

绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目

水土保持方案报告

建设单位：绵阳南山中学实验学校

编制单位：绵阳鑫奕汇科技有限公司

2021 年 5 月

绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目水土保持方案报告

项目概况	位置	绵阳市科创园区教育南路		
	建设内容	新建学生公寓 1 栋，总建筑面积 6140.40m ² ，建筑密度 36%，容积率 2.18，绿化率 25.5%。配套修建室内外排水、供配电、消防设施等。		
	建设性质	新建	总投资（万元）	1910.04
	土建投资（万元）	1411.20		占地面积（hm ² ） 永久：0.28 临时：0
	动工时间	2016 年 12 月		完工时间 2017 年 8 月
	土石方（m ³ ）	挖方 2400	填方 2700	借方 300 余(弃)方
	取土（石、砂）场	无		
	弃土（石、渣）场	无		
	项目区概况	涉及重点防治区情况	/	
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	工程属建设类房地产项目，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。本项目位于城区范围内，防治目标采取建设类一级防治标准；工程建设减少了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		7.88t		
防治责任范围（hm ² ）		0.28		
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（%）	93	表土保护率（%）	-
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	24
水土保持措施	建构筑物工程区	临时措施：密目网遮盖 500m ² ，主要在裸露表面及边坡区域实施。		
	道路及硬化区	工程措施：①雨水管 80m，采用 De150 双壁波纹管，主要道路及硬化工程区下部敷设。 ②排水暗沟 150m，矩形断面 30×30cm，C20 砼现浇，加盖钢筋混凝土盖板。		
	绿化区：	工程措施：①绿化覆土 300m ³ ，平均回填厚度 0.4m，在绿化工程区域实施； 植物措施：①绿化工程 718m ² ，采用乔灌草相结合的方式绿化，在绿化工程区域实施。		

水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	10.06	植物措施	7.47
	临时措施	0.23	水土保持补偿费	0.37
	独立费用	建设管理费	3.04	
		水土保持监理费	0	
		设计费	5.00	
总投资	26.16			
方案编制 单位	绵阳鑫奕汇科技有限公 司	建 设 单 位	绵阳南山中学实验学校	
法定代 表人	夏云雄	法定代 表人	谭世贵	
地 址	绵阳市涪城区绵绢路	地 址	四川省绵阳市科教创业园区教 育南路6号	
邮 编	621000	邮 编	621000	
联系 人及 电 话	黄玉兰/13568433327	联系 人及 电 话	张芷豪/18030951324	
传 真		传 真		
电子 信 箱	huangyulanhh@126.com	电子 信 箱	564253658@qq.com	

项目区照片



建筑西侧立面



建筑南侧排水暗沟及绿化



建筑北侧排水沟及绿化



北侧校园道路

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	4
1.6	项目水土保持评价结论	6
1.7	水土流失调查和预测结果	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	15
2.3	工程占地	18
2.4	土石方平衡分析	18
2.5	移民安置	21
2.6	施工进度安排	21
2.7	自然概况	21
3	项目水土保持评价	24
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	24
3.2	建设方案与布局水土保持评价	25
3.3	水土保持措施界定	28
4	水土流失分析与预测	29
4.1	水土流失现状	29
4.2	水土流失影响因素分析	29
4.3	水土流失预测	30
4.5	水土流失危害分析	33
5	水土保持措施	35
5.1	防治分区	35
5.2	措施总体布局	35
5.3	分区措施布设	36
5.4	施工进度安排	37

6 水土保持投资估算及效益分析.....	38
6.1 投资估算的编制原则、依据和方法	38
6.2 水土保持效益分析	42
7 方案实施的保障措施	44
7.1 水土保持设施验收	44

附件:

- 1、绵阳科技城科教创业园区经济发展局关于绵阳南山中学实验学校8号学生公寓建设项目可行性研究报告的批复（绵科创区经发〔2016〕13号）
- 2、绵阳南山中学实验学校8号学生公寓建设项目水土保持方案报告表专家意见

附图:

- 1、项目区地理位置图
- 2、项目总平面图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

绵阳市科创园区是中共绵阳市委、市政府根据党中央、国务院关于建设绵阳科技城的决定而建立的创新创业基地，随着园区的不断建设和发展，现已成为是绵阳科技城建设的重要载体。随着地区的发展的实际情况，园区将教育建设与城市新区建设有机结合起来，通过高起点规划和建设，为园区教育的良好发展奠定坚实的基础。

南山中学实验学校位于教育园区教育南路，是一所 2010 年由绵阳南山中学和绵阳教育投资发展有限责任公司共同创办的学校，随着学校的发展目前拥有教职员工近 500 人，学生 9500 余人，原有学生公寓已无法满足学生住宿的需求，本项目的建设不仅是解决学生住宿的需要，更是推动和加快学校发展的需要。因此，本项目的建设是必要的。

绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目位于绵阳科创园区教育南路，绵阳南山中学实验学校内，本项目建设性质为新建建设类项目，属于房地产开发工程。项目净用地面积为 2815.26m²，总建筑面积 6140.40m²，为地上 6 层建筑，建筑密度 36%，容积率 2.18，绿化率 25.5%。配套修建室内外排水、供配电、消防设施等。

本项目包括建筑工程、道路硬化工程及绿化工程等。

本项目不涉及拆迁（移民）安置，未涉及专项设施改（迁）建。

本工程总工期为 9 个月，即 2016 年 12 月~2017 年 8 月。

工程总投资为 1910.04 万元，土建投资 1411.20 万元。项目资金来源为：企业自筹。本项目占地总面积 0.28hm²，全部为永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地。

本项目已完工，结合主体竣工资料统计，本项目总挖方量为 0.24 万 m³（自然方，下同），回填总方量为 0.27 万 m³（含绿化覆土 0.03 万 m³），借方为外购表土 0.03 万 m³，本项目无弃渣，不设渣场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

项目于 2016 年 5 月,取得了绵阳科技城科教创业园区经济发展局关于绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目可研报告的批复(绵科创区经发〔2016〕13 号); 2016 年 6 月由四川华成辉宇建筑设计有限公司完成了本项目施工图设计。2017 年 3 月,项目取得了绵阳市城乡规划局颁发的建设工程规划许可证(建字第(2017)16 号); 2017 年 8 月,项目取得了补报建设工程施工许可证(建施第 20170037 号),施工单位为宇洋园林工程有限公司,监理单位为市场三正建设监理有限公司。

