地面人行道和休闲广场等应采用透水铺装地面，雨水均能快速渗透路面，透水铺装地面积 1443.23m<sup>2</sup>。有一定的水土保持功能，界定为水土保持措施。

5) 雨水收集系统：本项目设置 150m<sup>3</sup>雨水调蓄池一座，雨水收集系统有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

10) 绿化覆土: 主体设计绿化施工前对绿化区进行绿化覆土, 共覆表土 0.30 万  $m^3$ , 绿化覆土能够保证植物成活、生长, 具有较强的水土保持功能, 界定为主体工程水土保持措施。

11) 景观绿化工程: 面积 0.87 $hm^2$ , 绿化率 20.08%。绿化工程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。

12) 临时遮盖: 主体已在场地平整后、施工中, 对裸露地表采取了密目网遮盖, 总面积 7000 $m^2$ , 临时遮盖有较好的水土保持功能, 界定为主体工程水土保持措施。

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

组成	建设内容	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
建构筑物工程	基坑顶部砖砌排水沟	m	790	193.08	15.25	主体单价
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	3.50	1.05	主体单价
道路硬化工程	HDPE 双壁波纹管 DN200	m	293.57	49.15	1.44	主体单价
	HDPE 双壁波纹管 DN300	m	882.73	69.55	6.14	主体单价
	HDPE 双壁波纹管 DN400	m	236.08	107.48	2.54	主体单价
	HDPE 双壁波纹管 DN500	m	4.86	147.99	0.07	主体单价
	单篦雨水口	座	31	774.78	2.40	主体单价
	格栅沉砂池	座	2	51302.98	10.26	主体单价
	150m <sup>3</sup> 雨水蓄水池	座	1	150000	15.00	主体单价
	透水铺装	m <sup>2</sup>	1443.23	190.88	27.55	主体单价
	车辆清洗槽	口	1	8500.00	0.85	主体单价
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	4000	3.50	1.40	主体单价
绿化区	绿化覆土	m <sup>3</sup>	3003	37.95	11.40	主体单价
	景观绿化	m <sup>2</sup>	7357.76	235.71	173.43	主体单价
合计					268.78	

#### 四、项目水土保持措施实施情况

本工程已于 2023 年 4 月开工建设。截止 2023 年 8 月, 本项目已实施了场地内临时遮盖、临时排水沟、洗车池等措施。

主体已有措施及原批复水保方案中已实施的水土保持措施如下:

##### (1) 建构筑物工程

根据现场调查, 施工期间, 建构筑物工程采取了密目网遮盖, 面积 3000 $m^2$ 。

##### (2) 道路硬化工程

根据现场调查, 施工期间, 施工出入口洗车槽 1 座。道路硬化工程采取了密目网

苫盖，面积 4000m<sup>2</sup>。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### (1) 涪城区水土流失现状

绵阳市涪城区属于水力侵蚀西南紫色土区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水力侵蚀可分为面蚀、沟蚀和母质侵蚀三大类，工程区已面蚀、沟蚀为主，项目区不在国家级、省级、市级水土流失重点防治区范围。

根据绵阳市 2022 年度水土流失动态监测数据成果，涪城区水土流失面积 95.42km<sup>2</sup>，其中轻度流失面积为 69.74km<sup>2</sup>、中度流失面积为 19.78km<sup>2</sup>、强烈流失面积为 4.38km<sup>2</sup>、极强烈流失面积为 1.52km<sup>2</sup>。总体以轻度流失为主，土壤容许侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a。

表 4.1-1 涪城区水土流失现状表

	侵蚀强度	面积 (km <sup>2</sup> )	占水土流失面积的%
涪城区	轻度侵蚀	69.74	73.09
	中度侵蚀	19.78	20.73
	强烈侵蚀	4.38	4.59
	极强烈侵蚀	1.52	1.59
	剧烈	0	0.00
小计		95.42	100

### 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，在此期间工程开挖、土方堆放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。

主体工程已采取了基坑防护措施,场地内设置有临时排水沟、洗车槽,对裸露地表进行了临时遮盖等措施,这些措施有效的减少了施工中造成的水土流失。

## 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 3.66hm<sup>2</sup>,损毁植被面积 3.66hm<sup>2</sup>。

表 4.2 项目建设扰动地表、损毁植被数量统计表

占地性质	项目组成	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	
		其他土地	小计
永久占地	建构筑物工程	1.46	1.46
	道路及硬化工程	1.46	1.46
	绿化工程	0.74	0.74
合计		3.66	3.66

## 三、废弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)量

根据调查,项目土石方开挖总量为 35.50 万 m<sup>3</sup>(自然方),土石方回填总量 12.80 万 m<sup>3</sup>(含绿化覆土 0.30 万 m<sup>3</sup>),借方 6.30 万 m<sup>3</sup>(含表土 0.30 万 m<sup>3</sup>),全部外购,其中普通土石方来源为绵阳科技城新区数字云谷项目余方,表土从合法绿化种植土经营单位购买;经土石方平衡后,项目余方 29.00 万 m<sup>3</sup>(折合松方 34.51 万 m<sup>3</sup>,松方系数 1.19),其中约 15.00 万 m<sup>3</sup>用于绵阳市青石路涪江大桥工程项目、约 19.51 万 m<sup>3</sup>用于九院二所 9023 厂区实体屏障工程项目回填利用,不需设置弃渣场。

