

中华科学家公园提升改造(工程)项目

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：四川嘉来建筑工程有限公司

编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

二〇二四年七月

中华科学家公园提升改造(工程)项目
水土保持方案报告表

项目概况	位置	绵阳市游仙区			
	建设内容	提升改造公园内硬化铺装、景观绿化并提升富乐山侧边墙挡墙等，总用地面积 33898.50m ² ，其中，硬化铺装面积 19949.25m ² ，景观绿化面积 13949.25m ² ，绿化率 41%。			
	建设性质	改建		总投资（万元）	2961
	土建投资（万元）	2615.88		占地面积（m ² ）	永久：33898.50 临时：0
	动工时间	2024 年 8 月		完工时间	2025 年 1 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.85	1.27	0.42	/
	取土（石、砂）场	借方为绿化覆土，从附近种植基地购买，不设取土场			
	弃土（石、渣）场	项目无弃方，不需设置弃渣场			
项目区概况	涉及重点防治区情况	/		地貌类型	浅丘地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	300		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目选址（线） 水土保持评价	工程属房地产工程项目，建设征地范围内不涉及文物景观、重点试验站点、民族文化遗产、泥石流区等具有《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中规定的制约水土保持建设因素。本项目不在各级水土流失重点预防区及治理区内，但项目位于城区，防治目标采取建设类一级防治标准；工程建设能减少对周边生态环境和社会经济的不利影响，主体工程水土保持设施较完善，能够达到水土保持要求。总体分析，该工程建设无水土保持制约性因素存在。				
预测水土流失总量		135.10t			
防治责任范围（hm ² ）		3.39			
防治标准等级及 目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）		/
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		25

水土保持措施	一、道路及硬化工程区：			
	1、工程措施			
	雨水管：采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹排水管，雨水管总长 1626m，其中 DN100 长 20 m，DN200 长 792 m，DN300 长 24m，DN400 长 537 m，DN500 长 233 m，DN600 长 20 m，雨水口 80 个，最终接入市政雨水管网。			
	透水混凝土：在场区内车行道处铺设透水混凝土，面积 657m2；			
	排水沟：主体设计在区域内布置成品排水沟，断面尺寸为 20×30cm，长度 660m。			
	植草沟：长度为 353m，上层铺种植土，下层铺透水土工布。			
	2、临时措施			
	密目网遮盖：道路及硬化工程区内临时堆土表面采用密目网进行遮盖，密目网面积 7938m²。			
	三、绿化景观工程区：			
	1、植物措施：			
景观绿化：主体工程在绿化工程区内设计有景观绿化，场区内绿化面积 13949m²。				
2、临时措施				
密目网遮盖：绿化区内临时堆土表面采用密目网进行遮盖，密目网面积 5580 m²。				
水土保持投资估算(万元)	工程措施	118.41	植物措施	337.87
	临时措施	5.73	水土保持补偿费	44068.05 元
	独立费用	建设管理费	8.00	
		设计费	10.76	
	总投资	533.27		
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	四川嘉来建筑工程有限公司	
法定代表人	门立军	法定代表人	杨云刚	
地址	绵阳市科创区园兴西街 11 号	地址	绵阳市涪城区翠花街 51 号	
邮编	621000	邮编	621000	
联系人及电话	黄玲/15608250018	联系人及电话	赵渊/13558994605	
传 真		传 真		
电子信箱	1461616224@qq.com	电子信箱	543982699@qq.com	

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.....	4
1.4	水土流失防治责任范围.....	4
1.5	水土流失防治目标.....	5
1.6	项目水土保持评价结论.....	6
1.7	水土流失预测结果.....	7
1.8	水土保持措施布设成果.....	7
1.9	水土保持投资及效益分析成果.....	8
1.10	结论.....	8
2	项目概况.....	10
2.1	项目组成及工程布置.....	10
2.2	施工组织.....	16
2.3	工程占地.....	18
2.4	工程土石平衡.....	19
2.5	移民安置与专项设施改建.....	21
2.6	项目进度安排.....	21
2.7	自然概况.....	21
3	项目水土保持评价.....	26
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价.....	26
3.2	建设方案与布局水土保持评价.....	27
4	水土流失分析与预测.....	34
4.1	水土流失现状.....	34
4.2	水土流失影响因素分析.....	34
4.3	土壤流失量预测.....	35
4.4	水土流失危害分析.....	38

5	水土保持措施.....	40
5.1	防治区划分.....	40
5.2	措施总体布局.....	40
5.3	分区措施布设.....	43
5.4	施工要求.....	45
6	水土保持投资估算及效益分析.....	48
6.1	投资估算.....	48
6.2	效益分析.....	53
7	水土保持管理.....	56
7.1	组织管理.....	56
7.2	后续设计.....	56
7.3	水土保持监理.....	56
7.4	水土保持施工.....	57
7.5	水土保持设施验收.....	57

附件:

- 附件 1:《中华科学家公园提升改造（工程）项目可行性研究报告的批复》
（绵市发改【2024】273 号）;
- 附件 2: 绵阳市游仙区自然资源局关于办理中华科学家公园提质改造工程
用地规划手续的复函;
- 附件 3: 中华科学家公园提升改造(工程)项目水土保持方案报告表专家意
见。

附图:

- 附图 1: 项目地理位置图;
- 附图 2: 项目区水系图;
- 附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图;
- 附图 4: 项目总平面布置图;

附图 5: 项目景观排水总平图;

附图 6: 分区防治措施总体布局图;

附图 7: 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

1.1.1.1 项目建设必要性

中华科学家公园为全国唯一一个以宣传中国古代四大发明及科技发展史为主题的公园。公园范围内分数学、力学、天文学、化学、地球科学、生物及医学、物理学、农学、电子等学科节点及雕塑组群，设置中国古代科学家雕塑 23-30 座，近现代中国科学家雕塑 50-60 座。但是中华科学家公园已建成使用多年，公园主入口位置标识不明显，形象不突出，临街界面形象展示差，智慧之城雕塑色彩老旧，配套设施老旧，9 组科学家雕塑摆放位置较随意，不满足现代城市发展需求。

随着我国社会经济的发展，城市居民的生活节奏加快，人们在体能和心理方面的压力不断增大，城市公园作为城市绿化和游憩系统的重要组成部分，已成为居民日常休闲的主要场所，在城市生活中的地位与作用日益凸现而且无可取代。城市公园在城市休闲中的地位与作用日益凸现。项目的建设有助于改善中华科学家公园自然生态系统功能，是绵阳市优化城乡环境，提升城市品位，打造生态田园城市的需要，项目的建设是十分必要的。

综上，本项目的建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目概况

中华科学家公园提升改造（工程）项目位于绵阳市绵阳市游仙区，建设性质为改建建设类项目，项目类型为其他城建工程。

项目提升改造中华科学家公园立项批复中建设内容包括园内广场铺装改造约 20081.5 平方米、景观绿化约 29669.13 平方米、照明灯具、标识标牌等，同步提升富乐山侧边坡挡墙。初步设计阶段，建设单位对项目建设规模进行调整，减少硬化及绿化面积，硬化铺装面积 19844.55m²，景观绿化面积 13949.25m²，总用地面积 33898.50m²，绿化率 41%。

本项目由道路及硬化工程、绿化景观工程组成，占地面积 3.39hm²，占地类型为公共管理与公共服务用地，全部为永久占地。

本项目临时场地布置在地块内场内，道路永久与临时道路相结合修建，与外部道

路连接，项目无弃方，不设置渣场，本项目不新增临时占地。

本工程场地平整、以机械施工为主，绿化种植等以人工为主。

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

工程建设总工期 6 个月，2024 年 8 月至 2025 年 1 月。

项目总投资 2961 万元，其中土建投资 2615.88 万元。资金来源为市财政统筹安排。

根据主体施工资料、结合现场调查，本工程土石方开挖总量为 0.85 万 m^3 ，土石方回填总量 1.27 万 m^3 （含表土回覆 0.42 万 m^3 ），外购种植土 0.42 万 m^3 ，无弃方，不设置渣场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、工程设计情况和方案编制过程

2024 年 3 月，由信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司完成了《中华科学家公园提升改造（工程）项目方案设计》；

2024 年 6 月，四川嘉来建筑工程有限公司取得了《中华科学家公园提升改造（工程）项目可行性研究报告的批复》；

2024 年 7 月，由信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司完成了《中华科学家公园提升改造（工程）项目初步设计》；

2024 年 7 月，四川嘉来建筑工程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）开展《水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我公司组织技术人员查阅本工程施工资料、结合现场调查和分析，于 2024 年 7 月完成了报告表的编制工作。

1.1.3 自然简况

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

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

项目区不涉及其他环境敏感区。

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

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（[2013]188 号）、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482 号）以及《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2017 年 5 月），项目位于绵阳市游仙区，工程区不在各级水土流失重点治理和重点预防区内，但本项目所在地属于城市区域，参照《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512 号）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本方案水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。项目区以微度水力侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数 $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，本地区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

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

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

1.2.2 规范性文件

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

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

（3）水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知（办水保〔2020〕160 号）；

（4）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号）；

（5）《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177 号）；

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

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

1.2.3 规范标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (3)《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(办水保[2018]133号);
- (4)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- (5)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (6)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (7)《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018);
- (8)《防洪标准》(GB50201-2014);
- (9)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (10)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (11)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (12)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (13)《水土保持监测技术规程(试行)》(SL277-2002)。

1.2.4 技术文件与技术资料

- (1)《中华科学家公园提升改造(工程)项目方案设计》(信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司,2024年3月);
- (2)《中华科学家公园提升改造(工程)项目初步设计》(信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司,2024年7月);
- (3)《2022年绵阳市水土流失动态监测结果》。

1.3 设计水平年

项目总工期6个月,计划2024年8月开工,2025年1月完工,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,本工程水土保持方案设计水平年为主体工程完工的当年,为2025年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定及项目建设特点,本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域,

本项目永久占地面积为 3.39hm²，无临时占地，无其他使用与管辖区域，防治责任范围面积共计 3.39hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围拐点坐标表

序号	北纬	东经
1	31° 28′ 42.15″	104° 46′ 18.92″
2	31° 28′ 37.92″	104° 46′ 22.84″
3	31° 28′ 30.3″	104° 46′ 8.78″
4	31° 28′ 42.97″	104° 46′ 19.49″
5	31° 28′ 41.33″	104° 46′ 21.51″
6	31° 28′ 35.79″	104° 46′ 16.99″
7	31° 28′ 33.64″	104° 46′ 14.98″