2021 年 4 月,绵阳南山中学实验学校的委托绵阳鑫奕汇科技有限公司负责《绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目水土保持方案报告表》的补充编制工作。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 2021 年 5 月完成了报告表的补报工作。

1.1.3 自然简况

场地位于扬子准地台中拗陷区川北凹陷西部,绵阳环状构造吴家坝向斜北翼的宽缓部位,区域地质构造稳定,属相对稳定地块。

本项目场地地处安昌河左岸浅丘斜坡邻近坡顶地段,属浅丘地貌类型。整个用地已进行整治,较为规整,场地平坦,无高边坡及陡坎分布,建场地原地貌实测高程为 546.3 米。

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。项目区多年平均气温 16.4℃,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。

项目场地附近无常年流水的河流经过,受洪水影响较小。

根据现场调查,项目建设区土壤主要为紫色土。

工程区植被只要以灌木和杂草为主,项目区绿化率为 35%。

本项目水土保持区属于西南紫色土区,本项目所在地科创园区不在国家、四川省、绵阳市等各级政府划定的水土流失重点防治区。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,强度以

微度流失为主。水力侵蚀的容许土壤流失量的指标按现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 的规定执行，其土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过, 2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订, 自 2011 年 3 月 1 日起施行);

(2)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 77 号, 自 2012 年 12 月 1 日执行)。

(3)四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函(川水函[2014]1723 号文);

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

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

1.2.2 技术规范及标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018);

(3)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)。

1.2.5 技术文件及资料

- (1)《绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目施工图设计》(四川华成辉宇建筑设计有限公司, 2016 年 9 月);
- (2) 主体工程其它设计资料;
- (3) 项目区土地利用规划、社会经济统计等资料;
- (4)《绵阳市城市总体规划(2010-2020)》;
- (5)《四川省绵阳市涪城区水土保持规划(2015—2030 年)》。

1.3 设计水平年

本项目建设工程期为 2016 年 12 月~2017 年 8 月,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方案编制完成当年,为 2021 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T 50433—2018)的规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为 0.28hm²,全部为永久征地,无临时占地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188 号)、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《关于印发<绵阳市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(绵水水保[2017]5 号),本项目所在地涪城区城郊乡不属于国家级、省级及市级水土流

失重点防治区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GBT 50434-2018) 文件规定, 本项目区位于绵阳市城区, 水土流失防治标准等级执行一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到:

- ①项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制, 原有水土流失得到治理;
- ②水土保持设施应安全有效;
- ③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

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

①本工程区不在干旱地区, 水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不进行调整;

②土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1;

③本项目位于城市区, 渣土防护率和表土保护率提高 1%。

修正后施工期和设计水平年防治目标如下:

② 工期: 渣土防护率 92%、表土保护率不统计。

②设计设计水平年: 水土流失治理度 97%, 土壤流失控制比 1, 渣土防护率 94%, 林草植被恢复率 97%, 林草覆盖率 24%, 工程区无表土, 不统计表土保护率。

表 1.5-1 水土流失防治目标值表

防治目标	一级标准		修正值	采用值	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1
渣土防护率 (%)	90	92	+3	92	93
表土保护率 (%)	92	92			
林草植被恢复率 (%)	-	97		-	97
林草覆盖率 (%)	-	23	+1	-	24

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

工程属建设类项目，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。本项目位于城区范围内，防治目标采取建设类一级防治标准；工程建设减少了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。

1.6.2 建设方案与布局评价

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

本项目为点型工程，项目不涉及深挖高填，施工时全部采用机械开挖，开挖出的土方全部用于工程回填利用，项目无弃渣，不设置弃渣场，有利于水土保持。工程建设方案布局基本合理，符合水土保持要求。

主体工程在选址过程中，已尽量减少项目征占地，减少占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。主体工程设计永久占地中不占用耕地，占地区域主要为未利用的空闲地。工程施工结束后，建筑物占压、道路及硬化场地和景观绿化工程的植物措施等各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值。项目从工程占地的角度分析是合理的、可行的。

工程施工组织设计中合理安排了各区的施工进度，施工工艺及施工管理符合约束性规定，从水土保持角度出发，主体工程无制约因素。

主体工程设计中具有水土保持功能设计包括地面硬化、绿化覆土、排水暗沟、雨水管、景观绿化等，主体界定为水土保持措施的设计为绿化覆土、排水暗沟、雨水管、景

观绿化等，能够满足水土保持要求。

1.7 水土流失调查和预测结果

本项目扰动地表面积为 0.28hm²。

通过对项目建设区水土流失的预测，本项目工程原地表水土流失量为 1.26t，可能造成水土流失总量为 7.88t，新增水土流失总量为 6.62t。施工期是水土流失防治的重点时段，建构筑物工程区、道路工程区是水土流失防治的重点区域。

本项目已完工，经查阅资料结合调查，本工程开挖裸露地面采用密目网进行了遮盖，施工结束后实施了排水沟、排水管、绿化等措施，都起到了较好的水土保持作用。目前已实施的各项水土保持措施保存完好，有效的减少了工程施工造成的水土流失，水土流失危害较小。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土防治分区分为为建构筑物工程区、道路工程区、绿化工程区 3 个分区。

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

一、建构筑物工程区

主体工程在施工过程中对开挖边坡及裸露地表实施了临时遮盖措施，无新增措施。

主体设计

临时措施

①密目网遮盖 500m²，工程施工前期已实施。

二、道路及硬化工程区

主体工程已实施在道路下铺设雨水管网、建筑外围设置排水暗沟，能够满足水土保持要求，不需新增水土保持措施。

主体已有：

1 工程措施

① 雨水管 80m，采用 De150 双壁波纹管，工程施工后期已实施。

② 排水暗沟，断面 30×30cm，C20 砼现浇，加盖钢筋混凝土盖板，工程施工后期已实施。

三绿化工程区

1 工程措施

① 绿化覆土 300m³，平均回填厚度 0.4m，在绿化实施前已在绿化工程区域实施；

2) 植物措施

① 绿化工程 718m²，采用乔灌草相结合的方式绿化；已在施工后期绿化工程区域实施。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

(1) 水土保持投资

本工程水土保持总投资为 26.16 万元，其中已列主体工程投资 17.76 万元，新增投资 8.40 元。在水土保持投资中工程措施投资 10.06 万元，植物措施投资 7.47 万元，临时措施投资 0.23 万元，独立费用 8.04 万元（水土保持建设管理费 3.04 万元，科研勘察设计费 5.00 万元），水土保持补偿费 0.37 万元（可免征）。