## 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 3.66hm<sup>2</sup>。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区、道路硬化工程区、绿化工程区。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4月开工，预计2025年6月完工，总工期27个月，根据占雨季的长度，本方案调查时段为0.5年，预测时段1.8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**

预测单元	预测面积		预测范围	调查时段 (a)	预测时段 (a)	
	建设期面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期面积 (hm <sup>2</sup> )		建设期	建设期	自然恢复期
建构筑物工程区	1.46		建构筑物占地区域	0.5	1.8	
道路硬化工程区	1.46		道路硬化占地区域	0.5	1.8	
绿化工程区	0.74	0.74	绿化工程占地区域	0.5	1.8	2
合计	3.66	0.74				

### 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/km<sup>2</sup>·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**

预测单元	土地现状	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	强度级别	平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	流失量 (t/a)
建构筑物工程	其他土地	1.46	0~5		微度	300	4.38
道路硬化工程	其他土地	1.46	0~5		微度	300	4.39
绿化工程	其他土地	0.74	0~5		微度	300	2.22
合计		3.66				300	10.99

### 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， $\text{km}^2$ ；

$M_{ik}$ ——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（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）；

$M_{io}$ ——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《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的计算方法进行测算，施工期土壤侵蚀模数根据各预测单元土壤流失类型根据相应测算方法进行测算，自然恢复期按地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算公式进行测算。

根据土壤流失类型、防治分区、降雨量、土壤质地等项目施工期扰动范围进行扰动单元的划分。

#### 1) 地表翻扰型一般扰动地表

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式（1）、（10）、（11）、（12）、（19）、（20）、（23）进行计算：

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按公式(19) 计算:

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \dots \dots \dots (19)$$

$$K_{yd}=NK \dots \dots \dots (20)$$

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,  $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ;

$N$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲。

本项目施工期“地表翻扰型一般扰动地表”扰动类型的单元有: 绿化工程。

4.3-4 施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元	R	K <sub>yd</sub>	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	A	Myd	侵蚀模数
绿化工程	4315.2	0.007	0.77	4.98	0.310	1	1	0.74	26.57	3591

2) 上方无来水工程开挖面

①上方无来水工程开挖面土壤流失量按公式计算:

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

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

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

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

$\rho$ ——土体密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;

SIL——粉粒 (0.002~0.05mm) 含量, 取小数;

CLA——黏粒 (<0.002mm) 含量, 取小数;

$L_{kw}$ ——上方无来水坡长因子, 无量纲;

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

$S_{kw}$ ——上方无来水坡度因子, 无量纲。

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

4.3-5 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元	R	Gkw	Lkw	Skw	A	Mkw	侵蚀模数
建构筑物工程	4315.2	0.01	0.88	1.112	1.46	61.65	4223
道路硬化工程	4315.2	0.01	0.822	1.13	1.46	58.67	4008

## (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),本工程自然恢复期采用“植被破坏型一般扰动地表”测算土壤流失量,扰动类型的单元有:绿化工程区。

表 4.3-4 自然恢复期侵蚀模数计算表

预测单元	R	K	L	S	B	P	A	M
	MJ·mm/ (hm <sup>2</sup> ·h)	t·hm <sup>2</sup> ·h(hm <sup>2</sup> · MJ·mm)					t/hm <sup>2</sup> .a	t/km <sup>2</sup> .a
绿化工程 (第一年)	4315.2	0.007	0.51	4.98	0.11	1	8.44	844
绿化工程 (第二年)	4315.2	0.007	0.51	4.98	0.04	1	3.07	307

## 4.3.4 预测结果

## (1) 计算方法

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,计算公式如下:

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

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

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

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<sup>2</sup>;

$M_{ik}$ ——扰动后不同预测单元的土壤侵蚀模数, (t/km<sup>2</sup>·a);

$M_{ik}$ ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数 (t/km<sup>2</sup>·a);

$M_{io}$ ——扰动前不同预测单元的土壤侵蚀模数 (t/km<sup>2</sup>·a);

$T_i$ ——预测时段(扰动时段), a(年)。

## (2) 预测结果

## a. 施工期水土流失预测

工程施工期侵蚀面积为  $3.66\text{hm}^2$ ，施工期原地表水土流失量为  $5.50\text{t}$ ，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  $264.41\text{t}$ ，新增水土流失量为  $258.91\text{t}$ 。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  $0.74\text{hm}^2$ ，自然恢复期水土流失总量为  $8.52\text{t}$ ，新增水土流失量  $8.52\text{t}$ 。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  $272.92\text{t}$ ，新增水土流失量为  $267.43\text{t}$ 。详见表 4.3-6。