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（[2013]188 号）、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482 号）以及《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2017 年 5 月），项目建设区不在各级水土流失重点治理和重点预防区内；根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512 号），项目区位于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目位于城区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）的规定。

本工程位于城区，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。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%；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，该项目设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 94%、表土保护率不

计、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

表 1.5-1 西南紫色土区水土流失防治指标值表

防治指标	标准规定值		按土壤侵蚀强度修正	按项目所在区域修正	按林草植被限制修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	*	97				*	97
土壤流失控制比	*	0.85	+0.15			*	1.0
渣土防护率 (%)	90	92		+2		92	94
表土保护率 (%)	92	92				/	/
林草植被恢复率 (%)	*	97				*	97
林草覆盖率 (%)	*	23		+2		*	25

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

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

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

本项目属改建建设类项目。项目选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站,不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;不在各级水土流失重点治理和重点预防区内。从水土保持角度分析,主体工程选址(线)无制约性因素存在。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案分析

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

项目选址不在各级水土流失重点治理区和重点预防区,但位于城市区内,通过提高水土保持措施设计标准,优化施工工艺、布设临时遮盖措施等,减少地表扰动范围,有效控制可能造成水土流失,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、防治水土流失的同时,又能保证工程的顺利进行,建设方案无水土保持制约因素。

2、工程占地分析

根据主体工程施工图,项目总用地面积 3.39hm²,全部为永久占地,占地类型为公共管理与公共服务用地。工程未占用基本农田,施工用地尽量控制在红线范围内,无新增临时占地,最大限度控制占地,因此,工程占地符合水土保持要求。

3、土石方平衡分析

本工程土石方开挖总量为 0.85 万 m³,土石方回填总量 1.27 万 m³(含表土回覆

0.42 万 m^3), 外购种植土 0.42 万 m^3 , 无弃方, 不设置渣场, 能够满足水土保持要求。

4、取(弃)土场设置分析

项目无取料场, 无永久弃渣场, 符合水土保持要求。

5、施工方法与工艺分析

本工程施工工艺成熟、施工时序合理, 不存在突出矛盾, 符合水土保持要求。

6、具有水土保持功能工程的评价结论

主体工程设计中具有水土保持功能措施包括地面道路及硬化、雨水排水管、排水沟、植草沟、透水混凝土、景观绿化等, 主体界定为水土保持措施的设计为雨水排水管、排水沟、植草沟、透水混凝土、景观绿化等, 主体水保措施基本满足水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

项目预测时段水土流失总量为 135.14t, 新增水土流失量为 124.97t。施工期是水土流失防治的主要时段, 绿化景观工程区是重点监测区域。

水土流失危害主要体现在以下几方面: (1) 对局部生态环境的影响; (2) 流失土石淤积河道, 影响河道行洪及河道水质; (3) 对项目区土地资源的破坏; (4) 加剧当地水土流失治理难度。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土防治分区分为道路及硬化工程区、绿化景观工程区。

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

一、道路及硬化工程区

为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护, 主体设计在施工前期, 场地地下设置雨水管网, 采用高密度聚乙烯(HDPE)双壁波纹排水管, 其中 DN100 长 20 m, DN200 长 792 m, DN300 长 24m, DN400 长 537 m, DN500 长 233 m, DN600 长 20 m, 雨水口 80 个, 最终接入市政雨水管网; 主体设计在区域内布置成品排水沟, 断面尺寸为 $20 \times 30\text{cm}$, 在区域内布置植草沟, 上层铺种植土, 下层铺透水土工布。在道路区域施工时铺设透水混凝土; 施工期间, 增加对临时堆土采取了密目网临时遮盖。

工程措施:

透水混凝土 657m^2 (未实施);

排水沟 660m (未实施);

植草沟 1178m² (未实施);

雨水排水管 1626m, 雨水口 80 座 (未实施);

临时措施:

临时遮盖 7938m² (未实施);

二、绿化景观工程区

主体设计在施工期间, 对临时堆土采取了密目网临时遮盖; 绿化覆土后对整个绿化区域进行植被恢复, 植物以本地植物为主, 采用灌草结合方式。

植物措施:

景观绿化 1.39hm² (未实施);

临时措施:

临时遮盖 5580m² (未实施);

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 533.27 万元, 其中主体已有投资为 456.29 万元, 新增投资 76.98 万元。水土保持投资中工程措施 118.41 万元, 植物措施 337.87 万元, 临时措施投资 5.73 万元, 独立费用 18.76 万元, 基本预备费为 48.08 万元, 水土保持补偿费 4.41 万元 (44068.05 元) (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)第十一条第一款、第四款, 该项目免征水土保持补偿费)。

本工程各项水土保持方案实施后, 可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入河量, 改善项目区及其周边生态环境, 可治理水土流失面积为 3.38hm², 植物工程措施面积 0.18hm², 植物措施面积 1.385hm², 永久建构筑物面积 1.81hm², 减少水土流失量 0.68t。水土流失治理度将达到 99.70%, 土壤流失控制比为 1.79, 渣土防护率将达到 98.82%, 表土保护率不计, 林草植被恢复率将达到 99.64%, 林草覆盖率将达到 41%。项目建设六项量化指标均达到本方案确定的目标值。

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

为确保本水土保持方案的落实,提出如下建议:

(1)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。水土保持方案取得批复后及时缴纳水土保持补偿费。

(2)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)、《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),依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投产使用前,由生产建设单位直接组织有关参建单位对水土保持设施进行验收,填写自主验收报备表向水行政主管部门报备;同时需要提交水土保持设施验收鉴定书,其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

(3)主体工程开展监理工作的,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。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

2.1.1.1 项目概况

项目名称：中华科学家公园提升改造（工程）项目；

建设单位：四川嘉来建筑工程有限公司；

建设地点：绵阳市游仙区；

流域名称：涪江流域

建设性质：改建建设类项目；

建设工期：2024 年 8 月至 2025 年 1 月，总工期 6 个月。

项目投资及资金筹措：总投资 2961 万元，其中土建投资 2651.88 万元。资金来源为市财政统筹安排。

建设内容与规模：建设内容包括园内广场铺装改造约 19844.55m²、景观绿化约 13949.25m²、照明灯具、标识标牌等，同步提升富乐山侧边坡挡墙，总用地面积 33898.50m²，绿化率 41%。

2.1.1.2 地理位置及交通情况

本项目位于绵阳市游仙区，东邻富乐山、西靠芙蓉溪、北接绵阳博物馆，配套齐全，项目紧邻一环路东段、东津路等市政道路，交通条件便利。



图 2.1-1 地理位置图

2.1.1.3 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标详情见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目主要经济技术指标一览表

序号	项 目	计量单位	设计数值	备 注
1	总用地面积	m ²	33898.50	
2	硬化铺装面积	m ²	19844.55	
3	景观绿化面积	m ²	13949.25	
4	绿化率	%	41	

2.1.2 项目总体布置

2.1.2.1 平面布置

项目改造区域包括芙蓉溪滨河路及芙蓉路北段道路之间的围合场地、芙蓉溪北路富乐山公园停车场入口至绵阳博物馆位置靠山一侧挡墙及人行道改造以及科学家公园北侧市政道路对面人行道及中央绿化组团，总用地面积 33898.50m²。场地内地形较平整，整体建设条件良好。

场地内不考虑车辆停放，车辆停放于场地周边停车场，人行进入，芙蓉溪滨河路行人依靠道路人行斑马线进入场地。芙蓉北路一侧人行道可从南侧道路斑马线进入，而现有富乐山公交车站对面会开放入口让游人最便捷进入场地。绵阳博物馆对面则设置次入口使其形成联动。场地内部交通以贯穿南北的主轴为核心，并通过次级道路及

大广场将四大发明、智慧之城雕塑等空间串联。

项目分为指南车广场、活字印刷广场、造纸术广场、火药雕塑广场、黄桷树廊架广场、智慧之城雕塑圆形广场等组成。



图 2.1-2 工程平面布置图

2.1.2.2 竖向布置

竖向设计上，利用现状地形，不大改标高，尽量保持广场坡度平整，结合海绵城市设计，通过竖向的自然找坡进行雨水有序收集。减少排水埋设。保证景观层次变化，达到景观美化效果。整个场地范围相对平整。现场标高由 455.70-458.20，高差约 2.5 米。总体场地南高北低。

项目竖向设计严格结合周边道路高程，方便地面雨水向小区外排放。

2.1.3 项目组成

本项目由道路及硬化工程、绿化景观工程组成。

表 2.1-2 项目组成表

项目组成		建设内容	占地面积 (hm ²)	备注
永久占地	道路及硬化工程	硬化铺装及各项配套设施	1.99	
	绿化景观工程	乔木、灌木等	1.39	
	附属设施	提升富乐山侧边挡墙, 配套修建管网等附属设施		不计面积
合计			3.39	0.01

2.1.3.1 道路及硬化工程

道路及硬化工程包括区域内场地道路及硬化等占地面积 1.99hm²。其中透水混凝土硬化 657m², 不透水硬化铺装 19292.25m²。

中轴保持红色花岗石为主, 中间用四川红花岗石荔枝面对缝铺贴, 两侧以丰镇黑花岗石荔枝面做边带。随后是芝麻黑花岗石荔枝面对缝铺贴、丰镇黑花岗石荔枝面边带及外围大面积的芝麻白花岗石荔枝面对缝铺贴。

竹林位置以天然芝麻黑露骨料透水混凝土为人行道路。散置白色卵石为竹林种植区。

圆形广场以圆心为中心点向心铺装, 以芝麻白花岗石荔枝面弧形定制 内外圈对缝为主, 辅以四川红花岗石荔枝面弧形定制内外圈对缝及芝麻黑花岗石荔枝面弧形定制内外圈对缝做边带。水池位置则以蓝钻花岗石光面留缝 10mm, 对缝架空铺设。