(2) 水土保持效益分析成果

主体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，水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.3，渣土防护率达到 100%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 25%，项目建设五项量化指标均达到目标值。

1.10 结论

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，占地符合城乡规划，工程建设符合水土保持要求，工程可行。

本工程已实施的各项水土保持措施，有效的控制了新增水土流失量、减少了泥沙入河量，提高植被覆盖度，也可以改善项目区及其周边生态环境。

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了主体工程设计具有水土保持功能工程，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：

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。

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 地理位置及交通

绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目位于绵阳市科创园区教育南路绵阳南山中学实验学校内部，工程场地北侧为校内道路，东侧为学术厅，西侧南侧为硬化广场，交通便利。



图 1-1 工程地理位置图

2.1.1.2 项目概况

- 1、项目名称：绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目
- 2、项目建设单位：绵阳南山中学实验学校
- 3、建设地点：绵阳市科创园区教育南路
- 4、项目性质：新建

5、建设规模：本项目净用地面积为 2815.26m²，总建筑面积 6140.40m²，地上 6 层；建筑密度 36%，容积率 2.18，绿化率 25.5%。配套修建室内外排水、供配电、消防设施等。

6、建设工期：2016 年 12 月~2017 年 8 月，共 9 个月。

7、工程投资及资金筹措：工程总投资为 1910.04 万元，土建投资 1411.20 万元。项目资金来源为：企业自筹。

8、项目背景：

本项目位于绵阳南山中学实验学校内部，该学校建成时间 2010 年 9 月，总占地面积 172928.72m²，总建筑面积 119537.40m²，总建筑密度 15.4%，总容积率 0.68，总绿化率 39.6%。

本项目建设用地原为校内运动场地，场地标高 546.3m。

表 2.1-1 项目主要技术经济指标表

项 目	设计数值	备 注
总用地面积	2815.26 m ²	
净用地面积	2815.26m ²	
总建筑面积	6140.40m ²	
容积率	2.18	
绿地面积	718.0m ²	
绿化率	25.5%	
建筑基地面积	1012m ²	
建筑密度	36%	
车 位		
建筑层数	地上 6 层	

2.1.2 项目总布置

1、平面布置：

绵阳南山中学实验学校 8 号学生公寓建设项目位于绵阳市科创园区教育南路绵阳南山中学实验学校内部，为单栋地上 6 层建筑，外围布置绿化、硬化场地，能够满足学校环境要求。场地地势较平坦，北侧为校内道路，东侧为学术厅，西侧南侧为硬化广场。

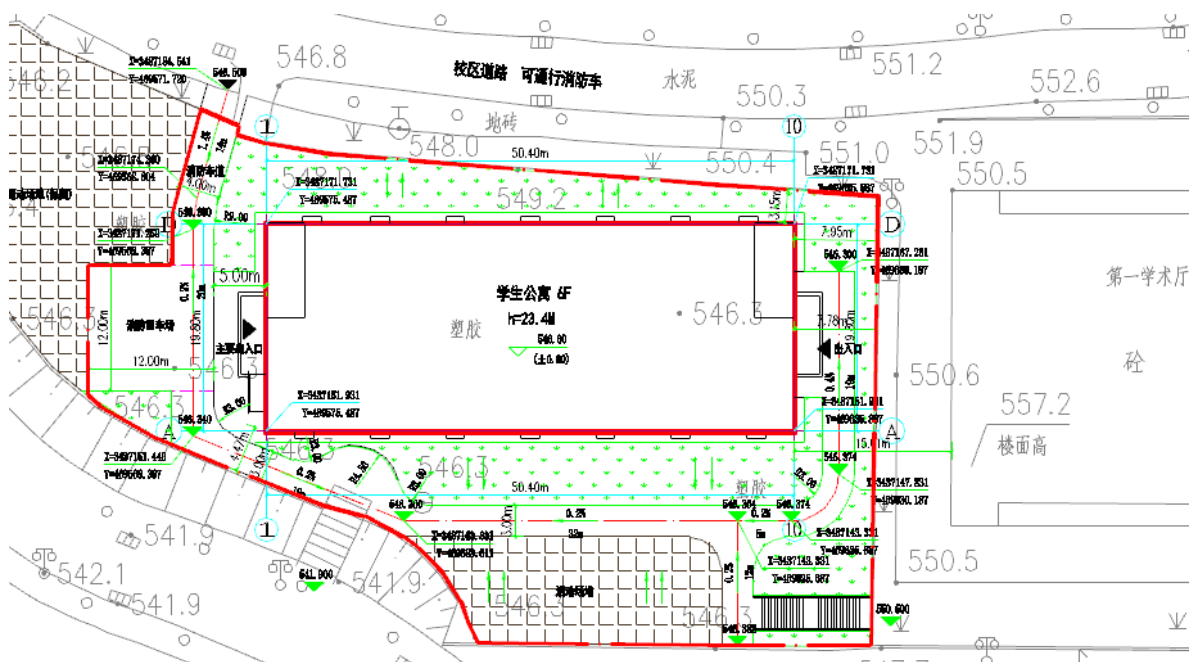


图 2.1 项目总平面布置图

2、竖向布置

竖向设计上，根据项目建筑布置，结合用地地形特点和施工技术条件，合理确定建筑物道路等标高，做到充分利用地形，少挖填土石方。场地实测高程为 546.3 米，建筑 ±0 标高为 546.6m，道路东西走向东高西低，道路标高 546.30~546.38m，绿化工程结合道路标高进行建设。

2.1.3 项目组成

本工程由建构筑物工程、道路及硬化区、绿化区、辅助及公用工程组成。

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 ²)
永久 占地	建构筑物工程	总建筑面积为 6140.40m ² ，主要建筑为 1 栋地上 6 层多层建筑	0.10
	道路及硬化工程	人行道、活动场地及各项配套设施	0.11
	绿化工程	景观绿地，设计绿化率 25%	0.07
合计			0.28

1、建构筑物工程

本项目主要建筑为 1 栋公寓多层建筑，地上 6 层，总建筑面积为 6140.40m²，建筑高度 23.4 米，主要作为学生公寓使用。

建筑层高为 3.6m，主体为钢筋混凝土框剪结构，使用年限为 50 年，抗震设防烈度为 7 度，建筑防火类别及耐火等级：二级。拟建建筑采用天然地基，独立基础，选用粘土层作为地基持力层。



