

绵阳经开教育产业园区建设项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：四川鑫耀产城融合产业投资发展集团有限公司

编制单位：四川迈杰电力设计有限公司

二〇二四年八月

绵阳经开教育产业园区建设项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：四川鑫耀产城融合产业投资发展集团有限公司

编制单位：四川迈杰电力设计有限公司

二〇二四年八月



统一社会信用代码

91510100MA62N2W39J

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 四川迈杰电力设计有限公司

注册资本 壹仟万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2016年12月09日

法定代表人 胥彪

住所 四川省成都高新区府城大道西段399号7栋3
单元7层709号

经营范围

许可项目：水利工程筹建；建设工程设计；检验检测服务；放射性污染监测；建设工程勘察；地质灾害治理工程勘察；测绘服务；地质灾害治理工程设计；矿产资源勘查；地质灾害治理工程施工；地质灾害危险性评估；国土空间规划编制；安全评价业务；建设工程质量检测；公路工程试验检测；建设工程施工；建设工程监理；电气安装服务；发电业务、输电业务、供（配）电业务；水力发电、输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：水土流失防治服务；水利相关咨询服务；土壤污染防治服务；环境应急检测仪器仪表销售；环境卫生公共设施安装服务；环保咨询服务；工业工程设计服务；大气环境污染防治服务；环境应急治理服务；工程和技术研究和试验发展；基础地质调查；生态监测；土壤污染治理与修复服务；环境保护监测；环境保护专用设备销售；环境应急技术装备销售；水污染防治服务；环境监测专用仪器仪表销售；自然生态系统保护管理；海洋环境监测与探测装备销售；发电机及发电机组销售；生态环境监测及检测仪器仪表销售；地质灾害治理服务；地质调查技术服务；气候可行性论证咨询服务；矿产资源储量估算和报告编制服务；地质勘探和地质调查专用设备销售；土地调查评估服务；矿产资源储量评估服务；导航、测绘、气象及海洋专用仪器销售；规划设计管理；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；土地整治服务；社会稳定风险评估；安全咨询服务；工程造价咨询业务；水文服务；工程管理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让等。

登记机关



2023 年 9 月 8 日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

绵阳经开教育产业园区建设项目

水土保持方案报告书

责任页

(四川迈杰电力设计有限公司)

批 准：胥彪 (法定代表人)

核 定：付博 (总工)

审 查：李浩 (副总工)

校 核：李汉佳 (高级工程师)

项目负责人：李兵 (工程师)

编写人员	职务或职称	参编章节	签字
王双	工程师	第 1、2、3、4 章	
黄涛	助理工程师	第 5、6、7、8 章	

现场照片

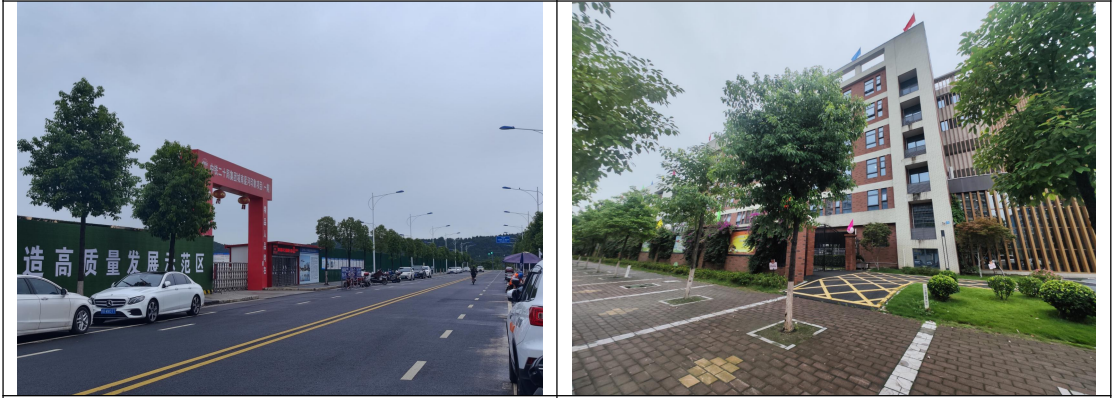


项目现状图



项目西侧-文武中路

项目北侧-塘坊大道



项目南侧-群丰街

项目东侧-绵阳博美实验高级中学



项目卫星图

目 录

1 综合说明	6
1.1 项目简况	6
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	10
1.4 水土流失防治责任范围	7
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持设施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	15
1.10 水土保持投资及效益分析成果	15
1.11 结论	16
2 项目概况	20
2.1 项目组成及工程布置	20
2.2 施工组织	38
2.3 工程占地	43
2.4 土石方及其平衡	44
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	50
2.6 施工进度	50
2.7 自然概况	54
3 项目水土保持评价	60
3.1 主体工程选线水土保持评价	60
3.2 建设方案与布局水土保持评价	62
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	75
4 水土流失分析与预测	78
4.1 水土流失现状	78
4.2 水土流失影响因素分析	80
4.3 水土流失量预测	81

4.4 水土流失危害分析	87
4.5 指导性意见	88
5 水土保持措施	89
5.1 防治区划分	89
5.2 措施总体布局	90
5.3 分区措施布设	94
5.4 施工要求	103
6 水土保持监测	109
6.1 范围和时段	109
6.2 内容和方法	109
6.3 点位布设	113
6.4 实施条件和成果	114
7 水土保持投资概算及效益分析	117
7.1 投资概算	117
7.2 效益分析	126
8 水土保持管理	130
8.1 组织管理	130
8.2 后续设计	130
8.3 水土保持监测	131
8.4 水土保持监理	131
8.5 水土保持施工	132
8.6 水土保持设施验收	132

附表:

附表1: 单价分析表

附件:

附件1 水土保持方案编制委托书

附件2 《绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局文件关于绵阳经开教育产业园区建设项目可行性研究报告（代立项）的批复》绵经开经科发〔2024〕24号

附件3 绵阳市自然资源和规划局《建设用地规划许可证》（地字第510700202400053号）

附件4 绵阳市自然资源和规划局《建设工程规划许可证》（建字第510700202400095号）

附件5 砂石处置情况说明

附图：

附图1 项目区地理位置图

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 项目与水土流失重点预防区、重点治理区位置关系图

附图5 总平面布置图

附图6 给排水总平面图

附图7 工程地质剖面图

附图8 海绵设施分布平面图

附图9 主要海绵设施基本构造图

附图10 地下室排水沟及集水坑设计图

附图11 水土流失防治责任范围图

附图12 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图13 建筑物工程区防治措施布局图（含监测点位）

附图14 道路广场工程区防治措施布局图（含监测点位）附图15 景观绿化工程区防治措施布局图（含监测点位）

附图16 表土堆场区及临时堆土场区防治措施布局图（含监测点位）

附图17 施工生产区防治措施布局图（含监测点位）

附图18 基坑顶部排水沟及沉砂池设计图

附图19 植物平面布置图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本概况

项目建设必要性：近年来，随着经开区的不断发展，高中学位需求不断增加。但是目前经开区内仅有 2 所高级中学，即国家级示范高中南山中学、绵阳博美实验高级中学，而且南山中学在校学生总人数已达到 9400 余人，大班额现象普遍存在，学位分布严重不均。本项目的建设通过与绵阳南山中学的深度合作建设一所寄宿式高中，完善经开区教育资源布点，落实十四五规划内容，体现经开区普通高中教育补短板的作用，进一步满足经开片区对普通高中教育的需求。项目的建设不仅能够提升南山中学自身教育品质，还能带动周边地区经济发展。

因此，本项目的建设是必要的。

项目名称：绵阳经开教育产业园区建设项目

建设单位：四川鑫耀产城融合产业投资发展集团有限公司

地理位置：四川省绵阳市涪城区塘汛街道，北临塘坊大道，南临群丰街，西临文武中路。

建设性质：新建，建设类

建设规模：本项目规划净用地面积 89487.11m²，规划总建筑面积为 111480.95m²，其中计入容积率建筑面积 77951.72m²，不计入容积率建筑面积 2313.91m²，地下建筑面积 31215.32m²。总容积率为 0.87，建筑基底总面积为 21353.82m²，总建筑密度为 23.86%，绿地总面积为 32789.76m²，绿地率为 36.64%。机动车总停车位 350 个，非机动车停放区：342.00m²。

建设内容：本项目建设内容主要包括建筑工程、景观绿化工程、道路广场工程及配套工程。建筑工程主要由 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门和地下室组成，其中：1#为 2 层折桂楼，2#、3#为 5 层教学楼，4#为 6 层行政办公楼，5#、6#为 5 层宿舍楼，7#为 3 层体育艺术综合楼，操场看台、大门、垃圾房均为 1F，地下室为负一层，层高 6.20m，主要为地下停车、设备用房及食堂。景观绿化工程占地 32789.76m²，包括景观绿地及集中绿地等；道路广场工程占地 23030.39m²，主要为规划用地范围内的硬化道路、消防扑救面、

广场及室外篮球场、排球场等。配套工程：给排水工程、海绵城市工程、人防工程及电气工程。

施工组织简介：本项目共布设 2 处施工生产区，用于原材料堆放、钢筋加工、半成品堆放和木工加工，共占地约 0.15hm²，临时堆土场位于本项目规划用地东侧，堆场共计占地 3.42hm²，共计堆土 10.44 万 m³（松方 13.89 万 m³）。表土堆场布设于项目规划用地西侧，堆场占地 0.50hm²，共计堆土 1.55 万 m³（松方 2.06 万 m³）

工程占地：本项目总用地面积 8.95hm²（89487.11m²），均为永久占地。

土石方挖、填、借、余（弃）量：根据项目主体设计资料统计，本项目开挖土石方总量 21.42 万 m³（含表土剥离 1.55 万 m³，一般土石方约 11.08 万 m³，砂石约 8.79 万 m³），填方总量 12.63 万 m³（含表土回覆 1.55 万 m³），余方约 8.79 万 m³，全部为砂石，交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

拆迁（移民）数量及安置方式：项目用地范围内不涉及拆迁（移民）安置。

专项设施改（迁）建：项目用地范围内不涉及专项设施（改）迁建。

开工与完工时间及总工期：本项目计划于 2024 年 8 月底开始动工修建，预计于 2026 年 7 月初建设完成，总工期 24 个月。

总投资与土建投资：项目拟投资 80000 万元，其中土建投资 59931.84 万元，资金来源为争取上级资金及业主自筹等多渠道筹集。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作

1、2024 年 2 月 23 日，项目取得绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局《关于绵阳经开教育产业园区建设项目可行性研究报告（代立项）的批复》（绵经开经科发〔2024〕24 号）；

2、2024 年 4 月 30 日，项目取得绵阳市自然资源和规划局《建设用地规划许可证》（地字第 510700202400053 号）；

3、2024 年 6 月 26 日，四川正基岩土工程有限公司编制完成了《绵阳经开教育产业园区建设项目岩土工程勘察报告》；

4、2024 年 7 月，中环城乡规划设计有限公司完成《绵阳经开教育产业园区建设项目设计方案》；

5、2024年8月28日，项目取得绵阳市自然资源和规划局《建设工程规划许可证》（建字第510700202400095号）；

6、2024年7月，受四川鑫耀产城融合产业投资发展集团有限公司（建设单位）委托，四川迈杰电力设计有限公司（以下称：我单位）接受了该项目水土保持报告书编制工作，依据建设单位提供的现场资料和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）以及行业的其他技术标准，我单位立即成立了项目组。2024年8月中旬，在建设单位的全力协助下，项目组工作人员对该项目进行了详细实地踏勘和水土保持现状调查，收集了当地水文、地质、气候、气象、经济发展等自然、社会环境概况，进行了工程特点和水土流失特征分析，结合有关法律法规、技术规范，于2024年8月完成了《绵阳经开教育产业园区建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

（2）主体工程施工进度

根据现场调查，本项目目前还未开工建设。

1.1.3 自然简况

地貌类型：绵阳市涪城区境内山丘连绵，地势西北高，东南低。最高海拔693m，最低海拔410m，属于浅丘地貌，呈条状分布。

气候类型与主要气象要素：项目区所在的涪城区属于西北部亚热带湿润季风气候区，多年平均气温为16.4℃，极端最高气温38.2℃，极端最低气温-7.3℃，≥10℃的积温5212℃。多年平均降雨量为963.2mm，多年平均蒸发量1039.9mm。多年平均相对湿度80%，年平均风速1.6m/s，最大风速16m/s，多年平均日照数1376.1小时，多年平均无霜期275天。

主要土壤类型：涪城区境土壤在自然地带属黄壤。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等土壤类型。涪城区境地带性土壤虽属黄壤，但因成土母质多系易风化的紫色和紫红色砂、页岩，在环境的作用下，土壤发育多成幼年型，土壤特征与土壤母质接近，属紫色土。经长期耕作，紫色土已成为农作物旱作或水旱轮作的主要土壤类型。

主要林草植被类型与覆盖率：涪城区自然植被属四川省亚热带常绿阔叶林区，涪城区林草覆盖率为 26.10%。

水土保持区及土壤侵蚀类型：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》（办水保〔2013〕188号）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水办〔2017〕482号），项目所在地工程所在的绵阳市涪城区不属于国家级、四川省级流失重点预防区及重点治理区内。根据《绵阳市水务局关于印发《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知》（绵水水保〔2017〕5号），项目所在地绵阳市涪城区塘汛街道，不属于绵阳市市级水土流失重点预防区。项目所在区域属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度侵蚀，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区原地貌侵蚀模数为 $598t/km^2 \cdot a$ 。

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、世界文化和自然遗产地；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

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，2010 年 12 月 25 日修订通过，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（2012 年修正本）》

（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起施行）。

1.2.2 技术规范与标准

（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）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（4）《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；

（5）《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）；

- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)；
- (7) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- (8) 《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015)；
- (10) 《水土保持工程概算定额》(水总〔2003〕67号)；
- (11) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (12) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (13) 《水利水电工程水保技术规范》(SL 575-2012)；
- (14) 《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；
- (15) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL736-2015)；
- (16) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (17) 《四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》的通知》(川水发(2015)9号)。

1.2.3 设计文件及资料

- 1、《绵阳经开教育产业园区建设项目设计方案》(中环城乡规划设计有限公司, 2024年7月)；
- 2、《绵阳经开教育产业园区建设项目岩土工程勘察报告》(四川正基岩土工程有限公司, 2024年6月26日)；
- 3、建设单位提供的其它相关资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第4.1.3条规定,水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年,根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进行安排等综合确定。本项目为建设类项目,属点型工程。本项目预计于2024年8月开工,2026年7月竣工,建设工期为24个月,结合本项目的实际情况,因此水土保持方案设计水平年取主体工程完工的后一年,即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据主体工程设计、测量结果及相关用地文件,本工程总占地面积 8.95hm^2 (89487.11m^2)。

按占地性质划分，本项目占地 8.95hm²，均为永久占地。

按项目组成划分，本项目用地包括建筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、施工生产区和表土堆场区。其中建筑物工程 2.14hm²（21353.82m²）、道路广场工程 3.53hm²（35343.53m²）、景观绿化工程占地 3.28hm²（32789.76m²）和施工生产区*0.15hm²（为重复占地，不计列面积），位于本项目规划红线内；表土堆场区*0.50hm²和临时堆土区*3.42hm²，均位于绵阳经开教育产业园区建设项目范围内。

根据城市规划，本工程用地类型均为公共管理与公共服务用地（教育用地）。根据现场调查，均处于空闲状态，地表均被杂草覆盖。

本工程防治责任范围面积 8.95hm²。

表 1.4-1 水土流失防治分区及项目组成表

水土流失防治分区	防治责任范围 (hm ²)	涉及范围
建筑物工程区	2.14	主要包括 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门和 1 层地下室
道路广场工程区	3.53	主要包括项目区硬化道路、消防扑救面、广场及室外篮球场、排球场等及
景观绿化工程区	3.28	主要包括景观绿地及集中绿地等
施工生产区*	0.15*	主要在规划用地范围内设置了 2 处施工生产区，包括原材料堆放区、钢筋加工棚、半成品堆放区和木工加工棚，
表土堆场*	0.50*	剥离的表土堆放区域
临时堆土场*	3.42*	开挖的一般土石方
合计	8.95	/

表 1.4-2 项目水土流失防治责任范围经纬度坐标表

序号	经度 (E)	纬度 (N)	备注
1	104°46'36.15"	31°23'42.74"	拐点
2	104°46'39.51"	31°23'34.69"	拐点
3	104°46'40.11"	31°23'34.41"	拐点
4	104°46'51.69"	31°23'37.81"	拐点
5	104°46'48.30"	31°23'45.54"	拐点

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部关于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）、《四川省水土保持规划（2015-2030）》及《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知》（绵水水保〔2017〕5号），建设区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。按《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目位于绵阳市城市区域，水土流失防治标准执行等级为西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，本项目水土流失防治应达到的基本目标为：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失应得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；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/T 50434-2018）的规定。

根据项目区的情况，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）相关规定对各项指标进行修正

（1）本项目不在极干旱区域或干旱区域，水土流失治理度、林草植被恢复率不作调整；

（2）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，本项目所在区域土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，因此，土壤流失控制修正为 1.01。

（3）项目区位于城市区，渣土防护率提高 1 个百分点，林草覆盖率提高 2%。

经修正后，设计水平年防治目标为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比 1.01，渣土防护率 93%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27.00%。

经修正后的防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 防治标准计算表

防治目标	标准规定		按位于城市区的项目修正		按微度侵蚀为主的项目修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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				+0.16		1.01
渣土防护率(%)	90	92		+1			91	93
表土保护率(%)	92	92					92	92
林草植被恢复率(%)	-	97						97
林草覆盖率(%)	-	23		+2				25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）的分析评价，本项目属

于国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类建设项目，项目已避让水土流失重点预防区和重点治理区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观察站；项目区域未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。符合开发建设项目水土保持技术规范要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、主体建设方案评价

本项目属点型、建设类项目；工程所在的绵阳市涪城区不属于国家级、四川省级、绵阳市级两区划分范围内，已避让水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保带，本占地范围内没有监测点、试验站和观测站，选址合理。

据施工图设计成果，主体工程实施有雨水沟、雨水管等排水措施；项目场地雨水径流经雨水沟、雨水管汇集进入雨水池，雨水经沉淀、净化处理后用于小区内景观灌溉水、清洁水等，能够较好的起到保持水土的作用。综上，项目建设方案符合水土保持要求。

2、工程占地评价

本项目总占地面积 8.95hm^2 ，均为永久占地。主体工程在永久占地范围内设置 2 处施工生产区，1 处表土堆场区，1 处临时堆土区；项目对外交通主要依托既有市政道路（塘坊大道、群丰街、文武中路等），项目施工不新增施工道路。从水土保持的角度上看，工程占地符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求。

3、土石方平衡

项目开挖土石方总量 21.42万 m^3 （含表土剥离 1.55万 m^3 ，一般土石方约 11.08万 m^3 ，砂石约 8.79万 m^3 ），填方总量 12.63万 m^3 （含表土回覆 1.55万 m^3 ），余方约 8.79万 m^3 ，全部为砂石，交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

本项目挖方大部分来自基坑开挖，在施工过程中，施工阶段挖填利用安排有序，土石方调配合理。结合初步设计资料，主体设计给出的土石方量计算较为准确可信。通过优化设计标高、开挖工艺等，初步设计阶段较可研阶段减少余方约

0.50 万立方米；弃渣减量化论证合理，资源化利用可信，土石方挖填数量符合最优优化原则，符合水土保持相关要求。

4、施工方法和工艺

主体工程按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠等原则；在满足环保与水保要求的条件下布置施工区等。地下室土石方工程施工主要采用机械施工，机械化施工利于加快施工进度，减少土面裸露时间，从而减少易地的水土流失量。基坑开挖安排在 2024 年 9 月至 2025 年 1 月，避开了雨季。地下室土石方采用随挖、随填、随运，随加工的施工方法，减少因雨水冲刷产生的水土流失量。土石方调运过程中，采用封闭、遮盖运输的方式，防止土石方因沿途洒溢而造成水土流失。

从水土保持角度来看，在进一步完善和补充防护措施后，工程施工组织设计、施工方法和施工工艺基本符合水保要求。

5、取土（料）场设置评价

本工程施工期所需块石、砂砾卵石、级配碎石、水泥、钢筋等建筑材料全部为外购；不涉及取料（土）场。

6、弃土场设置评价

本项目产生土方约 8.79 万 m^3 ，全部为砂石，全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置。项目不涉及弃土（渣）场。

7、具有水土保持功能工程的评价

通过水土保持分析评价，已剥离的表土用于后期绿化覆土，最大限度地保护和利用表土资源。建构筑物工程主体设计的水土保持措施为表土剥离、地下室截水沟、地下室集水坑等；道路硬化工程主体设计的水土保持措施为表土剥离、雨水管、检查井、雨水口等。景观绿化工程设计的水保措施有表土回覆、下沉绿地、普通绿化等，在保持水土的同时还可以美化环境；雨水收集池及雨水回用系统提高了水资源利用率，同时减轻了排洪压力。综上，主体设计的措施标准、规模基本满足水土流失防治要求。主体工程施工期临时防护措施需补充完善，主要表现在以下几个方面：

（1）建构筑物工程：本项目对零星裸露地表，方案拟补充临时苫盖措施。

（2）施工生产区：本方案补充设计密目网苫盖。

（3）表土堆场区：本方案补充临时拦挡、临时排水沟及沉砂池。

(4) 临时堆土场区：本方案补充临时拦挡、临时排水沟及沉砂池。

1.7 水土流失预测结果

1.7.1 水土流失预测结果

本项目预测期间可能造成土壤流失量 396.90t, 其中背景土壤流失量 146.27t, 新增土壤流失量 250.63t, 工程施工期新增土壤流失量 240.26t, 占新增土壤流失总量的 95.86%; 自然恢复期新增 10.36t, 新增土壤流失总量的 4.14%。施工期时, 新增土壤流失量中建筑物工程新增 63.26t, 占新增总量的 26.33%; 道路广场工程新增 3.15t, 占新增总量的 1.31%; 景观绿化工程新增 79.62t, 占新增总量的 33.14%; 表土堆场区新增 82.22t, 占新增总量的 5.00%; 临时堆土区新增 82.22t, 占新增总量的 34.22%。本工程水土流失防治的重点时段为施工期, 重点区域为道路广场工程区和临时堆土区。

1.7.2 水土流失危害分析

本项目工程建设过程中, 工程区征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏, 局部地貌将发生较大的变化, 如不采取水土保持措施, 影响如下:

- 1、扰乱单元土层的稳定性, 加剧水土流失。
- 2、地下室基坑土石方开挖量大, 在场内回填利用时, 如果不处理好时间的衔接问题, 导致松散堆积体长期裸露, 产生水土流失。
- 3、项目施工诱发的水土流失, 使施工期土壤侵蚀模数增加, 新增水土流失量增大, 淤积市政雨水、污水通道, 加重城市排水防洪压力。
- 4、改变原有生态系统物质流动与有机物循环, 对区域生态环境造成影响。工程开挖与占压破坏区域内原有的地表及植被, 形成多个与背景不一致的块状创面, 破坏了区内景观生态系统。
- 5、建设过程中, 粉尘颗粒物随气流进入大气会对周围环境和邻近区域的人们的生产生活带来不利的影响。

1.8 水土保持设施布设成果

根据项目特点, 将项目区分为建筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、施工生产区、表土堆放场区及临时堆土区 6 个一级防治区。

针对防治分区所处位置、地形地貌、自然条件、施工工艺、施工组织及水土流失产生特点,结合主体工程具有水土保持功能的工程,补充完善水土保持防护体系,采取有效的工程措施、植物措施、临时防护措施。

一、建筑物工程区

施工期间,对基坑坡面及零星堆土进行临时苫盖;基坑底部实施有排水沟、集水坑和临时苫盖等措施。

①主体已有水土保持措施

工程措施:

——表土剥离 1.93hm^2 、 0.39万 m^3 。

——地下室集水坑 76 个。

临时措施:

——基坑底排水沟 1020m (矩形断面,底宽 0.3m,深 0.3m, M5 水泥砂浆砌 MU7.5 标砖,砖厚 120mm,底面浇筑 C20 素砼垫层厚度 100mm)。