人行道以芝麻白花岗石荔枝面对缝铺贴, 人行道标高与现状一致, 故基层不破除, 仅修复基层并更换面层。

2.1.3.2 绿化景观工程

绿化物种均选择适应四川地区气候和土壤条件的乡土植物, 选用少维护、耐候性强、病虫害少、对人体无害的植物。从植物产地到场地运输距离为 500km 以内的植物数量占同类物种总数量的 70%以上。本项目绿化设计结合项目实际, 强化美观的同时, 起安全屏障作用。绿化工程改造提升后使区域环境得到了极大的提升, 改造绿化面积 1.39hm², 绿化率 41%。

绿化区域改造内容包括: 保留靠芙蓉路北段香樟林, 更新地被, 林下以耐阴的鸟巢蕨、大吴风草等。现状竹林位置重新梳理, 种植通透性更高的刚竹。主入口至竹林位置对称种植红梅。火药雕塑前后现状银杏树阵位置移植并改造树池, 6 颗黄桷树保留。芙蓉溪滨河路靠北位置现状紫叶李保留, 并补植一部分。紫叶李后侧种植乌桕, 形成天际线变化。次入口位置现状银杏尽量保留, 两侧科学家座右铭墙旁种植三角枫。

表 2.1-3 乔木数量统计表

序号	图例	名称	规格				数量	单位	备注
			胸(地)径(cm)	高度(cm)	冠幅(cm)	枝下高(cm)			
1		φ23蓝花楸	23	850-900	500-550	180-200	6	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
2		φ23榉树	23	800-850	500-550	180-200	3	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
3		φ25银杏	25	1000-1050	500-550	230-250	4.0	株	列植树,树形、分枝点、树冠高统一。全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
4		φ30银杏	30	1100-1200	550-600	250-280	13	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
5		φ30蓝花楸	30	1000-1100	600-650	250	2	株	对植树,两株树形一致。全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
6		D12鸡爪槭	D12	300-350	250-300	≤50	1	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
7		D15红枫	D15	350-400	300-350	≤50	4	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
8		D15红梅	D15	350-400	300-350	≤50	4.6	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
9		D18红枫	D18	400-450	350-400	≤50	5	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
10		D18-20三角枫(飘枝)	D18-20	550-600	400-450	≤50	8	株	弯杆斜飘,主看面弯向道路内侧。全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
11		D20鸡爪槭	D15	400-450	450-500	≤50	3	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
12		D20红叶李	D20	450-500	400-450	≤50	15	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
13		φ20乌桕	20	700-750	450-500	≤150	8	株	主干明显弯曲,全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
14		φ20桂花	20	550-600	450-500	≤120	1	株	低分枝,全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
15		φ25乌桕	25	750-800	550-600	≤180	2	株	主干明显弯曲,全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
16		D12低分枝紫薇	D10	300-350	200-250	≤50	17	株	低分枝,全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
17		H300地笼挂	--	300	250-300	地笼	3	株	全冠假植苗,冠饱满,四级分枝以上
18		刚竹	2-3	500-600	自然冠	14.0-150	318.6	平方米	树形优美,无病虫害,长势佳,25杆/m,不断梢

表 2.1-4 灌木地被面积表

序号	名称	规格		密度	面积	单位	备注
		高度	冠幅				
1	金叶佛甲草	5	5-10	100	22.4	m ²	盆苗,2加仑,株苗冠饱满,满铺
2	红花满天星	25-30	25-30	49	17.8	m ²	整形修剪,3个以上分枝,株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
3	春鹃	30-35	30-40	49	559.4	m ²	毛球,株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
4	大吴风草	30-35	25-30	36	404.1	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
5	金叶石菖蒲	30-35	20-25	36	494.3	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
6	肾蕨	30-40	20-25	36	108.6	m ²	袋苗,每袋10株以上,密植不见土
7	迷迭香	35-40	30-35	25	78.6	m ²	2加仑盆苗,株苗冠饱满,密植不见土
8	细叶芒	50-60	35-40	16	153.6	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
9	南天竹	80	40-50	16	980.9	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,5分枝以上,密植不见土
10	草坪	--	--	--	3957	m ²	矮生百慕大,1.2m×0.3m同 成品草坪卷,密铺
11	旱伞草	45-50	20-30	49	39.7	m ²	盆苗,多分叉,枝叶茂密,不脱脚
12	鸢尾	35-40	20-30	64	95.4	m ²	盆苗,多分叉,枝叶茂密,不脱脚
13	黄菖蒲	45-50	20-25	25	167.1	m ²	袋苗,每袋5株以上,密植不见土
14	紫叶狼尾草	50-55	35-40	9-12	203.6	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
15	藤本月季	藤长>150	自然冠	4株每米	563.6	m	5加仑盆苗,三年生以上盆苗。品种为安吉拉,3分枝及以上,冠幅饱满
16	熊掌蕨	5	5	100	1135.4	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
17	映山红杜鹃	35-40	30-40	49	719.1	m ²	小毛球,株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
18	木春菊	35-40	25-30	36	158.6	m ²	毛球,株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
19	亮金女贞	50	25-30	49	1152.8	m ²	整形修剪,3个以上分枝,株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
20	金脉美人蕉	50-60	30-35	16	50.7	m ²	3芽以上,密植不见土
21	瓜子黄杨A	60-70	35-40	9-12	3.2	m ²	球苗整形修剪成绿篱
22	瓜子黄杨B	40	20-25	36	3.2	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
23	瓜子黄杨C	30	10-15	64	3.4	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
24	紫花翠芦莉	35-40	25-30	49	33.9	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
25	花叶冷水花	25-30	20-25	49	788.2	m ²	袋苗,每袋3株以上,密植不见土
26	西洋鹃	30-35	25-30	49	78.2	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
27	小叶黄杨	35-40	25-30	49	555.2	m ²	整形修剪,3个以上分枝,株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
28	大叶黄杨绿篱	120	45-55	9	35.4	m ²	株苗冠饱满,毛球苗整形修剪成绿篱,观赏性强,密植不见土
29	巨无霸玉簪	30-35	35-40	25	0.2	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
30	天堂鸟	60-70	35-40	46	1.7	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
31	无尽夏	40-50	30-35	36	1.9	m ²	盆苗,2加仑带花苞,株苗冠饱满
32	百子莲	40-45	25-30	36	1.4	m ²	株苗冠饱满,观赏性强。露土区域可使用粒径0.5cm砾石覆盖
33	水果兰	35-40	30-35	36	2.5	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
34	银叶菊	30-35	30-35	49	1	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
35	火焰南天竹	30-40	20-25	36	0.8	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
36	金沙夏草	5	自然冠	100	10.1	m ²	株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土
37	花叶玉蝉花	45-50	25-30	49	2	m ²	盆苗,多分叉,枝叶茂密,不脱脚
38	狐尾天门冬	40-45	30-35	16	0.7	m ²	2加仑盆苗,株苗冠饱满,观赏性强,密植不见土

表 2.1-5 球形灌木数量表

序号	图例	名称	规格		数量	单位	备注
			高度(cm)	冠幅(cm)			
1		亮金女贞塔	120	>60	1	株	塔状形态, 株苗冠圆, 饱满, 观赏性强
2		H100丛生海芋	100	100	3	株	容器苗, 丛状, 每丛≥3头, 冠型优美, 饱满, 长势佳
3		H100金禾女贞球	100	100	2	株	株苗冠圆, 饱满, 观赏性强, 大小搭配
4		H40-45百子莲	40-45	35-40	137	株	2加仑, 丛状, 株苗冠圆, 饱满
5		H45-50富贵蕨	45-50	50-55	147	株	2加仑盆, 冠型优美, 饱满, 不露脚
6		鸟巢蕨	40	30-40	180	株	2加仑盆, 冠型优美, 饱满, 不露脚
7		树状月季	150-180	>50	115	株	树状, 主杆高120, 干径5-6cm。株苗冠圆饱满, 观赏性强

2.1.3.3 附属设施

1、挡墙提升工程

项目现状挡墙缺乏艺术观赏性, 设计对其提升美化, 靠芙蓉溪滨河路一侧根据现状地形, 重新设计挡墙消化高差, 芙蓉北路靠富乐山一侧对挡墙装饰美化。

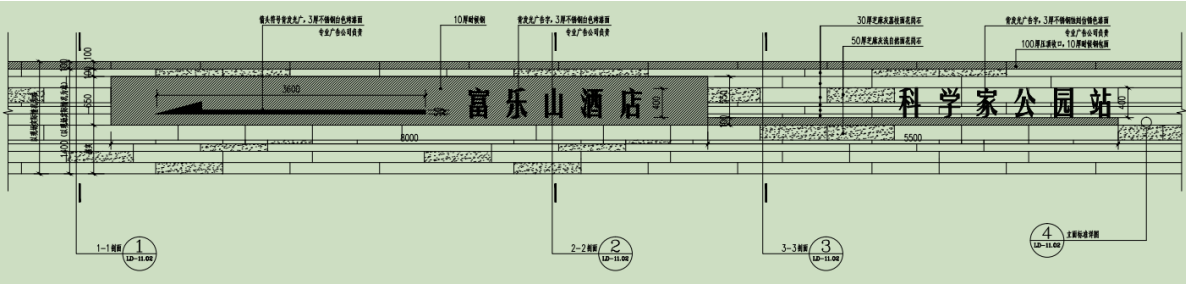


图 2.1-2 挡墙装饰立面图

2、管线工程

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

3、给水排水工程

(1) 给水系统: 园区采用微喷灌等节水灌溉方式, 接雨水回用池。景观水体水质说明满足《城市污水再生利用景观环境用水水质》, 与人体直接接触的喷泉水景水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求。景观给水系统采用 PE 给水管, 管道公称压力为 1.00MPa。绿化灌溉取水采用人工快速取水器 DN25, 间距为 30~40 米, 水池补水由景观给水管提供。

(2) 排水系统:

公园草地的排水采用 1%地面放坡方式排入雨水口(雨水沟), 园路及广场设雨水口(雨水沟)收集雨水, 排入小区雨水管道。雨水口(雨水沟)与雨水井连接管为 HDPE 双壁波纹管 DN200 环刚度 $SN \geq 8KN/m^2$ 。水池放空管及溢流管采用 PE 管材, 管道公称压力为 1.00MPa。检查井间主管为管材均采用 HDPE 双壁波纹管, 承插连接, 橡胶圈密封。管材环刚度不低于 $8KN/m^2$ 。