2、道路及硬化区

道路及硬化工程包括周边道路、活动场地等占地，面积 0.11hm²。

周边道路长约 120m，宽 3m，转弯半径 3m，道路纵坡小于 0.2%，道路连接周围建筑物，道路占地面积为 0.03hm²；道路路面考虑到本工程地方特点，采用彩色混凝土路面。项目建筑周围空地采用彩色混凝土地面铺设，广场及硬化场地面积为 0.08hm²。

建筑周边布置有排水暗沟，长度 150m，断面尺寸 30×30cm，采用 C20 混凝土现浇，加盖混凝土水篦子，排水沟末端接入周边已有雨水管网。



3、绿化工程

沿建筑两侧设置了 2 米宽绿化带，美化城市环境的同时也使生活环境得到了极大的提升，绿化带乔木品种为小叶榕、桂花，地面铺设灌木、草坪，设计绿化率 25%，绿化面积 0.07hm²。

4、辅助及公用工程

(1) 给水排水工程

本工程设有：给水系统、排水系统等。

给水系统：本项目生活用水水源由校内给水管网供给，拟从市政给水管道引入 1 根 De40 的给水管，室外给水管立管选用孔网钢带复合给水管，电热熔连接；室内给水管采用 PPR 稳态管。消防给水管采用内外热镀锌钢管。

室外给水管网形成环状，以增加供水的可靠性，并减少二次污染的可能性，环网各管段管径需经环网平差后确定，附近的室外给水管网上设消火栓，道路及绿地附近设洒水栓。

室外消火栓：室外设置 De150 室外消防给水环状管网，并设置足够数量的室外消火栓，消火栓距建筑物间距不大于 40m，消火栓保护半径不大于 150 米。

排水系统：本工程排水对象主要为生活污水、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组织排放。室外污水、雨水管采用硬聚氯乙烯双壁波纹塑料排水管；室内重力流污水管采用机制铸铁管。

污水系统：建筑物内排放的生活污水，依靠重力流排放，集中后排入市政污水管网。污水管道顺地势布置，以尽量减少管道埋深，污水干管的管径为 De150。污水经管道排入周边污水干管再进入市政污水管网，最终排至污水处理厂处理，污水管道总长约 60m。

雨水系统：屋面雨水利用重力排除，雨水量按 5 年重现期计。室外采用有组织排水系统，建筑周边设置排水暗沟，就近排入校内雨水管道，排水沟长 150m，聚氯乙烯双壁波纹排水管管径为 De150，长约 80m。

(2) 其他辅助工程

供电系统：由校内供电系统引来一路 10KV 电缆，埋地引入项目地块，室外设置 1 台 630kVA 箱式变电站作为工作电源。

应急电源：走廊、安全出口、楼梯间及其前室、电梯间及其前室、主要出入口等场所设置应急照明和疏散指示灯。应急照明灯和疏散指示灯均采用自带蓄电池灯具供电，其连续供电时间不小于 90 分钟。应急照明现场可手动控制或集中控制，各应急疏散场所地面照度不低于 5LX。

2.2 施工组织

2.2.1 组织管理

(1) 管理机构

建设单位绵阳南山中学实验学校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、施工技术及质量要求、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。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。项目监理单位为四川三正建设监理有限公司，施工单位为宇洋园林工程有限公司。

2.2.2 施工交通

本项目位于绵阳市科创园区，南侧为教育南路，周边市政道路完善，通过场内临时道路与外侧道路连接，交通便利。

2.2.3 施工布置

(1) 临时施工场地布设

项目已完工多年，施工生产生活区布置在永久占地范围内，场地已清理，并且进行了硬化。

(2) 临时堆土场布置

本项目无剥离表土，基坑、管沟开挖施工时少量回填土临时堆放于场地外围，基坑施工完成后全部回填，不需另外设置临时堆土场。

2.2.4 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。本项目施工用水从校内市政供水管网接入。

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。

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。

2.2.5 施工工艺

施工时序

施工工序如下：

场地平整，基础土石方工程、土石方运输、建筑施工；路基路面工程、硬化广场；覆土整地、景观绿化等；最后其它设施安装、装修等。

本项目为较小规模的新建工程，施工工艺主要是：

1、主体建筑基础施工

本工程主楼部分拟采用独立基础，实际开挖深度 2~3m，基坑工程安全等级为三级。

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，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，不用开运输道路。

回填土土石方分层对称夯实回填，压实系数 0.95。施工前通过压实试验确定填料含水率，控制铺土厚度和打夯遍数等参数。填土前检验其含水量是否在控制范围内；含水量偏高，可采用翻松、晾晒、均匀掺入干土或换土等措施；回填土的含水量偏低，采用预先洒水湿润等措施；回填土分层铺摊和夯实，每层铺土厚度和夯遍数根据土质、压

实系数和机具性能确定。

2、道路修筑方法

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根据设计要求进行。

3、绿化施工

种植地土质基本满足植物生长需要，如发现土质太差，换填种植土，以保植株成活。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。

2.3 工程占地

本工程占地位于绵阳市科创园区绵阳南山中学实验学校内部，工程占地为划拨土地，总面积 0.28hm²，占地类型为公共管理与公共服务用地，工程占地面积及占地类型见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地统计表

单位：hm²

占地性质	分区	类型、面积	备注
		公共管理与公共服务用地	
永久占地	建构筑物工程	0.10	
	道路及硬化	0.11	
	绿化工程区	0.07	
	合计	0.28	

2.4 土石方平衡分析

本项目属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌

等条件，经过现场踏勘结合设计资料，本项目主要土石方量来源于场地平整、基础开挖等。场地实测高程为 546.3m，建筑±0 标高为 546.6m，道路东西走向东高西低，道路标高 546.30~546.38m，绿化工程结合道路标高进行建设。

2.4.1 表土平衡

根据调查，本项目占地无表土，绿化覆土为外购耕植土，项目绿化面积 0.07hm²，需表土 0.03 万 m³，平均覆土厚度为 40cm。

表 2.4-1 表土平衡表

项目	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	表土资源量 (万 m ³)	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)
绿化工程				40	0.07	0.03

2.4.2 土石方平衡

本项目已完工，结合主体竣工资料统计，本项目总挖方量为 0.24 万 m³（自然方，下同），回填总方量为 0.27 万 m³（含绿化覆土 0.03 万 m³），借方为外购表土 0.03 万 m³，本项目无弃渣，不设渣场。

表 2.4-2 土石方平衡及流向表

单位: 万 m³ (自然方)

项目	开挖土石方			回填土石方			调入		调出		弃方(利用)		借方	
	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	去向	数量	来源
建构物工程	0.15		0.15	0.15		0.15								
道路及硬化区	0.07		0.07	0.07		0.07								
绿化区	0.02		0.02	0.05	0.03	0.02							0.03	外购耕植土
合计	0.24		0.24	0.27	0.03	0.24							0.03	