——基坑顶排水沟 1200m (矩形断面,底宽 0.3m,深 0.4m,采用 240mm 厚 M7.5 水泥砂浆砌筑,采用水泥砂浆抹面,底面浇筑 C25 混凝土垫层厚度 100mm)。

——临时沉砂池 14 个 (沉淀池底部采用 100 厚 C25 混凝土垫层,三级沉淀池平面尺寸为 $3000\text{mm}\times 3000\text{mm}\times 1500\text{mm}$,其中每级规格为 $3000\text{mm}\times 1000\text{mm}\times 1500\text{mm}$,墙身采用 M5 水泥砂浆砌筑)。

——集水坑 38 个 (采用 M5 水泥砂浆砌 MU10 标砖,砖厚 240mm,底面浇筑 C20 素砼垫层厚度 100mm)。

②水保方案新增措施

临时措施:

——密目网苫盖 1.02hm^2 。

二、道路广场工程区

施工前,主体在入口布置 1 套长度 24m,宽 4.0m,深 2.0m 采用砼浇筑的洗车槽。同时在基坑开挖之前,对扰动深度大于 0.20m 且可进行表土剥离的区域进行表土剥离,剥离厚度为 0.20m。剥离表土临时堆存于表土堆场,就近运输堆放,后统一调配,用于后期覆土,剥离的表土将完全回覆。施工后期进行透水铺装、雨水管网、雨水收集池建设等。

①主体已有水土保持措施

工程措施:

——表土剥离 3.18hm^2 、 0.64 万 m^3 。

——UPVC 雨水管道 2506.01m ，单算雨水口 160 个。

——室外排水沟 1781.10m （矩形断面，底宽 $\times$ 渠深= $0.30\text{m}\times 0.40\text{m}$ ，结构形式为：钢纤维混凝土浇筑）。

——透水铺装： 28294.8m^2 。

——雨水收集池 3 座（地埋式，一座面积 90m^2 ，蓄水深 3.0m ，总有效容积 270m^3 ；一座面积 100m^2 ，蓄水深 3.0m ，总有效容积 300m^3 ；一座面积 83m^2 ，蓄水深 3.0m ，总有效容积 250m^3 ）。

临时措施:

——洗车系统一座（长度 24m ，宽 4.0m ，深 2.0m ，槽底成弧形，边墙和底板采用砼浇筑衬砌）。

三、景观绿化工程区

在基坑开挖之前，对抗动深度大于 0.20m 且可进行表土剥离的区域进行表土剥离，剥离厚度为 0.20m 。剥离表土临时堆存于表土堆场，就近运输堆放，后统一调配，用于后期覆土，剥离的表土将完全回覆。施工后期进行表土回覆、下沉绿地、普通绿化措施。且在施工时对位于地下室基坑开挖面外的裸露区域实施临时绿化减少水土流失，水保措施较完善。

①主体已有水土保持措施

工程措施:

——表土剥离： 2.62hm^2 、 0.52 万 m^3 。

——表土回覆： 3.28hm^2 ，覆土量约 1.55 万 m^3 。

植物措施:

——下沉绿地 4543.10m^2 。

——普通绿化 28246.66m^2 。

临时措施:

——临时绿化 0.15hm^2 。

四、施工生产区

本方案补充设计密目网苫盖。

临时措施:

——密目网苫盖 0.15hm^2 。

五、表土堆场区

堆土前，主体对表土堆场区地面采用密目网苫盖、撒播草籽等临时保护措施保护表土，但缺少堆土时排水和拦挡措施，本方案予以补充，补充措施如下：对表土堆场堆存过程中采取临时排水、拦挡、沉砂保护等措施。

①主体已有水土保持措施

临时措施：

——密目网苫盖 0.50hm^2 。

——撒播草籽 0.50hm^2 。

②水保方案新增措施

临时措施：

——临时拦挡 462m（梯形堆放，高 0.8m，上底宽 0.6m，下底宽为 1.0m）。

——临时排水沟 354m 及沉砂池 1 座（临时排水沟断面为梯形，上口宽为 1.2m，下底为 0.4m，深为 0.4m，坡比 1: 1，沉砂池，为梯形土质沉砂池，上口长 2m，宽 2m。下口长 1m，宽 1m）。

六、临时堆土场区

堆土前，主体对临时堆土场区地面采用彩条布铺垫、密目网苫盖、撒播草籽等临时保护措施保护表土，但缺少堆土时排水和拦挡措施，本方案予以补充，补充措施如下：对临时堆土场堆存过程中采取临时排水、拦挡、沉砂保护等措施。

①主体已有水土保持措施

工程措施：

——密目网苫盖 3.42hm^2 。

——撒播草籽 3.42hm^2 （撒播草籽，草种撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。

②水保方案新增措施

临时措施：

——临时拦挡 566m（梯形堆放，高 0.8m，上底宽 0.6m，下底宽为 1.0m）。

——临时排水沟 352m 及沉砂池 1 座（临时排水沟断面为梯形，上口宽为 1.2m，下底为 0.4m，深为 0.4m，坡比 1: 1，沉砂池，为梯形土质沉砂池，上口长 2m，宽 2m。下口长 1m，宽 1m）。

1.9 水土保持监测方案

(1) 监测内容：本项目水土保持监测的内容主要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、防治成效及水土流失危害等方面；

(2) 监测时段：本项目监测时段从施工准备期开始，到设计水平年结束，即 2024 年 8 月~2027 年 12 月，共计 41 个月；

(3) 监测方法：本项目采用调查监测、地面观测和遥感监测相结合的水土保持监测方法；

(4) 监测点位布设：本项目共需布置 7 个监测点位，其中定位观测点 5 处，调查巡查点 2 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本项目水土保持总投资 702.70 万元，主体工程设计中的水土保持措施投资 570.28 万元，新增水土保持专项投资 132.42 万元。其中：工程措施费 178.96 万元，植物措施费 277.53 万元，临时措施费 145.83 万元，独立费用 43.79 万元（水土保持监理费 10.00 万元，监测费 8.50 万元），水土保持补偿费 11.633 万元。

1.10.2 水土保持效益分析成果

本项目水土保持方案实施后，通过实施水土保持措施后各项水土保持效益指标均达到西南紫色土区一级标准防治目标，水土保持效益良好。本工程水土流失治理度可达到 99.00%、土壤流失控制比可达到 1.01、渣土防护率可达到 98.00%、表土保护率可达到 98.66%、林草植被恢复率可到达 99.88%、林草覆盖率可到达 36.65%，防治效果达到防治目标的要求。

水土保持方案实施后，水土流失治理面积 8.95hm²，林草植被建设面积 3.28hm²，可减少水土流失量 40t。

1.11 结论

工程所在的绵阳市涪城区不属于国家级、四川省级、绵阳市级两区划分范围内，已避让水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保带，本占地范围内没有监测点、试验站和观测站，选址合理，工程选线不存

在其他水土保持制约因素。建设方案合理可行，工程占地、土石方平衡及施工组织设计等方面均不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及其他水土保持相关法律、法规的绝对限制行为，符合水土保持要求。

项目建设过程中，通过落实主体工程设计和本方案提出的各项水土保持措施后，能有效地防治新增水土流失，到设计水平年各项指标均可达到目标值，总体上可有效地治理工程建设及完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的林草植被，对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。从水土保持角度分析，本项目建设可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下要求：

1、对施工单位的施工管理的要求

施工单位应按照施工组织设计，控制扰动范围，进出项目区的车辆需经冲洗设备冲洗后上路；严格按照批复的水土保持方案实施相关水土保持措施；在主体工程完工后，施工单位应配合建设单位完成水土保持设施自主验收。

2、对水土保持工程监理的要求

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施工监理。本项目将水土保持监理内容纳入主体工程监理范畴，工程监理应做好水土保持措施的监督、检查，尤其是林草植被措施、项目区排水措施以及项目区临时防护措施等。

3、对水土保持监测的要求

经调查，本项目从施工准备期至方案编报，项目建设单位没有自主开展水土保持监测工作，也没有委托第三方机构开展水土保持监测工作；项目建设单位应根据水土保持相关法律法规、规范、规程、技术标准及时开展水土保持监测。

4、对建设单位相关管理工作的要求

水土保持方案经水行政主管部门批复后，如有重大变更则按规定程序另行编制水土保持方案。水利部办公厅文件《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（发布日期2023年1月17日，水利部令53号），生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

水土保持方案特性表

项目名称		绵阳经开教育产业园区建设项目		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省区	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	本项目总占地 8.95hm², 规划总建筑面积为 111480.95m²			总投资(万元)	80000	土建投资(万元)	59931.84
动工时间	2024 年 8 月			完工时间	2026 年 7 月	设计水平年	2027
工程占地 (hm²)	8.95			永久占地 (hm²)	8.95	临时占地 (hm²)	/
土石方量 (万 m³)				挖方	填方	借方	余 (弃) 方
				21.42	12.63	-	8.79
重点防治区名称				无			
地貌类型				浅丘地貌	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型				水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积(hm²)				8.95	土壤容许流失量[t(km².a)]		500
土壤流失预测总量(t)				396.90	新增土壤流失量(t)		250.63
水土流失防治标准执行等级				西南紫色土区一级防治标准			
防治指标	水土流失治理度 (%)			97	土壤流失控制比		1.01
	渣土档护率 (%)			93	表土保护率 (%)		92
	林草植被恢复率 (%)			97	林草覆盖率 (%)		25
防治措施及工程量	分区	工程措施			植物措施	临时措施	
	建筑物工程区	表土剥离0.39万 m³; 地下室集水坑76个			√	基坑底排水沟1020m; 基坑顶排水沟1200m; 临时沉砂池14个; 集水坑38个; 密目网苫盖 1.02hm²	
	道路广场工程区	表土剥离0.64万 m³; 雨水管道2506.01m, 单算雨水口160个; 室外排水沟1781.10m; 透水铺装28294.8m²; 雨水收集池3座			√	洗车系统一座	
	景观绿化工程区	表土剥离0.52万 m³; 表土回覆1.55万 m³			下沉绿地4543.10m²; 普通绿化28246.66m²	临时绿化0.15hm²	
	施工生产区	√			√	密目网遮盖0.15hm²	
	表土堆场区	√			√	密目网苫盖0.50hm²; 临时拦挡462m; 临时排水沟354m 及沉砂池1座	
	临时堆场区	√			√	密目网苫盖3.42hm²; 撒播草籽3.42hm²; 临时拦挡566m; 临时排水沟352m 及沉砂池1座	
投资 (万元)		178.96			277.53	145.83	
水土保持总投资 (万元)		702.70			独立费用 (万元)	43.79	
监理费 (万元)		10.00	监测费 (万元)		8.50	补偿费 (万元)	11.633
方案编制单位		四川迈杰电力设计有限公司			建设单位	四川鑫耀产城融合产业投资发展集团有限公司	
法定代表人		胥彪-13890184087			法定代表人	童彪-0816-2356282	
地址		四川省成都高新区府城大道西段399号7栋3单元7层709号			地址	四川省绵阳市经开区文跃东路 81 号	
邮编		610000			邮编	621000	

联系人及电话	解杰/15882208895	联系人及电话	童彪-0816-2356282
传真	/	传真	
电子信箱	3521459189@qq.com	电子信箱	myjtk@163.com

注：带下划线内容为主体设计中新增水土保持功能措施。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

1、地理位置

绵阳经开教育产业园区建设项目位于四川省绵阳市涪城区塘汛街道桃园社区、三元社区，北临塘坊大道，南临群丰街，西临文武中路，东临绵阳博美实验高级中学，周边交通便利，西面现处于空闲状态，南面为城南星河印象（二期）统建安置房项目的规划用地。距绵阳火车客站 9 公里，距绵阳南郊机场约 4 公里，距离经开万达广场约 2 公里，交通发达便捷，本项目中心点坐标为 104°46'44.11"E，31°23'40.01"N。项目南侧 330m 处为新桥河，东侧 3km 处为涪江，北侧主要为工业企业，东侧主要为塘汛镇居民。

表 2.1-1 项目主要拐点坐标一览表

坐标拐点	经度	纬度
A	104°46'36.15"	31°23'42.74"
B	104°46'39.51"	31°23'34.69"
C	104°46'40.11"	31°23'34.41"
D	104°46'51.69"	31°23'37.81"
E	104°46'48.30"	31°23'45.54"



图 2.1-1 项目地理位置示意图

2、项目建设基本内容

项目名称：绵阳经开教育产业园区建设项目

建设单位：四川鑫耀产城融合产业投资发展集团有限公司

建设地点：四川省绵阳市涪城区塘汛街道，北临塘坊大道，南临群丰街，西临文武中路。

建设性质：新建，建设类

建设规模：本项目总用地面积 8.95hm²（89487.11m²），均为永久占地。

本项目规划净用地面积 89487.11m²，规划总建筑面积为 111480.95m²，其中计入容积率建筑面积 77951.72m²，不计入容积率建筑面积 2313.91m²，地下建筑面积 31215.32m²。总容积率为 0.87，建筑基底总面积为 21353.82m²，总建筑密度为 23.86%，绿地总面积为 32789.76m²，绿地率为 36.64%。机动车总停车位 350 个，非机动车停放区：342.00m²。

建设内容：本项目建设内容主要包括建筑工程、景观绿化工程、道路广场工程及配套工程。建筑工程主要由 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门和地下室组成，其中：1#为 2 层折桂楼，2#、3#为 5 层教学楼，4#为 6 层行政办公楼，5#、6#为 5 层宿舍楼，7#为 3 层体育艺术综合楼，操场看台、大门、垃圾房均为 1F，地下室为负一层，层高 6.20m，主要为地下停车、设备用房及食堂。景观绿化工程占地 32789.76m²，包括景观绿地及集中绿地等；道路广场工程占地 23030.39m²，主要为规划用地范围内的硬化道路、消防扑救面、广场及室外篮球场、排球场等。配套工程：给排水工程、海绵城市工程、人防工程及电气工程。

工程投资：项目拟投资 80000 万元，其中土建投资 59931.84 万元，资金来源为争取上级资金及业主自筹等多渠道筹集。

建设工期：本项目计划于 2024 年 8 月开工，预计于 2026 年 7 月初建设完成，总工期 24 个月。

表 2.1-2 项目组成及工程特性表

一、项目的基本情况		
1	项目名称	绵阳经开教育产业园区建设项目
2	建设地点	四川省绵阳市涪城区塘汛街道
3	建设单位	四川鑫耀产城融合产业投资发展集团有限公司
4	建设性质	新建、建设
5	建设工期	总工期为 24 个月，计划于 2024 年 8 月动工，预计于 2026 年 7 月完工。
6	工程投资	总投资为 80000 万元，其中土建投资 59931.84 万元。
7	工程占地	总占地为 8.95hm ² ，均为永久占地。
8	占地类型	公共管理与公共服务用地

9	建设规模	本项目规划净用地面积 89487.11m ² ，建设内容包括：7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门，地下一层地下室、道路广场工程、景观绿化工程及配套工程：给排水工程、海绵城市工程、人防工程及电气工程	
二、综合技术指标			
一、规划净用地面积（参与容积率和建筑密度计算）		89487.11m ²	
二、规划总建筑面积		111480.95m ²	
（一）地上总建筑面积		80265.63m ²	
1#折桂楼		950.80m ²	
2#教学楼		13923.74m ²	
3#教学楼		14548.42m ²	
4#行政综合楼		8138.27m ²	
5#女生宿舍楼		16881.33m ²	
6#男生宿舍楼		17196.15m ²	
7#体育艺术综合楼		5379.12m ²	
8#南大门		33.60m ²	
9#北大门		109.72m ²	
10#垃圾房		44.50m ²	
11#看台		738.36m ²	
车库上地面楼梯间		75.71m ²	
架空连廊		2245.91m ²	
（二）地上计容面积		77951.72m ²	
（三）地上不计容面积		2313.91m ²	
（四）地下建筑面积		31215.32m ²	
地下设备用房及停车库		15925.58m ²	
食堂		15289.74m ²	
三、总容积率		0.87	
四、建筑密度	总基底建筑面积及总建筑密度	21353.82m ²	23.86%
五、总绿地面积及绿地率		32789.76m ²	36.64%
六、机动车位		350 辆	
七、非机动车位		342.00m ²	
八、其他室外场所			
400m 运动场地		1 个	
篮球场地		室内 1 个，室外 6 个	
排球场地（5 个）		室内 2 个，室外 3 个	
羽毛球场地（5 个）		室内 1 个，室外 4 个	
三、工程占地			
项目	占地面积（hm ² ）	占地类型	占地性质
建筑物工程区	2.14	公共管理与公共服务用地	永久占地
道路广场工程区	3.53	公共管理与公共服务用地	永久占地
景观绿化工程区	3.28	公共管理与公共服务用地	永久占地
施工生产生活区*	0.15*	公共管理与公共服务用地	永久占地
表土堆放场	0.50*	公共管理与公共服务用地	永久占地
临时堆土场区	3.42*	公共管理与公共服务用地	永久占地
合 计	8.95		

2.1.2 项目布置

2.1.2.1 平面布置

项目场地外环境介绍：本项目位于四川省绵阳市涪城区塘汛街道，北侧为塘坊大道，南侧为群丰街，西侧为文武中路，周边交通十分便利，东临绵阳博美实验高级中学，西面现处于空闲状态。本项目规划净用地面积 89487.11m²，地上建设 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门，地下一层地下

室。本项目用地呈规则的矩形，总体布局采用行列式和错动的设计手法，以东西向为主，南北向为辅，各建筑行列式整齐布设。绿化布置总体采用组团式布局，以交通系统道串联形成大核心，小组团的景观布局结构，使每栋楼都享有较好的景观环境。本项目分别在地块北侧、南侧以及西侧布设出入口联通塘坊大道、群丰街及文武中路，出入口用于消防、车库、非机动车及人行出入。

从平面布置来看，1#折桂楼位于场地北侧，靠近塘坊大道一侧；2#教学楼位于场地西侧，靠近塘坊大道和文武中路一侧；3#教学楼位于场地东侧，靠近塘坊大道和运动场一侧；4#行政综合楼位于场地中部；5#女生宿舍楼位于场地西南侧，靠近文武中路和群丰街一侧；6#男生宿舍楼位于场地东南侧，位于群丰街和运动场一侧；7#体育艺术综合楼位于场地东南侧，靠近群丰街和室外篮球场一侧布置。

每栋建筑均设置有消防车登高操作场地，其与场内环形消防道路相通，场地内道路呈环形布置，道路可通往每栋建筑。场地南侧区域设置有迎宾广场，东侧设置有运动场、室外篮球场、排球场等设施。

项目绿地主要集中在建筑物之间的空地、广场及临街位置，绿地面积 32789.76m²，总绿地率 36.64%。

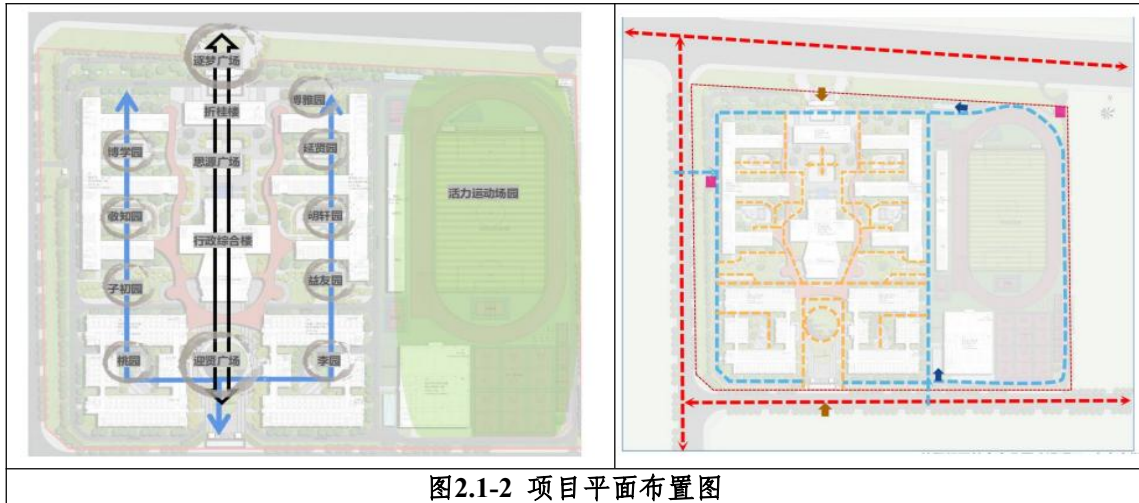


图2.1-2 项目平面布置图

2.1.2.2 竖向布置

(1) 原地貌高程

本项目场地总体上呈西北高，东南低，场地内地势平坦开阔，地形起伏不大，场地原地貌高程在 440.7~444.51m 之间，最大高差 3.81m。

(2) 主体工程竖向设计

主体设计因地制宜结合现有高程与周边环境布置建筑物，小区场地整体采取平坡式布置，室外场地设计标高 439.50~442.00m。按城市道路与院内场地顺畅连接，以建筑物室内标高高于室外标高，建筑物四周场地标高高于道路标高为基本原则，进而确定各建筑地坪标高，西侧文武中路南高北低，高差约 1.4m；南侧群丰路西高东低，高差约 2.6m；北侧塘坊大道亦为西高东低，高差约 0.9m。

根据主体施工设计 1#折桂楼设计标高 443.90m±0.00，2#博学西楼底板标高 443.70m；3#博学东楼底板标高 443.70m±0.00，4#行政综合楼底板标高 443.90m；5#桃园楼设计标高 443.90m±0.00；6#李园楼设计标高为 443.60m±0.00；7#体育艺术综合楼设计标高 442.75m±0.00，8#北大门设计标高 443.90m，9#南大门设计标高 443.60m；看台设计标高 442.80m±0.00。

项目用地地势较为平坦，结合地势进行总体布局，减少土方挖填，场地内与城市道路基本为平接关系；小区内雨水排向区内道路，由道路边雨水沟排入城市道路雨水系统，排水坡度为 0.20%~0.50%。

（3）地下室及基坑支护

本项目设计一层地下室，占地 31215.32m²。地下室底板标高 437.60m，顶板标高 443.90m，顶板覆土厚度 1.5m，道路广场工程区域下的地下室顶板设计标高为 443.30~443.65m，覆土完成面 444.30~445.45m，覆土厚度 1.00~1.80m；景观绿化区域下的地下室顶板设计标高为 437.70~438.70m，覆土完成面 438.50~440.70m，覆土厚度 0.80~2.00m。开挖基坑底标高 435.00m，开挖区域地面高程在 442.40~444.30m 之间，最大开挖深度约 8.2m，基坑采用放坡开挖，开挖坡比为 1: 0.5~1: 0.75，基坑支护采用“土钉墙+高压旋喷桩加固坑壁支护”或“土钉墙”支护型式。

（4）与周边场地衔接情况

项目北侧塘坊大道现状标高 440.92~442.65m，南侧群丰街现状标高 439.50~441.30m，西侧文武中路现状标高 443.61~444.43m，东临为绵阳博美实验高级中学，相邻一侧现状标高 440.85~443.73m，均与项目区无明显高差，可实现平接或缓坡衔接，同时项目区四周修建围墙阻隔外部环境。

2.1.3 项目组成

本项目属于新建建设类项目，总占地面积 8.95hm²，主要由建筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、施工生产区、表土堆放场区及临时堆土区及附属工程组成，附属工程主要包括给排水工程、海绵城市工程、人防工程及电气工程等。

表 2.1-3 项目组成表

工程单元	项目组成
建筑物工程区	主要包括 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门和 1 层地下室
道路广场工程区	主要包括项目区硬化道路、消防扑救面、广场及室外篮球场、排球场等及
景观绿化工程区	主要包括景观绿地及集中绿地等
施工生产区*	主要在规划用地范围内设置了 2 处施工生产区，包括原材料堆放区、钢筋加工棚、半成品堆放区和木工加工棚，
表土堆放场*	剥离的表土堆放区域
临时堆土场*	开挖的一般土石方
合计	/

2.1.3.1 建筑物工程

本项目建筑物工程由 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门和 1 层地下室组成。

一、地上建筑

本项目地上建筑由 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门组成，总占地面积 21353.82m²，规划总建筑面积 111480.95m²，其中地上计容建筑面积 77951.72m²，不计入容积率建筑面积 2313.91m²，地下建筑面积 31215.32m²。