地表排水采用重力流雨水系统，改造雨水工程施工中，管网开挖建设应根据基槽开挖后的地质状况，采取相应技术措施保证基槽的承载力，从而保证排水管道正常排水。雨水管采用双壁波纹管，雨水口加盖高分子雨水篦子，本项目雨水分区排放，雨水管管径 DN100-DN600，雨水管总长 1626m，其中 DN100 长 20 m，DN200 长 792 m，DN300 长 24m，DN400 长 537 m，DN500 长 233 m，DN600 长 20 m，埋深约 1.0m，雨水口 80 座，最终接入市政雨水管网。

4、供、配电系统

本工程采用 220/380V 景观照明配电系统，用电负荷等级设计为三级，电源就近从低压配电箱的预留开关引来，供给广场的景观照明、动力负荷用电，室外照明采用泛光照明时，应控制投射范围，散射到被照面之外的溢散光不应超过 20%。

工程低压配电回路配置断路器，设过载、短路保护，箱变的接地系统型式为 TN-S 系统。管线埋置深度为地坪下 0.7 米；线路走向在施工时可根据现场实际情况作适当调整以避免障碍物。

本工程防雷接地，电气设备的保护接地等的接地共用接地体。要求接地电阻不大于 1 欧，实测不满足要求时，增设人工接地体或加降阻剂。且防闪电感应的接地干线与接地装置的连接不少于 2 处。本工程低压配电系统采用 TT 系统。室外所有灯具、金属支架及立柱、驱动电源、控制器的金属外壳均必须与接地极可靠电气连接。

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四川嘉来建筑工程有限公司，项目成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术 & 质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

(2) 施工组织

实行项目法人负责制、工程招投标制、监理制及合同管理制，注重管理、强化安全生产，确保工程质量和工期，形成一套行之有效的组织管理体系。项目法人为四川嘉来建筑工程有限公司，通过招标确定监理单位、施工单位，有计划、有组织、有步骤地顺利推进施工，各分项工程遵循制定施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—监督检验—检验合格—转入下一道工序的原则，做好各工序间的衔接与配合，使

之按部就班、有条不紊的顺利进行。

(3) 施工时序

施工工序如下：

施工阶段：施工场地→道路及硬化改造、景观绿化改造、挡墙改造。

2.2.2 施工布置

1、施工场地布置

本项目临时场地布置在地块内，项目占地红线内。其他生活福利设施租赁工程区附近民房，施工材料临时堆放在项目区内，不新增占地。

2、施工交通

本项目位于绵阳市游仙区，东邻富乐山、西靠芙蓉溪、北接绵阳博物馆，配套齐全，项目紧邻一环路东段、东津路等市政道路，交通条件便利。场内与外部道路连接，无新增临时道路。

3、临时堆土场布置

本工程土石方开挖总量为 0.85 万 m^3 ，土石方回填总量 1.27 万 m^3 （含表土回覆 0.42 万 m^3 ），外购种植土 0.42 万 m^3 ，无弃方，不设置渣场。项目临时堆土堆放于场地内绿化区域位置，不新增临时占地。

2.2.3 施工条件

(1) 建筑材料

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

(2) 施工供排水、供电和通讯

1) 施工用水

项目四周均有良好的市政条件。本项目施工用水从市政供水管网接入。

2) 施工排水

项目区周边市政道路雨水管网比较完善，可用于项目区排水。项目区雨水及外围汇水经排水暗沟拦截后进入市政排水管网。

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、道路广场改造工程

本项目园区道路施工方式采取分区分段同时施工,将公园内硬化表面破损处进行拆除后统一设计。

2、景观绿化改造工程

本项目绿化要求较高,需要对重新布置的林草地进行清除和整地,并根据场地实际情况进行土石方回填,绿化工程同样采用分区分段方式同时施工,以缩短项目施工期和项目区地表裸露时间,随后再进行绿地植被的建设。

绿地植被建设施工时,按施工平面图所标具体尺寸定点放线;如为不规则造型,应用方格网法及图中比例尺寸定点放线。在栽苗木之前应以施工图中所定的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而定。种植地被时,应按品字形种植,确保覆盖地表,且植物带边缘轮廓种植密度应大于规定密度,以利形成流畅的边线,同时轮廓边在立面上应成弧形,使相临两种植物过渡自然。

3、管线与暗沟施工工艺

管道工程全部采用开槽施工,施工方案如下:

A 给水管和排水管道大部分位于设计道路下,管道埋深大多为 0.7~1.0m,根据地形开挖沟槽铺设污水管,即可满足将雨水排出项目区的要求。

b 沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。沟开挖出的土方,临时堆存于一侧或两侧,及时回填。

2.3 工程占地

工程建设区位于绵阳市游仙区,总用地面积 3.39hm²,全部为永久占地,根据调查,项目占地类型原为公共管理与公共服务用地,具体详见下表。

表 2.3-1 工程占地统计表

占地属性	项目组成	占地类型、面积 (hm ²)	备注
		公共管理与公共服务用地	
永久占地	道路及硬化工程	1.99	
	绿化景观工程	1.39	

	合计	3.39	
--	----	------	--

2.4 工程土石平衡

2.4.1 土石方平衡依据

本项目属于改建建设类项目，竖向设计上，利用现状地形，不大改标高，尽量保持广场坡度平整，结合海绵城市设计，通过竖向的自然找坡进行雨水有序收集。减少排水埋设。保证景观层次变化，达到景观美化效果。现场标高由 455.70-458.20，高差约 2.5 米。总体场地南高北低。

经现场踏勘、咨询建设单位，结合工程施工资料，确定本项目土石方。

2.4.2 表土平衡

本项目为改造项目，土地性质为公共管理与公共服务用地，无表土剥离。工程提升改造绿化面积为 1.39hm²，根据绿化种植需要，绿化覆土厚度 30cm，满足植物生长要求。

表 2.4-1 表土平衡表

实施位置	可剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	表土资源量 (万 m ³)	设计覆土厚度 (cm)	设计覆土面积 (hm ²)	设计覆土量 (万 m ³)
道路及硬化工程区	1.99	0	0.00			
绿化景观工程	1.39	0	0.00	30	1.39	0.42
合计	3.39		0.00		1.39	0.42

2.4.3 土石方平衡

根据主体施工资料，本工程土石方开挖总量为 0.85 万 m³，土石方回填总量 1.27 万 m³ (含表土回覆 0.42 万 m³)，外购种植土 0.42 万 m³，无弃方，不设置渣场。

项目土石方平衡汇总详见表 2.4-2。

表 2.4-2 土石方平衡表 单位: 万 m³

编号	项目	开挖土石方			回填土石方			调入		调出		借方		余方	
		小计	表土剥离	开挖	小计	绿化覆土	回填	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	道路及硬化工程区	0.55	0.00	0.55	0.30		0.3								
②	绿化景观工程	0.30	0.00	0.3	0.97	0.42	0.55					0.42	外购种植土		
	合计	0.85	0.00	0.85	1.27	0.42	0.85					0.42			

2.5移民安置与专项设施改建

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

2.6项目进度安排

一、项目进度安排

根据主体工程设计资料及项目现状情况，项目总工期 6 个月，项目计划于 2024 年 8 月开工，2025 年 1 月竣工。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

序号	分项工程	2024					2025
		8月	9月	10月	11月	12月	1月
1	施工准备						
2	园路广场工程						
3	景观绿化工程						
4	完工验收						

2.7自然概况

2.7.1 地质

根据本次勘察深度范围内揭露的地层情况，场地上覆盖有第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）杂填土、采砂回填粉土，第四系全新统冲积层（ Q_4^{al} ）粉砂、卵石，下伏基岩为白垩系下统七曲寺组（ K_1q ）粉砂质泥岩，其埋藏情况和厚度特征详见《工程地质剖面图》。现将各地层的分布及特征由上至下描述如下：

1）第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）

杂填土①₁：杂色，松散，稍湿，组成物以粉土、卵石、碎块石混夹大量碎砖、砼块等建筑垃圾组成，硬杂质含量大于 35%，成分复杂，结构松散，堆积杂乱，孔隙率较大，极不均匀，为高压缩性土，力学性质差；杂填土广泛分布于场地表层，层顶埋深 0m，层顶标高 443.94~447.17m，单层厚度 0~4.7m 不等。据调查，其堆积时间普遍小于 5 年，为新近填土，未完成自重固结。

采砂回填粉土②₂：褐色，松散，稍湿~湿，以粉土为主，层中偶夹建筑垃圾和泥岩块石，硬杂质含量小于 25%，据现场调查了解，主要由早年采砂活动后采砂回填形成，为高压缩性土，力学性质差；该层于道路沿线普遍分布，层顶埋深 0.9~4.7m，层顶标高 442.09~443.04m，单层厚度 0~6.2m。

淤泥质粉土③₃：深灰或暗绿色，散发腐臭味，湿~饱和，含大量的有机物腐植质，

本次勘察仅在 ZK4 中有揭示,层顶埋深 10.3m,层顶标高 435.77m,厚约 3.5m。该层主要为早年采砂活动后粉土回填而成,结构松散,又长期处于地下水位以下,含水量较大,呈软塑~流塑状,岩芯样用手可按出明显凹坑。

2) 第四系全新统冲积层 (Q_4^{al})

粉砂②₁: 浅黄~浅灰色,稍湿,岩芯呈散状,颗粒呈圆状,颗粒均匀,可见长石、石英、云母等矿物,手搓不能形成条状,偶有黏着感,该层大部分受人类工程活动影响已被挖除,本次仅在 zk6、zk11、zk12 三个孔中有揭示。层顶埋深 0m,层顶标高 443.35~443.89m,单层厚度 2.8~3.1m 不等。

卵石层③: 杂色,很湿~饱和,场地内均有分布,骨架颗粒成份主要为中风化~微风化石英岩、石英砂岩,卵石含量可达 55~60%,分选性较差,磨圆度一般,一般呈圆状~次圆状,以圆砾与砂质充填为主,并不均匀地含有漂石。勘探揭示卵石层厚度 1.8~5.1m,大部分钻孔未见层底,其顶面埋深 2.5~13.8m (高程 432.29~440.97m); 顶面略有起伏,坡度一般小于 10%,部分坡度大于 10%。

根据 N_{120} 动探测试,结合控制性取芯钻孔岩芯鉴定,并据 GB50021-2001《岩土工程勘察规范》中第 3.3.8 条规定及绵阳地区经验,综合确定该卵石层划分为松散、稍密、中密三个亚层,具体论述如下:

③₁ 松散卵石 (N_{120} 修正击数 ≤ 3): 浅灰色、灰黄色,松散状态,卵石粒径多为 2~9cm,卵石含量 51~55%,分布不连续;顶界埋深为 2.5~9.1m,层顶高程为 432.29~440.97m。

③₂ 稍密卵石 ($3 < N_{120}$ 修正击数 ≤ 6): 杂色,卵石粒径多为 3~12cm,卵石含量 53~58%,分布不连续;顶界埋深为 3.8~13.8m,层顶高程为 436.21~439.68m;

③₃ 中密卵石 ($6 < N_{120}$ 修正击数 ≤ 11): 杂色,卵石粒径多为 6~15cm,卵石含量 58~60%,分布较连续;顶界埋深为 5.2~15.1m,层顶高程为 431.94~438.27m。

3) 白垩系下统七曲寺组 (K_{1q})

该场地基岩埋深较深,仅在 ZK3、ZK4 中揭示,为粉砂质泥岩。

粉砂质泥岩④: 紫红色,中~厚层状构造,粉砂泥质结构,泥质胶结,主要矿物成份为粘土矿物,抗风化能力弱,遇水易软化,根据钻孔揭露情况可分为强风化和中风化两层。

强风化④₁: 岩体呈强风化状态,风化裂隙很发育。顶部风化近于土状,岩体较破碎,岩芯多呈碎块状,少量短柱状,属极软岩。岩石 RQD 值为 10%~25%,层顶埋深 15.6~

15.9m，层顶标高 430.47~431.11m，单层厚度 1.1~2.0m。

中风化④₂：岩体呈中风化状态，原岩结构部分破坏，层理清晰，风化裂隙较发育，强度逐渐增高。岩芯多呈短柱状及长柱状，岩石 RQD 值为 30%~50%，岩体完整性较好，层顶埋深 16.8~17.0m，层顶标高 429.27~431.11m，本次勘探深度内未予揭穿。

2、地震

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

本区地质构造简单，场地及邻近区域不存在深大断裂或全新世活动断层，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；2008 年“5·12”汶川 8.0 级地震期间未遭受破坏性震害，属地震波及区，区域基本稳定。

3、不良地质作用

场地地形开阔、平缓；场地范围内及周边不存在震陷、地裂缝等不良地质现象，滑坡、崩塌、土体坍塌等不良地质作用不发育。

2.7.2 地貌

绵阳市区主要以冲洪积作用形成的平坝为主，边缘以丘岭向山区过度，其中山区占 61.0%，丘陵区占 20.4%，平坝区占 18.6%，整体地势北高南低。

拟建场地位于涪江河右岸一级阶地处，地貌单元属第四系现代河流冲洪积地貌，整体地势较平坦。项目为改造工程，公园原状总体地形较为平缓，场地标高 455.5-458.15m。

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，≥10℃的积温 5212℃。年内降雨时间和降雨量集中，多年平均降雨量为 963.2mm，年降雨量最大为 1032mm(1981 年)，最小为 642.8mm (1994 年)，降水量集中在每年 6 月至 8 月，总量达 586.5mm，占全年总降水量的 60.9%。其中月均降雨量最高为 7 月，降雨量达 238.5mm；最低为 12 月，降雨量仅 5.4mm。旬均降雨量以 7 月上旬最高，降雨量达 94.8mm；最低为 12 月下旬，降雨量为 1.9mm。丰水年与枯水年呈周期性变化。区内降雨具有年降雨丰沛、降雨时间和降雨

量集中、短时强降雨量和连续强多日降雨量大等特点。根据气象统计资料最大一日降雨量达 306mm。(来源于游仙区年鉴 2020 年)。

表 2.7-1 项目区气象特征值表

气候要素		单位	游仙区
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
	≥10℃积温	℃	5212
降水量	多年平均最大 24h 暴雨量	mm	306.0
多年平均风速		米/秒	1.1
年均日照数		h	1306
年均无霜期		天	275
多年平均相对湿度		%	78

2.7.4 水文

工程区位于涪江右岸约 100m 处，涪江流域径流主要来源于降雨、地下水补给，径流年际和年内变化大，最大年径流和最少年径流分别为多年平均径流的 1.5 倍和 0.5 倍左右，丰水期 5~10 月经流占全年 80%左右，枯水期 11~4 月经流仅占全年 20%左右。主汛期在 6~9 月。上游河道坡陡流急，且处于鹿头山暴雨区，洪水汇流时间短，形成尖瘦形洪水过程。武都镇以下河流坡度变缓，多支流汇入，多形成复峰过程，一次洪水历时为 3~5 天。年最大流量出现在 6~9 月。实测最大洪峰流量为 10400m³/s (1978 年 9 月 2 日)，历年最大洪峰流量的最小值为 1210 m³/s (1986 年 6 月 14 日)。最大值是最小值的 8.6 倍，洪水变化较大，实测洪枯变化较大，实测洪枯水位最大变幅 7.83m。涪江多年平均悬移质输沙量为 1353 万吨，多年平均含沙量 1.36kg/m³，悬移质平均粒径 0.085mm，中值粒径 0.061mm，最大粒径 1.32mm，绵阳城区多年平均推移质输沙量为 8.1 万吨。

目前沿江已修建永久性防洪堤，故洪水期场地不会受到涪江河水淹没的危险。

2.7.5 土壤

游仙区内平坝、河谷地带多冲积土，丘状台地和丘陵地带多黄壤、紫色土，农田灌溉条件较好。区域内大部分地方为紫色土，系侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩风化而成。该土壤内富含钾、磷、钙、镁、铁、锰等元素，土质风化度低，土壤发育浅，肥力高，是分布面积最广的土壤之一。根据现场调查，项目建设区土壤主要为紫色土。

本项目为改造项目，占地类型为公共管理与公共服务用地，现状无表土。

2.7.6 植被

游仙区属亚热带常绿阔叶林区，主要土壤以紫色土为主，主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种，常绿阔叶树种主要有香樟、桉木、栎

树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。项目区林草植被覆盖率为 37%。

工程场地现状已有植被，主要为乔灌木，场地周边主要为道路景观绿化植被，绿化树种主要为香樟等。

2.7.7 其他

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

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程方案与国家现行产业政策的符合性

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

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价

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

表 3.1-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照评价表

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

3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性评价

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

表 3.1-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照评价表

规范所列约束性规定	本工程情况	相符性分析
一、工程选址、建设方案及布局约束性规定		
1、选址（线）宜避开水土流失重点预防保护区和重点治理区	本项目不在水土流失重点治理区和重点预防区内。	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	不涉及	符合规范要求

护带;		
3、选址(线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	项目建设区不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站	符合规范要求

综上所述,本工程为改建建设类项目,项目选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站,不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;不在各级水土流失重点治理和重点预防区内,通过优化施工工艺,减少地表扰动和植被损毁范围,能够有效控制可能造成的水土流失,最大限度的保护和恢复生态环境。因此,本工程选线选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目由道路及硬化工程、绿化景观工程组成。

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

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

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

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

因此,本项目的建设方案合理可行,符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

1、工程占地面积复核

工程建设区位于绵阳市游仙区,根据 1:1000 地形图,项目总用地面积 3.39hm²,全部为永久占地,不涉及临时占地,根据调查项目用地占地类型为公共管理与公共服务用地,不涉及基本农田。

2、工程占地分析评价

从占地性质分析，工程占用公共管理与公共服务用地，非基本农田。在工程后期实施景观绿化后，绿化率将得到提高，不会对当地林草覆盖率造成较大影响，因此，工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

一、工程土石方平衡分析

根据主体工程设计资料，本项目土石方主要来自建设期管线沟槽开挖、景观绿化等，各分项土石方量均为自然方。

根据主体施工文件、结合现场调查，本工程土石方开挖总量为 0.85 万 m^3 ，土石方回填总量 1.27 万 m^3 （含表土回覆 0.42 万 m^3 ），外购种植土 0.42 万 m^3 ，无弃方，不设置渣场。

经本方案复核分析，本项目土石方主要根据建设单位招标资料结合地形图进行计算，主体土石方主要为景观绿化等开挖回填，工程土石方与本方案复核后一致。本项目为改造提升项目，土石方开挖较少，道路及硬化工程区多余土石方运至景观绿化工程区造型使用，无多余土石方外弃，绿化水系工程区覆土不足部分通过外购种植土获得，符合水土保持要求。

综合分析，本项目土石方平衡比较合理，符合水土保持的要求。

二、表土平衡分析

本项目为改造项目，无表土可剥离。本工程绿化面积为 1.39m^2 ，平均覆土厚度 30cm 左右，能够达到植物生长要求，需种植土 0.42 万 m^3 ，表土全部来源于合法合规料场外购，由施工单位负责。

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

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目不需设置取土（石、砂）场，不需进行相关评价。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置分析评价

本项目无弃方，不需设置弃渣场，不需进行相关评价。

3.2.6 施工方法（工艺）分析及评价

1、施工方案分析与评价

（1）道路、硬地工程

本项目园区道路施工方式采取分区分段同时施工，将公园内硬化表面破损处进行拆除后统一设计，造成的水土流失量小，基本满足水土保持要求。

（2）绿化工程施工

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）管线工程施工

管沟或暗沟开挖出的土方，临时堆存于一侧或两侧，及时回填利用。造成的水土流失量小，基本满足水土保持要求。

2、施工进度安排评价

本项目计划 2024 年 8 月开工建设，2025 年 1 月建成，建设期 6 个月。为减少降雨和地表径流对扰动区的影响，减少水土流失，施工期间应尽量减少在雨季进行施工，且裸露地表、临时堆土均应采取临时遮盖等措施。从水土保持角度分析，主体工程施工进度安排较合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

项目区具有水土保持功能的措施包括：

一、道路及硬化工程区

1、地面道路及硬化

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

2、排水沟

在园区内建筑物周边设计排水暗沟，长度共计 660m，断面为 24×24cm，采用 C15 混凝土，盖板采用 C25 混凝土浇筑，加盖钢筋网篦子。

排水沟防洪排导能力通过公式（3-1）、（3-2）进行检验。

排水沟过流能力复核，按照 5 年一遇 10min 洪水设计计算。

① 洪峰流量验算

设计流量采用 5 年一遇 10min 洪峰流量，洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q=0.278KiF \quad (\text{公式 3-1})$$