2.5 移民安置

项目建设区域不涉及移民安置问题，不考虑移民安置的影响。

2.6 施工进度安排

施工总工期为 9 个月。本项目 2016 年 12 月开工建设，2017 年 8 月竣工。

2.7 自然概况

2.7.1 地质

场地位于扬子准地台中拗陷区川北凹陷西部，绵阳环状构造吴家坝向斜北翼的宽缓部位；绵阳环状构造由一系列褶皱排列成似环状，褶皱均十分平缓，一般倾角 1° - 3° ，最大也不超过 5° ，包括以下褶皱：老关庙背斜、玉河场向斜、富顺场背斜、吴家坝向斜、拦河堰鼻状背斜、葫芦溪向斜、老君庵鼻状背斜、观音场—金华镇背斜、牛场—金家场向斜。

据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，历史上未发生过大的地震，地震震级小，频度低，不具备发生中强地震的地质构造背景，区域地质构造稳定，属相对稳定地块。

地层岩性

据钻探揭露，场地上覆第四系全新统人工填土层（ $Q4^{ml}$ ）杂填土①、第四系上更新统冰水堆积层（ $Q3^{fd}$ ）粘土②、含粘土卵石③，以及下伏白垩系下统剑阁组（ $K1^n$ ）泥岩④、粉砂岩⑤。

水文地质

1) 地表水特征

根据拟建场地内及相邻区域的水文地质调查，周边无地表水体分布。

2) 地下水特征

场地地下水主要为上层滞水和基岩裂隙水两种地下水类型。分别论述如下：

(1) 上层滞水主要赋存于覆盖层中的局部杂填土中，该层地下水埋深变化较大，水

量小，无统一的自由水面，主要接受大气降水和地表水补给，以蒸发、地下径流方式排泄，具有一定的季节性。

(2) 基岩裂隙水：裂隙水主要赋存于基岩裂隙中，各地段富水性不一，无统一的自由水面，具不均匀性。主要受大气降水及地表水渗透补给，以蒸发、地下径流方式排泄，其富水性和水量主要受裂隙发育与连通程度及隙面充填特征等因素控制，其水量一般不大。

地下水受地形地貌因素、岩土组分及岩土体透水性能的控制，水位在雨季和枯水季节变化较大，年变化幅度为 1.0~2.0m，其中 12、1、2 月为枯水期，7、8、9 月为丰。

不良地质作用及不利埋藏物

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。

2.7.2 地貌

绵阳市涪城区境内地貌主要为丘陵、平坝，地势西北高，东南低，最高海拔 693m，最低海拔 410m。丘陵地带较为平缓，呈条状分布，一般相对高差不超过 50m，且以浅丘面积较大；平坝主要分布于涪江、安昌江沿岸。

本项目场地地处安昌河左岸浅丘斜坡邻近坡顶地段，属浅丘地貌类型。整个用地已进行整治，较为规整，场地平坦，无高边坡及陡坎分布，建场地原地貌实测高程为 546.3 米。

2.7.3 气象、水文

项目区属四川盆地北部亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛。由于同时受地形和纬度的影响，涪江流域气温从北向南递增。根据绵阳市气象局 1981 年至 2012 年观测资料统计，项目区多年平均气温 16.4℃，极端最高气温 38.2℃，极端最低气温-7.3，一月均温 5.2℃，七月均温 26.2℃，无霜期 275 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5212℃。年内降雨时间和降雨量集中，多年平均降雨量为 963.2mm，年降雨量最大为 1032mm(1981 年)，最小为 642.8mm (1994 年)，降水量集中在每年 6 月至 8 月，总量达 586.5mm，占全年总降水

量的 60.9%。其中月均降雨量最高为 7 月，降雨量达 238.5mm；最低为 12 月，降雨量仅 5.4mm。旬均降雨量以 7 月上旬最高，降雨量达 94.8mm；最低为 12 月下旬，降雨量为 1.9mm。丰水年与枯水年呈周期性变化。区内降雨具有年降雨丰沛、降雨时间和降雨量集中、短时强降雨量和连续强多日降雨量大等特点。根据气象统计资料最大一日降雨量达 306mm。（来源于涪城区年鉴 2019 年）。

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

项目场地附近无常年流水的河流经过，受洪水影响较小。

2.7.4 土壤、植被

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

项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，项目建设区及周边生长的天然树种包括构树、枫杨、女贞；灌木主要为黄荆和马桑；草本主要为蕨类、芭茅等，项目区绿化率为 35%。

2.7.5 其他

项目区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、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等敏感区。

3 项目水土保持评价

从水土保持角度对主体工程布置、设计、施工安排进行分析与评价，可以选择有利于水土保持的方案，找到主体工程防护措施不足之处，完善水土保持防护体系，有效地避免水保措施的重项、漏项和工程的重复投资，最大限度地减少因工程建设造成的水土流失。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》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。

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、生态生态脆弱区内	符合法律要求
第二十条：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
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治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目避开了水土流失重点预防区和治理区	符合法律要求
第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批	已委托第三方单位编制水保方案	符合法律要求
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。	本项目及时补报了水土保持方案，尽快进行自主竣工验收	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。	本项目无弃渣	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树植草、恢复植被。	方案提出相关要求。	符合法律要求

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	已避开	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	符合规范要求

工程属建设类项目,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。本项目位于城区范围内,防治目标采取建设类一级防治标准;工程建设减少了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。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目区未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区属于本项目位于绵阳市城市区范围内,防治目标采取一级防治标准,符合水土保持要求。从水土保持角度认为工程建设方案合理,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。

3.2.2 工程占地评价

项目建设区位于绵阳市科创园区范围内,净用地面积 0.28hm^2 ,项目用地性质已调整为学校用地,已取得规划许可证,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,未占用未规划土地面积。从占地面积分析,该项目总占地面积较小,无新增临时占地面积;从占地性质分析,工程未占用耕地,不会对当地耕地造成影响,项目内部空地设计有景观绿化,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

本项目已完工，结合主体竣工资料统计，本项目总挖方量为 0.24 万 m³（自然方，下同），回填总方量为 0.27 万 m³（含绿化覆土 0.03 万 m³），借方为外购表土 0.03 万 m³，本项目无弃渣，不设渣场，开挖土石方全部回填利用，土石方平衡合理，满足水土保持要求。