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 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	扰动后侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	侵蚀面积 ( $\text{hm}^2$ )	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	建设期	300	4223	1.46	1.8	2.19	110.97	108.78
	自然恢复期	300						
	小计					2.19	110.97	108.78
道路硬化工程	建设期	300	4008	1.46	1.8	2.20	105.61	103.41
	自然恢复期 1	300						
	小计					2.20	105.61	103.41
绿化工程	建设期	300	3591	0.74	1.8	1.11	47.83	46.72
	自然恢复期 1		844	0.74	1	0.00	6.24	6.24
	自然恢复期 2		307	0.74	1	0.00	2.27	2.27
	小计					1.11	56.34	55.23
合计	建设期			3.66		5.50	264.41	258.91
	自然恢复期			0.74		0.00	8.52	8.52
	小计					5.50	272.92	267.43

## 4.3.5 水土流失调查

对调查范围的地形地貌、地面组成物质、植被和土地利用现状；施工期主要是对水土流失及其影响因子进行调查，包括扰动土地面积和水土保持措施及水土流失量等；抽样调查，调查已实施的排水工程、绿化工程的建设及运行情况；调查已实施的林草措施的成活率、生长情况及覆盖度等；对主体工程安全、稳定、运行产生的负面影响，对附近居民生活带来的负面影响，进行全面调查；对弃渣量、依托项目采用实地调查。

经现场调查，项目已完成土地平整，已实施了临时遮盖、洗车池等措施工作，水土保持防治措施较完善，造成了的水土流失较小，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，后期通过完善水土保持措施，减少施工造成场水土流失。

#### 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4月开工建设，2023年8月，通过对工程建设区进行了水土流失现场调查，本工程前期场平后对裸露地表进行了临时遮盖，对基坑采取支护桩支护，场内实施了临时遮盖、洗车槽等临时措施，这些措施均起到了较好的水土保持作用；目前，未发生重大水土流失。同时在工程后期将实施景观绿化、雨水管等永久水土保持措施。项目水土保持防治体系比较完善，通过方案完善水土保持措施后，水土流失能够得到有效控制。



场地临时遮盖（2023.8）

施工出入口洗车池（2023.8）

#### 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，将施工期作为水土流失防治的主要时段，将建构筑物工程、道路硬化工程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。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，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，根据预测结果，将建构筑物工程、道路硬化工程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。确定本工程水土防治分区分为建构筑物工程区、道路硬化工程区、绿化工程区 3 个防治区。

项目防治分区表

表 5.1-1

单位:  $\text{hm}^2$

防治分区	面积	防治对象
建构筑物工程区	1.46	建筑物基础、边坡,排水,水土流失时期集中于建设期。
道路硬化工程区	1.46	道路及管线基础、开挖边坡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	0.74	植被施工,水土流失时期集中雨季。
合计	3.66	

## 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》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“因地制宜，分区防治；统筹兼顾，注重生态；技术可行，经济合理；与主体工程相衔接，与周边环境相协调”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，合理布设建构物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。