根据主体设计资料，本项目 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、2 个大门均采用独立基础，1 处下沉广场采用条形基础，均为框架结构。绕 7 栋楼外围布设 0.30m×0.40m 的混凝土排水沟，承接排导屋面雨水、空调冷凝水与雨水管连接，排水沟为矩形断面，采用钢纤维混凝土浇筑，上部附带有成品铸铁盖板，共计约 1781.10m。

表 2.1-4 主要建构筑物性质一览表

拟建物名称	建筑特征				基础型式	建设概况	耐火等级	地面排水沟
	建筑层数	高度	性质	结构类型				
1#折桂楼	2F	10.0	校史馆	框架结构	独立基础	±0: 443.90m	二级	115.20m
2#教学楼	5F/-1F	23.50	教学楼	框架结构	独立基础	±0: 443.70m	二级	359.60m
3#教学楼	5F/-1F	23.50	教学楼	框架结构	独立基础	±0: 443.70m	二级	359.60m
4#行政办公楼	5F/-1F	23.95	行政办公楼	框架结构	独立基础	±0: 443.90m	二级	117.45m
5#女生宿舍楼	5F	21.70	宿舍楼	框架结构	独立基础	±0: 443.90m	二级	289.00m

地表水。沿基地排水沟间隔 30m 及转角处设置集水坑，沿基坑周边距基坑坑顶边线 1.0m 外布降水井，一般井间距约 22m，共布置降水井 44 口。

2.1.3.2 道路广场工程

本项目道路广场工程面积为 23030.39 hm^2 ，主要包括项目区硬化道路、消防扑救面、广场及室外篮球场、排球场等，其中运动场 15798.24 m^2 ，室外篮球场 3668.21 m^2 ，标准排球场 1276.61 m^2 ，标准羽毛球场地 254.75 m^2 ，室内篮球场 608.00 m^2 ，广场 210 m^2 ，硬化道路 1214.58 m^2 。

本项目沿拟建场地四周建设有环形城市道路，道路宽 5m。在小区内部布置消防环线，沿高层建筑周围设置环形消防车道，消防车道宽度 4m，消防转弯半径均不小于 12m，同时均沿建筑一个长边设置消防扑救场地，长边设置不小于高层建筑长边长度，宽 10m，距建筑外墙 5m。结合城市道路在群丰街、塘坊大道设置消防出入口，消防车可从南、北面城市道路进入本项目内部，小区内道路兼作消防车道可到达各栋楼并沿小区形成消防环形通道。本项目在小区荷载要求低、消防通道外的区域即非机动车道、人行道、广场等采用透水铺装的方式来消纳雨水，其余采用硬质铺装，透水铺装面积 28294.8 m^2 ，硬质铺装面积 13503.9 m^2 。

2.1.3.3 景观绿化工程

本项目规划绿化面积 32789.76 m^2 ，共栽植乔木 587 株，主要树种为日本红枫、罗汉松、朴树、蓝花楹、香樟、银杏、水杉、桂花等；球形灌木 557 株，主要树种为桂花球、大叶黄杨球、海桐球、茶花、红叶石楠球、春鹃球、海芋等；灌木地被 1.11 hm^2 ，主要品种为火山榕绿篱、大叶黄杨、金叶女贞、红叶石楠、雀舌黄杨、细叶棕竹、四季栀子等；台湾二号草坪满铺 1.05 hm^2 。

2.1.3.4 施工生产工程区

本项目施工生产区位于永久占地内，主要位于高层建筑之间的空地，本项目在规划红线内布置了 2 处施工生产区，用于原材料堆放、钢筋加工、半成品堆放和木工加工，共占地约 0.15 hm^2 。

2.1.3.5 表土堆场区

本项目表土剥离面积约 7.73 hm^2 ，剥离厚度 20cm，共剥离表土 1.55 万 m^3 。

表土堆场布设于本项目规划用地西侧，堆场占地 0.50 hm^2 ，原地貌高程为 443.98~444.32m，堆土高度在 0.50~3.50m 之间，坡比 1:2，堆土后高程为

444.48~447.82m，共计堆土 1.55 万 m^3 （松方 2.06 万 m^3 ），堆土后在堆场表面撒播草籽，采用密目网苫盖。

2.1.3.6 临时堆土场区

本项目临时堆土场位于本项目规划用地东侧，均为土石方，堆场共计占地 3.42 hm^2 ，原地貌高程为 440.60~442.40m，堆土高度在 0.20~4.50m 之间，坡比 1:2，堆土后高程为 440.80~446.90m，共计堆土 10.44 万 m^3 （松方 13.89 万 m^3 ）。

2.1.3.7 附属工程

一、给排水工程

给水系统：

1、水源：以城镇自来水为水源，由南侧群丰路和西侧文武中路分别引入一路 DN200 市政引入红线内，作为本项目的生活和消防用水水源，本项目在室外给水引入管后设置总表计量，在用地红线内形成环状给水管网。

2、水压：根据建设单位提供的资料，项目建设城镇给水管压为 0.25Mpa。

3、分区：本项目的生活给水系统分为两个区，其中地下室、1~3 层由市政给水管网压力直接供水；4~5 层为加压区，由地下室的生活水泵房的变频加压设备加压供水。

4、给水管网系统：

（1）室外采用生活用水与消防用水合用管道系统。环管上设室外地上式消火栓、阀门井。

（2）本工程用水为二路供水，在室外设有两座水表井，给水引入管至红线内经两座水表井后与本工程室外生活消防合用环状给水管道相连接，且表后设倒流防止器。

（3）管材：室外给水管采用钢丝网骨架聚乙烯复合管，电热熔管件连接管道、管件及阀门的工作压力为 1.0MPa。水表井和阀门井均采用砖砌砌筑，井盖采用球墨铸铁井盖和盖座，位于行车道上者承载力等级不低于 D400，位于绿化带内采用轻型铸铁井盖及井座，井盖及井座承载力等级不低于 C250。

5、室外消防给水工程设计

（1）室外消防水源由城市自来水和消防水池提供。

（2）室外消防用水量为 30L/s。

(3) 室外采用生活用水与消防用水合用管道系统。在室外设地上式室外消火栓,其间距不超过120m,距道路边不大于2.0m,距建筑物外墙不小于5.0m。

(4) 室外消防采用低压制给水系统,由城市自来水直接供水,发生火灾时,由城市消防车从现场室外消火栓或消防水池取水口取水经加压进行灭火或经消防水泵接合器供室内消防灭火用水。

(5) 本工程从市政道路上的自来水管上接两根DN200mm给水引入管,进入用地红线后与本工程室外环状给水管相连接,形成双向供水。

排水系统:

本项目采用雨污分流制,对生活污水和雨水分系统进行组织排放。

污水:

(1) 排放条件:项目位于城市污水集中处理设施及配套管网已覆盖区域,生活污水直接排入市政污水管网。餐饮油污部分废水经隔油池处理后,排入污水管网,废油收集后运出。

(2) 污水量

本项目最高日污水排水用水量为 $401.22\text{m}^3/\text{d}$,最大时生活污水排水量为 $46.17\text{m}^3/\text{h}$,按绿化浇洒、车库冲洗量的100%计算。

(3) 污水排放:室内地面层($\pm 0.000\text{m}$)以上的生活污水重力流排出;地下室废水汇集至集水坑内,用潜水排污泵提升后排至室外雨水管道。

(4) 污废水检查井采用整体式PE缠绕结构壁管直壁检查井(图纸另有说明处除外),井径为 $\phi 700$ 或 $\phi 1000$,井盖采用球磨铸铁井盖。

雨水:

(1) 室外雨水口设置雨水控制利用末端,以溢流形式排放进入场地管网,初期小流量直排市政管网,大流量雨水汇入雨水调蓄池,超量雨水排入市政管网。

(2) 地下室雨水排放:地下车库出入口、出地面楼梯设置截水沟及时排除汇集雨水,汇集至集水坑内,用潜水排污泵提升后排至室外雨水管道。

(3) 雨水管道总体布置:雨水管道总体绕项目区呈环形布置,同时围绕建筑物布置,分3个汇水区。北侧汇水区,雨水管道分东西两侧,西侧雨水管道起点Y1位于2#教学楼西侧空地,管底标高为444.40m,管道向北敷设至场地北侧,终点接入位于场地东北角的市政雨水管,管底标高为443.00m;东侧雨水管道起点Y15位于3#教学楼东侧空地,管底标高为442.40m,大致与西侧管道对称敷设,

终点接入位于场地东北角的市政雨水管。南侧汇水区，雨水管道分东西两侧，西侧雨水管道起点Y67位于5#女生宿舍楼西侧，管底标高为443.50m，管道绕场地外围从北向南敷设至拐角处再向东敷设，终点接入位于场地东南角的市政雨水管，管底标高为441.00m；东侧雨水管道起点135位于室外篮球场东侧空地，管底标高为441.20m，大致与西侧管道对称敷设，终点同样接入位于场地东南角的市政雨水管。经统计，本项目雨水管道管径为DN300~DN500，材质为UPVC管，管长2506.01m，雨水检查井150座，单算雨水口160个。

表 2.1-5 雨水管统计表

管径	DN300	DN400	DN500
长度 (m)	760	550	1196.01

(4) 雨水收集回用及绿化浇洒系统:

1) 项目占地89487.11m²，设置雨水回用系统，回用于绿化浇洒、车库地面冲洗，道路冲洗。

2) 绵阳市区2000~2021年年均降雨量为875.02mm，场地雨水年径流总量为23865.89m³，雨水年可回用量为17648.8m³，项目回用年用量6463.40m³。

3) 本项目周边设置3座雨水收集池用于雨水收集回用，一座位于3#教学楼北侧的空地下，该雨水收集池为地埋式，面积90m²，蓄水深3.0m，总有效容积270m³；一座位于运动场西南侧空地下，该雨水收集池为地埋式，面积100m²，蓄水深3.0m，总有效容积300m³；一座位于体育艺术综合楼东南侧空地下，该雨水收集池为地埋式，面积83m²，蓄水深3.0m，总有效容积250m³。

4) 雨水回用系统:

工艺流程：前端采用弃流、过滤的预处理方法，后端采用絮凝、沙缸过滤、消毒的工艺。处理后的雨水可用于绿化浇洒和道路冲洗。设备布置于雨水泵房内。雨水处理工艺由厂家二次深化设计。雨水日可利用量计算

雨水收集回用工程设计重现期取 3a，查表一年重现期最大日降雨量为 54.5mm。

最高日雨水径流量，雨量径流系数为 ψ_c 取 0.78，汇水（硬化面积）约为 35401.6m²，（含透水铺装面积）

$$W=10\psi_c \cdot ha \cdot F=10 \times 0.78 \times 54.5 \times 3.54=1504.85\text{m}^3。$$

弃流雨水量，考虑 4mm 初期径流雨水弃流，则弃流雨水量为：

$$W_i=10 \cdot \varphi \cdot F=10 \times 4 \times 3.54=141.60\text{m}^3。$$

雨水日可利用量

$$W_2=1504.85-141.60=1363.25\text{m}^3$$

雨水回用管道:

雨水经过净化设备处理后用于绿地浇洒和道路冲洗。场地内均匀分布绿化洒水快接口,每个快接口服务半径30m。后期景观施工图中可对快接口位置进行调整。雨水回用管采用优质的PP-R管材公称压力不小于1.0MPa,雨水回用管在非车行道下埋深不小于0.50m;车行道下埋深不小于0.70m。

二、海绵城市工程

本项目海绵城市建设遵循“规划引领、因地制宜、系统布局、统筹建设、协调推进、政府引导、社会参与”的原则。通过采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施,最大限度减少本项目开发建设对生态环境的影响,将80%的降雨就地消纳和利用。

针对建筑内部雨水径流采用源头削减、中途转输、末端调蓄,通过渗、滞、蓄、净、用、排等技术手段,实现雨水径流控制。针对本次项目雨水径流产生几大源头主要采用以下几种方式解决:

建筑屋面雨水:通过雨水立管收集后在地面断接后就近排入消能池。

地面雨水:地面雨水主要采用透水铺装和下沉绿地来消纳。

具体工程措施:

透水铺装:结合场区功能布局以及维护管理等方面因素考虑,本次在场区荷载要求低、消防通道外的区域采用透水铺装的方式来消纳雨水。本次设计主要对内部人行道采用透水砖铺砖。透水铺装面积28294.8m²,透水和非透水道路之间采用防渗膜隔离,防止雨水对相邻道路路基产生影响。

下沉绿地:道路雨水考虑在道路边布置植草沟,并在适当位置布置较大面积下沉绿地用于消纳净化道路、广场雨水,植草沟及下沉绿地内均布置溢流设施,超量雨水溢流至雨水管道,下凹式绿地面积4543.10m²,

三、人防工程

本项目人防工程面积13341m²,本工程为1层地下室,平时为汽车库及民用设备房,局部战时为防空地下室。设防类别:甲类;设防级别:核6常6,建筑场地类别II类,抗震设防烈度7度;设计基本地震加速度为0.1g,设计特征周

期为 0.4s。框架抗震等级三级，结构安全等级二级。共划分为 7 个防护单元。人防区域设人防固定电站，人防电站平时不使用，不储油。

四、电气工程

1、本工程电源由地下室高低压配电室引来；电源分界点为本工程高压配电室电源进线柜开关。

2、本工程在地下室一层设 2 个变配电房。在 1#配电房设置 4 台干式变压器作为本工程供电电源，3 台干式变压器容量为 1000KVA，一台干式变压器容量为 1250KVA，在 2#配电房设置 2 台干式变压器作为本工程供电电源，2 台干式变压器容量为 1250KVA。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工交通布置

本项目用地位于四川省绵阳涪城区塘汛街道，距绵阳火车客站 9 公里，距离绵阳南郊机场约 4 公里，距离经开万达广场约 2 公里，交通发达便捷，北临塘坊大道，南临群丰街，西临文武中路，规划性质为公共管理与公共服务用地（教育用地）。

2、建材供应

天然建筑材料：项目施工过程中所需要的砂料、卵石以及石料等全部在区内市场采购。

主要外来材料的供应：项目施工的主要外来材料主要包括钢筋、木材、水泥等，均能在区内市场采购。施工材料供应过程中产生的水土流失由供应商负责。

3、施工排水、用水、用电

（1）施工排水

经现场踏勘，项目地块北临塘坊大道，南临群丰街，西临文武中路。

主体工程在竖向布置上，大体上依托原始地形，施工期雨水径流也依托原始地形最终排入施工出入口洗车池；经埋地沉淀池后排入塘坊大道市政雨水管网。

（2）施工用水、用电

项目施工用水来自文武中路市政水源；施工电源从群丰街市政电源接入，施工供电可靠有保障，电量充足，能够满足施工单位要求。

(3) 施工通信

以手机联络为主，另配备对讲机用于施工点和业主、监理联络。

2.2.2 施工布置

(1) 施工营地

根据建设单位提供的资料及现场踏勘，项目施工人员均为当地人员，且本项目位于市内，拟建场地紧邻塘坊大道、群丰街、文武中路，周边交通便利，可就近租用民房解决，不设现场施工营地。

(2) 施工场地

本项目主要在规划红线内布置了2处施工生产区，用于原材料堆放、钢筋加工、半成品堆放和木工加工，共占地约0.15hm²。施工期间机械、部分材料等可临时放置于封闭施工的区域，在项目永久占地范围内，不新增临时占地。本项目不设拌合厂，施工所需混凝土均用商品混凝土。

表 2.2-1 施工场地布设表

序号	位置	具体内容	占地面积 (hm ²)
1	位于 6#男生宿舍楼南侧的空地	原材料及半成品堆放区、钢筋加工棚和木工加工棚	0.70
2	位于 2#教学楼北侧的空地	原材料及半成品堆放区、钢筋加工棚和木工加工棚	0.80

(3) 施工交通

本项目施工期间，拟建场地北临塘坊大道，南临群丰街，西临文武中路，周边交通便利，利用现有道路可直接到达项目区，对外交通方便，无新增施工便道。

(4) 临时堆土场

本项目临时堆土场位于项目规划用地东侧，均为一般土石方。堆土前，临时堆土场处于空闲状态，地表被杂草覆盖。堆场占地 3.42hm²，原地貌高程为 440.60~442.40m，堆土高度在 0.20~4.50m 之间，坡比 1:2，堆土后高程为 440.80~446.90m，共计堆土 10.44 万 m³（松方 13.89 万 m³）（详见 2.1.2 章节）。

表 2.2-2 临时堆土场布设表

序号	位置	占地面积 (hm ²)	原地貌高程 (m)	堆土高度 (m)	坡比	堆土后高程 (m)	堆土量 (万 m ³)
1	项目规划用地东侧	3.42	440.60~442.40	0.20~4.50	1:2	440.80~446.90	10.44（松方 13.89）

(5) 表土堆场

本项目对永久占地范围内的表土资源的区域全部剥离、保存和利用，剥离面积约 7.73hm²，剥离厚度 20cm，共计剥离表土 1.55 万 m³。

表土堆场布设于项目规划用地西侧，堆场占地 0.50hm²，原地貌高程为 443.98~444.32m，堆土高度在 0.50~3.50m 之间，坡比 1:2，堆土后高程为 444.48~447.82m，共计堆土 1.55 万 m³（松方 2.06 万 m³）（详见 2.1.2 章节）。

表 2.2-3 表土堆场布设表

序号	位置	占地面积 (hm ²)	原地貌高程 (m)	堆土高度 (m)	坡比	堆土后高程 (m)	堆土量 (万 m ³)
1	项目规划用地东侧	0.50	443.98~444.32	0.50~3.50	1:2	444.48~447.82	1.55（松方 2.06）

2.2.3 施工工艺

本项目的施工方法及工艺：场地平整→地下室施工→基础施工→主体施工→绿化施工→装修工（饰）程等。在施工过程中产生水土流失环节与部位：场地平整、地下室施工、土石方挖填等。

根据工程建设的特点，建设期采用的施工方法如下：

一、场平处理

场平施工从与周边道路靠近处开始，按照从近至远的方向开始施工，主要是便于大型施工机械的行走。在施工中，主要选用斗容量为 1.0m³的单斗挖掘机进行土方挖掘，利用 5t 自卸汽车进行土石方运输，开挖自上而下，先将场地内的林草等杂物清除运弃，在将挖出来的土方回填到指定填方区。

进行回填时，由推土机把卸下的土摊平，机械无法平整的地方由人工平整，土石方由下往上分层回填，再摊铺整平后洒水或翻晒，然后用振动压路机压实，进行面层修整。填土前，应将基土上的洞穴或基底表面上的树根、垃圾等杂物都处理完毕，清除干净。

二、地下室施工

本项目地下室采用复合地基。基础垫层采用 C15 混凝土 150mm 厚，每侧宽出基础边缘 100mm。

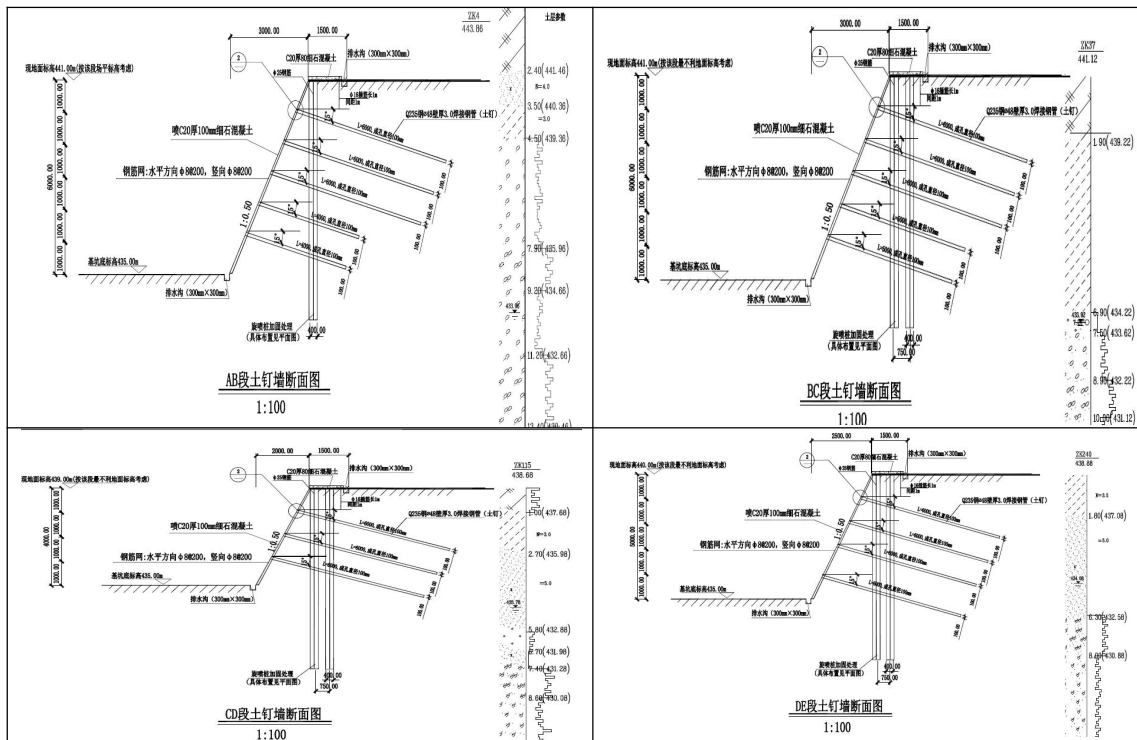
施工工艺流程：

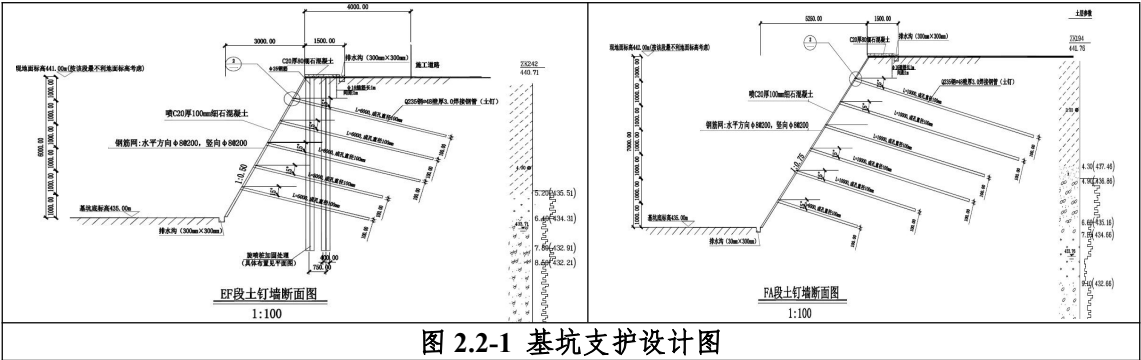
地基处理→清底→验槽→混凝土垫层浇筑→砖胎膜施工→底板防水→防水保护层→放墙柱线、轴线→基础底板钢筋混凝土→地下车库墙柱、顶板结构→地

下车库外墙防水→地下室基坑回填(自结构外墙防水板顶外表面至基坑护坡的范围内 3: 7 灰土回填至地下室顶板下 60cm)。

基坑支护:

根据主体设计,本工程 AB、BC 段基坑支护深度为 6.0m,基坑坑壁主要为粉土、细砂、卵石层,临近市政道路,放坡条件受限,放坡坡率为 1: 0.5,基坑支护方案采用土钉墙+高压旋喷桩加固坑壁支护; CD 段基坑支护深度为 4.0m,基坑坑壁主要为粉土、细砂、卵石层,临近市政道路,放坡条件受限,放坡坡率为 1: 0.5,基坑支护方案采用土钉墙+高压旋喷桩加固坑壁支护; DE 段基坑支护深度为 5.0m,基坑坑壁主要为粉土、细砂、卵石层,临近市政道路,放坡条件受限,放坡坡率为 1: 0.5,基坑支护方案采用土钉墙+高压旋喷桩加固坑壁支护; EF 段基坑支护深度为 6.0m,放坡坡率为 1: 0.5,坡顶长期处于施工道路加载状态,基坑支护方案采用土钉墙+高压旋喷桩加固坑壁支护; FA 段基坑支护深度为 7.0m,放坡坡率为 1: 0.75,基坑坑壁主要为粉土、细砂、卵石层,放坡条件较好,基坑支护方案采用土钉墙支护。