3.2.4 施工方法（工艺）分析及评价

本工程临时设施全部布置在永久占地范围内，不涉及占用、破坏植被良好的区域和基本农田区，有利于减少扰动、破坏面积，保护植被、控制水土流失，满足水土保持要求。

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，水稳碎石混合料集中厂拌，混凝土主要采用商混。

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。从水土保持角度分析，主体工程施工方案合理。

项目各子项工程同时施工建设，多项子工程有机结合，统筹施工，减少多次扰动破坏，控制施工场地占地，一定程度上减少了水土流失的发生。主体工程合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运，项目施工布置方面，工程施工布置避开了环境敏感点，满足工程施工要求，施工干扰小。项目不设置渣场。

项目施工营地布设在征地红线内，减少临时占地扰动面积，同时从 2016 年 12 月开工，2017 年 8 月竣工，工期较短，施工单位避免了雨季进行土石方施工，通过修建排水沟使工程区内部汇水能够及时排导，经过统筹施工，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响可能产生的水土流失。

综上所述，主体工程设计的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，有利于水土保持设施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。

3.2.5 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、建构筑物工程区

地面硬化工程:

本工程建筑物及外围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。但由于该部分工程的主要是为主体工程服务。

临时遮盖

根据了解，施工单位在施工过程中对开挖土石方表面采取了密目网遮盖措施，遮盖面积 500m²，有很好的水土保持功能，能够满足水土保持的要求。

2、道路及硬化区

雨污排放系统

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，室外采用有组织排水系统，建筑周边设置排水暗沟，断面尺寸 30×30cm，采用 C20 混凝土现浇，加盖混凝土水篦子，长 150m，分多处就近排入市政雨水管道，De150 聚氯乙烯双壁波纹雨水管长 80m。最后将雨水收集后排入周边已成的市政雨水管网。雨水排水沟、排水管有较好的水土保持功能，能够满足水土保持的要求。

污水管网主要沿建筑物布设，管道总长约 60m。采用管道将污水经过集中处理后排放至市政污水管网，污水管有一定的水土保持功能，能够满足水土保持的要求。

3、绿化区

主体工程设计有景观绿化，包括铺设草皮、种植乔灌木等，设计绿化率 25%，绿化面积 0.07hm²，绿化工程有较好的保水保土功能，能够满足水土保持的要求。

绿化覆土

本工程绿化表土全部外购耕植土，外购表土 0.03 万 m³，全部用于绿化区覆土，覆土厚度约 40cm。

景观绿化、表土覆土措施可有效防止地表径流直接冲刷地表，从而减少水土流失，

有较好的水土保持功能，能够满足水土保持的要求。

目前，各项水土保持措施均已实施，水土保持效果较好，能够满足水土保持的要求，不需新增水土保持措施。

3.3 水土保持措施界定

1、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。

2、界定为水土保持措施的工程

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

表 3.4-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

分区	建设内容	单位	数量	单价	投资（万元）	备注
建构筑物工程区	密目网遮盖	m ²	500	4.6	0.23	主体单价
道路及硬化区	De150 雨水排水管	m	300	119.8	3.59	
	排水暗沟	m	150	395	5.93	
绿化区	景观绿化	m ²	718	104	7.47	
	绿化覆土	m ³	300	18	0.54	
合计					17.76	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据 2019 年四川省水土流失动态监测结果,涪城区 2019 年土壤侵蚀面积 100.19km²,占全区幅员面积的 18.08%,土壤侵蚀以轻度侵蚀为主,占侵蚀面积的 74.00%,轻度、中度、强烈、极强烈、剧烈的侵蚀面积分别为 74.17km²、19.00km²、4.59km²、1.58km²、0.88km²。区域土壤侵蚀模数为 300/km²·a,属于微度侵蚀,区域水土流失土壤允许量为 500t/km²·a。(数据来源:2019 年四川省水土流失动态监测结果)。

表 4.1-1 涪城区土壤侵蚀现状表

行政区	项目名称	土地总面积 (km ²)	侵蚀总面积 (km ²)	其中				
				轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
涪城区	面积 (km ²)	554.00	100.19	74.14	19.00	4.59	1.58	0.88
	比例 (%)		18.08	74.00	18.96	4.58	1.58	0.88

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

项目区施工建设期过程中对地表的扰动和影响面积较大,建筑物基础开挖所产生的水土流失会直接危害场区旁的市政雨水管网等,工程为房地产工程,已于 2016 年 12 月开工建设,并于 2017 年 8 月竣工,工程施工过程中采取了基础临时遮盖、地面硬化、排水沟等措施,很少量泥沙进入周边道路管网,对环境的影响较小;目前已实施的各项水土保持措施保存完好,有效的减少了工程施工造成的水土流失,水土流失危害较小。

4.2.2 损坏地表、植被面积

根据工程占地成果,本项目共扰动地表面积 0.28hm²。占地类型全部为公共管理与公共服务用地。

表 4.2-1 扰动原地表面积预测表 单位: hm²

占地类型	类型、面积	备注
	公共管理与公共服务用地	
建构筑物工程区	0.10	
道路及硬化区	0.11	
绿化区	0.07	
合计	0.28	

4.2.3 工程弃渣量复核

本项目已完工，结合主体竣工资料统计，本项目总挖方量为 0.24 万 m³（自然方，下同），回填总方量为 0.27 万 m³（含绿化覆土 0.03 万 m³），借方为外购表土 0.03 万 m³，本项目无弃渣，不设渣场。

4.3 水土流失预测

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，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，将土壤流失预测范围分为建构筑物工程区、道路及硬化区、绿化区 3 个防治分区，总面积总计 0.28hm²。详见表 4.3-1。

4.3.2 调查、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。本工程中的道路工程区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，所以的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。工程建设工期为 2016 年 12 月-2017 年 8 月，总工期 9 个月。本方案调查、预测时段 0.8 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 水土流失预测范围及时段一览表

防治区	调查预测面积		调查预测范围	调查预测时段 (a)	
	建设期面积 (hm ²)	自然恢复期面积 (hm ²)		建设期	自然恢复期
建构筑物工程区	0.10		建构筑物占地范围	0.8	
道路及硬化区	0.11		道路硬化占地范围	0.8	
绿化区	0.07	0.07	绿化区域	0.8	2
合计	0.28	0.07			

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,工程扰动范围内水土流失平均侵蚀模数为 300t/km²·a,平均侵蚀强度表现为微度。

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, km²;

M_{ik} ——扰动后不同预测单元的土壤侵蚀模数, (t/km² · a);

M_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数 (t/km² · a);