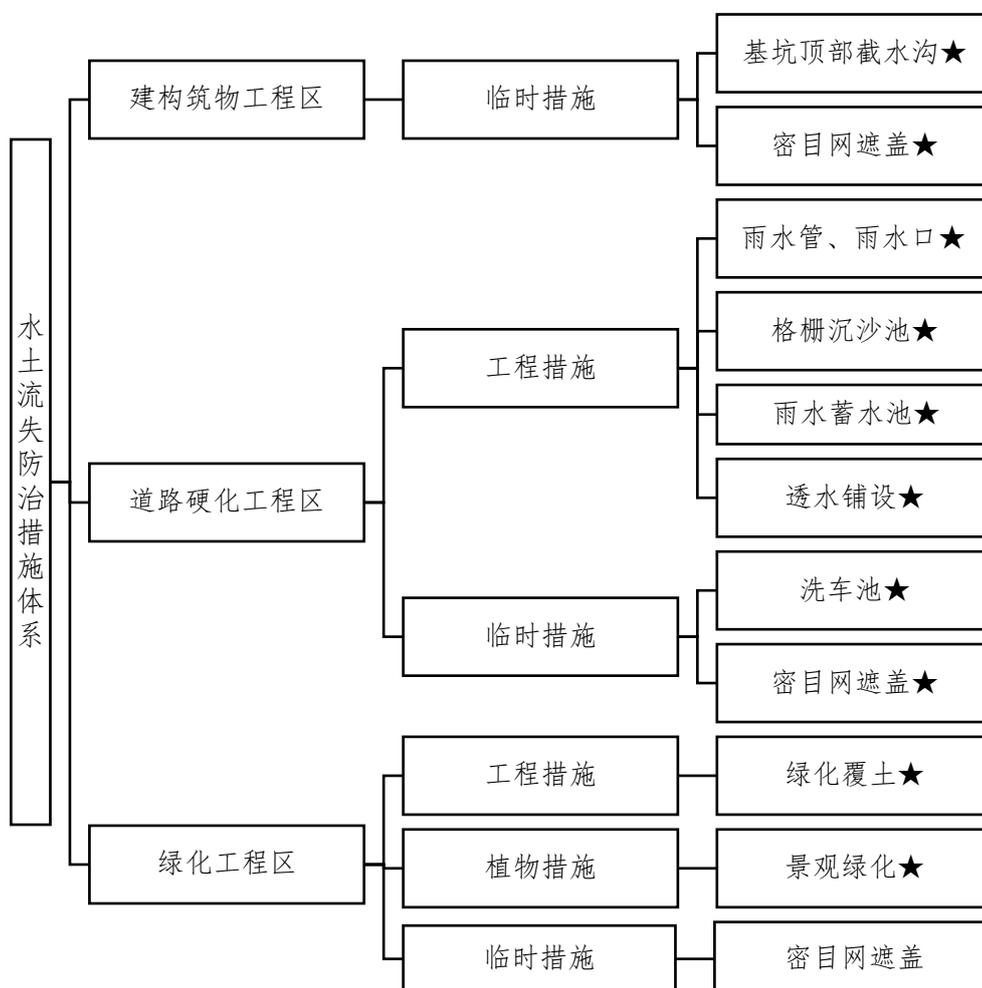
(6) 坚持水土流失防治与环境绿化美化相结合，注重项目区生态环境的维护和改善。

### 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、生物措施和临时措施相结合，采取排水，临时挡护、场地整治、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	措施内容	资金来源	措施位置	实施时段
建构筑物工程区	临时措施	截水沟	主体已有	基坑顶部	基坑开挖后
		密目网遮盖	主体已有	裸露地表	场平后、施工中
道路硬化区	工程措施	雨水排水管、雨水口	主体已有	道路、绿化下方	道路修建期间
		格栅沉沙池	主体已有	雨水管出口	雨水管修建期间
		雨水蓄水池	主体已有	场地北侧绿化带内	工程后期结合雨水管道施工
		透水混凝土铺设	主体已有	广场、人行步道等	工程后期
	临时措施	车辆清洗池	主体已有	施工场地出入口	开工前
		密目网遮盖	主体已有	裸露地表	场平后、施工中
绿化工程区	工程措施	绿化覆土	主体已有	绿化区域	绿化实施前
	植物措施	景观绿化	主体已有	绿化区域	工程后期
	临时措施	密目网遮盖	方案新增	裸露地表、边坡	绿化区回填后



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

### 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。

土地整治：覆土厚度：林地 $\geq 0.3\text{m}$ ，草地 $\geq 0.3\text{m}$ 。

#### (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树草种的选择

在树草种选择上，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树草种为主，尽量采用乡土树草种。

本项目选用树草种结合主体景观设计植物配置。

##### 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采用 2 级标准，按标准上限执行，按 5 年一遇 10min 降雨强度设计。

②施工中的裸露地，在遇暴雨时应布设防护措施。

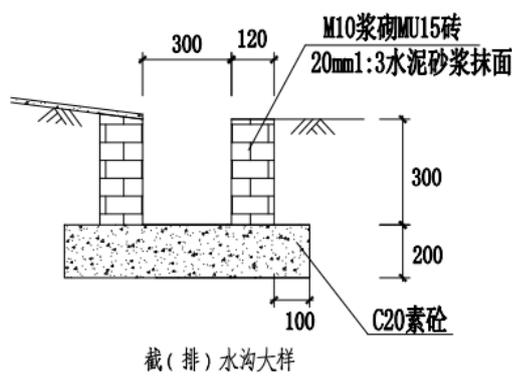
## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 建构筑物工程区

建构筑物工程区占地面积 1.46hm<sup>2</sup>，占地类型为其他土地。最终将被永久占压，地表均硬化。该区域在施工时，是开挖活动集中、强度大的区域，采用合理的施工组织和施工工艺可有效防止水土流失，主体工程已设计有基坑防护、基坑截排水、临时遮盖等具有水土保持功能的措施，满足水土保持要求，方案不新增水土保持措施。

#### 1、临时措施

(1) 基坑顶部排水沟（主体设计）：为防止地表水进入基坑，在基坑顶 1.5 倍基坑深度范围内采用 C20 砼素喷封闭或封闭至已建道路边缘，并在坑顶设截水沟 300 × 300mm，排水沟长为 790m，排水沟底部为 20cm 厚 C20 砼，边墙采用 12cm 浆砌砖砌筑、水泥砂浆抹面，末端接入洗车池循环水池综合利用。



(2) 临时遮盖（主体设计）：目前场地已进行平整，基坑已基本完成开挖，主体已采取密目网遮盖措施，遮盖面积约 3000m<sup>2</sup>。

建构筑物区水土保持工程量具体见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 建构筑物工程区措施工程量统计表

分区	措施类型	措施	单位	工程量	备注
建构筑物工程区	临时措施	基坑顶部排水沟	m	790	主体设计
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	主体设计

### 5.3.2 道路及硬化工程区

道路硬化工程区占地面积为 1.46hm<sup>2</sup>，主体工程设计有雨水管网、雨水蓄水池、透水混凝土铺设、临时排水沟、车辆清洗池、密目网遮盖等措施，满足水土保持要求，方案不新增水土保持措施。