式中：Q——洪峰流量， m^3/s ；

K——径流系数，其径流系数按 0.7 计算；

i——按 10 年一遇 10min 降雨强度，24.56mm；

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

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

② 过流能力复核

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

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

式中：A——过水面积， m^2 ；

C——谢才系数，用公式 $C=R^{1/6}/n$ ；

R——水力半径，m；

i——底坡。

复核结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 排水暗沟设计断面过水能力计算表

名称	设计洪峰流量 (m^3/s)	过水断面		水力要素				过流能力 (m^3/s)
		b (m)	h (m)	A	X	R	C	
排水暗沟	0.04	0.24	0.24	0.06	0.72	0.09	74.06	0.10

经复核，排水沟过流流量大于设计洪峰流量，故排水沟的断面设计满足过流要求。

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

3、植草沟

长度为 353m，上层铺种植土，下层铺透水土工布。具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

4、透水混凝土

本项目在园区内铺设透水混凝土，面积 657m^2 ，透水地面有一定的水土保持功能，

满足水土保持要求

5、雨水排放系统：本项目实施雨污分流的方式，为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护，规划在硬化地面下设雨水管道，雨水管总长 1626m，其中 DN100 长 20 m，DN200 长 792 m，DN300 长 24m，DN400 长 537 m，DN500 长 233 m，DN600 长 20 m，雨水口 80 个。

6、污水管网：采用管道将污水经过集中处理后排放至市政污水管网；污水管网有一定的水土保持功能。

三、绿化景观工程

1、种植绿化：本工程绿化采用灌草结合方式，面积为 1.39hm²。

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

排水沟、植草沟、雨水管道、景观绿化等，标准、质量、数量均能满足工程需求。

二、主体工程水土保持现状、不足分析

根据主体工程设计分析和水土流失影响因数分析，该工程新增水土流失主要发生在建设期，建成后，工程区水土流失将较建设前明显减少，但主体设计未考虑裸露地表的临时遮盖。

表 3.2-3 主体工程设计的水土保持分析与评价表

防治分区	主体设计具有水保功能的措施	存在问题	对策及建议
道路及硬化工程区	雨水管道、透水混凝土、排水沟、植草沟	未考虑施工过程临时遮盖	本方案补充临时遮盖措施
绿化景观工程区	景观绿化	未考虑施工过程临时遮盖	本方案补充临时遮盖措施

3.3 水土保持措施界定

一、水土保持措施的界定原则

《生产建设项目水土保持技术标准》规定以下原则：

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

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

③试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，

但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

二、不界定为水土保持措施的工程

主体已有的设计：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。

三、界定为水土保持措施的工程

(1) 排水沟：排水沟长 660m，断面为 24×24cm，采用 C15 混凝土，盖板采用 C25 混凝土浇筑，加盖钢筋网篦子。排水暗沟具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(2) 植草沟：长度为 1178m，上层铺种植土，下层铺透水土工布。植草沟具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(3) 透水混凝土：本项目在园区内铺设透水混凝土，面积 657m²。透水混凝土具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(4) 雨水管：本项目实施雨污分流的方式，为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护，场地地下设置雨水管网，采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹排水管，雨水管总长 1626m，其中 DN100 长 20 m，DN200 长 792 m，DN300 长 24m，DN400 长 537 m，DN500 长 233 m，DN600 长 20 m，雨水口 80 个，最终接入市政雨水管网。雨水排水管具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(5) 绿化面积 1.39hm²，景观绿化采用灌草结合方式。景观绿化可以使工程施工中破坏的植被面积的到有效的恢复与补偿，减少水土流失，具有较强的水土保持功能，界定为主体工程水土保持措施。

四、主体水土保持措施情况

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

表 3.3-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

分 区	措施类型	建设内容	单位	数量	单价 (元)	投资(万 元)	备注
道路及硬化工程区	工程措施	透水混凝土	m ²	657	50.17	3.30	主体
		成品排水沟	m	660	778.04	51.35	主体
		植草沟	m ²	1178	363.78	42.85	主体
		DN100	m ²	20	27.50	0.06	主体
		DN200	m	792	60.35	4.78	主体
		DN300	m	24	130.08	0.31	主体

3 项目水土保持评价

		DN400	m	537	118.20	6.35	主体
		DN500	m	233	167.96	3.91	主体
		DN600	m	20	371.40	0.74	主体
		雨水口	座	80	595.45	4.76	主体
绿化景观工程	植物措施	景观绿化	m²	13949	240.79	337.87	主体
合计						456.28	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据 2022 年绵阳市游仙区水土流失数据，游仙区水土流失面积 229.01km²，其中轻度流失面积为 139.98km²、中度流失面积为 62.4km²、强烈流失面积为 21.01km²、极强烈流失面积为 5.47km²，剧烈 0.15 km²。总体以轻度流失为主，侵蚀类型为水力侵蚀，土壤容许侵蚀模数为 500t·km²/a。

表 4.1-1 水土流失现状表

行政区	项目名称	水土流失面积 (km ²)	其中 (km ²)				
			轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
游仙区	面积 (km ²)	229.01	139.98	62.4	21.01	5.47	0.15
	比例 (%)		61.12	27.25	9.17	2.39	0.07

4.2 水土流失影响因素分析

一、工程建设与生产对水土流失的影响

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

(1) 施工扰动造成的水土流失影响：

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

(2) 基础开挖带来的水土流失影响：

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

二、工程扰动地表、损毁植被面积

经现场调查与勘测，结合项目主体工程设计资料分析，本项目建设损坏地表、植被主要为公共管理与公共服务用地，扰动地表面积为 3.39hm²。未损毁植被。

表 4.2-1 项目建设扰动地表、损毁植被数量统计表

占地属性	项目组成	占地类型、面积 (hm ²)	备注
		公共管理与公共服务用地	
永久占地	道路及硬化工程	1.99	
	绿化景观工程	1.39	
	合计	3.39	

三、废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

根据主体施工资料、结合现场调查，本工程土石方开挖总量为 0.85 万 m³，土石方回填总量 1.27 万 m³（含表土回覆 0.42 万 m³），外购种植土 0.42 万 m³，无弃方，不设置渣场。

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 2 个预测单元，面积总计 3.39hm²。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道路及硬化工程区和景观绿化工程区。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。本工程中的水土流失主要发生在工程施工期，工程完成后，迹地恢复达到土壤允许流失量，需要一定时间，所以水土流失预测期为工程准备期、施工期及自然恢复期。

本项目计划 2024 年 8 月开工，2025 年 1 月完工，总工期 6 个月，根据占雨季的长度，本方案预测时段 1 年，自然恢复期 2 年。

水土保持预测分区、预测范围及时段划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元及时段一览表

防治区	预测面积		预测范围	预测时段 (a)	
	建设期面积 (hm ²)	自然恢复期面积 (hm ²)		建设期	自然恢复期
道路及硬化工程区	1.99		道路硬化占地范围	1	
绿化景观工程	1.39	1.39	绿化区域	1	2
合计	3.39				

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 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,平均侵蚀强度表现为微度。

表 4.3-2 原地貌侵蚀模数统计表

项目分区	土地现状	占地面积 (hm^2)	坡度 ($^\circ$)	林草覆盖 率(%)	强度级 别	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t/a)
道路及硬化工程区	公共管理与 公共服务用地	1.83	0~5		微度	300	5.48
绿化景观工程区		1.55	0~5		微度	300	4.66
合计		3.39				300	10.17

3、扰动后各单元土壤流失量测算方法

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,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),土壤流失量按下式计算。

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

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

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

式中: W_1 ——扰动地表土壤流失量, t;

W ——扰动地表新增土壤流失量, t;

i ——预测单元(1, 2, 3..... n);

k ——预测时段, 1, 2, 3, 指施工准备期、施工期和自然恢复期;

F_i ——第 i 预测单元的预测面积, km^2 ;

M_{ik} ——扰动后不同预测单元的土壤侵蚀模数, ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$);

M_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$);

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

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

A——单位面积的年平均土壤流失量, t/hm^2 ;

R——降雨侵蚀力因子 $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$,查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知,绵阳市游仙区的降雨侵蚀力因子 R 为 $4452.1 MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$;

K——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$,查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知,绵阳市游仙区的土壤可蚀性因子 K 为 $0.0071 t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L——坡长因子,无量纲;

S——坡度因子,无量纲;

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

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

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

表 4.3-3 通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

预测单元	R	K	L	S	B	P	A	M
	$MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$					$t/hm^2 \cdot a$	$t/km^2 \cdot a$
道路及硬化工程区	4452.1	0.0071	0.62	4.9	0.37	1	35.53	3553
绿化工程区	4452.1	0.0071	0.64	4.95	0.36	1	36.05	3605

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数

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

表 4.3-4 自然恢复期第一年侵蚀模数计算表

预测单元	R MJ·mm/ (hm ² ·h)	K t·hm ² ·h(hm ² · MJ·mm)	L	S	B	P	A t/hm ² ·a	M t/km ² ·a
绿化景观工程区	4452.1	0.0071	0.64	4.95	0.07	1	7.01	701

表 4.3-5 自然恢复期第二年侵蚀模数计算表

预测单元	R MJ·mm/ (hm ² ·h)	K t·hm ² ·h(hm ² · MJ·mm)	L	S	B	P	A t/hm ² ·a	M t/km ² ·a
绿化景观工程区	4452.1	0.0071	0.64	4.95	0.03	1	3.00	300

4.3.4 预测结果

a. 施工期水土流失预测

工程施工期侵蚀面积为 3.39hm²，施工期原地表水土流失量为 10.17t，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 121.17t，新增水土流失量为 111.00t。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 1.39hm²，若未对工程水土流失进行治理，则在自然恢复期水土流失总量为 13.97t，新增水土流失量为 13.97t。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 135.14t，新增水土流失量为 124.97t。详见表 4.3-6。绿化景观区是水土流失防治的重点区域。

表 4.3-6 项目水土流失预测结果统计表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
道路及硬化工程区	建设期	300	3553	1.99	1	5.98	70.88	64.90
	自然恢复期							
	小计					5.98	70.88	64.90
绿化景观工程区	建设期	300	3605	1.39	1	4.18	50.29	46.10
	自然恢复期 1		701	1.39	1	0.00	9.78	9.78
	自然恢复期 2		300	1.39	1	0.00	4.19	4.19
	小计					4.18	64.26	60.07
合计	建设期			3.39		10.17	121.17	111.00
	自然恢复期			1.39		0.00	13.97	13.97
	小计					10.17	135.14	124.97