M_{io} ——扰动前不同预测单元的土壤侵蚀模数 (t/km² · 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/hm²；

R——降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²·h)，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，绵阳市的降雨侵蚀力因子 R 为 4315.2MJ·mm/(hm²·h)；

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，绵阳市的土壤可蚀性因子 K 为 0.0070t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L——坡长因子，无量纲；

S——坡度因子，无量纲；

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

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

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

表 4.3-3 通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

预测单元	R	K	L	S	B	P	A	M
	MJ·mm /(hm ² ·h)	t·hm ² ·h (hm ² ·MJ·mm)					t/hm ² ·a	t/km ² ·a
主体工程	4315.2	0.007	0.856	4.095	0.345	1	36.53	3653
道路及硬化区	4315.2	0.007	1.14	2.313	0.345	1	27.48	2748
绿化区	4315.2	0.007	0.98	4.06	0.242	1	29.08	2908

自然恢复期土壤侵蚀模数

依据对开发建设项目实施的水土保持林草在生长期间的水土流失情况调查，结合项目区实施植物措施地点的立地条件等以及经验分析，确定恢复期各年的侵蚀模数和流失量，并预测出在自然恢复期内未采取治理措施时可能造成的水土流失量，自然恢复期侵蚀模数第一年取值为 800t/km²·a，第二年取值 500t/km²·a。

4.3.4 调查、预测结果

通过对项目建设区水土流失的调查及预测，本项目工程原地表水土流失量为 1.26t，可能造成水土流失总量为 7.88t，新增水土流失总量为 6.62t。施工期是水土流失防治的重点时段，建构筑物工程区、道路工程区是水土流失防治的重点区域。详见表 4.3-4。

表 4.3-4 项目水土流失预测结果统计表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
建构筑物工程	建设期	300	3653	0.10	0.8	0.30	2.92	2.62
	自然恢复期	300	800	0		0.00	0.00	0.00
	小计					0.30	2.92	2.62
道路及硬化区	建设期	300	2748	0.11	0.8	0.33	2.42	2.09
	自然恢复期	300	800			0.00	0.00	0.00
	小计					0.33	2.42	2.09
绿化区	建设期	300	2908	0.07	0.8	0.21	1.63	1.42
	自然恢复期 1	300	800	0.07	1	0.21	0.56	0.35
	自然恢复期 2	300	500	0.07	1	0.21	0.35	0.14
	小计					0.63	2.54	1.91
合计	建设期			0.28		0.84	6.97	6.13
	自然恢复期			0.07		0.42	0.91	0.49
	小计					1.26	7.88	6.62

4.5 水土流失危害分析

项目建设期间，工程区域的地表受到不同程度的破坏，地形、地貌产生了一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，会对项目区域的生态环境和社会环境造成较严重的负面影响。

本项目已完工，经查阅资料结合调查，本工程开挖裸露地面采用密目网进行了遮盖，施工结束后实施了排水沟、排水管、绿化等措施，都起到了较好的水土保持作用。目前已实施的各项水土保持措施保存完好，有效的减少了工程施工造成的水土流失，水土流

失危害较小。



已实施的排水、绿化等措施

5 水土保持措施

5.1 防治分区

根据工程项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，按照水土流失防治责任范围内工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则，将水土保持防治责任范围划分为建构筑物工程区、道路及硬化区、绿化区 3 个防治区。分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位: hm²

建设区	建设区	合计	备注
建构筑物工程区	0.10	0.10	水土流失主要来源于基础开挖等，水土流失时期集中于施工期。
道路及硬化区	0.11	0.11	水土流失主要来源于道路及管线基础开挖等，水土流失时期集中于施工期。
绿化区	0.07	0.07	水土流失主要来源于施工期临时建筑物修建及植被恢复期雨水冲刷等，水土流失时期集中雨季。
合计	0.28	0.28	

5.2 措施总体布局

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

防治分区	水保措施	措施类型	资金来源	备注
建构筑物工程区	密目网遮盖	临时措施	主体已有	
道路及硬化区	雨水管网	工程措施	主体设计	
	排水暗沟	工程措施	主体设计	
绿化区	景观绿化	植物措施	主体设计	
	绿化覆土	工程措施	主体设计	

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物工程区

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，主体工程施工期采取了临时堆土遮盖措施，目前工程已完工，建筑周边采取了硬化措施，无新增水土流失，不再新增水土保持措施。

主体已有：

根据调查工程施工中对开挖土石方表面采取了密目网遮盖措施，遮盖面积 500m²，有很好的水土保持功能。

5.3.2 道路及硬化工程区

道路及硬化区占地面积为 0.11hm²。主体工程设计有雨水排水管网、排水暗沟等永久水土保持措施，有较好的水土保持功能，目前工程已完工，各项水土保持措施保存良好，不再新增水土保持措施。

主体工程：

工程措施：

1、建筑周边设置排水暗沟，断面尺寸 30×30cm，采用 C20 混凝土现浇，加盖混凝土篦子，长 150m，分多处就近排入市政雨水管道；

2、雨水排水管，为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护，室外采用有组织排水系统，De150 聚氯乙烯双壁波纹雨水管长 80m，最后将雨水收集后排入周边已成的市政雨水管网。

5.3.3 绿化区

绿化区占地面积 0.07hm²，主体工程对绿化做了专项设计，工程完工后将发挥良好的水土保持功能，可以有效控制绿化区水土流失，方案不在新增防护措施，建设单位应加强植物措施管护，保证成活率、保存率。

主体工程设计:

1、工程措施

绿化覆土

本工程绿化表土全部外购耕植土，共需表土 0.03 万 m³，全部用于绿化区覆土，覆土厚度约 40cm。

2、植物措施

主体工程设计有景观绿化，包括铺设草皮、种植乔灌木等，设计绿化率 25%，绿化面积 0.07hm²，绿化工程有较好的保水保土功能。

5.3.4 水土保持措施工程量

本项目水土保持措施体系全部由主体工程设计具有水保功能的措施组成，方案无新增水土保持措施。

表 5.3-4 水土保持措施工程量统计表

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	密目网遮盖	m ²	500	主体设计
道路及硬化区	工程措施	De150 雨水排水管	m	80	主体设计
		排水暗沟	M	150	主体设计
绿化区	植物措施	景观绿化	m ²	718	主体设计
	工程措施	绿化覆土	m ³	300	主体设计