#### 1、工程措施

##### 1、雨水排放系统

雨水管网：本项目实施雨污分流的方式，地表排水采用重力流雨水系统，雨水管管径 DN200~DN500，埋深约 1.0m。室外雨水管采用 HDPE 中空壁缠绕管，采用电热熔连接。屋面及室外雨水，经管网收集，初期雨水弃流至市政雨水管网，其余雨水汇集至地下室雨水蓄水池，经沉淀过滤等初步处理后，回用于道路浇洒及绿化灌溉；排水管末端设置格栅沉砂池 2 座，尺寸：长×厚×高：5.0×2.0×2.4m，采用 C30 砼浇筑，边墙厚度 25cm；雨水口加盖高分子雨水篦子，雨水管总长约 1417.24m，单算雨水口 31 座，最终接入市政雨水管网。

##### 2、雨水蓄水池

本工程设置 1 座雨水蓄水池，雨水蓄水池有效容积为 150m<sup>3</sup>，采用硅砂蓄水池，为六边形蜂窝状拼装单元，每个单元的内切圆尺寸为 1200mm。六边型蜂窝井单元由硅砂砌块砌筑而成，每块硅砂砌块单体的尺寸长×厚×高：751×120×200mm。层间采用水泥砂浆粘接，层与层之间交错砌筑。池底铺设透气防渗砂防水，池子四壁采用防水土工膜包裹防水。池体设置进水、出水和排泥通道。

##### 3、透水铺装

本项目采用透水沥青混凝土，透水沥青构造层从上到下依次为：细粒式沥青混凝土、粗粒式沥青混凝土、透水混凝土垫层、级配碎石垫层、素土夯实层。本次设计透水铺装面积为 1443.23m<sup>2</sup>。

#### 2、临时措施：

##### 1) 车辆清洗池（主体已有）

项目在北侧 1 个施工出入口处，设置 1 套冲洗车辆的设施，确保车辆出场时已被

清理干净，不将泥沙带出现场。洗车槽尺寸为  $4.0 \times 6.0\text{m}$ ，底板采用热镀锌钢管格栅板，下部为混凝土现浇池槽，深  $30\sim 50\text{cm}$ ，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。

## 2) 临时遮盖（主体已有）

根据现场调查，在场地平整后，对道路硬化区裸露地表采取了密目网遮盖，在施工过程中对开挖边坡、回填土堆土表面采取了密目网遮盖措施，遮盖面积  $4000\text{m}^2$ 。

雨水管网系统、雨水蓄水池、基坑截排水沟、透水混凝土铺设、洗车槽、临时遮盖等，标准、质量、数量均能满足工程需求。

表 5.3.2-2 道路硬化工程区工程量统计表

分区	措施类型	建设内容	单位	数量	备注
道路硬化区	工程措施	DN200~DN500 雨水管	m	1417.24	主体设计
		单篦雨水口	座	31	主体设计
		格栅沉砂池	座	2	主体设计
		$150\text{m}^3$ 雨水蓄水池	座	1	主体设计
		透水铺装	$\text{m}^2$	1443.23	主体设计
	临时措施	车辆清洗槽	口	1	主体设计
		密目网遮盖	$\text{m}^2$	4000	主体设计

### 5.3.3 绿化工程区

绿化工程区占地面积  $0.74\text{hm}^2$ ，主体工程设计绿化前外购种植土进行绿化覆土，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，方案新增回填后对裸露地表采取密目网临时遮盖措施。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。

#### 1、工程措施

绿化覆土（主体已有）：绿化施工前，外购种植土回覆至绿化工程区，覆土量  $0.30$  万  $\text{m}^3$ ，覆土面积  $0.74\text{hm}^2$ ，平均覆土厚度  $40\text{cm}$ 。

#### 2、植物措施

景观绿化（主体已有）：本项目景观绿化工程面积  $0.74\text{hm}^2$ ，绿化率  $20.08\%$ 。

#### 3、临时措施

临时遮盖（方案新增）：绿化区在场平后处于裸露状态，已采取了临时密目网遮盖，面积为  $7300\text{m}^2$ ，密目网可重复利用。

表 5.3.3-1 绿化工程区措施工程量统计表

分区	措施类型	措施	单位	工程量	备注
绿化工程区	工程措施	绿化覆土	m <sup>3</sup>	3003	主体设计
	植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	7357.76	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	7300	方案新增

### 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 5.3.5-1。

表 5.3.5-1 水保措施工程量汇总表

分区	措施类型	建设内容	单位	数量	备注
建构筑物工程区	临时措施	基坑顶部排水沟	m	790	主体设计
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	主体设计
道路硬化区	工程措施	DN200~DN500 雨水管	m	1417.24	主体设计
		单篦雨水口	座	31	主体设计
		格栅沉砂池	座	2	主体设计
		150m <sup>3</sup> 雨水蓄水池	座	1	主体设计
		透水铺装	m <sup>2</sup>	1443.23	主体设计
	临时措施	车辆清洗槽	口	1	主体设计
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	4000	主体设计
绿化区	工程措施	绿化覆土	m <sup>3</sup>	3003	主体设计
	植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	7357.76	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	7300	方案新增