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。可能造成的水土流失危害主要包括：

（1）对生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有稳定的地表和植被，加剧了水土流失，对当地环境造成影响。工程区植被的破坏，在一定程度上对当地陆生生物的生境条件产生干扰，对当地生态环境会造成一定的影响。

（2）对土地资源的影响

工程建设将扰动和破坏大量地表，损毁水土保持设施面积，扰动后的土壤将失去原有的防冲固土能力。若不采取水土保持措施对其加以防护，特别是工程完工后不对临时占用土地进行植被恢复治理，将导致大量的水土流失，并致使土地贫瘠，加大后期施工迹地的治理和绿化的工作难度。

（3）河道行洪及河流水质的影响

由于工程建设过程中对土石开挖、搬运、回填，改变了原地貌形态，使这一部分地区的土壤侵蚀程度加剧，从而增加了土壤的流失量，这些流失的土壤可能进入水库、河道，会对河道、水库水质造成一定的影响。

（4）加剧当地水土流失治理难度

由于工程建设过程中对土石开挖、搬运、回填，改变了原地貌形态，使这一部分地区的土壤侵蚀程度加剧，增加了水土流失治理的难度。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的原则

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

2、分区的原则应符合下列规定:

1) 各区之间应具有显著差异性;

2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似;

3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况,防治区可划分为一级或多级;

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

5) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区

根据本工程占地类型和用途、占用方式、工程施工布置、建设时序、可能造成水土流失情况及工程水土流失防治目标等工程建设特性进行水土流失防治分区,对布置在永久工程占地范围内的临时工程不单独划分防治区。将水土保持防治责任范围划分为道路及硬化工程区、绿化景观工程区 2 个防治区。分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目防治分区表 单位: hm^2

防治分区	面积	防治对象
道路及硬化工程区	1.99	管线基础及路面雨水收集排放,水土流失时期集中于建设期。
绿化景观工程区	1.39	植被施工,水土流失时期集中雨季。
合计	3.39	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

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

(1) 全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规和文件精神。

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

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

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

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

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

5.2.2 防治体系布局

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

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

分 区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	措施位置	实施时段	备注
道路及硬化工程区	工程措施	透水混凝土	-	m ²	657	园路区域	改造园路期间，未实施	
		成品排水沟	-	m	660	园路区域	改造园路期间，未实施	
		植草沟	-	m ²	1178	园路区域	改造园路期间，未实施	
		雨水管	DN100	m	20	硬化铺装区域下方	硬化铺装前，未实施	
			DN200	m	792	硬化铺装区域下方	硬化铺装前，未实施	
			DN300	m	24	硬化铺装区域下方	硬化铺装前，未实施	
			DN400	m	537	硬化铺装区域下方	硬化铺装前，未实施	
			DN500	m	233	硬化铺装区域下方	硬化铺装前，未实施	
			DN600	m	20	硬化铺装区域下方	硬化铺装前，未实施	
		雨水口	-	座	80	铺装区域	工程后期，未实施	
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	7938	临时堆土表面	施工期间，未实施	
绿化景观	植物措施	景观绿化	-	m ²	13949	绿化区域	工程后期，未实施	

工程	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m²	5580	临时堆土表面	施工期间，未实施
----	------	------	------	----	------	--------	----------

注：★为主体工程已有措施

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

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

(2) 植物措施设计

①立地条件

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

②项目区原有植被

根据实地调查，项目区内暂无植被分布。

③草种的选择

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

④苗木运输

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

⑤抚育管理

在栽后的抚育管理上，为促进苗木、花、草成活，应根据气候情况和土壤干湿程度及时进行人工灌溉。同时根据每个苗木品种的生长特性确定一个修剪高度修剪成型，既

减少水分蒸发又增加萌芽力，同时保证了栽植苗木的整齐美观，并于每年 5 月份全面喷施农药，防治苗木病虫害。浇水量随树苗大小和土壤干湿程度而定。雨季暴风雨过后，对新植的树木进行一次全面检查，倾斜的树木及时扶正填土。

（3）临时措施设计

①施工中的裸露地、临时堆土，在遇暴雨时应布设防护措施。

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路及硬化工程区

道路及硬化工程区占地面积为 1.98hm^2 。主体设计水保措施有透水混凝土、排水沟、植草沟、雨水管网等水土保持措施，能够满足水土保持要求。

主体设计：

1、工程措施

透水混凝土：本项目在公园人行道内改造铺设透水混凝土，面积 657m^2 。

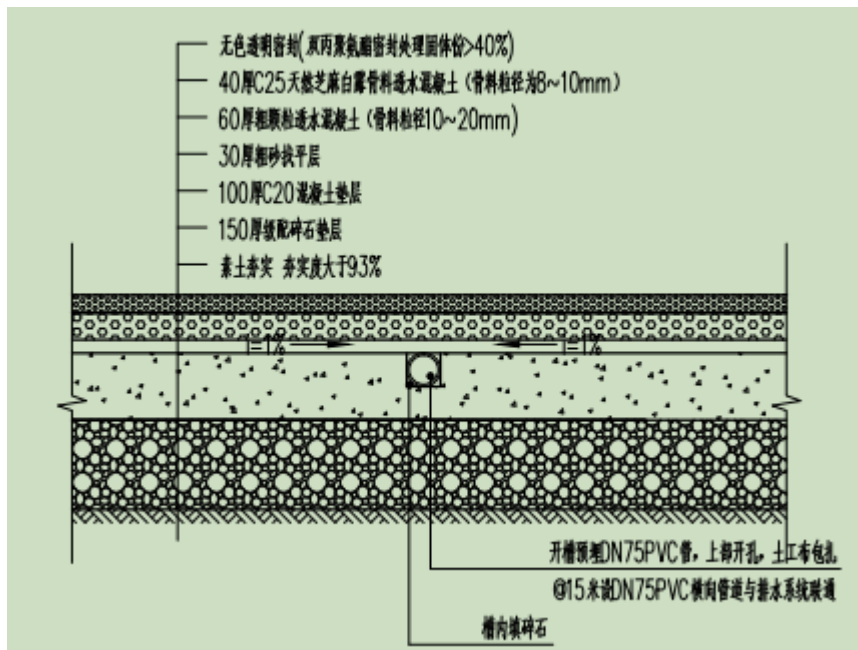


图 5.3-1 透水混凝土剖面图

成品排水沟：主体设计在区域内布置成品排水沟，断面尺寸为 $20 \times 30\text{cm}$ ，长度 660m。

植草沟：长度为 353m，上层铺种植土，下层铺透水土工布。

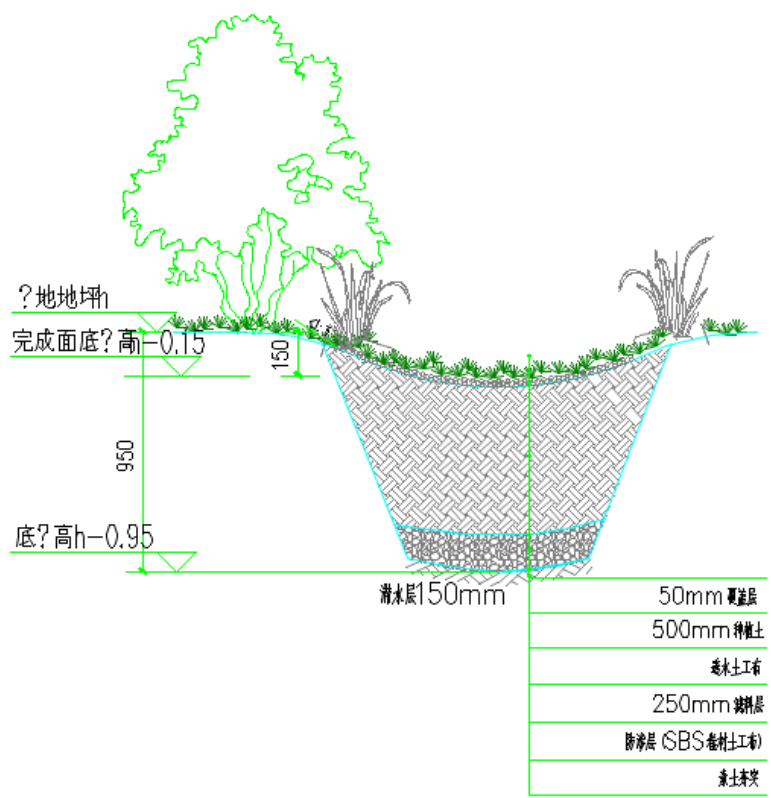


图 5.3-2 植草沟断面图

雨水管：为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护，场地地下设置雨水管网，采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹排水管，雨水管总长 1626m，其中 DN100 长 20 m，DN200 长 792 m，DN300 长 24m，DN400 长 537 m，DN500 长 233 m，DN600 长 20 m，雨水口 80 个，最终接入市政雨水管网。

方案新增：

1、临时措施

密目网遮盖：道路及硬化工程区裸露地表采用密目网进行遮盖，密目网面积 7938m²。

道路及硬化工程区水土保持工程量具体见表 5.3-2。

表 5.3-2 道路及硬化工程区措施工程量统计表

分 区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
道路及硬化工程区	工程措施	透水混凝土	-	m ²	657	
		成品排水沟	-	m	660	
		植草沟	-	m ²	1178	
		雨水管	DN100	m	20	
			DN200	m	792	
			DN300	m	24	
			DN400	m	537	
			DN500	m	233	
			DN600	m	20	

		雨水口	-	座	80	
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	7938	

5.3.2 绿化景观工程区

绿化景观区占地面积 1.39hm²，主体工程设计了景观绿化，方案新增临时遮盖措施。主体对绿化工程做了专项设计，工程完工后将发挥良好的水土保持功能。

主体设计措施：

1、植物措施

主体工程景观绿化采用乔木、灌木、草相结合的方式，场区内绿化面积 13949m²，绿化工程满足水土保持要求。

2、临时措施

密目网遮盖：绿化区裸露地表采用密目网进行遮盖，密目网面积 5580m²。

绿化工程区水土保持工程量具体见表 5.3-3。

表 5.3-3 绿化工程区措施工程量统计表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
绿化工程区	植物措施	景观绿化	乔灌草结合	m ²	13949	
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	5580	