5.4 施工进度安排

本项目已完工，水土保持工程进度安排与主体工程保持一致。根据主体工程施工进度和水保措施布设情况，以及植物措施需考虑的季节状况，总工期 9 个月。

2016 年 12 月~ 2017 年 8 月底，完成了临时遮盖、雨水排水管沟、绿化等主要水土保持措施。

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算的编制原则、依据和方法

6.1.1 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、预备费均采用水利部水总[2003]67 号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》和《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《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知》（川财综[2014]6 号）和《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。

(5)对已计入主体工程中，并纳入水保方案投资的工程，其投资计入本方案水土保持总投资中，方案新增投资不再重复计列，不再计算独立费用。

二、编制依据

(1)《水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67 号）；

(2)《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2015 年）；

(3)《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);

(4)四川省水利厅办公室关于增值税税率调整后《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(川水办〔2018〕62号);

(5)项目竣工工程量清单;

(6)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)规定,本项目为学校项目,属于公益类项目,可免交水土保持补偿费。

6.1.2 价格水平年

本项目水土保持工程估算价格水平年与主体工程一致为 2016 年第四季度。

6.1.3 估算成果及说明

一、编制方法

1、基础单价编制

(1)人工预算单价

水土保持措施单价采用主体工程单价,本项目工程措施人工工资预算单价按 14.13 元/工时,植物措施人工工资预算单价按 14.13 元/工时。

(2)材料预算价格:本方案无新增措施,材料单价均采用主体单价。

(3)施工机械台班费:本方案无新增措施,施工机械台班费与主体工程一致。

2、工程措施和植物措施单价编制

本项目设计阶段为可研阶段,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。本工程费率取值见表 6.1-3。

表 6.1-1 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，本项目无新增工程措施。

(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，本项目无新增植物措施。

(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二部分工程投资合计的 1% ~ 2% 计算，本工程取 2%。

(四) 独立费用

(1) 水土保持建设管理费

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、临时措施费三部分之和的 1% ~ 2% 计列，结合实际情况竣工验收费纳入建设管理费。

(2) 水土保持工程建设监理费

根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670 号），本工程已完工，结合主体工程实际，水土保持监理结合主体工程监理，不单独计列水保监理费。

(3) 水保方案编制费

根据《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号），结合工程实际，本工程水保方案编制费为 5.00 万元。

(五) 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，对一般性生产建设项目水土保持补偿费按征占土地面积 1.3 元/m² 计算。本项目为学校公益类项目，可申请免交水土保持补偿费。

三、投资估算

本工程水土保持总投资为 26.16 万元，其中已列主体工程投资 17.76 万元，新增投资 8.40 元。在水土保持投资中工程措施投资 10.06 万元，植物措施投资 7.47 万元，临时措施投资 0.23 万元，独立费用 8.04 万元（水土保持建设管理费 3.04 万元，科研勘察设计费 5.00 万元），水土保持补偿费 0.37 万元（可免征）。

表 6.1-3 水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草措施费	主体投资	新增投资	独立费用	合计
第一部分	工程措施	10.06		10.06			10.06
第二部分	植物措施	7.47	7.47	7.47			7.47
第三部分	临时措施	0.23		0.23			0.23
一	临时防护措施	0.23		0.23			0.23
第四部分	独立费用				8.04	8.04	8.04
1	建设管理费				3.04	3.04	3.04
2	科研勘测设计费				5.00	5.00	5.00
3	工程建设监理费						
	基本预备费						
	水土保持补偿费				0.37		0.37
	工程总投资			17.76	8.40		26.16

表 6.1-4 分区措施投资表

分区	措施类型	建设内容	单位	数量	单价	投资(万元)	备注
建构筑物工程区	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	4.6	0.23	主体单价
道路及硬化区	工程措施	De150 雨水排水管	m	300	119.8	3.59	
		排水暗沟	m	150	395	5.93	
绿化区	植物措施	景观绿化	m ²	718	104	7.47	
	工程措施	绿化覆土	m ³	300	18	0.54	
						17.76	

表 6.1-5 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
	第五部分 独立费用				80370	备注
一	建设管理费	元			30370	结合实际情况计算
二	科研勘测设计费	元			50000	结合本工程实际情况，按需计列
三	工程建设监理费	元				结合本工程实际情况不计列

表 6.1-6 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量(m ²)	单价(元)	合计(元)	备注
二	水土保持补偿费	元	2815.26	1.30	3659.84	

6.2 水土保持效益分析

已实施的水土保持措施，有效控制了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、道路及硬化工程区、绿化工程区等实施水土保持措施后所产生的效益。

表 6.2-1 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	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	0.10	0.10				
道路及硬化工程 区	0.11	0.11				
绿化工程区	0.07		0.07		0.07	0.07
合计	0.28	0.21	0.07		0.07	0.07

由上表知方案实施后可治理水土流失面积为 0.07hm²，植物措施面积 0.07hm²。

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 0.07hm²，全部为植物措施。造成水土流失的面积为 0.07hm²，经计算得水土流失治理度为 100%。

2) 土壤流失控制比

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

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

3) 渣土防护率

$$\text{渣土保护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护永久弃渣} + \text{临时堆土数量}}{\text{永久弃渣} + \text{临时堆土总量}} \times 100\%$$

本项目开挖土石方全部回填利用，无弃渣，渣土保护率为 100%。

4) 表土保护率

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

项目水土流失防治责任范围无可剥离表土，不统计表土保护率。

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 0.07hm²，林草植物措施面积 0.07hm²，经计算得林草植被恢复率 100%。

6) 林草覆盖率

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

项目区林草总面积 0.07hm²，建设区面积 0.07hm²，林草覆盖率为 25%。

表 6.2-2 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	0.07hm ²	100	97	达到方案目标
	造成水土流失面积(不含永久建筑物、硬化)	0.07hm ²			
土壤流失控制比	土壤允许值	500	1.3	1.0	达到方案目标
	方案目标值	300			
渣土防护率(%)	实际拦渣量	0.24	100	93	达到方案目标
	总渣土量	0.24			
表土保护率(%)	保护表土量	0			不统计
	表土总量	0			
林草植被恢复率(%)	植物措施面积	0.07hm ²	100	97	达到方案目标
	可恢复面积	0.07hm ²			
林草覆盖率(%)	植物措施面积	0.07hm ²	25	24	达到方案目标
	项目建设区总面积	0.28hm ²			

综上所述，主体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，水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.3，渣土防护率达到 100%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 25%，项目建设五项量化指标均达到目标值。

7 方案实施的保障措施

7.1 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）、《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。

工程验收后建设单位应加强水土保持措施的维护，确保水土保持措施正常发挥效益。