表 5.3.5-2 分年度水保措施工程量表

分区	措施类型	建设内容	单位	数量	分年度工程量		
					2023	2024	2025
建构筑物工程区	临时措施	基坑顶部排水沟	m	790	790		
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	3000		
道路硬化区	工程措施	DN200~DN500 雨水管	m	1417.24			1417.24
		单篦雨水口	座	31			31
		格栅沉砂池	座	2			2
		150m <sup>3</sup> 雨水蓄水池	座	1			1
		透水铺装	m <sup>2</sup>	1443.23			1443.23
	临时措施	车辆清洗槽	口	1	1		
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	4000	4000		
绿化区	工程措施	绿化覆土	m <sup>3</sup>	3003			3003
	植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	7357.76			7357.76
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	7300	7300		

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 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

本项目总工期为 27 个月，即：2023 年 4 月至 2025 年 6 月，水土保持施工期与主体工程一致。水土保持措施实施进度计划见表 5.4.1-1。

### 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。

场地平整：场地平整采用小型机械作业。

#### 2、临时措施

临时排水沟：人工开挖沟槽，人工夯土夯实。

临时覆盖：人工铺设，上部分散抛石。

表 5.4.2-1 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	
			二	三	四	一	二	三	四	一	二
			季度	季度	季度	季度	季度	季	季	季度	季度

5 水土保持措施

								度	度		
建构筑物工程区	主体工程施工进度		—————								
	临时措施	临时排水	.....								
		临时遮盖	.....								
道路硬化工程区	主体工程施工进度		—————								
	工程措施	雨水排水管	.....								
		沉砂池	.....								
		雨水蓄水池	.....								
		透水混凝土铺设	.....								
	临时措施	临时遮盖	.....								
		洗车池	.....								
绿化区	主体工程施工进度		—————								
	工程措施	绿化覆土	.....								
	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3.66hm<sup>2</sup>。

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4月至2025年12月,共33个月,其中2023年4月至2023年8月为回顾调查时段。

### 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、水土保持措施、水土流失危害等。

#### 1、水土流失影响因素

- (1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;
- (2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;
- (3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况;
- (4) 项目弃土(石、渣)场的占地面积、弃土(石、渣)量及堆放方式;
- (5) 项目取料(石、料)的扰动面积及取料方式。

#### 2、水土流失状况

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

#### 3、水土流失危害

- (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土（石、渣）情况。

#### 4、水土保持措施

- (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。

本项目水土保持监测采用定位观测、调查监测相结合辅以地面巡查的方法。

## 二、监测方法

生产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、地面观测、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，草地 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，以建构筑物工程区开挖面和回填方面为重点。

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土保持监督单位, 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、道路硬化工程区、绿化工程区各布置 1 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 3 个监测点。

**表 6.3 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	开挖基坑边坡	建构筑物工程区	施工期	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	回顾监测法、调查监测法	2023年4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
	进出口沉砂池	道路硬化工程区	施工期	道路基础、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	回顾监测法、调查监测法	
	集中绿化区域	绿化工程区	施工期	裸露区流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放	回顾监测法、实地调查监测法	
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	实地调查监测法	2025年6月-2025年12月, 每月监测1次, 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	数码照相机	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	2	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

### 3、人员配备

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)等规范及文件的有关规定,本项目的水土保持监测工作由建设单位自行承担或者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33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				146498
一	土地设施				
二	设备及安装(设备已计算折旧费)				20498
	计算机(折旧)	台	2	6000	12000
	地形图	套	1	320	320
	数码照相机(折旧)	台	1	1600	1600
	手持式 GPS(折旧)	台	2	2400	4800
	2m 抽式标杆	支	6	100	600
	50m 皮尺	个	2	20	40
	5m 卷尺	个	4	10	40
	1000ml 量筒	个	10	5	50
	漏斗	个	6	8	48
	滤纸	张	若干	30	30
	干燥箱(折旧)	台	1	500	500

	电子天平（折旧）	台	1	300	300
	计算器（折旧）	个	2	85	170
三	建设期观测运行费				66000
	监测技术人员	月/人	33月/2人	2000人/月	66000
四	监测报告编制费	项			60000

## 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。监测成果必须符合生产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土保持监督单位。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土保持监督单位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2023年第二季度。

## 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《关于对成都市等12个市、州2009年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整的批复》(川建价发〔2017〕23号),参照主体工程单价,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	汽油	L	8.00
2	柴油	L	8.39
3	商品混凝土 C20	m <sup>3</sup>	545.00
4	草籽	kg	80.18
5	密目网	m <sup>2</sup>	3.50

##### (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	单斗挖掘机 油动 0.5m <sup>3</sup>	108.14	19.44	18.78	1.48	36.45	31.99
2	推土机 74kW	102.69	16.81	20.93	0.86	32.4	31.69
3	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

##### (1) 直接费

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×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

##### (1)直接费

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、草种费)×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%。

### (五) 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)，结合工程实际，本工程水土保持监理纳入主体工程监理，不再计水土保持监理费。

#### (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 14.65 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 17.00 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16.00万元。

(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

根据四川省财政厅、四川省水利厅《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)中相关规定“对一般性生产建设项目, 按照征占土地面积一次性征收, 水土保持补偿费按征占土地面积1.3元/m<sup>2</sup>计算, 本项目占地面积36637.41m<sup>2</sup>, 需缴纳水土保持补偿费47628.63元。