5.3.3 防治措施工程量汇总

经统计，本方案水土保持措施数量见表 5.3-4。

表 5.3-4 水保措施工程量汇总表

分 区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
道路及硬化工程区	工程措施	透水混凝土	-	m ²	657	主体设计
		成品排水沟	-	m	660	主体设计
		植草沟	-	m ²	1178	主体设计
		雨水管	DN100	m	20	主体设计
			DN200	m	792	主体设计
			DN300	m	24	主体设计
			DN400	m	537	主体设计
			DN500	m	233	主体设计
			DN600	m	20	主体设计
		雨水口	-	座	80	主体设计
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	7938	方案新增
绿化景观工程	植物措施	景观绿化	-	m ²	13949	主体设计
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	5580	方案新增

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) 水土保持工程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 6 个月，即：2024 年 8 月至 2025 年 1 月。水土保持措施实施进度计划见表 5.4-1。

5.4.2 施工工艺及方法

1、工程措施

土石方开挖：排水沟等基础开挖，采用机械结合人工作业。

压实平整：场地平整采用小型机械作业。

2、植物防护措施

绿化地清理及平整：充分利用项目区剥离的表土及基础开挖土对绿化地块进行回填，清除有碍植物生长的石块、塑料废品等杂物，将土块细碎化，表面整理成符合要求的平面和优美的曲面，按要求施足农家底肥。

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

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

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

3、临时措施

临时覆盖：人工铺设，上部分散抛石。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度表

防治分区	措施类型	措施名称	2024					2025
			8月	9月	10月	11月	12月	1月
主体工程进度								
道路及硬化工程	工程措施	透水混凝土	-----					
		成品排水沟		-----				
		植草沟		-----				
		雨水管		-----				
	临时措施	临时遮盖	-----	-----	-----	-----	-----	
绿化景观工程区	植物措施	景观绿化				-----	-----	-----
	临时措施	临时遮盖	-----	-----	-----	-----	-----	

主体工程

水土保持工程

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

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

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

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

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

二、编制依据

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

(2) 《建筑项目投资估算编审规程》2007 版；

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

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

(5) 四川省现行有关规定、价格文件；

(6) 主体工程招标工程量清单；

三、价格水平年

本项目水土保持工程估算价格水平年为 2024 年第二季度。

6.1.2 编制说明与估算成果

一、编制方法

1、基础单价编制

(1) 人工预算单价

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

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

表 7.1-1 主要材料价格估算表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	密目网	m ²	1.53

(3) 施工机械台班费

按水利部水总[2003]67 号文《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计列。

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表

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

2、工程措施和植物措施单价编制

本项目工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金估算构成。

(一) 工程措施单价

1、直接工程费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

其他直接费：直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

5、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

(二) 植物措施单价

1、直接工程费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草种费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费: 直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

5、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

本工程费率取值见表 7.1-3。

表 7.1-3 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

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

二、水土保持工程估算编制

(一) 工程措施

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

(二) 植物措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数,再乘以估算单价计算,合计各项目后

为该单项工程的估算投资。

（三）临时措施

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

（四）独立费用

1、建设管理费

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

2、水土保持监理费

根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670 号），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、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10.76万元。

4、招标代理服务费：招标代理纳入主体工程，不计列费用。

5、经济技术咨询费：经济技术咨询纳入主体工程，不计列费用。

（六）预备费

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

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

（七）水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号）、《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（绵财综〔2015〕6 号）规定，水土保持补偿费按征占土地面积 1.3 元/m² 计算，占地面积 3.39hm²（33898.5m²），需缴纳水土保持补偿费 4.4068 万元（44068.05 元）（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）第十一条第一款、第四款，该项目免征水土保持补偿费）。

三、投资估算

(1) 工程总投资

本工程水土保持总投资为 533.27 万元，其中主体已有投资为 456.29 万元，新增投资 76.98 万元。水土保持投资中工程措施 118.41 万元，植物措施 337.87 万元，临时措施投资 5.73 万元，独立费用 18.76 万元，基本预备费为 48.08 万元，水土保持补偿费 4.41 万元(44068.05 元)(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)第十一条第一款、第四款，该项目免征水土保持补偿费)。

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	118.41				118.41	118.41	
第二部分	植物措施		337.87			337.87	337.87	
第三部分	临时措施	5.73				5.73		5.73
第四部分	独立费用					18.76		18.76
	基本预备费					48.08		48.08
	水土保持补偿费					4.41		4.41
	工程总投资					533.27	456.29	76.98

表 7.1-5 分区措施投资表

分 区	措施类型	建设内容	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
道路及硬化工程区	工程措施	透水混凝土	m ²	657	50.17	3.30	主体
		成品排水沟	m	660	778.04	51.35	主体
		植草沟	m ²	1178	363.78	42.85	主体
		DN100	m ²	20	27.50	0.06	主体
		DN200	m	792	60.35	4.78	主体
		DN300	m	24	130.08	0.31	主体
		DN400	m	537	118.20	6.35	主体
		DN500	m	233	167.96	3.91	主体
		DN600	m	20	371.40	0.74	主体
绿化景观工程	临时措施	密目网遮盖	m ²	7938	4.24	3.37	方案新增
	植物措施	景观绿化	m ²	13949	240.79	337.87	主体
	临时措施	密目网遮盖	m ²	5580	4.24	2.37	方案新增
合计						462.02	

表 7.1-7 独立费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)	备注
	第四部分 独立费用				18.76	
一	建设管理费	万元			8.00	结合实际情况计算

二	方案编制费	万元			10.76	根据川水发 (2015)9号计算
三	水土保持监理费	万元			0.00	纳入主体工程, 不 计列
四	招标代理服务费	万元			0.00	纳入主体工程, 不 计列
五	经济技术咨询费	万元			0.00	纳入主体工程, 不 计列

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

所在行政区	序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
游仙区	二	水土保持补偿费	元	33898.5	1.3	44068.05

6.2 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工程分区实施水土保持措施后所产生的效益。

表 7.2-1 方案设计水平年防治效果统计表 单位: hm²

防治分区	扰动地表面积	水土流失面积	水保措施总面积			
			小计	永久建筑物 面积	工程措施面 积	植物措施面 积
道路及硬化工程区	1.99	1.99	1.99	1.81	0.18	
绿化景观工程区	1.39	1.39	1.39			1.39
合计	3.39	3.39	3.38	1.81	0.18	1.39

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 3.39hm², 其中: 工程措施面积 0.18hm², 植物措施面积 1.39hm², 永久建构筑物面积 1.81hm²。造成水土流失的面积为 3.39hm², 经计算得水土流失治理度为 100%, 大于一级防治标准(97%)。

2) 土壤流失控制比

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

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目区	侵蚀面积 (hm ²)	容许侵蚀模数 (t/km ² •a)	容许流失 量(t/a)	治理后侵蚀 模数 (t/km ² •a)	治理后流 失量 (t/a)	控制比
道路及硬化工程区	1.99	500	9.97	280	5.59	1.79
绿化景观工程区	1.39	500	6.97	280	3.91	1.79
合计	3.39	500	16.95	280	9.49	1.79

项目区容许的地表侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，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 $280t/km^2 \cdot a$ ，土壤流失控制比为 1.79。

3) 渣土防护率

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

本项目临时堆土总量为 $0.85 \text{ 万 } m^3$ ，采取措施实际挡护的渣土量为 $0.84 \text{ 万 } m^3$ ，渣土防护率为 98.82%。

4) 表土保护率

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

项目为改造工程，无表土剥离，不计表土保护率。

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 $1.39hm^2$ ，林草植物措施面积 $1.385hm^2$ ，经计算得林草植被恢复率 99.64%。

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 $1.385hm^2$ ，建设区面积 $3.39hm^2$ ，林草覆盖率为 41%。

表 7.2-4 水土流失防治指标实现表

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水保措施治理面积	$3.38hm^2$	99.7	97	达到方案目标
	造成水土流失面积	$3.39hm^2$			
土壤流失控制比	土壤允许值	500	1.79	1.0	达到方案目标
	方案目标值	280			
渣土防护率(%)	实际拦渣量	0.84	98.82	94	达到方案目标
	总渣土量	0.85			
表土保护率(%)	保护表土量	/	/	/	不计
	表土总量	/			
林草植被恢复率(%)	植物措施面积	$1.385hm^2$	99.66	97	达到方案目标
	可恢复面积	$1.39hm^2$			
林草覆盖率(%)	植物措施面积	$1.385hm^2$	41	25	达到方案目标
	项目建设区总面积	$3.39hm^2$			

综上所述，本工程各项水土保持方案实施后，可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入河量，改善项目区及其周边生态环境，可治理水土流失面积为 $3.38hm^2$ ，植物工程措施面积 $0.18hm^2$ ，植物措施面积 $1.385hm^2$ ，永久建构筑物面积 $1.81hm^2$ ，减少水土流失量 $0.68t$ 。水土流失治理度将达到 99.70%，土壤流失控制比为 1.79，渣土防护率

将达到 98.82%，表土保护率不计，林草植被恢复率将达到 99.64%，林草覆盖率将达到 41%。项目建设六项量化指标均达到本方案确定的目标值。

7 水土保持管理

7.1 组织管理

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

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

7.2 后续设计

水土保持方案经批准后，根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，2023年1月17日发布），应当补充或者修改水土保持方案的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案报原审批部门审批；在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。

7.3 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕060号）“凡是主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理”。本项目占地小于20hm²，土石方挖填小于20万m³，水土保持监理可以由主体监理承担。

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

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

7.4水土保持施工

本项目水土保持措施，由主体工程施工单位一并实施，施工中尽量减少其防治责任范围内的水土流失，避免对征地范围外的土地进行扰动和植被破坏，避免对周边生态环境造成影响。

施工中应明确施工责任：

(1) 建设期水土保持设施基础开挖时严禁乱挖乱倒。

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

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

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

7.5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。《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），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。

验收报告编制完成后，生产建设单位应当组织水土保持设施验收工作，验收工作组应当由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表组成，一般包括现场查看、资料查阅、验收会议等环节。验收合格后，建设单

位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示时间不得少于 20 个工作日，对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

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