基坑开挖:

(1) 施工前的准备

- ①放出工程轴线和监控用的红三角及轴线、落实专人检查，对周边建筑物、道路做好标记，以备观测。
- ②在土石方开挖之前，彻底检查一遍施工场地内的地表排水情况，做好施工场地内的环形排水沟，避免地表水在基坑开挖之后流入基坑内，破坏地基土。
- ③用挖掘机将基坑四周堆置的土或杂物卸走。
- ④在土石方开挖之前，召开各有关单位之间的协调会，协调组织好部分土石方的外运工作，避免土石方开挖途中临时停工。
- ⑤充分做好土石方开挖的技术交底工作及安排落实好各工作人员，使各工作人员对自己的本职工作心中有数。

(2) 土石方开挖

基坑底部预留 30cm，由人工进行开挖、清槽、转运。

基坑土石方开挖主要以挖掘机+推土机+装载机为主，弃土场距施工现场距离 8km，基坑开挖至设计边线。

基坑表层为杂填土层厚 0.30-3.40m，粉土层厚 0.50~4.60m，细砂层厚 0.30-0.90m，圆砾层厚 0.80~5.30m，卵石按其密实度可将其划分为松散卵石、稍密卵石、中密卵石三个亚层，中风化粉砂质泥岩层顶标高 425.23~430.16m，各种土质开挖使用机械不同，注意根据不同地址选择不同机械。

基坑回填:

(1) 回填前，将坑内树根、木料等杂物垃圾清理干净，将洞、坑积水抽干，清净淤泥砂，将挑担洞用细石混凝土堵实，并保证墙体及混凝土强度达到一定的要求，在土石方回填时不致于损伤方可回填。

(2) 回填时，打夯应一夯压半夯，夯夯相连、行行相连，纵横交错。

(3) 回填采用压实性较好 3: 7 灰土, 在填方过程中, 取料、摊铺、压实等各工序应按设计要求、含水率、回填厚度按规范进行回填。

(4) 在做到上述各项工作的同时, 各个施工环节必须严格施工, 确保回填工程顺利进行。

(5) 项目进场应与设计、业主、监理进行原地貌确认, 为后续土石方挖填工程量计算提供依据。

三、道路工程施工

首先进行道路下部管线施工。管线施工时先进行管线基坑开挖, 采用放坡开挖方式, 机械与人工相结合方式进行施工。管道施工完毕并经闭水试验合格后及时进行回填, 管道垫层采用碎石对称分成回填, 层厚 0.30m。在管顶以上 0.5m, 压实度不小于 97%, 管侧回填中粗砂压实度不小于 95%。道路路基和硬化地面地基在场地整平时已达到设计标高, 然后进行路面和硬化地面的混凝土浇筑或透水砖等的铺装。

四、绿化工程施工

景观绿化需保证足够的土壤厚度和养分确保植物正常、可持续地生长。土壤在平整和改造过程中做好苗木种植前底肥工作, 改造土壤性状, 增加肥力。对于不同地段的土壤平整要分别对待, 注意土壤的自然沉降和道路边缘土壤不能太高的特点, 确保地形改造达到规范和设计的要求。景观绿化工程施工工艺流程为: 绿化区域土方填筑→场地平整→绿化地清理→土壤改良(覆土)→营造地形→放样→挖穴施有机肥→苗木种植→绑扎固定→表土细整施有机肥→草坪铺植→养护修整。

地被在施肥后应进行一次耕翻, 将肥与土充分混匀, 做到肥土霜融, 起到既提高土壤养分, 又使土壤疏松、通气良好。乔木、灌木机时应种植前在穴边将肥土混匀, 依次放入穴底和种植池。

起苗时间和栽植时间紧密配合, 做到当天起运, 当天栽植。为了挖掘方便, 起苗前 1-3 天可适当浇水使泥土松软。起苗时, 常绿苗应当带有完整的根团土球, 土球散落的苗木成活率会降低。土球的大小一般可按树木胸径的 10 倍左右确定, 对于特别难成活的树种要考虑加大土球。土球高度一般可比宽度少 10cm。为了减少树苗水分蒸腾, 提高移栽成活率, 掘苗后, 装车前应进行粗落修剪。

保证植物在起苗、运输、种植等环节中保持土球完整，不松散、破碎。苗木采用即起、即包、即运。袋苗、盆苗采用堆积式运输，大苗采用微倾式运输。苗木运输过程保持一定的水分，在长途运输的过程中必须及时淋水，注意轻拿轻放，以防止泥头松散。

五、管线沟槽施工

本项目给水管、污水管、雨水管均采用地埋方式敷设，采用以人工施工为主，机械为辅的常规施工方法。

(1) 本项目给排水管道应敷设在原土地基或经开槽处理回填密实的地基上。开挖管槽时，应保留基底设计标高 0.2~0.3m 的原状土，待铺管前用人工开挖至设计标高，如果局部开挖或发生扰动，应换填 10~15mm 天然配级砂石或 5~40mm 的碎石，整平夯实，管道采用土弧基础。

(2) 在铺设管道时随挖随填，管道敷设完成后立即进行沟槽回填，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于 0.5m。从管底基础至管顶 0.5m 范围内，沿管道、检查井两侧采用人工对称，分层回填压实，严禁用机械推土回填。

2.3 工程占地

根据主体工程设计、测量结果及相关用地文件，本工程总占地面积 8.95hm² (89487.11m²)。

按占地性质划分，本项目占地 8.95hm²，均为永久占地。

按项目组成划分，本项目用地包括建筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、施工生产区和表土堆场区。其中建筑物工程 2.14hm² (21353.82m²)、道路广场工程 3.53hm² (35343.53m²)、景观绿化工程占地 3.28hm² (32789.76m²) 和施工生产区*0.15hm²、表土堆场区*0.50hm²、临时堆土区*3.42hm²，均位于本项目规划红线内。本项目占地面积合理，符合水土保持要求。

根据城市规划，本工程用地类型为耕地、草地及其他土地，现已规划为公共管理与公共服务用地（教育用地）。根据现场调查，场地处于空闲状态，地表均被杂草覆盖。

项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地类型及性质一览表 单位：hm²

分区	占地面积 (hm ²)	占地性质	占地类型 (hm ²)			备注
			耕地	草地	其他土地	
建筑物工程	2.14	永久占地	1.07	0.86	0.21	

区						
道路广场工程区	3.53	永久占地	1.41	1.77	0.35	
景观绿化工程区	3.28	永久占地	1.64	0.98	0.66	
施工生产区*	0.15*	临时占地	/	/	/	带“*”位于规划红线范围内，不重复计列
表土堆场区*	0.50*	临时占地	/	/	/	
临时堆土区*	3.42*	临时占地	/	/	/	
小计	8.95		4.12	3.61	1.22	

“*”属于重复占地，不再计列

2.4 土石方及其平衡

2.4.1 表土

1、表土资源调查

本项目总用地面积 8.95hm²，均为永久占地，均为本项目规划净用地。本项目占地类型为耕地、草地及其他土地，根据现场调查，施工前均处于空闲状态，生长有自然植被，具备表土剥离条件。



2、表土可剥离量分析

根据现场踏勘和施工设计，本项目永久用地范围内具备表土资源的区域全部剥离表土进行保护，后期用于本项目绿化覆土使用。本项目可剥离表土面积约 7.73hm²，可剥离平均厚度约 0.20m，可剥离量约 1.55 万 m³。

3、表土设计剥离量

根据现场勘察，本项目可剥离表土位于规划红线范围内，可剥离表土面积约 7.73hm²，可剥离平均厚度约 0.20m，可剥离量约 1.55 万 m³，表土资源具体分布情况如下：

(1) 建筑物工程区

基坑开挖前对本项目全部区域进行场地清理,对可进行表土剥离区域进行表土剥离保护,表层土平均厚度为 0.20m,剥离表土临时堆存于表土堆放场,用于施工后期绿化覆土。根据现场调查,建筑物工程区可进行表土剥离面积为 1.93hm²,剥离量为 0.39 万 m³。

(2) 道路广场工程区

基坑开挖前对本项目全部区域进行场地清理,对可进行表土剥离区域进行表土剥离保护,表层土平均厚度为 0.20m,剥离表土临时堆存于表土堆放场,用于施工后期绿化覆土。根据现场调查,道路广场工程区可进行表土剥离面积为 3.18hm²,剥离量为 0.64 万 m³。

(3) 景观绿化区

基坑开挖前对本项目全部区域进行场地清理,对可进行表土剥离区域进行表土剥离保护,表层土平均厚度为 0.20m,剥离表土临时堆存于表土堆放场,用于施工后期绿化覆土。根据现场调查,景观绿化工程区可进行表土剥离面积为 2.62hm²,剥离量为 0.52 万 m³。

(4) 表土回覆

根据主体设计,本项目需绿化覆土区域为景观绿化工程区,经统计,共需回覆土量约 1.55 万 m³。

该区域规划绿化面积 32789.76m²,共栽植乔木 587 株。本项目栽植乔木需覆土至少 1.0m,栽植灌木需覆土至少 0.40m,灌木地被和台湾二号草坪覆土 0.30m,因此该区域总计覆土量约 1.55 万 m³。

表 2.4-1 表土平衡表

分区	表土剥离			表土回覆		
	剥离量 (万 m ³)	剥离面积(hm ²)	剥离厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)	覆土面积 (m ²)	覆土厚度(m)
建筑物工程区	0.39	1.93	0.20	/	/	/
道路广场工程区	0.64	3.18	0.20	/	/	/
景观绿化工程区	0.52	2.62	0.20	1.55	3.28	0.30~1.00
合计	1.55	7.73		1.55	3.28	

2.4.2 土石方量

本项目属于建设类项目,工程建设过程中土石方主要来源于:地下室基坑开挖、管沟开挖和回填、绿化场地平整等。

1、建筑物工程区

本项目建筑物工程区开挖回填的土石方主要是地下室基坑开挖、顶板回填和地上建筑的基础回填。

建筑物工程区地下室基底占地 31215.32m^2 ，采用放坡开挖基坑，开挖坡比为 $1: 0.5 \sim 1: 0.75$ ，基坑开挖面约 4.71hm^2 ，开挖基坑底标高 435.00m ，开挖区域地面高程在 $442.40 \sim 444.30\text{m}$ 之间，最大开挖深度约 8.2m ，根据地勘和施工单位统计，开挖土石为杂填土、粉土、圆砾、细砂、稍密卵石，其中细砂、圆砾、砂卵石层开挖深度大约 $0.0 \sim 6.5\text{m}$ 。地下基坑开挖土石方总计约 19.53 万 m^3 （自然方，下同），其中开挖一般土石方约 10.74 万 m^3 ，砂石约 8.79 万 m^3 。地下室结构建成后进行顶板覆土，其中建筑物基底的地下室顶板设计标高 443.90m ，覆土完成面 445.40m ，覆土厚度 1.5m ；道路广场工程区域下的地下室顶板设计标高为 $443.30 \sim 443.65\text{m}$ ，覆土完成面 $444.30 \sim 445.45\text{m}$ ，覆土厚度 $1.00 \sim 1.80\text{m}$ ；景观绿化区域下的地下室顶板设计标高为 $437.70 \sim 438.70\text{m}$ ，覆土完成面 $438.50 \sim 440.70\text{m}$ ，覆土厚度 $0.80 \sim 2.00\text{m}$ ，根据建设单位提供资料统计，顶板覆土回填和基础回填一般土石方总计约 10.44 万 m^3 。

经统计，建筑物工程区总计开挖土石方量约 19.53 万 m^3 （含一般土石方约 10.74 万 m^3 ，砂石约 8.79 万 m^3 ），回填一般土石方约 10.44 万 m^3 ，向道路广场工程区调运一般土石方 0.12 万 m^3 ，向景观绿化工程区调运一般土石方 0.18 万 m^3 ，余方全部为砂石约 8.79 万 m^3 ，待后期全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

2、道路广场工程区

道路广场工程的土石方主要发生在道路路基，设计标高为 $441.20 \sim 443.65\text{m}$ ，该工程区位于地下室区域顶板覆土后与设计高程一致，该区域挖填土石方已计入建筑物工程区域，其他区域调整场地高程，开挖一般土石方 0.08 万 m^3 ，需回填一般土石方 0.20 万 m^3 。

经统计，道路广场工程总计开挖一般土石方约 0.08 万 m^3 ，回填一般土石方约 0.20 万 m^3 ，由建筑物工程区向其调入一般土石方 0.12 万 m^3 。

3、景观绿化工程区

景观绿化工程区土石方主要发生在管线沟槽开挖回填和局部高程调整，设计标高为 $442.30 \sim 443.65\text{m}$ ，该工程区位于地下室区域顶板覆土后与设计高程一致，该区域挖填土石方已计入建筑物工程区域。

管线沟槽开挖回填：本项目管线沟槽开挖一般土石方约 0.20 万 m³，回填一般土石方约 0.12 万 m³。

调整高程开挖回填：景观绿化工程区局部调整至设计高程，需开挖一般土石方 0.06 万 m³，回填一般土石方 0.23 万 m³。

经统计，景观绿化工程总计开挖一般土石方约 0.26 万 m³，回填一般土石方约 0.34 万 m³，由建筑物工程区向其调入一般土石方 0.08 万 m³。

综上，项目开挖总量 21.42 万 m³（含表土剥离 1.55 万 m³，一般土石方约 11.08 万 m³，砂石约 8.79 万 m³），填方总量 12.63 万 m³（含表土回覆 1.55 万 m³），利用方约 8.79 万 m³，全部为砂石，交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

表 2.4-2 项目土石方量表（单位：万 m³）

项目	序号	挖方				填方				调出			调入			余方		
		表土	一般土石方	砂石	小计	表土	一般土石方	砂石	小计	表土	一般土石方	去向	表土	一般土石方	来源	一般土石方	砂石	去向
建筑物工程区	①	0.39	10.74	8.79	19.92		10.48		10.48	0.39	0.26	②③					8.79	余方 8.79 万 m³，待后期全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置
道路广场工程区	②	0.64	0.08		0.72		0.26		0.26	0.64		③		0.18	①			
景观绿化工程区	③	0.52	0.26		0.78	1.55	0.34		1.89				1.03	0.08	①②			
合计		1.55	11.08	8.79	21.42	1.55	11.08		12.63	1.03	0.26		1.03	0.26			8.79	

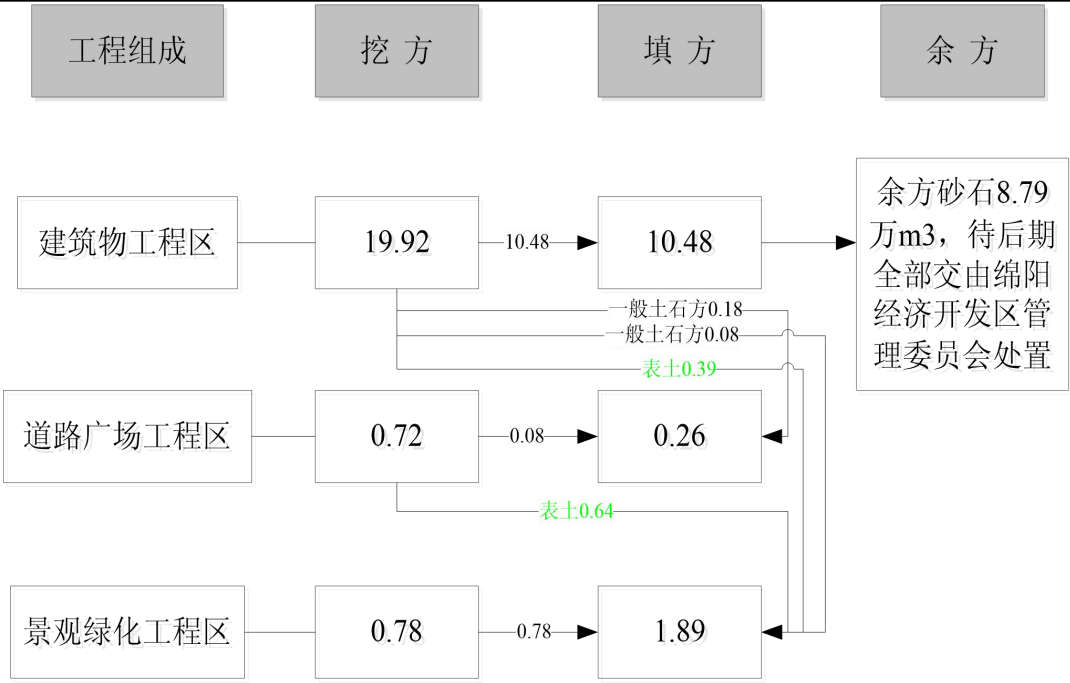


图 2.4-1 土石方流向框图（单位：万 m³）

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

根据建设单位提供的资料和业主安排，本项目预计于 2024 年 8 月底开始动工修建，预计于 2026 年 7 月初建设完成，总工期 24 个月。

表 2.6-1 主体工程施工进度横道图

序号	工程项目	2024 年		2025 年				2026 年		
		8-10 月	11-12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7 月
1	施工准备									
2	地下室基坑开挖									
3	地下室结构施工									
4	建筑物结构施工									
5	道路硬化及广场铺装									
6	附属工程									
7	绿化工程									
8	竣工验收									

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

绵阳市涪城区境内山丘连绵，地势西北高，东南低。最高海拔 693m，最低海拔 410m，属于浅丘地貌，呈条状分布。

拟建场地在地貌上属涪江右岸 I 级阶地中后缘地带，其地形较平坦、开阔，交通方便，场地原地貌高程在 440.7~444.51m 之间，最大高差 3.81m。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

根据“绵阳幅地质构造单元简图”勘察区在区域构造上属扬子地台的四川中台拗的次级构造川北台陷，地凹绵阳环状旋扭构造吴家坝向斜北翼的宽缓部位，该向斜走向基本呈东西走向，地层产状为偏北西向，倾角近于水平，一般小于 2~6 度。地层结构多为泥岩、粉砂岩、砂岩沉积，无明显的分界。场地内无断层分布，仅有向斜构造分布。

据四川省地矿局川西北地质队 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，距龙门山地震带较近。“5.12 汶川地震”时该区受到一定的影响，属基本稳定区。

2.7.2.2 地层岩性

场地覆盖地层由第四系全新统素填土、第四系全新统冲洪积粉土、细砂、圆砾、卵石土、强风化带、中风化带组成。现将场内各岩土结构及特征从上到下分述如下：

(1) 素填土① (Q_4^{ml})：场地内部分地段有分布。杂色，松散状，稍湿。以粉土、卵石、建筑垃圾组成，硬物质含量约 30-40%，颗粒粒径约 3cm-6cm，近期人工回填，为欠固结土，湿陷性一般。层顶高程 441.35~444.51m，层厚 0.30-3.40m。

(2) 粉土② (Q_4^{al+pl})：场地内大部分有分布，灰黄色、灰色，中密~密实状态，湿，局部表层分布有 0.2~0.3m 耕植土。以粉粒为主、粘粒为次，含少量粉砂细砂。摇震表面反水，粘性小。刀切面不光滑，手捻有糙感，干土时用手易捏碎分布范围有限，表层含植物根系。层顶高程 438.85~444.08m，揭示层厚 0.50~4.60m。

(3) 细砂③ (Q_4^{al+pl})：场地内部分地段有分布，分布于粉土层下部及卵石层中。灰色，稍湿，松散。砂粒粒径约 0.075~0.50mm，成分主要为石英、长石，

见少量含云母片及暗色矿物。土体中含薄层圆砾及稍密卵石层。层顶高程 432.04~439.34m，揭示层厚 0.30-0.90m。

(4) 圆砾④ (Q_4^{al+pl})：场地内部分地段有分布。灰色，松散状，呈层状、透镜体分布于卵石土上、中部。颗粒粒径 1~2cm 为主，含量 35%左右，含少量卵石，主要成分以石英砂岩、石英岩为主，次为灰岩、燧石，充填中、细砂；湿-饱水状。圆砾层夹薄层粉土、细砂。层顶高程 436.05-442.00m，揭示层厚 0.80~5.30m。

(5) 卵石⑤ (Q_4^{al+pl})：场区均有分布，灰色，颗粒粒径 6~12cm 为主，磨圆度中等，呈亚圆状、圆状；主要成分以石英砂岩、石英岩为主，次为灰岩、燧石，充填中、细砂及砾石，稍湿-饱水。卵石层夹薄层粉土、细砂。据 N_{120} 动探测试击数，按其密实度可将其划分为稍密卵石、中密卵石、密实卵石三个亚层：

松散卵石⑤₁：卵石含量 52-55%，偶见漂石，排列混乱，大部分不接触。充填物主要为细砂，结构松散，钻进较容易，孔壁易坍塌。一般呈层状或透镜体分布。超重型动力触探锤击数标准值 2.7 击/10cm。

稍密卵石⑤₂：卵石含量 55~60%，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，充填物主要以细砂为主；一般呈层状分布，超重型动力触探锤击数标准值 4.9 击/10cm。

中密卵石⑤₃：卵石含量 60~70%，含少量漂石，卵石骨架呈交错排列，大部分接触。中密状态，钻进困难，孔壁有坍塌现象，充填物主要以细砂为主；一般呈层状分布，超重型动力触探锤击数标准值 8.0 击/10cm。

(6) 粉砂质泥岩⑥ (K_{1q})：按其风化程度分为强风化、中等风化二个亚层。紫红色，泥质结构，薄-中厚层状构造，强风化带以下层理清晰，产状近水平，根据地区经验及现场钻探，岩层无洞穴、临空面、破碎体或软弱岩层。

强风化粉砂质泥岩⑥₁：紫红色，岩石风化强烈，风化裂隙发育，岩芯极破碎，呈碎屑状-碎块状，碎块用手可掰断，正常钻进速度较快，岩芯采取率较低。岩体极破碎，属极软岩，岩体基本质量等级为V级，层顶标高 425.23~430.16m，层厚 1.1~3.1m。

中风化粉砂质泥岩⑥₂：紫红色，岩石风化中等，风化裂隙局部发育，偶见垂直裂隙，少数可见铁锰质浸染痕迹。锤击声较哑、无回弹、有凹痕、易击碎。岩芯较完整，多呈柱状及短柱状较完整，属极软岩，岩体基本质量等级为V级，强度较高。层顶标高 423.68~428.05m。

2.7.2.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）及《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），绵阳市涪城区塘汛镇抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，对应 II 类场地的基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。

2.7.2.4 水文地质

1、地表水

本项目区属涪江水系，拟建项目位于涪江西侧，直线距离约 2.7km，距离相对较远，在防洪标准下，洪水对场地无威胁性影响。场地无堰塘、河沟等其他地表水体，地表水系主要为公路边沟和排水沟，均为季节性水流，只有下雨时，公路边沟内有部分水流，排水沟主要为当地村民的生活用水。对项目区影响较小。

2、地下水

（1）地下水的埋藏及动态特征

勘察期间为平水期，经勘孔揭示，场地地下水为第四系全新统河流冲积物孔隙型潜水及基岩裂隙水，表现为潜水性。具体描述如下：

①孔隙潜水：主要赋存于卵石层中，受上层滞水下渗和上木龙河、涪江地下水补给，以侧向径流为主，通过下渗或侧向排泄。水量较丰富，水位受季节性控制，略具承压性，现场钻探时于钻孔测得水位埋深 6.9~10.5m，相应标高 432.6~434.8m。据场区地下水位变幅、邻近工程建筑经验和收集场地地下水位资料，丰水期最高地下水位可达 438.0m 左右，考虑三江大坝库区蓄水动态变化补给推测场地地下水最高水位可达 439.0m 左右

②上层滞水：主要分布于填土层中，主要接受大气降水补给，向地势低洼处径流，通过蒸发、下渗等方式排泄。水量较小，现场钻探时未测得稳定水位，无统一地下水位，水位变化幅度 1~2m。