## 三、投资估算

### (1) 工程总投资

本工程水土保持总投资为328.84万元, 其中主体已有投资为268.78万元, 新增投资69.10万元。水土保持投资中工程措施76.80万元, 植物措施173.43万元, 临时措施投资21.11万元, 独立费用47.71万元(其中水土保持建设管理费0.06万元, 水土保持方案编制费17.00万元, 水土保持监测费14.65万元), 基本预备费为5.03万元, 水土保持补偿费47628.63元。

### (2) 分年投资

工程已经于2023年4月动工, 计划2025年6月完工, 工期为27个月, 工程水土保持总投资为328.84万元, 其中: 2023年投资为: 47.63万元, 2024年投资为10.59万元, 2025年投资为270.62万元。

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	76.80				76.80	76.80	0.00
第二部分	植物措施	173.43	173.43			173.43	173.43	
第三部分	临时措施	21.11				21.11	18.55	2.56
第四部分	独立费用				47.71	47.71		47.71
	基本预备费					5.03		5.03
	水土保持补偿费					4.76		4.76
	工程总投资					328.84	268.78	60.06

表 7.1-5 分区措施投资表

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第一部分	工程措施				76.80	
一	建构筑物工程区					
二	道路广场工程区				65.40	
1	雨水管网	m			12.59	主体工程
	HDPE 双壁波纹管 DN200	m	293.57	49.15	1.44	主体工程
	HDPE 双壁波纹管 DN300	m	882.73	69.55	6.14	主体工程
	HDPE 双壁波纹管 DN400	m	236.08	107.48	2.54	主体工程
	HDPE 双壁波纹管 DN500	m	4.86	147.99	0.07	主体工程
	单篦雨水口	m	31	774.78	2.40	主体工程
2	格栅沉砂池	m	2	51302.98	10.26	主体工程
3	150m <sup>3</sup> 雨水蓄水池	座	1	150000	15.00	主体工程
4	透水铺装	m <sup>2</sup>	1443.23	190.88	27.55	主体工程
三	绿化工程区				11.40	
1	绿化覆土	m <sup>3</sup>	3003	37.95	11.40	主体工程
第二部分	植物措施				173.43	
一	绿化工程区				173.43	
	景观绿化	m <sup>2</sup>	7357.76	235.71	173.43	主体工程
第三部分	临时措施				21.11	
一	临时防护措施				21.11	
(一)	建构筑物工程区				16.30	
1	基坑顶部排水沟	m	790	193.08	15.25	
2	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3000	3.50	1.05	主体工程
(二)	道路广场工程区				2.25	
1	车辆清洗槽	口	1	8500.00	0.85	主体工程
2	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	4000	3.50	1.40	主体工程
(三)	绿化区				2.56	
1	铺密目网	m <sup>2</sup>	7300	3.50	2.56	主体工程
二	其他临时工程	%			0.00	
	合计				271.34	

表 7.1-6 分年度投资表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度投资(万元)		
			2023年	2024年	2025年

第一部分 工程措施		76.80	0.00	0.00	76.80
1	建构筑物工程区	0.00			
2	道路广场工程区	65.40			65.40
3	绿化工程区	11.40			11.40
第二部分 植物措施		173.43			173.43
1	建构筑物工程区	0.00			
2	道路广场工程区	0.00			
3	绿化工程区	173.43			173.43
第三部分 临时措施		21.11	17.85	3.26	0.00
一	临时防护措施	21.11	17.85	3.26	0.00
1	建构筑物工程区	16.30	13.04	3.26	
2	道路广场工程区	2.25	2.25		
3	绿化工程区	2.56	2.56		0.00
二	其他临时工程	0.00			
第四部分 独立费用		47.71	19.99	7.32	20.39
1	建设管理费	0.06	0.06		
2	方案编制费	17.00	17.00		
3	水土保持监理费	0.00			0.00
4	水土保持监测费	14.65	2.93	7.32	4.39
5	水土保持竣工验收费	16.00			16.00
6	招标代理服务费	0.00	0.00		
7	经济技术咨询费	0.00	0.00		
基本预备费		5.03	5.03		
水土保持补偿费		4.76	4.76		
工程总投资		328.84	47.63	10.59	270.62

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	合计(万元)
	第四部分 独立费用				47.71
一	建设管理费	万元	0.02	2.56	0.06
二	方案编制费	万元			17.00
三	水土保持监理费	万元			
四	水土保持监测费	万元			14.65
五	水土保持竣工验收费	万元			16.00

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	水土保持补偿费	m <sup>2</sup>	36637.41	1.3	47628.63

表 7.1-9 单价汇总表

序号	项目名称	单位	单价(元)	备注
1	HDPE 双壁波纹管 DN200	m	293.57	主体工程
2	HDPE 双壁波纹管 DN300	m	882.73	主体工程
3	HDPE 双壁波纹管 DN400	m	236.08	主体工程
4	HDPE 双壁波纹管 DN500	m	4.86	主体工程
5	单篦雨水口	座	31	主体工程
6	格栅沉砂池	座	2	主体工程
7	150m <sup>3</sup> 雨水蓄水池	座	1	主体工程
8	透水铺装	m <sup>2</sup>	1443.23	主体工程
9	车辆清洗槽	口	1	主体工程