③基岩裂隙水：一般埋藏在基岩节理发育地带内，主要受上部孔隙潜水补给，各地段富水性不一，无统一自由水面，水量主要受裂隙发育程度、连通性及隙面充填特征等因素的控制。

（2）含水层与隔水层埋藏条件

孔隙潜水隔水顶板为相对弱透水粉土层，层底埋深 0.8~5.3m；隔水底板为基岩层，层顶埋深 11.6~19.0m；含水层为卵石土层（层顶埋深 0.8~5.3m，层底埋深 11.6~19.0m，厚度 8.3~13.5m）。

（3）补给径排条件

场内卵石层为主要含水、透水层，受大气降水和涪江水的补给，最后向涪江下游排泄。其水位、水量变化随季节降水及涪江水升降变化而变动。据绵阳市水文资料显示，枯、丰期变幅约为 2.00-3.00m 左右。

2.7.2.5 不良地质情况

经勘察，场区内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。

经勘察及了解，场地内未发现河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等不利埋藏物存在。

2.7.3 气象

项目区属于亚热带湿润季风气候区，气候温和，四季分明，具有冬长但无严寒，无霜期长，夏热但无酷暑，春早秋凉的特点。年降水量不但空间差异大，年际间变化也大，降水量年内分配也很不均，降雨主要集中在每年 6~9 月。根据绵阳市气象局 1981 年至 2019 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。多年平均蒸发量 1039.9 mm。多年平均日照数 1376.1 小时，占全年可日照数的 31%。多年平均相对湿度为 80%，年平均风速速 1.6m/s，最大风速 16m/s。

表 2.7-1 项目区主要气象要素统计表

序号	气象因子	单位	特征值
一	日照及气温		
1	年平均日照时数	h	1376.1
2	年平均气温	℃	16.4
3	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温	℃	5212
二	降水与蒸发		

1	多年平均降水量	mm	963.2
2	年最大降水量	mm	1032
3	年最小降水量	mm	642.8
4	多年平均蒸发量	mm	1039.9
三	其它		
1	年平均风速	m/s	1.60
2	最大风速	m/s	16
3	无霜期	d	275

表 2.7-2 区域暴雨统计参数成果表

时段(h)	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%
1/6	16.0	0.30	3.5	25.0	22.0	21.0	19.6
1	45.0	0.35	3.5	75.1	66.2	56.5	47.4
6	70.0	0.45	3.5	157	129	94.3	1.78
24	105	0.55	3.5	230	189	147	116

2.7.4 水文

区内为长江流域嘉陵江水系，涪江为区内主要干流，其次级干流芙蓉溪与其它渠系、塘库一起构成区内较为密集的水文网。涪江：涪江属嘉陵江一级支流，为嘉陵江右岸的最大支流，发源于四川省阿坝州松潘县黄龙乡大湾村岷山雪宝顶北坡，涪江干流全长 668km，流域面积 35881km²。涪江三台县境内，经永明、芦溪、花园、老马、刘营、里程、争胜、灵兴、新德、潼川、百顷出境至射洪香山场，县境内流程长 71.13km，流域面积 2660.58km²，最大流量为 18320m³/s，最小流量为 66m³/s。多年平均流量上游入境处为 348m³/s，下游出境处流量为 441m³/s。

本项目属涪江水系，项目区地表径流主要为涪江，拟建项目位于涪江西侧，直线距离 2.7km，距离相对较远，且涪江已修建有防洪堤，故在防洪标准下，洪水对场地无威胁性影响。

2.7.5 土壤

涪城区土壤在自然地带属黄壤。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等土壤类型。涪城区境地带性土壤虽属黄壤，但因成土母质多系易风化的紫色和紫红色砂、页岩，在环境的作用下，土壤发育多成幼年型，土壤特征与土壤母质

接近，属紫色土。经长期耕作，紫色土已成为农作物旱作或水旱轮作的主要土壤类型。

据现场调绘及钻探揭露，场地范围内覆盖层上部以杂填土、粉土、细砂、圆砾、稍密-密实卵石、强风化-中风化粉砂质泥岩组成。

杂填土：场区内均有分布。灰褐色，以粉土、卵石、建筑垃圾组成，硬质物含量约 30%~40%，近期回填，填土来源为人工回填，湿陷性一般，为欠固结状态。建议对其清除或采用复合地基对其加固处理。

强风化粉砂质泥岩--中风化粉砂质泥岩：具有由表及里风化程度逐渐减弱的风化分带性特点，但泥岩本身抗风化能力差，在太阳暴晒及风雨作用下易进一步风化，在水的作用下极易软化崩解丧失强度。

2.7.6 植被

涪城区自然植被属四川省亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶地带，川东盆地偏温性常绿阔叶林亚常，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区，境内植物资源丰富，现已知高等植物 57 科 109 属 187 种，低等植物 21 种。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落优势树种，多为人工林。乔木主要有川柏、马尾松、桉木、麻柳、刺槐、杨树等，灌木主要有马桑、黄荆等，四旁以慈竹为主；涪城区林草覆盖率为 26.10%。项目区属亚热带常绿阔叶林区，项目建设区植被类型较为简单，根据现场调查，项目区植被覆盖率为 38%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本项目拟建场地位于绵阳市涪城区塘汛街道，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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（四川省水利厅，川水函〔2017〕482号）及《绵阳市水务局关于印发《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知》（绵水水保〔2017〕5号），工程所在的绵阳市涪城区不属于国家级、四川省级、绵阳市级两区划分范围内，已避让水土流失重点预防区和重点治理区，工程区属于西南紫色土区，水力侵蚀区的西南土石山区，城市建设区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 主体工程选址限制性因素分析

本项目选址与《中华人民共和国水土保持法》（1991 年颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析见表 3.1-1 及表 3.1-2。根据相关规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场踏勘，结合工程主体设计，本项目选址符合水土保持相关法律、法规的要求，不属于国家级、四川省级、绵阳市级两区划分范围内，不存在其他水土保持制约因素。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

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。

工程建设与水土保持约束性规定的符合情况的分析及评价详见表 3.1-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

《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，不存在制约性因素	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。	项目区已避让水土流失重点预防区和重点治理区	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。	余方 8.79 万 m ³ ，待后期全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置	符合法律要求
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树植草、恢复植被。	本方案对剥离的表土补充临时遮盖措施、拦挡保护措施，施工结束后对除了建筑物、硬化区域外均进行绿化。	符合法律要求

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）符合性的对照分析，本项目符合开发建设项目水土保持技术规范要求，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定的符合性分析

序号	项目名称	约束性规定	本工程执行情况	符合性比较
1	工程选址	1.选线应避让水土流失重点预防区和重点治理区。 2.选线应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.选线应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1.项目已避让水土流失重点预防区和重点治理区。 2.本项目项目已避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.本项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站。	工程选址能满足约束性规定的要求。

3.1.3 评价结论

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）的分析评价，本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类建设项目，项目已避让水土流失重点预防区和重点治理区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观察站；项目区域未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。符合开发建设项目水土保持技术规范要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

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》（办水保〔2013〕188号）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水办〔2017〕482号），项目所在地工程所在的绵阳市涪城区不属于国家级、四川省级水土流失重点防治区内。根据《绵阳市水务局关于印发《绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果》的通知》（绵水水保〔2017〕5号），项目所在地绵阳市涪城区塘汛街道，不属于绵阳市市级水土流失重点预防区。工程所在的绵阳市涪城区塘汛街道不属于国家级、四川省级、绵阳市级两区划分范围内，已避让水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，本占地范围内没有监测点、试验站和观测站，选址合理。

本项目为新建项目，项目位于四川省绵阳市涪城区塘汛街道，北临塘坊大道，南临群丰街，西临文武中路，周边交通便利，东临绵阳博美实验高级中学，西面现处于空闲状态，施工时可利用现有道路进入施工场地，工程建设时运送材料和

土石方方便，交通便利。项目地址在城区，供电、供水配套设施齐全，临时供水供电较方便。

本项目未开工建设，符合相关规范。

本项目根据地形条件，本着经济性原则，充分利用现状地形进行竖向布置，原始地块西北高，东南低，地势较平坦开阔，地形起伏不大，高程为 440.7 ~ 444.51m，主体设计结合项目实际情况优化了施工设计，场区整体采取平坡式布置，施工后地块西南高，东北低，设计标高 439.50~442.00m，减少了土石方开挖回填量。

本项目严格控制施工占地，施工场地、表土堆场及临时堆土区均布置在项目红线范围内，不新增占地，不涉及基本农田，均不占用植被良好区。

本项目对于永久占地区域具备的表土资源采取剥离保护措施，后期施工结束后剥离的表土全部回覆，保护了表土资源，后期并实施植物措施，有利于减少水土流失。

本项目场地内设置完善的排水管网及雨水调蓄池对雨水排放进行调节，使多余雨水有序排放，避免雨水在工程区的淤积。同时主体在施工期布设基坑底临时排水沟、基坑顶部临时排水沟及沉砂池等排水措施，兼顾施工期的排水工程，减少水土流失。

主体工程方案在设计时，布局充分考虑了景观资源及生态环境的保护，尽量减少对生态环境的破坏，同时设计了雨水收集回用及绿化浇洒系统、海绵城市工程等，最大限度减少了本项目开发建设对生态环境的影响，将 80%的降雨就地消纳和利用。

项目区所在地绵阳市涪城区塘汛街道属于城市区，工程设计中最大限度地优化方案，减少工程占地和土石方量；拦挡工程和防洪标准提高一级。如提高截排水工程等级，增加临时挡护措施，具体方案如下：

1、主体设计的排水沟设计重现期为 3 年一遇。本方案提高工程防护等级，将截排水沟设计标准提高至 5 年一遇 10min 设计标准。

2、本方案对表土堆场和临时堆土场采取临时土袋拦挡。

3、本方案在表土堆场区、临时堆土区设置临时排水设施，设计标准提高至 5 年一遇 10min 设计标准。

4、提高植物措施标准，增加林草植被恢复面积，确定本项目绿化工程的植被恢复与建设工程级别为 1 级，按照园林绿化工程标准执行。

根据调查，项目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、地质公园以及森林公园等。

综上所述，从水土保持角度来看，工程建设方案是合理可行的。

表 3.2-1 项目建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

序号	项目名称	约束性规定	分析意见
1	建设方案	1.城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施； 2.对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： 2-1.应优化方案，减少工程占地和土石方量；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置； 2-2.截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级； 2-3.宜布设雨洪集蓄、沉沙设施； 2-4.提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	1.主体工程植被恢复与建设工程级别提高至 1 级；布设了相应排水措施。 2.本项目已避让水土流失重点预防区和重点治理区，但项目位于城市区，已提高防治标准。 2-1.根据场地原始高程和地形进行竖向布置，减少了土石方挖填总量；施工场地布置于项目建设用地范围内，减少新增扰动面积； 2-2.截排水工程校核标准均采用 5 年一遇排水标准；植被恢复与建设工程级别提高至 1 级； 2-3.本项目设置雨水收集池，用于对雨水进行收集、利用并控制地面径流 2-4.主体工程已提高植物措施标准，林草覆盖率已提高 2 个百分点。
2	城市区域项目应符合下列规定	1.应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗； 2.应综合利用地表径流，设置雨水收集池等雨洪利用和调蓄设施； 3.临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网。 4.取土（石、砂）、弃土（石、渣），宜与其他建设项目统筹考虑。	1.主体工程设计海绵城市设计相关规范，布设透水铺装等措施。 2.方案已提出合理化建议。 3.项目对场地临时堆土拟采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢进行遮盖，车轮定期进行冲洗。 4.本项目余方均为砂石，交由绵阳经济开发区管理委员会处置。
3	取土（石、砂）场	1.严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场； 2.取土（石、砂）场设置尚应符合以下规定： 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调； 在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定； 应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。	本项目无取土挖砂行为，不涉及取土（石、砂）场。
4	弃土（渣）场	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	项目余方 8.79 万 m³ 均为砂石，交由绵阳经济开发区管理委员会处置，工程建设不涉及弃土（渣）场。
5	施工组织	1.应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。 2.应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 3.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。 4.工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	1.项目施工场地布置在红线，不涉及植被良好区和基本农田。 2.主体工程通过优化建设方案，地下室采用向上架空方案，大幅减少了基坑开挖量和工程造价。 3.工程不涉及外借土方； 4.项目余方 8.79 万 m³ 均为砂石，交由绵阳经济开发区管理委员会处置，工程建设不涉及弃土（渣）场。

序号	项目名称	约束性规定	分析意见
6	工程施工	1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 2.施工开始时首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3.裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 4.临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5.施工产生的泥浆应先通过泥浆沉砂池沉淀，再采取其他处置措施。 6.土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢	1.项目施工在红线内实施。 2.项目在建设期间，主体工程进行表土剥离。 3.项目基坑内存在裸露地表，主体工程采用密目网进行苫盖，总体水土流失特点“流而不失”。 4.项目对场地临时堆土拟采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5.施工车辆进出施工场地均要经过洗车池冲洗。 6.方案提出临时保护措施要求。
7	平原区应符合下列规定	1.应保存和利用耕作层土壤。 2.应采取沉沙措施，防止河渠淤积。 3.取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施。 4.应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量。	1.本方案对剥离的表土补充临时遮盖措施、拦挡保护措施，施工结束后对除了建筑物、硬化区域外均进行绿化。 2.项目基坑开挖及后续施工期间，主体工程已实施有沉沙措施。 3.项目不涉及取土场。 4.本项目不外借土石方。
8	西南紫色土区应符合下列规定	1.弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。 2.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1.本项目余方外运综合利用，不涉及弃渣场。 2.项目所在区域不涉及水源涵养区

逐条对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于工程建设方案约束性规定，工程建设方案合理可行。

3.2.2 工程占地评价

根据主体工程设计、测量结果及相关用地文件，本工程总占地面积 8.95hm^2 （ 89487.11m^2 ），均为永久占地。

按项目组成划分，本项目用地包括建筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、施工生产区、表土堆场区和临时堆土区。其中建筑物工程 2.14hm^2 （ 21353.82m^2 ）、道路广场工程 3.53hm^2 （ 35343.53m^2 ）、景观绿化工程占地 3.28hm^2 （ 32789.76m^2 ）和施工生产区 0.15hm^2 、表土堆场区 0.50hm^2 、临时堆土区 3.42hm^2 ，均位于本项目规划红线内。

本工程用地类型为耕地、草地及其他土地，现已规划为公共管理与公共服务用地（教育用地）。根据现场调查，均处于空闲状态，地表均被杂草覆盖。

本项目占地面积合理，不新增临时占地，符合水土保持要求。

本项目为新建建设类工程，项目区原始地貌不涉及基本农田，占地符合水土保持相关规定。项目场地周边交通十分便利，既有道路能完全满足工程需要，本方案不再新增施工临时道路。

从水土保持角度分析，工程占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合土地利用规划总体要求，符合水土保持要求，因此工程占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土剥离与回覆分析与评价

表土剥离：根据本工程岩土勘察报告，结合现场调查情况，本项目总用地面积 8.95hm^2 ，均为永久占地。本项目占地类型为耕地、草地及其他土地，现已规划为公共管理与公共服务用地（教育用地）。根据现场调查，施工前均处于空闲状态，生长有自然植被，具备表土剥离条件。

根据现场踏勘和施工设计，本项目对永久占地范围内的表土资源的区域全部剥离保存，后期用于本项目绿化覆土使用，本项目可剥离表土面积约 7.73hm^2 ，可剥离平均厚度约 0.20m ，可剥离量约 1.55万 m^3 。

表土回覆：根据主体设计，本项目需绿化覆土区域为景观绿化工程区，经统计，共需回覆土量约 1.55万 m^3 。

因此，本项目剥离和回覆表土量平衡。

3.2.3.2 土石方挖填分析与评价

项目开挖土石方总量 21.42万 m^3 （含表土剥离 1.55万 m^3 ，一般土石方约 11.08万 m^3 ，砂石约 8.79万 m^3 ），填方总量 12.63万 m^3 （含表土回覆 1.55万 m^3 ），余方约 8.79万 m^3 ，全部为砂石，交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

本项目基坑开挖面较大，将开挖的表土和土石方全部堆放在绵阳经开教育产业园区建设项目范围内。根据地勘和施工单位统计，开挖土石为杂填土、粉土、圆砾、细砂、稍密卵石，其中细砂、圆砾、砂卵石层开挖深度大约 $0.0\sim 6.5\text{m}$ 。地下基坑开挖土石方总计约 19.53万 m^3 （自然方，下同），其中开挖一般土石方约 10.74万 m^3 ，砂石约 8.79万 m^3 ，全部堆放于临时堆土场。随着施工进度及安排，地下室顶板回填区域逐步回填。本项目先进行地下室建设，土石方随基坑一次开挖成型，开挖方量较多，开挖的一般土石方全部用于本项目地下室顶板覆土和基础回填，余方约 8.79万 m^3 ，全部为砂石，待后期全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置，无需设置弃渣场，减少了项目扰动地表面积，同时也避免了土石方的二次转运，能够有效防治本项目的水土流失。

地下室顶板覆土后进行地上工程建设，场地原始高程与设计高程相近，在建设建筑物工程、道路广场工程及景观绿化工程时调整场地高程，因此无需进行场平工程。管沟开挖回填土临时堆放于管沟一侧，待管沟敷设完成后回填利用，

土石方挖填数量评价：项目土石方量主要发生在地下室基坑开挖及地上部分调整场地高程过程中，土石方量按照实际发生计列；后续发生的土石方包括管道沟槽、绿化施工等，土石方量根据设计文件计列。项目土石方挖填数量无漏项，土石方数量合理。

土石方调运评价：本项目施工呈点型扰动，土石方工程发生在征占地范围内。前期基坑开挖多余土石方已及时外运，由于项目区位于绵阳市区，运输路线路况优良，可减少路途中的损失。后期需回填的土石方统一堆存于临时堆土场，无土石方的二次转运等。因此项目的土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理。

余方综合利用评价：本项目余方全部为砂石，约8.79万 m^3 ，全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

表土临时堆放评价：根据现场勘察施工场地全部被杂草覆盖，具备表土剥离条件。表土临时堆方量约1.55万 m^3 ，堆放在布设于绵阳经开教育产业园区建设项目范围内的表土堆场内，堆场占地0.50 hm^2 ，原地貌高程为443.98~444.32m，堆土高度在0.50~3.50m之间，坡比1:2，堆土后高程为444.48~447.82m，共计堆土1.55万 m^3 （松方2.06万 m^3 ），由于堆放时间较长且跨越雨季，本方案新增临时挡措施，并在表土堆场表面撒播草籽固土，并且在前期采用密目网遮盖。项目临时堆土的位置及措施是合适的。

土石方平衡评价结论：本工程土石方在考虑“土石方数量最优化”的基础上，最大限度提高挖方利用量，顶板回填土和调整建设范围高程回填土均利用本项目开挖土石方，多余土石方在表土堆场与临时堆土场区域进行摊铺回填利用。工程土石方平衡基本合理，无遗漏，能体现生态保护和水土保持的设计理念，满足工程建设需要以及水土保持要求

3.2.3.3 余方处置方案评价

本项目产生余方约 8.79 万 m^3 ，全部为砂石，全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

3.2.3.4 弃渣减量化设计及资源化综合利用评价

一、基本原则

1、在确保工程安全可靠以及功能前提下，各工程通过设计优化最大程度的实现从源头上减少弃渣量。

2、结合各段弃渣特点和当地社会经济发展需求，采用切合实际的利用方式和模式，实现弃渣处理与处置的环境效益和社会经济效益双赢。

二、弃渣减量化分析评价

弃渣减量化设计包括：优化基坑开挖方案、工程竖向布置、余方调配利用等，同时合理控制临时工程规模，最大程度减少弃渣量、地表扰动和植被损坏。

项目施工图设计阶段相较于初步设计阶段，根据详勘现场调查的地形地物、拟建场地周边环境、实测地面线等因素的综合考虑对施工方案进行了优化，用基坑开挖坡比在 1: 0.5~1: 0.75 之间，采用“土钉墙+高压旋喷桩加固坑壁支护”或“土钉墙”支护，在保证拟建场地周边建筑安全和施工安全的基础上减小了基坑开挖面，同时减少土石方开挖量，挖方由 21.45 万 m^3 减少到 19.53 万 m^3 ，余方由 10.71 万 m^3 减少到 8.79 万 m^3 。

三、弃渣资源化综合利用分析评价

本项目产生余方约 8.79 万 m^3 ，全部为砂石，全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置，减少了工程实际永久性弃方，符合弃渣减量化和资源化利用要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土（石、砂）场。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

项目内不单独设置渣土场，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

一、施工场地组织安排的分析与评价

本项目施工场地根据实际情况进行充分合理布设，遵循因地、因时制宜、有理生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，减少开挖扰动破坏面，符合水土保持相关法律法规的要求。同事结合施工布置特点，采取了相应的临时防护和管理措施，从水土保持角度看，施工场地布置合理。

二、施工组织安排的分析与评价

在施工组织中，工程施工的用水、用电充分利用当地的条件就近接引，避免了施工设施的重复布设，压缩了工程施工投资费用，也减少了扰动破坏土地植被面积，降低了本方案治理水土流失费用投入，因此从水土保持角度分析，本项目施工组织安排合理，满足施工和水土保持要求。

三、施工方案和工艺的分析评价

1、主体工程施工以机械为主、人工为辅进行，采用的施工工艺和技术方法成熟、规范，当前在国内普遍使用，能够确保施工进度按时完成，减少施工占地和影响范围，同时采用机械施工为主，缩短了施工作业周期，减少了地表裸露时间，符合减少水土流失的要求，

2、施工临时设施未新增占地，不涉及基本农田区。

3、土石方内部调运及外运过程中运输车辆采取加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘和防止沿途散溢。

4、项目通过合理安排施工，可减少土石方的重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围，裸露地表和边坡采取密目网苫盖措施。开挖和填筑土方过程中遵循“随挖、随运、随填、随压”原则，有效减少了项目施工过程中产生的水土流失。

本项目施工工艺基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

按照“水土保持界定三原则”对主体设计中的水土保持工程进行界定，并将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土保持措施体系，对不足部分进行补充和提出建议，以形成完整、科学的水土保持措施防治体系。

根据水土保持界定原则，本项目主体工程设计的具有水土保持功能的防治措施详见表。

一、建筑物工程

(1) 表土剥离：本项目施工前，对可剥离表土区域全部进行表土剥离，可剥离表土面积约 1.93hm²，表土平均剥离厚度 0.20cm，剥离量 0.39 万 m³。该措施为后期绿化覆土做准备，有效保护项目内表土资源，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(2) 基坑底排水沟：为排除开挖基坑中地下水，主体设计施工时在距基坑底距支护桩外边缘 100cm 处设置一圈 300mm*300mm 排水沟收集坑内、坑壁地表

水，临时排水沟为矩形断面，采用 M5 水泥砂浆砌 MU7.5 标砖，砖厚 120mm，底面浇筑 C20 素砼垫层厚度 100mm，共计约 1020m。设计排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，满足坡面截排水工程 3 级标准。但由于本项目位于绵阳市区，**排水工程提高标准为 2 级**，通过过流验算，排水沟设计满足 5 年一遇 10min 暴雨强度过流要求，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(3) 集水坑：汇集排导基坑内部汇水，主体设计沿基底排水沟间隔 30m 及转角处设置集水坑，采用 M5 水泥砂浆砌 MU10 标砖，砖厚 240mm，底面浇筑 C20 素砼垫层厚度 100mm，共布置集水坑 38 个，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(4) 基坑顶临时排水沟：为拦截场内雨水汇集进入开挖基坑内，主体设计在基坑顶边缘 1.5m 及距平台边缘 1.5m 处设置 300mm×400mm 的明排水沟，拦截场内雨水汇集进入开挖基坑内，同时可以排导施工时的施工废水（混凝土浇筑洗泵管水、润管砂浆等），经三级沉淀后排至场外的污水井内，施工期临时排水沟为矩形断面，采用 240mm 厚 M7.5 水泥砂浆砌筑，采用水泥砂浆抹面，底面浇筑 C25 混凝土垫层厚度 100mm，共计约 1200m。设计排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，满足坡面截排水工程 3 级标准。但由于本项目位于绵阳市区，**排水工程提高标准为 2 级**，通过过流验算，排水沟设计满足 5 年一遇 10min 暴雨强度过流要求，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(6) 临时沉砂池：主体设计沿排水沟间距 200m 布置一处三级沉淀池，基坑底部设置 6 处三级沉淀池，基坑顶部设置 8 处三级沉淀池，沉淀池底部为 100 厚 C25 混凝土垫层。三级沉淀池平面尺寸为 3000mm×3000mm×1500mm，其中每级为 3000mm×1000mm×1500mm，墙身采用 M5 水泥砂浆砌筑，外围为 240mm 厚页岩实心砖，内隔墙为 120mm 厚页岩实心砖，18 厚 1:3 水泥砂浆抹面，两遍成活；防水采用 1.2 厚聚乙烯丙纶复合卷材两道，辅以水泥胶浆；底部防水保护层为 70mm 厚 C25 混凝土保护层，侧壁为 18mm 厚 1:2 水泥砂浆抹面，两遍成活。顶部以 30mm×30mm 红白漆镀锌矩管作水平防护，矩管四周为 3 厚 L50 角钢。四周采取 1500mm 高φ48.5mm×3.5mm 钢管防护，安全绿网罩面，底部钢管距地 200mm。埋设时应铺设厚度不小于 500mm 砂层。符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(7) 泄水管：因基坑底为透水卵石层，取消基坑内排水沟，在基坑桩间布设钢筋网时安放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。该措施起到排水、汇水作用，但主要服务于主体安全，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 以及界定原则。

(8) 基坑支护工程：因临近市政道路，放坡条件受限，基坑支护方案采用土钉墙+高压旋喷桩加固坑壁支护，但主要服务主体安全，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 以及界定原则。

(9) 地下室截水沟：地下室建设完成后，主体设计在地下室生活水泵房、雨水回用机房和消防水泵房等周围布置 300mm×400mm 的截水沟收集地下室废水，然后汇入集水坑后通过潜污泵提升排入室外雨水管网，截水沟为矩形断面，采用钢纤维混凝土浇筑，底面为钢筋混凝土楼板，上部附带有成品铸铁盖板，共计约 1560m。设计排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，满足坡面截排水工程 3 级标准。但由于本项目位于绵阳市区，**排水工程提高标准为 2 级**，通过过流验算，排水沟设计满足 5 年一遇 10min 暴雨强度过流要求，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(10) 地下室集水坑：地下室建设完成后，主体设计在电梯间、设备用房处布置集水坑，通过潜污泵提升排入室外雨水管网，共布置集水坑 76 个，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(10) 评价小结：主体设计施工前对表土资源采用表土剥离措施，同时在开挖基坑周边及底部布设了排水工程临时排水沟及沉砂池等措施不但保证了主体工程施工过程中的安全，同时也起到了水土保持的作用，并且在地下室设计了截水沟、集水坑有助于维持地下室平常使用，排导地下室日常运行产生废水。总体而言，水土保持措施布设完善，但主体设计没有考虑裸露面的临时苫盖措施，方案将予以补充完善，并且因为本项目位于城市区内，方案将主体设计的排水工程提高标准为 2 级，且主体设计没有考虑临时苫盖等措施，方案将予以补充完善。

二、道路广场工程

(1) 围墙：本项目在建设过程中，将在征地红线边界修建扣板装饰围墙进行封闭施工围墙能够有效的防止施工范围人为扩大，具有一定的水土保持功能，但主要服务主体安全，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 以及界定原则。

(2) 洗车槽：本项目在施工进出口布置洗车槽，用于进出车辆轮胎冲洗，共布置 1 处洗车槽，长 24m，宽 4.0m，深 2.0m，槽底成弧形，边墙和底板采用砼浇筑衬砌。该措施能够减少车辆轮胎带土引起的水土流失，具有水土保持功能。

(3) 表土剥离：本项目施工前，对可剥离表土区域全部进行表土剥离，可剥离表土面积约 3.18hm²，表土平均剥离厚度 0.20cm，剥离量 0.64 万 m³。该措施为后期绿化覆土做准备，有效保护项目内表土资源，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(4) 雨水管网：本项目主体设计雨水管网设计总体绕呈环形布置，分别接入场地周边的市政雨水管，经统计，本项目雨水管道管径为 DN300~DN500，材质为 UPVC 管，管长 2506.01m，雨水检查井 150 座，单算雨水口 160 个，具有水土保持功能。

(5) 室外排水沟：主体设计绕建筑物布设 0.30m×0.40m 的混凝土排水沟，承接排导屋面雨水、空调冷凝水与雨水管连接，排水沟为矩形断面，采用钢纤维混凝土浇筑，上部附带有成品铸铁盖板，共计约 1781.10m，具有水土保持功能。

(6) 透水铺装：主体设计在小区荷载要求低、消防通道外的区域采用透水铺装的方式来消纳雨水，对内部人行道采用透水砖铺砖，铺装面积 28294.8m²，透水和非透水道路之间采用防渗膜隔离，防止雨水对相邻道路路基产生影响，具有水土保持功能。

(7) 路面硬化：本项目道路路面地表设计在荷载要求较高、消防通道处最进行铺筑硬化，以供车行使用。路面地表硬化能够防止水土流失的发生，具有一定的水土保持功能，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 以及界定原则。

(8) 雨水收集池：主体设计 3 座雨水收集池用于雨水收集回用，一座位于 3# 教学楼北侧的空地下，该雨水收集池为地埋式，面积 90m²，蓄水深 3.0m，总有效容积 270m³；一座位于运动场西南侧空地下，该雨水收集池为地埋式，面积 100m²，蓄水深 3.0m，总有效容积 300m³；一座位于体育艺术综合楼东南侧空地下，该雨水收集池为地埋式，面积 83m²，蓄水深 3.0m，总有效容积 250m³，具有水土保持功能。

(9) 评价小结：主体设计表土剥离、洗车槽、透水铺装和排水工程保护表土资源，减少水土流失，起到了水土保持的作用，且施工时对位于地下室基坑开挖面外的道路广场工程区域已实施路面硬化，水保措施较完善。

三、景观绿化工程

(1) 表土剥离：本项目施工前，对可剥离表土区域全部进行表土剥离，可剥离表土面积约 2.62hm^2 ，表土平均剥离厚度 0.20cm ，剥离量 0.52 万 m^3 。该措施为后期绿化覆土做准备，有效保护项目内表土资源，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(2) 表土回覆：施工后期对景观绿化区域进行绿化覆土，该区域规划绿化面积 32789.76m^2 ，包括下沉绿地 4543.10m^2 ，普通绿化 28246.66m^2 ，共栽植乔木 587 株，灌木 557 株，灌木地被 1.11hm^2 ，台湾二号草坪满铺 1.05hm^2 ，覆土约 1.55 万 m^3 。该措施有效保护项目表土资源，符合水土保持要求，具有水土保持功能。

(3) 下沉绿地：道路雨水考虑在道路边布置植草沟，并在适当位置布置较大面积下沉绿地用于消纳净化道路、广场雨水，植草沟及下沉绿地内均布置溢流设施，超量雨水溢流至雨水管道，下沉式绿地面积 4543.10m^2 ，种植灌木，铺设灌木地被。本措施既能起到景观美化工程的作用，还能消纳雨水，具有水土保持功能。

(4) 普通绿化：主体设计在景观绿化工程未实施下沉绿地范围外采取普通绿化，栽植乔木如日本红枫、罗汉松、朴树、蓝花楹、香樟、银杏、水杉、桂花等等、铺设灌木地被、台湾二号草坪等。本措施既能起到景观美化工程的作用，还能消纳雨水，具有水土保持功能。

(5) 临时绿化：施工时在位于基坑开挖面外的景观绿化区域，撒播草籽作为施工期的临时绿化，面积总计约 0.15hm^2 。本措施既能起到景观美化工程的作用，还能消纳雨水，具有水土保持功能。

(6) 评价小结：主体主要在景观绿化工程区域采用表土剥离回覆、下沉绿地等措施，起到了水土保持的作用，景观绿化的作用，且在施工时对位于地下室基坑开挖面外的裸露区域实施了临时绿化减少水土流失，水保措施较完善。

四、施工生产工程区

主体未对施工生产工程区设计相关水土保持措施。本方案予以补充，补充临时苫盖措施。

五、表土堆存区

(1) 密目网苫盖：在堆场表面采用密目网进行苫盖，密目网约 0.50hm²，具有水土保持功能。

(2) 撒播草籽：因堆土时间较长，在堆场表面撒播草籽，撒草面积约 0.50hm²，具有水土保持功能。

(3) 评价小结：主体对表土堆场区采取了密目网苫盖、彩条布铺垫、撒播草籽等临时保护措施，但缺少排水、拦挡等措施，本方案予以补充，堆土时补充了临时排水、拦挡、沉砂保护等措施，堆场拆除后对其实施土地整治、迹地恢复等措施。

六、临时堆土场区

(1) 密目网苫盖：在堆土场表面采用密目网进行苫盖，密目网约 3.42hm²，具有水土保持功能。

(2) 撒播草籽：因堆土时间较长，在临时堆土场堆放一般土石方区域表面撒播草籽，撒播面积约 3.42hm²，具有水土保持功能。

(3) 评价小结：主体对临时堆土场区采取了表土剥离及回覆、密目网苫盖等保护措施。但缺少排水、拦挡等措施，本方案予以补充，堆土时补充了临时排水、拦挡、沉砂保护等措施，堆场拆除后对其实施土地整治、迹地恢复等措施。

七、排水沟过流复核

依据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）相关规范，按 5 年一遇短历时（10min）暴雨复核排水沟过流能力。

本项目永久性排水沟、临时排水沟尺寸详见下表：

表 3.2-2 本项目各类排水沟、边沟尺寸表

排水沟名称	断面型式	底宽 (m)	深 (m)	坡比	材质
基坑底排水沟	矩形断面	0.3	0.3	1: 0.5	混凝土
基坑顶排水沟	矩形断面	0.3	0.4	1: 0.5	混凝土
地下室截水沟	矩形断面	0.3	0.4	1: 0.5	混凝土
室外排水沟	矩形断面	0.3	0.4	1: 0.5	混凝土

1、排水沟坡面汇水面积产生的洪峰流量按《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）中截排水设计流量计算公式计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中：Q - 最大洪峰流量，m³/s；

φ - 径流系数;

q - 设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min); 利用标准降雨强度等值线图和相关转换系数, 按式 $q=C_p C_t q_{5,10}$ 计算降雨强度; (C_p ——重现期转换系数, 查表得 $C_p=1$ 。 C_t ——降雨历时转换系数, 计算出降雨历时 t , 按工程所在地区的 60min 转换系数(C_{60}), 由表查取, C_{60} 可由图查取 0.45, $C_t=1.00$ 。 $q_{5,10}$ ——5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图 $q_{5,10}=2.0\text{mm/min}$ 。)。 5 年一遇 10min 最大降雨量 2.10mm/min。

F - 汇水面积, km^2 。

表 3.2-3 洪峰流量计算表

分区	工程名称	洪峰流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	径流系数 φ	5 年一遇最大 降雨量 q (mm/min)	汇水面积 F (km^2)
建筑物工程区	基坑底排水沟	0.04	0.55	2.1	0.002
	基坑顶排水沟	0.13	0.55	2.1	0.007
	地下室截水沟	0.10	0.55	2.1	0.005
道路广场工程区	室外排水沟	0.12	0.55	2.1	0.006

2、断面设计

各排水沟设计断面尺寸根据明渠均匀流公式试算确定:

$$Q=A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中: Q - 排水流量, m^3/s ;

A - 过水断面面积, m^2 ;

C - 谢才系数, $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$;

n - 排水沟糙率, 土质排水沟 0.032, 混凝土排水沟取 0.012;

R - 水力半径, $R=A/\chi$, m;

i - 排水沟纵坡比降。

本项目主体设计排水沟过水能力见下表。

表 3.2-4 排水沟过水能力表

分区	工程名称	排水流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	过水断面面积 $A (\text{m}^2)$	谢才系数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周 χ (m)	纵坡比降 i
建筑物工程区	基坑底排水沟	0.06	0.03	36.81	0.017	0.06	0.50	0.05
	基坑顶排水沟	0.15	0.06	39.06	0.017	0.09	0.70	0.05
	地下室截水沟	0.15	0.06	39.06	0.017	0.09	0.70	0.05
道路广场工程区	室外排水沟	0.15	0.06	39.06	0.017	0.09	0.70	0.05

经验算,可满足设计排水沟洪峰流量,即本项目排水沟断面尺寸能满足设计排泄要求。

3.2.8 主体已有水土保持措施评价对照分析结论

通过水土保持分析评价,已剥离的表土用于后期绿化覆土,最大限度地保护和利用表土资源。建构筑物工程主体设计的水土保持措施为表土剥离、地下室集水坑等;道路硬化工程主体设计的水土保持措施为表土剥离、雨水管、雨水口等。景观绿化工程设计的水保措施有表土回覆、下沉绿地、普通绿化等,在保持水土的同时还可以美化环境;雨水收集池及雨水回用系统提高了水资源利用率,同时减轻了排洪压力。综上,主体设计的措施标准、规模基本满足水土流失防治要求。主体工程施工期临时防护措施需补充完善,主要表现在以下几个方面:

- (1) 建构筑物工程: 本项目对零星裸露地表,方案拟补充临时苫盖措施。
- (2) 施工生产区: 本方案补充设计密目网苫盖。
- (3) 表土堆场区: 本方案补充临时拦挡、临时排水沟及沉砂池。
- (4) 临时堆土场区: 本方案补充临时拦挡、临时排水沟及沉砂池。

表 3.2-5 项目水土保持措施分析评价表

项目组成	主体工程设计的水保措施	存在问题分析	方案补充水保措施
建构筑物工程	表土剥离 0.39 万 m ³ ; 地下室集水坑 76 个; 基坑底排水沟 1020m; 基坑顶排水沟 1200m; 临时沉砂池 14 个; 集水坑 38 个	项目基坑开挖裸露处未采取任何遮盖措施	方案新增密目网苫盖 1.02hm ²
道路硬化工程	表土剥离 0.64 万 m ³ ; 雨水管道 2506.01m, 单算雨水口 160 个; 室外排水沟 1781.10m; 透水铺装 28294.8m ² ; 雨水收集池 3 座、洗车系统一座	道路工程区综合管线沟开挖与回填会造成少量水土流失,需做好临时防护措施; 项目工期较长,施工跨越 3 个完整雨季,在顶板覆土后沿道路一侧新增临时排水沟、沉砂池措施。	方案新增防雨布苫盖、临时排水沟、沉砂池措施
景观绿化工程	表土剥离 0.52 万 m ³ ; 表土回覆 1.55 万 m ³ 、下沉绿地 4543.10m ² ; 普通绿化 28246.66m ² 、临时绿化 0.15hm ²	不新增临时措施	不新增临时措施
施工生产区		施工生产区裸露处未采取任何遮盖措施	方案新增密目网遮盖 0.15hm ²
表土堆场区	密目网苫盖 0.50hm ² ; 撒播草籽 0.50hm ²	表土堆场区未采取临时拦挡、排水措施	方案新增临时拦挡 462m; 临时排水沟 354m 及沉砂池 1 座
临时堆场区	密目网苫盖 3.42hm ² ; 撒播草籽 3.42hm ²	临时堆场区未采取临时拦挡、排水措施	方案新增临时拦挡 566m; 临时排水沟 352m 及沉砂池 1

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

水土保持工程的界定应遵循以下原则：

1、主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程；以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不界定为水土保持工程，也不纳入水土流失防治措施体系，但需分析评价其是否满足水土保持要求；若不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善；也可由本方案提出补充措施，并纳入水土流失防治措施体系。

2、责任分区原则

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

3、试验排除原则

对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些防护措施，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，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 主体工程中界定为水土保持工程的措施工程量及投资

主体工程设计中水土保持措施工程量及投资统计如下：详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程已有水土保持措施投资汇总表 （单位：万元）

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	综合单价（万元）	投资（万元）	备注
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.39	47730.42	1.86	未实施
		地下室集水坑	个	76	850	6.46	未实施
	临时措施	基坑底排水沟	m	1020	361	36.82	未实施
		集水坑	个	38	650	2.47	未实施
		基坑顶临时排水沟	m	1200	430	51.60	未实施
		临时沉砂池	口	14	1450	2.03	未实施
道路广场工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.64	47730.42	3.05	未实施
		雨水管	m	2506.01	175	43.86	未实施
		雨水口	个	160	378	6.05	未实施
		室外排水沟	m	1781.10	227	40.43	未实施
		透水铺装	m ²	28294.8	200	565.90	未实施
		雨水收集池	座	3	2680	0.80	未实施
	临时措施	洗车系统	座	1	2500	0.25	未实施
景观绿化工	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.52	47730.42	2.48	未实施

程	植物措施	表土回覆	万 m ³	1.55	112113.49	17.38	未实施
		下沉绿地	m ²	4543.10	300	136.29	未实施
		普通绿化	m ²	28246.66	50	141.23	未实施
	临时措施	临时绿化	hm ²	0.15	10404.49	0.16	未实施
表土堆场区	临时措施	密目网苫盖	hm ²	0.50		2.09	未实施
		铺密目网	hm ²	0.50	39034.76	1.95	未实施
		拆除密目网	hm ²	0.50	2753.58	0.14	未实施
		撒播草籽	hm ²	0.50	10404.49	0.52	未实施
临时堆土场	临时措施	密目网苫盖	hm ²	3.42		14.29	未实施
		铺密目网	hm ²	3.42	39034.76	13.35	未实施
		拆除密目网	hm ²	3.42	2753.58	0.94	未实施

4 水土流失预测分析

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

项目位于绵阳市涪城区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目建设区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，土壤侵蚀形态以面蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。轻度侵蚀主要分布在平坝植被较好的区域，中度、强烈和极强烈侵蚀主要分布在丘陵区坡耕地和溪沟两岸，其具体分布随坡度的变化而变化，一般坡度较缓的为中度侵蚀，坡度较陡的为强烈侵蚀，坡度陡峻的为极强烈侵蚀。

根据绵阳市 2022 年水土流失动态监测数据，项目区所在的区域水土流失类型主要为水力侵蚀，流失强度以微度侵蚀为主，区域水土流失现状详见下表。

表 4.1-1 绵阳市水土流失现状表

侵蚀强度	流失面积 (km^2)	流失比例
轻度	69.74	12.04%
中度	19.78	3.41%
强烈	4.38	0.76%
极强烈	1.52	0.26%
剧烈	/	/
合计	95.42	100.00%

4.1.2 项目区水土流失背景值

根据现场踏勘，项目区水土流失类型为水力侵蚀。根据四川省土壤流失现状图，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。经计算，项目所在地平均土壤侵蚀模数背景值为 $598\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，侵蚀强度为轻度侵蚀。本方案采用植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数背景值。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量：

$$M_{yz}=100 \cdot R \cdot K \cdot Ly \cdot Sy \cdot B \cdot E \cdot T$$

式中：

M_{yz} —植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

R —降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$;

K —土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

N —土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

L_y —一般扰动地表坡长因子, 无量纲;

S_y —一般扰动地表坡度因子, 无量纲;

B —植被覆盖因子, 无量纲;

E —工程措施因子, 无量纲;

T —耕作措施因子, 无量纲。

表 4.1-2 项目区水土流失背景侵蚀模数分析表

项目	因子	公式	扰动单元				
			建筑物工程区	道路广场工程区	景观绿化工程区	表土堆场	临时堆土区
一般扰动地表	M	$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$	598	598	598	598	598
降雨侵蚀力因子	R	取值	8199.14	8199.14	8199.14	8199.14	8199.14
土壤可蚀性因子	K	取值	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049
坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20) m$	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
水平投影坡长(m)	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	29.23	14.1	15.04	23.78	26.63
斜坡长度(m)	λ_x		30	15	16	25	28
坡长指数	m		0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32
坡度(°)	θ		13	20	20	18	18
植被覆盖因子	B		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
工程措施因子	E		1	1	1	1	1
耕作措施因子	T		1	1	1	1	1

注: 施工生产区为重复占地, 不再计列。

表 4.1-3 项目区水土流失背景值分析表

项目	面积 (hm^2)	平均侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	流失量 (t/a)
建筑物工程区	2.14	598	12.80
道路广场工程区	0.11	598	0.66
景观绿化工程区	2.78	598	16.62
表土堆场区	0.50	598	2.99
临时堆土区	3.42	598	20.45
合计	8.95	598	53.52

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因数分析

水土流失的形成与区域地形地貌、岩性、土壤、植被、气候等自然因素和人为因素密切相关。自然因素是水土流失发生、发展的潜在条件。人类活动是水土流失发生、发展的主导因素。

一、自然因素

1、项目区属于亚热带湿润季风气候区，雨量充沛，雨季降水集中分配，项目施工期经历雨季，对项目区地表冲刷作用增强。

2、项目施工期对地表扰动程度大，损毁地表植被导致地表抗侵蚀能力减弱。

二、人为因素

在工程建设过程中，由于地下室基坑开挖、建构筑物基础、场地高程调整等建设扰动，使原地表的水土保持功能降低或丧失，加之工程区降水具有强度大、相对集中、侵蚀作用强的特性，将加剧水土流失的发生；施工期是造成水土流失的重点时期。

工程建设过程中可能造成水土流失的环节，主要表现在以下几个方面：

1、基坑开挖、建构筑物基础、场地高程调整等施工活动，扰动原地貌、改变地表土壤结构，形成裸露面，使原地表的水土保持功能降低或丧失，土壤侵蚀强度较建设前明显增加。

2、施工中大量施工人员和施工机械进入施工区，对工程区地表扰动和损坏，也是加剧水土流失的重要因素。

3、工程自然恢复期，大规模施工活动已基本停止，项目区实施的绿化措施具有滞后性，因此自然恢复期的土壤侵蚀强度仍将高于工程建设前的原地貌土壤侵蚀模数。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），结合实地调查情况，经统计，工程建设过程中扰动地表面积 8.95hm²，占地类型为公共管理与公共服务用地（教育用地），项目未占用林草地，未损毁植被。

4.2.3 余方土（石）量

本项目产生余方约 8.79 万 m^3 ，全部为砂石，全部交由绵阳经济开发区管理委员会处置。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失预测范围为工程建设扰动地表造成水土流失的防治责任范围，包括工程的永久占地范围和临时占地范围，已经产生的水土流失主要发生在建设期。

据本项目地形地貌、扰动方式、扰动后地标的物质组成、气象特点等相近的原则进行单元划分。本方案将水土流失预测单元分为建筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、施工生产区、表土堆放场区及临时堆土区 6 个预测单元。

4.3.2 预测时段

该项目属建设类项目，根据项目建设性质、工程建设内容、施工进度安排、植被恢复时间，确定水土流失预测时段划分为施工期（包括施工准备期）和自然恢复期。

一、施工期

本项目计划于 2024 年 8 月底开工，于 2026 年 7 月完工，总工期 24 个月。

本方案将对施工期 2024 年 8 月~2026 年 7 月这段时间内产生的水土流失进行预测评价。并根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），对各计算单元划定测算期（即时段）。

二、自然恢复期

各项工程施工结束后水土保持措施不完善情况下还有少量水土流失，植被自然恢复（不含施工结束后被硬化地表和构（建）筑物遮盖区域面积），项目地处亚热带湿润季风气候，属于湿润区，故而自然恢复期取 2 年，即 2026 年 12 月至 2028 年 11 月，本项目水土流失预测时段划分详见表 4.3-1。本项目预测时段包括整个施工期和自然恢复期。

表 4.3-1 水土流失预测范围及时段一览表

时段	预测单元	预测时段	预测时间 (a)	预测面积 (hm^2)
施工期	建筑物工程区	2024.8~2026.7	2.0	2.14
	道路广场工程区	2024.8~2026.7	2.0	0.11
	景观绿化工程区	2024.8~2026.7	2.0	2.78
	施工生产区*	/	/	/

自然恢复期	表土堆场区	2024.8~2026.7	2.0	0.50
	临时堆土区	2024.8~2026.7	2.0	3.42
	建筑物工程区	/	/	/
	道路广场工程区	/	/	/
	景观绿化工程区	2026.12~2028.11	2.0	3.28
	施工生产区*	/	/	/
	表土堆场区	/	/	/
	临时堆土区	/	/	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目水土流失量测算按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)分为上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算和植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算三种方式。