10	绿化覆土	m3	3003	主体工程
11	密目网遮盖	m2	4000	主体工程

## 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建构筑物工程区、道路硬化工程区、绿化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: hm<sup>2</sup>

防治分区	扰动地表面积	永久建筑物面积	水土流失面积	工程措施面积	植物措施面积	水土保持措施总面积
建构筑物工程区	1.46	1.46	1.46			1.46
道路广场工程区	1.46	1.46	1.46			1.46
绿化工程区	0.74		0.74		0.735	0.735
合计	3.66	2.92	3.66	0.00	0.735	3.659

#### 1) 水土流失治理度

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

水土保持措施防治面积为 3.66hm<sup>2</sup>，其中：永久建构筑物占压面积 2.92hm<sup>2</sup>，植物措施面积 0.735hm<sup>2</sup>，方案实施后可治理水土流失面积为 3.659hm<sup>2</sup>，经计算得水土流失治理度为 99.86%，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

防治分区	容许侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	容许流失量 (t/a)	治理后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	治理后流失量 (t/a)	控制比
建构筑物工程区	500	1.46	7.30		0	0.00
道路广场工程区	500	1.46	7.32	0	0.00	0.00
绿化工程区	500	0.74	3.70	300	2.22	1.67
合计	500	3.66	18.32	300	2.22	1.67

项目区容许的地表侵蚀模数为 500t/(km<sup>2</sup>·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/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.67。

#### 3) 渣土防护率

$$\text{渣土保护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护临时堆土数量}}{\text{临时堆土总量}}$$

本项目余方全部外运利用，无永久弃渣，项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的临时堆土数量为部分回填土，考虑堆存过程中的损失，实际拦挡堆土量 6.50 万 m<sup>3</sup>，临时堆土总量为 6.49 万 m<sup>3</sup>，渣土保护率为 99.85%。

#### 4) 表土保护率

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

本项目无可剥离表土，不统计保护率指标。

#### 5) 林草植被恢复率

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

可恢复林草植被面积 0.74hm<sup>2</sup>，林草植物措施面积 0.735hm<sup>2</sup>，经计算得林草植被恢复率 99.32%。

#### 6) 林草覆盖率

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

项目区林草总面积 0.735hm<sup>2</sup>，建设区面积 3.66hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 20.06%。

表 7.2-3 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(%)	水土流失治理达标面积	3.659hm <sup>2</sup>	99.86	97	达到方案目标
	造成水土流失面积(不含永久建筑物、硬化)	3.66hm <sup>2</sup>			
土壤流失控制比	土壤允许值	500	1.67	1.0	达到方案目标
	方案目标值	300			
渣土防护率(%)	实际拦渣量	6.49	99.85	94	达到方案目标
	总渣土量	6.50			
表土保护率(%)	保护表土量				不统计
	表土总量				
林草植被恢复率(%)	植物措施面积	0.735hm <sup>2</sup>	99.32	97	达到方案目标
	可恢复面积	0.74hm <sup>2</sup>			
林草覆盖率(%)	植物措施面积	0.735hm <sup>2</sup>	20.06	20	达到方案目标
	项目建设区总面积	3.66hm <sup>2</sup>			

表 7.2-4 减少水土流失量统计表

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	治理后的土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	减少水土流失量
建构筑物工程区	300	0	1.46	1	4.38
道路广场工程区	300	0	1.46	1	4.39
绿化工程区	300	300	0.74	1	0.00
合计			3.66		8.77

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，治理水土流失面积  $3.66\text{hm}^2$ ，其中林草植被面积为  $0.735\text{hm}^2$ ，减少水土流失量  $8.77\text{t}$ 。水土流失治理度将达到  $99.86\%$ ，土壤流失控制比为  $1.67$ ，渣土防护率将达到  $99.85\%$ ，林草植被恢复率将达到  $99.32\%$ ，林草覆盖率将达到  $20.06\%$ ，表土保护率不统计，项目建设五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。应主动与各级政府确定的水土保持监督单位进行联系，接受水土保持监督单位对项目实施的监督、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。

水土保持监督单位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，建设单位应自觉接受地方水土保持监督单位的监督管理。建设单位对水土保持监督单位监督检查中发现的问题应及时整改并回复。工程措施施工时，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

本项目水土保持方案经行政审批部门批复后，建设单位应将本水保方案的水土流失防治措施工程纳入到主体工程的设计当中，以便使水土保持措施能按设计要求实施。

根据《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），工程施工过程中，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原审批单位部门报审批准。

### 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政府审批单位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审批部

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〕160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 20hm<sup>2</sup> 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m<sup>3</sup> 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm<sup>2</sup> 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m<sup>3</sup> 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”。

本项目主体工程开展了监理工作，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，项目土石挖填大于 20 万 m<sup>3</sup>，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

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，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

本项目已开工，水土保持措施由主体工程施工单位实施，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，及时通知建设单位、监理单位，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《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。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，特别是工程区的绿化等，确保水土保持措施正常发挥效益。