(1) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测, 公式如下:

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

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

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

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}};$$

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲, $L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲, $S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38$;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 ;

表 4.3-2 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数

因子	公式	扰动单元		
		建筑物工程区	道路广场工程区	景观绿化工程区
M	$M=100*RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	2076	2030	2030
R	取值	8199.14	8199.14	8199.14
p_d	/	/	/	/
G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$	0.01	0.01	0.01
ρ	/	1.38	1.38	1.38
SIL	/	0.51	0.51	0.51
CLA	/	0.22	0.22	0.22
L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	0.67	0.66	0.66
λ	/	4	6	9
S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	0.56	0.56	0.56
θ	/	25	5	1

(2) 上方无来水工程堆积体土壤流失量测算的经验公式进行计算预测, 公式如下:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X ——工程堆积体形态因子, MJ•mm/(hm²•h);

R ——土壤可侵蚀因子, t•hm²•h(hm²•MJ•mm);

G_{dw} ——坡长因子, 无量纲;

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$$

δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量, 重量百分数, 取小数(如 0.1、0.2、...);

a_1 、 b_1 ——上方无来水工程堆积体土石质, 无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1}$$

d_1 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数, 无量纲;

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体长度因子, 无量纲;

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$$

f_1 ——上方无来水工程堆积体坡长因子系数, 无量纲;

表 4.3-3 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数

项目	因子	公式	扰动单元	
			表土堆场	临时堆土区
工程堆积体	M	$M=100 \cdot XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	1800	1800
工程堆积体形态因子	X		1	1
降雨侵蚀力因子	R	取值	8199.14	8199.14
工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1 e^{b_1 \delta}$	0.03	0.03
砾石含量	δ		0.3	0.3
土石质因子系数	a_1		0.075	0.075
	b_1		-3.57	-3.57
堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$	0.45	0.45
坡长 (m)	λ		6	7
坡长因子系数	f_1		0.751	0.751
堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1}$	0.18	0.18
坡度 (°)	θ		6	6
坡度因子	d_1		1.212	1.212

(2) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下:

$$Myd = RK_ydLySyBETA$$

$$Ky_d = NK$$

式中:

Myd—地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

Kyd—地表翻扰后土壤可蚀性因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

Ly—坡长因子, 无量纲;

Sy—坡度因子, 无量纲;

B—植被覆盖因子, 无量纲;

E—工程措施因子, 无量纲;

T—耕作措施因子, 无量纲;

A—计算单元的水平投影面积, hm^2 ;

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

K—土壤可蚀性因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ 。

表 4.3-4 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数

序号	项目	因子	公式	扰动单元
				景观绿化工程区
三	一般扰动地表(地表翻扰型)	M	$M=100\cdot R\cdot K_{yd}\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T$	897
1	降雨侵蚀力因子	R	取值	8199.14
2	翻扰型土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.02
2.1	土壤可蚀性因子增大系数	N	取值	2.13
2.2	土壤可蚀性因子	K	取值	0.0071
3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.49
3.1	水平投影坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	4.53
3.2	斜坡长度(m)	λ_x	/	5
3.3	坡长指数	m	/	0.5
4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	5.58
4.1	坡度($^\circ$)	θ	/	25
5	植被覆盖因子	B	/	0.02
6	工程措施因子	E	/	1
7	耕作措施因子	T	/	1

表 4.3-5 项目各区土壤侵蚀模数汇总表 单位: $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

预测单元	土壤流失类型		施工期	自然恢复期	
			预测时段侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	自然恢复期第一年侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	自然恢复期第二年侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
建筑物工程区	工程开挖面	上方无来水	2076	/	/
道路广场工程区	工程开挖面	上方无来水	2030	/	/
景观绿化工程区	工程开挖面	上方无来水	2030	897	615
表土堆场	工程堆积体	上方无来水	1800		
临时堆土区	工程堆积体	上方无来水	1800		

4.3.4 预测结果

项目水土流失量预测按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中 4.5 水土流失预测章节中 4.5.3 的预测公式及方法, 分别计算原地貌、施工期、

自然恢复期的水土流失量，公式如下：

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

- 式中：W：扰动地表水土流失量，t；
- i：预测单元（1，2，3，.....n）；
- k：预测时段：1，2，指施工期，自然恢复期；
- Fi：第 i 个预测单元的面积，km²；
- Mik：扰动后不同预测单元不同时段 的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；
- Tik：预测时段（扰动时段），a

表 4.3-6 水土流失预测结果表

预测时段		预测单元	背景侵蚀模数(t/km²·a)	扰动后侵蚀模数(t/km²·a)	扰动面积(hm²)	扰动时间(a)	土壤流失预测量(t)	背景土壤流失量(t)	新增土壤流失量(t)
(施工期)		建筑物工程区	598	2076	2.14	2	88.85	25.59	63.26
		道路广场工程区	598	2030	0.11	2	4.47	1.32	3.15
		景观绿化工程区	598	2030	2.78	2	112.87	33.25	79.62
		表土堆场	598	1800	0.50	2	18.00	5.98	12.02
		临时堆土区	598	1800	3.42	2	123.12	40.90	82.22
		小计					347.31	107.04	240.26
(自然恢复期)	第一年	景观绿化工程区	598	897	3.28	1	29.42	19.61	9.81
	第二年	景观绿化工程区	598	615	3.28	1	20.17	19.61	0.56
		小计					49.59	39.23	10.36
合计							396.90	146.27	250.63

本项目预测期间可能造成土壤流失量 396.90t，其中背景土壤流失量 146.27t，新增土壤流失量 250.63t，工程施工期新增土壤流失量 240.26t，占新增土壤流失总量的 95.86%；自然恢复期新增 10.36t，新增土壤流失总量的 4.14%。施工期时，新增土壤流失量中建筑物工程新增 63.26t，占新增总量的 26.33%；道路广场工程新增 3.15t，占新增总量的 1.31%；景观绿化工程新增 79.62t，占新增总量的 33.14%；表土堆场区新增 82.22t，占新增总量的 5.00%；临时堆土区新增 82.22t，占新增总量的 34.22%。本工程水土流失防治的重点时段为施工期，重点区域为道路广场工程区和临时堆土区。

4.4 水土流失危害分析

本项目工程建设过程中，工程区征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的变化，如不采取水土保持措施，工程区内新增水土流失将对区域土地生产力、区域生态环境及工程本身等产生不同程度的影响。工程建设期间可能造成水土流失危害表现为以下几个方面：

1、对本工程的施工建设和运行的影响

工程有大量的土石方工程，基础开挖等施工过程严重影响了这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。工程建设可能导致的水土流失与工程建设的安全息息相关，工程施工产生的弃渣及临时堆土如不能及时有效地处理，流失的水土将进入施工现场，影响施工进度，以及施工期的安全。

2、对生态环境的影响

该项目的建设使土地格局发生了变化，使自然体系生产能力受到一定程度的影响，自然体系的生产能力降低，地表的破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境，加大周边土地的沙化和周边的扬尘。

3、对河流水域的危害

由于工程的土石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施必然使土壤流失随地表径流进入区域水系，增加雨季水体的含沙量，影响河道的行洪能力。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少对河流的危害。

4、破坏土地质量，增大区域水土流失量

工程施工期间，临时占地占用的地表植被和土壤结构将遭到破坏，区域的植被覆盖度降低，植被恢复能力下降。如不采取临时措施将增大区域的水土流失量，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷、无机盐类含量迅速下降，土壤的质量退化，植被恢复能力下降，区域的植被覆盖率降低。工程建设过程中雨季余土如不采取防护措施，将加剧工程区水力侵蚀，增大区域水土流失量。

4.5 指导性意见

1、拟建项目施工期是水土流失重点防治阶段，道路广场工程区是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大。根据其流失原因，流失时段，流失类型，采取具有针对性的防治措施。建立起临时措施、工程措施、植物措施相结合的综

合防治体系，有效治理工程建设施工期间以及工程完工后扰动地表自然恢复期间的水土流失，达到治理并改善流失状况的目的。

2、根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，减少扰动影响范围，缩短施工时间。基坑开挖、排水沟开挖等施工尽量避开雨天施工，并加强临时预防措施，同时结合相应的工程、植物措施以有效地防治建设区的水土流失。防治措施应与主体工程同步进行，此外，植物措施应结合厂站工程施工进度的安排、分期实施。

3、为防治项目建设的大量新增水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强项目区的水土保持监测。厂站工程区为本项目水土保持监测的重点区域，应加强监测；施工期为重点监测时段。

4、项目建设过程中，因地基清表、地基处理、填筑基础开挖等施工活动，扰动和破坏了原地表土壤结构和植被。本项目建设存在可能造成项目区水土流失的不利因素，但是通过制定和实施科学合理的防治措施，可以减少因项目建设对项目区水土保持的不利影响。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

依照“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的原则与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定“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建设区域”,结合本项目建设及运行涉及或可能影响的范围,确定本项目水土流失防治责任范围。根据项目主体工程设计资料结合现场调查分析,本项目总用地面积 8.95hm²,均为永久占地。

5.1.2 水土流失分区原则

1、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。

5.1.3 水土流失防治分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式,水土流失类型、水土流失重点区域及水土流失防治目标等,将本项目防治责任范围划分为建筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、施工生产区、表土堆放场区及临时堆土区 6 个一级防治区。本项目水土流失防治分区成果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治区划分

防治区	建设内容	防治责任范围 (hm ²)
建筑物工程区	主要包括 7 栋楼、1 座垃圾房、1 座操场看台、1 处下沉广场、2 个大门和 1 层地下室	2.14

道路广场工程区	主要包括项目区硬化道路、消防扑救面、广场及室外篮球场、排球场等及	3.53
景观绿化工程区	主要包括景观绿地及集中绿地等	3.28
施工生产区*	主要在规划用地范围内设置了2处施工生产区，包括原材料堆放区、钢筋加工棚、半成品堆放区和木工加工棚，	0.15*
表土堆场*	剥离的表土堆放区域	0.50*
临时堆土场*	开挖的一般土石方	3.42*
合计		8.95

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

根据项目区环境特征，结合项目工程特点和主体工程已有的防治措施，制定布置水土保持措施的原则如下：

（1）结合本工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

（2）项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。

（3）注重吸收当地水土保持的成功经验。

（4）树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调的原则。

（5）工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。

（6）工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

（7）植物措施尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果。

（8）防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

在防治时段方面，对施工期产生的水土流失进行重点防治。在防治区域方面对主体工程区、施工生产区产生的水土流失进行重点防治，同时兼顾对自然恢复期及其他工程区的水土流失防治，做到全局和局部相统一，重点和一般相协调的原则，对项目区水土流失进行全面防治。

5.2.2 水土保持防治措施体系

根据项目工程特点和水土流失特征，项目区水土保持措施布置的总体思路是：以防治水土流失为最终目的，以主体工程区和代建工程区为重点区域，施工期为重点时段，配合主体工程中已有的水土保持措施综合规划布设水土流失防治

措施体系，做到临时措施与工程措施相结合，“点、线、面”相结合，形成完整的防护体系。水土流失防治工程体系如下。

表 5.2-1 水土保持措施体系及总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	布设位置	备注
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.39	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		地下室集水坑	个	76	主体计列	电梯间、设备用房处附近	未实施
	临时措施	基坑底排水沟	m	1020	主体计列	基坑底	未实施
		集水坑	个	38	主体计列	基坑底	未实施
		基坑顶临时排水沟	m	1200	主体计列	基坑顶	未实施
		临时沉砂池	个	14	主体计列	基坑顶与基坑底	未实施
		密目网苫盖	hm ²	1.02	方案新增	开挖基坑裸露处	未实施
道路广场工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.64	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		雨水管	m	2506.01	主体计列	位于道路广场区域	未实施
		雨水口	个	160	主体计列	位于道路广场以及绿化区域	未实施
		室外排水沟	m	1781.10	主体计列	建筑构筑物外围	未实施
		透水铺装	m ²	28294.8	主体计列	建筑构筑物外围	未实施
		雨水收集池	座	3	主体计列	道路广场区域地下	未实施
	临时措施	洗车系统	座	1	主体计列	施工入口处	未实施
景观绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.52	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		表土回覆	万 m ³	1.55	主体计列	规划绿地区域	未实施
	植物措施	下沉绿地	m ²	4543.10	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		普通绿化	m ²	28246.66	主体计列	可剥离表土区域	未实施
	临时措施	临时绿化	hm ²	0.15	主体计列	地下室基坑开挖面外的景观绿化工程区域	未实施
表土堆场区	临时措施	密目网苫盖	hm ²	0.50	主体计列	表土堆场顶部	未实施
		撒播草籽	hm ²	0.50	主体计列	表土堆场表面	未实施
		临时拦挡	m	462	方案新增	表土堆场四周	未实施
		临时排水沟	m	354	方案新增	表土堆场四周	未实施
		临时沉砂池	口	1	方案新增	表土堆场四周	未实施
临时堆土场	临时措施	密目网苫盖	hm ²	3.42	主体计列	临时堆土场顶部	未实施
		临时排水沟	m	352	方案新增	临时堆土场外侧	未实施
		临时沉砂池	口	1	方案新增	临时堆土场外侧	未实施
		临时拦挡	m	566	方案新增	临时堆土场四周	未实施
施工生产区	临时措施	密目网苫盖	hm ²	0.15	方案新增	施工生产区顶部	未实施



图 5.2-1 水土保持措施总体布局图

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持工程设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《防洪标准》（GB50201-2014）、《室外排水设计规范》（GB50014-2006）中相关规定执行。

一、工程措施

1、截排水工程：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目排水沟为其他设施的排水沟，属于坡面截排水工程 3 级标准，但由于项目所在地属于绵阳城市区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对于无法避让水土流失重点预防区和治理区的应提高标准。因此将坡面截排水工程标准由 3 级提高至 2 级。过流能力按 5 年一遇 10min 暴雨强度设计。

2、土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程位于西南紫色土区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离厚度按 20cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按 10cm~100cm 的标准。

二、植物措施

鉴于本项目位于城市区域，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中 5.11.3、5.11.4 条相关规定，确定本项目绿化工程的植被恢复与建设工程级别为 1 级，按照园林绿化工程标准执行。

三、临时措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程临时截排水沟属于其他设施的截排水沟，截排水工程等级应执行 3 级标准，排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，安全超高取 0.2m。但由于项目所在地属于绵阳城市区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对于无法避让水土流失重点预防区和治理区的应提高标准。因此本工程临时排水执行 2 级标准，过流能力按 5 年一遇 10min 暴雨强度设计。

根据水土流失预测结果，结合项目区水土流失防治分区及主体工程已有水土保持功能工程的分析评价，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施以工程措施为主，同时以植物措施、临时措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。

5.3.2 建筑物工程区水保措施

（1）工程措施

——表土剥离（主体已有）

本项目施工前，对扰动深度大于 0.20m 且可进行表土剥离的区域进行表土剥离，可剥离表土面积约 1.93hm²，表土平均剥离厚度 0.20cm，剥离量 0.39 万 m³，剥离表土临时堆存于表土堆场，就近运输堆放，后统一调配，用于后期覆土。

——地下室集水坑（主体已有）

主体设计在电梯间、设备用房处布置集水坑，通过潜污泵提升排入室外雨水管网，共布置集水坑 76 个。

（2）临时措施

——基坑底排水沟（主体已有）

主体设计施工在距基坑底距支护桩外边缘 100cm 处设置一圈 300mm*300mm 排水沟收集坑内、坑壁地表水，临时排水沟为矩形断面，采用 M5 水泥砂浆砌 MU7.5 标砖，砖厚 120mm，底面浇筑 C20 素砼垫层厚度 100mm，共计约 1020m。

——集水坑（主体已有）

主体设计沿基底排水沟间隔 30m 及转角处设置集水坑，采用 M5 水泥砂浆砌 MU10 标砖，砖厚 240mm，底面浇筑 C20 素砼垫层厚度 100mm，共布置集水坑 38 个。

——基坑顶临时排水沟（主体已有）

主体设计在基坑顶边缘 1.5m 及距平台边缘 1.5m 处设置 300mm×400mm 的明排水沟，拦截场内雨水汇集进入开挖基坑内，同时可以排导施工时的施工废水（混凝土浇筑洗泵管水、润管砂浆等），经三级沉淀后排至场外的污水井内，施工期临时排水沟为矩形断面，采用 240mm 厚 M7.5 水泥砂浆砌筑，采用水泥砂浆抹面，底面浇筑 C25 混凝土垫层厚度 100mm，共计约 1200m。

——临时沉砂池（主体已有）

主体设计沿排水沟间距 200m 布置一处三级沉淀池，基坑底部设置 6 处三级沉淀池，基坑顶部设置 8 处三级沉淀池，沉淀池底部为 100 厚 C25 混凝土垫层。三级沉淀池平面尺寸为 3000mm×3000mm×1500mm，其中每级为 3000mm×1000mm×1500mm，墙身采用 M5 水泥砂浆砌筑。

——密目网苫盖（方案新增）

因施工期长且不能避开雨季，本方案设计对基坑开挖裸露处采取密目网苫盖，用于雨季期对开挖基坑保护，减少水土流失，需彩条布 1.02hm²。

表 5.3-1 建筑物工程区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	布设位置	备注
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.39	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		地下室集水坑	个	76	主体计列	电梯间、设备用房处附近	未实施
	临时措施	基坑底排水沟	m	1020	主体计列	基坑底	未实施
		集水坑	个	38	主体计列	基坑底	未实施
		基坑顶临时排水沟	m	1200	主体计列	基坑顶	未实施
		临时沉砂池	个	14	主体计列	基坑顶与基坑底	未实施
		密目网苫盖	hm ²	1.02	方案新增	开挖基坑裸露处	未实施

5.3.3 道路广场工程区水保措施

（1）工程措施

——表土剥离（主体已有）

本项目施工前，对扰动深度大于 0.20m 且可进行表土剥离的区域进行表土剥离，可剥离表土面积约 3.18hm²，表土平均剥离厚度 0.20cm，剥离量 0.64 万 m³，剥离表土临时堆存于表土堆场，就近运输堆放，后统一调配，用于后期覆土。

——雨水管网（主体已有）

主体设计雨水管网设计总体绕呈环形布置，同时围绕单元楼，整体以 7、8 栋单元楼南侧空地为界，分南北两个汇水区，汇水区雨水管网分东西两侧布设，分别接入场地东北角的市政雨水管和场地东北角的市政雨水管，经统计，本项目雨水管道管径为 DN300~DN500，材质为 UPVC 管，管长 2506.01m，雨水检查井 150 座，单算雨水口 160 个。

——室外排水沟（主体已有）

主体设计绕住宅及商业单元楼外围布设 0.30m×0.40m 的混凝土排水沟，承接排导屋面雨水、空调冷凝水与雨水管连接，排水沟为矩形断面，采用钢纤维混凝土浇筑，上部附带有成品铸铁盖板，共计约 1781.10m。

——透水铺装（主体已有）

主体设计对内部人行道采用透水砖铺装来消纳雨水，铺装面积 28294.8m²。

——雨水收集池（主体已有）

主体设计 3 座雨水收集池用于雨水收集回用，一座位于 3#教学楼北侧的空地下，该雨水收集池为地埋式，面积 90m²，蓄水深 3.0m，总有效容积 270m³；一座位于运动场西南侧空地下，该雨水收集池为地埋式，面积 100m²，蓄水深 3.0m，总有效容积 300m³；一座位于体育艺术综合楼东南侧空地下，该雨水收集池为地埋式，面积 83m²，蓄水深 3.0m，总有效容积 250m³。

（2）临时措施

——洗车系统（主体已有）

根据施工设计，施工单位在项目施工进出口处布置洗车系统，用于进出车辆轮胎冲洗，共布置 1 处洗车槽，长度 24m，宽 4.0m，深 2.0m，槽底成弧形，边墙和底板采用砼浇筑衬砌。

表 5.3-2 建筑物工程区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	布设位置	备注
道路广场工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.64	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		雨水管	m	2506.01	主体计列	位于道路广场区域	未实施
		雨水口	个	160	主体计列	位于道路广场以及绿化区域	未实施
		室外排水沟	m	1781.10	主体计列	建筑物外围	未实施
		透水铺装	m ²	28294.8	主体计列	建筑物外围	未实施
		雨水收集池	座	3	主体计列	道路广场区域地下	未实施
	临时措施	洗车系统	座	1	主体计列	施工入口处	未实施

5.3.4 景观绿化工程区水保措施

(1) 工程措施

——表土剥离及回覆（主体已有）

本项目施工前，对抗动深度大于 0.20m 且可进行表土剥离的区域进行表土剥离，可剥离表土面积约 2.62hm²，表土平均剥离厚度 0.20cm，剥离量 0.52 万 m³，剥离表土临时堆存于表土堆场，就近运输堆放，后统一调配，用于本区域后期覆土，覆土面积 32789.76m²，包括下沉绿地 4543.10m²，普通绿化 28246.66m²，共栽植乔木 587 株，灌木地被 1.11hm²，覆土约 1.55 万 m³。

(2) 植物措施

——下沉绿地（主体已有）

主体设计在适当位置布置较大面积下沉绿地用于消纳净化道路、广场雨水，植草沟及下沉绿地内均布置溢流设施，超量雨水溢流至雨水管道，下凹式绿地面积 4543.10m²，种植灌木，铺设灌木地。

——普通绿化（主体已有）

主体设计在景观绿化工程未实施下沉绿地范围外采取普通绿化，普通绿化 28246.66m²，栽植乔木如日本红枫、罗汉松、朴树、蓝花楹、香樟、银杏、水杉、桂花等等、铺设灌木地被、台湾二号草坪等。

(2) 临时措施

——临时绿化（主体已有）

施工单位在位于基坑开挖面外的景观绿化区域，撒播草籽作为施工期的临时绿化，面积总计约 0.15hm²。

表 5.3-3 景观绿化工程水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	布设位置	备注
景观绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.52	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		表土回覆	万 m ³	1.55	主体计列	规划绿地区域	未实施
	植物措施	下沉绿地	m ²	4543.10	主体计列	可剥离表土区域	未实施
		普通绿化	m ²	28246.66	主体计列	可剥离表土区域	未实施
	临时措施	临时绿化	hm ²	0.15	主体计列	地下室基坑开挖面外的景观绿化工程区域	未实施

5.3.5 施工生产区水保措施

(1) 临时措施

——密目网遮盖（方案新增）

本项目主要在规划红线内布置了2处施工生产区,用于原材料堆放、钢筋加工、半成品堆放和木工加工等,本方案设计在施工生产区采用密目网遮盖,需密目网 0.15hm^2 。该区域排水利用本方案场地周边布设的临时排水沟。

表 5.3-4 施工生产区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	布设位置	备注
施工生产区	临时措施	密目网苫盖	hm^2	0.15	方案新增	施工生产区顶部	未实施

5.3.6 表土堆放场水保措施

(1) 临时措施

——密目网（主体已有）

施工过程中,回覆表土堆存于该区域,坡顶及坡面采取密目网苫盖,坡脚采取硬物压盖。密目网苫盖 0.50hm^2 。

——撒播草籽（主体已有）

考虑到表土堆放时间较长,已在表土堆场表面撒播草籽,草种撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$,撒播面积约 0.50hm^2 ,共需草籽 26.50kg

——临时拦挡（方案新增）

本方案为防止堆土时土方外逸,在表土堆场四周采用编织土袋挡墙。土袋呈梯形堆放,高 0.8m ,上底宽 0.6m ,下底宽为 1.0m ,土袋按“一丁两顺”搭放。设置土袋拦挡长度为 462m ,工程量 296m^3 。

——临时排水及沉砂（方案新增）

对表土堆场四周设置临时排水沟,作好临时性排水工程,防止水土流失,临时排水沟开挖断面为梯形,上口宽为 1.2m ,下底为 0.4m ,深为 0.4m ,坡比 $1:1$ 。经统计,临时排水沟长 354m ,每延米土石方量 $0.32\text{m}^3/\text{m}$ 。临时排水沟末端设置1座临时沉砂池,为梯形土质沉砂池,上口长 2m ,宽 2m 。下口长 1m ,宽 1m 。深 1m 。沉砂池可有效拦截泥沙,防止淤泥进入下游河道或水体,造成泥沙淤积影响行洪通道。共设置沉砂池1座。

表 5.3-5 表土堆场区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	布设位置	备注
表土堆场区	临时措施	密目网苫盖	hm^2	0.50	主体计列	表土堆场顶部	未实施
		撒播草籽	hm^2	0.50	主体计列	表土堆场表面	未实施
		临时拦挡	m	462	方案新增	表土堆场四周	未实施
		临时排水沟	m	354	方案新增	表土堆场四周	未实施
		临时沉砂池	口	1	方案新增	表土堆场四周	未实施

5.3.7 临时堆土场区水保措施

(1) 临时措施

——密目网（主体已有）

施工过程中，开挖土石方土堆存于该区域，坡顶及坡面采取密目网苫盖，坡脚采取硬物压盖。密目网苫盖 3.42hm²。

——撒播草籽（主体已有）

考虑到土石方堆放时间较长，已在堆放的一般土石方区域表面撒播草籽，草种撒播密度为 50kg/hm²，撒播面积约 3.42hm²，共需草籽 171kg。

——临时拦挡（方案新增）

考虑到施工过程中临时堆土因水力或重力作用下易发生垮塌，本方案在堆土下坡侧设置土袋挡墙。土袋呈梯形堆放，高 0.8m，上底宽 0.6m，下底宽为 1.0m，土袋按“一丁两顺”搭放。设置土袋拦挡长度为 1012m，工程量 362m³。

——临时排水及沉砂（方案新增）

对临时堆土场四周设置临时排水沟，作好临时性排水工程，防止水土流失，临时排水沟开挖断面为梯形，上口宽为 1.2m，下底为 0.4m，深为 0.4m，坡比 1:1。经统计，临时排水沟长 352m，每延米土石方量 0.32m³/m。临时排水沟末端设置 1 座临时沉砂池，为梯形土质沉砂池，上口长 2m，宽 2m。下口长 1m，宽 1m。深 1m。沉砂池可有效拦截泥沙，防止淤泥进入下游河道或水体，造成泥沙淤积影响行洪通道。共设置沉砂池 2 座。

表 5.3-6 临时堆土场水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	布设位置	备注
临时堆土场	临时措施	密目网苫盖	hm ²	3.42	主体计列	临时堆土场顶部	未实施
		临时排水沟	m	352	方案新增	临时堆土场外侧	未实施
		临时沉砂池	口	1	方案新增	临时堆土场外侧	未实施
		临时拦挡	m	566	方案新增	临时堆土场四周	未实施

5.3.8 设计排水沟校核

由于工程施工时间较长，无法避开雨季，根据各分区水土流失防治需要设置临时排水设施，以便及时排除雨水，确保场地稳定，防止因雨水冲刷，引起大量水土流失。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），方案设计排水沟洪水频率按 5 年一遇 10min 暴雨强度校核。排水沟加高 0.2m 验算。

(1)排水沟坡面汇水面积产生的洪峰流量按《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)中截排水设计流量计算公式计算:

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中: Q - 最大洪峰流量, m^3/s ;

φ - 径流系数;

q - 设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min); 利用标准降雨强度等值线图及有关转换系数, 按式 $q = C_p C_t q_{5,10}$ 计算降雨强度; (C_p ——重现期转换系数, 查表得 $C_p = 1$ 。 C_t ——降雨历时转换系数, 计算出降雨历时 t , 按工程所在地区的 60min 转换系数(C_{60}), 由表查取, C_{60} 可由图查取 0.45, $C_t = 1.00$ 。 $q_{5,10}$ ——5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图 $q_{5,10} = 2.0mm/min$ 。)。5 年一遇 10min 最大降雨量 2.10mm/min。

F - 汇水面积, km^2 。

表 5.3-7 洪峰流量计算表

分区	工程名称	洪峰流量 $Q(m^3/s)$	径流系数 φ	5 年一遇最大降 雨量 $q (mm/min)$	汇水面积 F (km^2)
表土堆场	临时排水沟	0.10	0.55	2.1	0.005
临时堆土区	临时排水沟	0.19	0.55	2.1	0.01

(2) 断面设计

各排水沟设计断面尺寸根据明渠均匀流公式试算确定:

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中: Q - 排水流量, m^3/s ;

A - 过水断面面积, m^2 ;

C - 谢才系数, $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$;

n - 排水沟糙率, 土质排水沟 0.032;

R - 水力半径, $R = A/\chi$, m ;

i - 排水沟纵坡比降。

本项目主体设计排水沟过水能力见下表。

表 5.3-8 排水沟过水能力表

分区	工程名	排水流	过水断面面	谢才系	糙率 n	水力半径	湿周 $\chi(m)$	纵坡
----	-----	-----	-------	-----	--------	------	--------------	----

	称	量 Q(m³/s)	积 A (m²)	数 C		R (m)		比降 i
表土堆场	临时排水沟	0.13	0.12	22.08	0.032	0.12	0.97	0.02
临时堆土区	临时排水沟	0.21	0.12	22.08	0.032	0.12	0.97	0.05

经验算，可满足设计排水沟洪峰流量，即本方案设计排水沟断面尺寸能满足排泄要求。

5.3.9 防治措施工程量汇总

水土保持措施应作为主体工程设计的重要组成部分，本方案通过补充和完善水土流失防治体系，按照分区防治的原则，对各区分别采取了临时措施、工程措施、植物措施相结合的综合防治措施。

表 5.3-9 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注		
					2024 年	2025 年	2026 年
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.39	0.39	\	\
		地下室集水坑	个	76	76	\	\
	临时措施	基坑底排水沟	m	1020	1020	\	\
		集水坑	个	38	38	\	\
		基坑顶临时排水沟	m	1200	1200	\	\
		临时沉砂池	口	14	14	\	\
		密目网苫盖	hm²	1.02	1.02	\	\
道路广场工程	工程措施	表土剥离	万 m³	0.64	0.64	\	\
		雨水管	m	2506.01	\	2506.01	\
		雨水口	个	160	\	160	\
		室外排水沟	m	1781.10	\	1781.10	\
		透水铺装	m²	28294.8	\	28294.8	\
		雨水收集池	座	3	\	3	\
	临时措施	洗车系统	座	1	1	\	\
景观绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m³	0.52	0.52	\	\
		表土回覆	万 m³	1.55	\	\	1.55
	植物措施	下沉绿地	m²	4543.10	\	\	4543.10
		普通绿化	m²	28246.66	\	\	28246.66
	临时措施	临时绿化	hm²	0.15	\	0.15	\
表土堆场区	临时措施	密目网苫盖	hm²	0.50	\	0.50	\
		撒播草籽	hm²	0.50	\	0.50	\
		临时拦挡	m	462	\	462	\
		临时排水沟	m	354	\	354	\
		临时沉砂池	口	1	\	1	\
临时堆土场	临时措施	密目网苫盖	hm²	3.42	\	3.42	\
		撒播草籽	hm²	3.42	\	3.42	\
		临时排水沟	m	352	\	352	\
		临时沉砂池	口	1	\	1	\
		临时拦挡	m	566	\	566	\
施工生产区	临时措施	密目网苫盖	hm²	0.15	\	0.15	\

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量。

(4) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，临时堆土场先采取拦挡措施，再堆土。

项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。

5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

在施工期间，项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。具体工作在施工招标文件中明确并由施工单位遵守和完成。

5.4.3 材料供应

1、水、电供应条件

主体工程为满足主体工程区修建用水、用电，已修建相应设施，水土保持措施用水可利用主体工程的水、电设施。

2、天然建筑材料

本项目所需要砂石料、砼骨料、砖等，均采用购买获得。

3、植物措施熟土来源

本项目场地内绿化面积不大，植物措施熟土来源为项目区可剥离区域剥离的表土，供绿化时使用

4、材料来源及供应条件

植物措施所需的植物苗木及草种由当地苗木市场供应。

5、施工临时住房

本水保工程所需人员及临时施工住房均由主体工程统筹安排。

5.4.4 施工条件

主体工程对外交通方便，能满足施工材料运输需要。本方案水土保持措施的实施均应与主体工程建设配套进行，故其施工条件与主体工程大致相同，设施原则上利用主体工程已有设施，水电供应等均由主体工程供水供电系统统一供应。

5.4.5 施工方法

水土保持工程施工采取人工与机械相结合的方式。所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的设备，对于临时防护措施这些施工工艺简单的作业，采用人工即可。

1、工程措施

(1) 表土剥离：为尽可能地保护原有生态环境，在施工前，对具备表土剥离的区域进行表层土剥离，即在清理完地面树木、石砾等，采用以推土机为主，人工为辅的施工形式，对地表以下 30cm 深度范围内进行剥离，并去除大的石块。

(2) 施工完毕后对各区绿化区域进行土地整治，主要为施工结束后的场地清理，清除杂草、树根、块石等，疏松地表，人工施肥、蓄力耕翻地。

(3) 截排水工程

①排水沟线性应平顺，转弯处宜为弧线形，其半径不宜小于 10m，排水沟长度根据实际需要确定。

②相邻横向排水沟净距不得小于 3m，出口应与纵向排水沟连接，以便将路基渗水收集、归并至纵向排水沟后，再引至自然水系内。

③排水沟沟底纵坡一般不小于 2%，由下向上施工，并随挖随砌，采用人工砌筑。

2、临时措施

密目网苫盖：人工覆盖、搭接、压实；

密目网从绵阳市购买，人工场内运输、铺盖、搭接，重复搭接的宽度控制在 20cm，在坡脚和重复搭接处压盖块石。施工结束后人工移除块石、收回密目网，可拉运至其他工程重复利用。在大风等天气下应着重对表土、临时堆料等区域进行防护。

3、植物措施

本项目剥离的表土回填至绿化区、临时堆土场等用作绿化覆土，在粗整地工程完工后，人工撒播草籽，最后细整地，将草籽掩盖。

植物措施所需的草籽或树种在当地购买，撒播草籽和种树前需对其进行预处理，保证其发芽率。植物措施实施后的养护：应根据实际环境条件和撒播草籽生长发育的季节需要，根据气温天气情况及时对其进行施肥、浇水养护，以满足植被对营养和水分的需求。浇水时间应采用隔天浇水的方式进行，保证土壤湿润即可，防止连续浇水使土壤水分含量过高，影响绿化植物生长。

5.4.6 施工质量要求

水土保持施工过程实施后，各项治理措施必须符合相关法律法规等规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

5.4.7 水土保持实施进度安排

根据工程实际情况，本项目为建设类项目，建设时间为 2024 年 8 月~2026 年 7 月。根据水土保持工程以及水土保持规划与主体工程同步实施的原则，参照主体工程施工进度，结合水土保持特点，弃渣处理、临时拦挡措施、临时排水、临时沉砂设施、应在施工前安排和实施。各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各工程区内的水土保持措施应配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。要求通过合理安排，在总工期内完成所有水土保持措施。

防治措施进度安排原则：

- (1) 坚持预防为主，及时防治；
- (2) 坚持“先拦挡、后开挖”、“先拦挡、后弃渣”原则，及时控制施工过程中的水土流失；
- (3) 植物措施在各区主体工程施工结束后尽快实施。

陸治公園	永昌耕種	2024 年	2025 年	2026 年
------	------	--------	--------	--------

防治分区		水土保持措施	8-10月	11-12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~7月
主体工程进度										
竣工期										
建筑物工程区	工程措施	表土剥离								
		地下室集水坑								
	临时措施	基坑底排水沟								
		集水坑								
		基坑顶临时排水沟								
		临时沉砂池								
		密目网苫盖								
道路广场工程	工程措施	表土剥离								
		雨水管								
		雨水口								
		室外排水沟								
		透水铺装								
		雨水收集池								
	临时措施	洗车系统								
景观绿化工程	工程措施	表土剥离								
		表土回覆								
	植物措施	下沉绿地								
		普通绿化								
	临时措施	临时绿化								
施工生产区	临时措施	密目网遮盖								
表土堆场区	临时措施	密目网苫盖								
		撒播草籽								
		临时拦挡								

主体工程: ■■■■■■ 主体已有水土保持工程: — — — — — 本方案新增水土保持工程: — — — — —

— · — 本方案新增水土保持工程:

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定,生产建设项目水土保持监测范围根据水土保持防治责任范围面积确定,因此本项目监测范围为项目区水土流失防治责任范围,即防治责任范围 8.95hm²。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)相关规定,本项目属于建设类项目,水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束。

本工程建设总工期 24 个月,预计于 2024 年 8 月开工,2026 年 7 月完工,设计水平年为 2027 年。水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束,本项目监测时段为 2024 年 8 月至 2027 年 12 月,共计 41 个月,其中施工期为重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知(水保监〔2020〕63号)的相关内容,结合工程建设和新增水土流失的特点分析,监测内容主要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、水土保持防治成效、水土流失危害等。

水土流失自然影响因素监测的内容包括:

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、扰动土地监测的内容包括:

(1)项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;

项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

3、水土流失状况监测包括下列内容

(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。

4、水土保持措施监测应包括下列内容

- (1) 植物措施种类、面积、分布、生长状况、成活、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) 水土保持措施对厂站工程安全建设和运行发挥的作用；
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5、水土流失危害监测包括下列内容

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

6.2.2 监测方法

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和《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),结合该工程的实际情况确定监测方法,监测方法力求经济、适用和可操作性。根据本项目特点,本方案采用调查监测为主,巡查监测为辅的方式。采用调查监测及资料分析、遥感监测、巡查监测、定位监测相结合的方式进行监测。

6.2.2.1 调查监测及资料分析

1、场地占用土地面积和扰动地表面积

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况的监测,由监测人员进行实地调查、量测记录,并结合设计文件资料,进行对比核实,计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

2、项目挖方、填方数量,弃渣数量及堆放面积

3、采用查阅设计文件资料

沿扰动边际进行跟踪作业,结合实地情况调查,地形测量分析,进行对比核实,计算项目区挖方、填方数量,各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度等采用地形测量法。

4、项目区林草覆盖度

采用抽样调查、测量等方法,选择有代表性的地块,分别确定调查地样方,并进行现场测量和计算。

5、水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）中规定的方法，并参照相关规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

6、水土流失防治效果监测：主要通过实地调查和核算的方法进行。

7、水土保持措施的保土效益、拦渣效益：通过量测实际拦渣量进行计算。

6.2.2.2 定点监测

对于气象条件，特别降雨观测应尽量利用周边气象站台的气象监测质量，对于缺乏气象站资料的地区可采用自记雨量计、人工观测雨量筒观测降雨总量及其过程，每遇暴雨应对水土流失进行加测，特别是利用自记雨量计掌握暴雨特征值，掌握降雨侵蚀力。

土状物坡面小区的监测应在每场暴雨结束后观测径流和泥沙量，泥沙量可采用取样烘干称重法测定。对每个小区，分别在施工准备期、施工结束以及自然恢复期结束时各进行一次土壤质地、土壤结构、土壤有机质、土壤抗蚀性、渗透率、土壤导水率、土壤黏结力、阳离子交换量等土壤理化性质的分析测定。

岩石风化物、砂砾状物、砾状物坡面需测定悬移质和推移质。悬移质泥沙测验方法采用常规方法；推移物质测验方法采用集沙池法或淤积体体积量测法。

1、集沙池法

可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。结合本项目主体设计已有及方案新增临时沉沙池，可考虑集沙池法对沉沙池内水土流失状况进行监测，具体做法为在区域的临时排水沟末端建沉沙池，通过测出沉沙池内泥沙的淤积量从而推算该区域的水土流失量。计算公式如下：

$$ST = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_c) / 5 \times S_{ps} \times 10^4$$

式中： S_T ——汇水区土壤流失量（g）；

h_i ——沉沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S ——沉沙池底面面积（ m^2 ）；

ρ_s ——泥沙密度（ g/cm^3 ）。

2、简易坡面量测法

在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽 > 100cm）、中（沟宽 30~100cm）、小（沟宽 < 30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

简易坡面测量法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

3、实地量测法

对水土流失危害、林草措施的成活率、保存率、生长情况、临时措施落实的数量等主要通过实地量测法进行监测。

6.2.2.3 遥感监测

遥感监测适用于大面积、长距离的线性项目，通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范》（SL 592-2012）要求。

6.2.2.4 巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现建设过程中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

通过实地踏勘、调查等方法主要调查扰动地表面积；造成水土流失面积；水土流失强度及流失量；水保措施实施状况；土壤侵蚀情况；与水土流失有关的降雨（特别是短时暴雨）、大风情况；各项防治措施的数量、质量，工程措施的稳定性、完好性和运行情况；调查并核实施工过程中破坏的水土保持功能数量；调查沟道淤积、水土流失危害、生态环境变化等。

通过上述方法对该项目建设期和自然恢复期实施的各项水土保持措施及实施效益的监测，并结合各项水土流失监测成果，综合分析评定各类防治措施，控制水土流失、改善生态环境的效益。

6.2.3 监测频次

本项目水土保持监测频次根据不同监测区域、监测内容和项目进行确定。

1、水土流失影响因素监测

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、扰动土地监测

地表扰动情况：点式项目每月监测 1 次；线型项目全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每月 1 次。

3、水土流失状况监测

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、水土保持防治成效监测

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

5、水土流失危害监测

结合上述监测内容与水土流失状况开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

表 6.2-1 水保监测一览表

分区	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
建筑物工程区	1#、2#	1、扰动土地面积；2、土壤流失面积；3、土壤流失量	巡查监测	临时措施应每季度统计 1 次
道路广场工程	3#	1、扰动土地面积；2、土壤流失面积；3、土壤流失量；4、盖板雨水沟；雨水管、透水铺装以及临时防护措施实施情况；洗车槽防治效果；	资料收集分析法、实地量测法	(1) 工程措施每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次； (2) 临时措施应每季度统计 1 次。
景观绿化工程	4#	1、扰动土地面积；2、土壤流失面积；3、土壤流失量；表土剥离及表土回铺；施工后期重点监测植物措施实施情况及水土保持效果	巡查监测，无人机监测	(1) 工程措施每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次； (2) 植物措施应每季度调查 1 次 (3) 临时措施应每季度统计 1 次
施工生产区*	5#	1、扰动土地面积；2、土壤流失面积；3、土壤流失量；水土流失责任落实情况；水土措施落实情况	巡查监测	(1) 临时措施应每季度统计 1 次
表土堆场区*	6#	1、扰动土地面积；2、土壤流失面积；3、土壤流失量；水土流失责任落实情况；水土措施落实情况	巡查监测	(1) 临时措施应每季度统计 1 次
临时堆土场*	7#	1、扰动土地面积；2、土壤流失面积；3、土壤流失量；水土流失责任落实情况；水土措施落实情况	巡查监测	(1) 临时措施应每季度统计 1 次

6.3 点位布设

6.3.1 监测点位布设原则

本项目水土流失监测计划应在主体工程筹建期就开始准备，在工程建设过程中及时进行监测，以便及时了解和掌握工程区水土流失情况。在确定项目建设中

水土流失重点监测区域后，为便于水土保持监测工作的开展，本方案对各个内容的监测均采用定点、定时的地面监测与定期巡查相结合的方法进行，布设点位要求能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果为主，以典型水保工程监测为主，重点、一般结合，以点带线、点段结合、反馈全线。具体原则如下：

1、有代表性的原则。不同水土流失类型区均应布设监测点位，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相应部位选择一个即可。

2、方便监测的原则。尽量做到交通方便，便于管理。

3、排除干扰的原则。尽量避开人为活动的干扰。

6.3.2 监测点位布设

根据上述原则及工程分析和现场踏勘情况，选定以下代表性工程单元进行水土流失情况监测。根据水土保持监测内容、监测点位设置要具有代表性和监测方法可知，本项目共需布置 7 个监测点位，其中定位观测点 5 处，调查巡查点 2 处。详见表 6.3.2-1。

表 6.3-1 水土流失监测点位布设表

监测分区	定位观测点（沉沙池）	调查巡查点	监测点数
建筑构筑物工程区	1	1	2
道路广场工程	1		1
景观绿化工程		1	1
施工生产区*	1		1
表土堆场区*	1		1
临时堆土场*	1		1

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

本项目水土保持监测需成立专门的监测项目组，配备水土保持、林学、水利工程、土壤、水文、环境工程等相关专业的技术人员。根据水土保持监测频次、监测时段、监测点位、监测内容和监测指标具体情况确定开展本项目监测所需的人工数量。日降雨资料可以委托临近气象站代为收集；其它监测内容和监测指标所需的人工数量，可以按照监测频次进行统筹考虑。

本项目水土保持监测需要监测技术人员 3 名，其中总监测工程师 1 名，监测工程师 1 名，监测员 1 名。

6.4.2 监测设施设备

调查监测所需的监测设备或材料主要有地形图、设计图件、数码照相机、数码摄像机、坡度仪、水准仪、经纬仪、测距仪、钢卷尺等。

本项目所需的主要监测设备及消耗性材料详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测设备及消耗性材料一览表

序号	监测设备	单位	数量	备注
1	天平	套	1	监测使用
2	烘箱	台	1	
3	烧杯、量杯	个	5	
4	无人机	台	1	记录影像资料
5	手持式 GPS	台	1	定位、测量
6	坡度仪	台	1	测量用具
7	经纬仪	台	1	
8	测距仪	台	1	
9	测尺、测绳	个	2	
10	沉沙池	个	1	利用水保工程沉沙池

6.4.3 监测成果

6.4.3.1 监测机构

项目建设单位需成立专门监测机构或委托具有相应能力和水平的单位开展水土保持监测工程。监测结果必须报送水土保持主管部门，并作为监督检查和验收达标的依据之一。

6.4.3.2 监测制度

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

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

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

每次监测前，需对监测仪器设备进行检验，经检验合格后方可投入使用。

监测过程中要及时对监测资料进行整理，做出简要的分析与评价；监测全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土流失监测报告，报送业主与当地水土保持行政主管部门，并抄送水土保持方案编制单位。

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

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

6.4.3.3 监测经费

本方案监测设施的投资费用根据以前同类设施的经验单价计算，并参照当地材料计价进行调整。

水土保持监测费应包括消耗性材料费、监测设备安装费、建设期观测运行费、监测人工费和监测成果编制费五部分。计费时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，本工程水土保持监测具体费用见表 6-5。

表 6.4-2 监测设施、设备及人工费用估算表

序号	项目	费用（万元）
1	消耗性材料费	1.0
2	监测设备安装费	0.5
3	建设期观测运行费	2.5
4	监测人工费	2.5
5	监测成果编制费	2.0
合计		8.5

6.4.3.4 监测结果分析

通过实施监测，根据工程建设的实际情况，分析确定建设项目水土流失防治责任范围、施工场地情况、工程建设扰动土地情况，计算水土保持治理面积、林草植被遮盖面积、区域内可实施植物措施面积，结合土壤流失量的定位监测及分析计算，评价水土流失情况和水土保持治理效果，最后计算出水土保持方案的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治目标的达到值。

6.4.3.5 水土保持监测成果

本项目应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，及时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持监测成果需满足水土保持设施验收的要求。

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

7.1.1.1 编制原则

1、水土保持投资估算编制依据、编制定额、价格水平年、基础单价、主要工程单价中的相关费率、主要材料单价、施工机械台时费等与主体工程相一致，主体没有明确规定的，采用《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程估算定额》及相关行业、地方标准和当地现行价。

2、价格水平年与主体工程保持一致。

3、本方案的投资概算的单价与主体工程相一致，不足部分参照市场价格和《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号文）；机械台时费、主要工程单价及有关费率参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定（2016）》、《水土保持工程概（估）算定额》（水利部水总〔2003〕67号）等计取。

4、方案设计中的水土保持工程总投资由主体工程中具有水土保持功能的措施投资和本次水土保持方案新增投资两部分组成。

7.1.1.2 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）《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；

（3）《四川省建设工程工程量清单计价定额》（2020）；

（4）《四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020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〔2023〕35号）

（5）《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知（办水总〔2016〕132号）；

（6）《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号文）

（7）《国家发展改革委关于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）；

(8) 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);

(9) 《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)

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、费用构成

工程项目的水土保持工程费用概算为第一部分工程措施费、第二部分植物措施费、第三部分施工临时工程费、第四部分独立费用、第五部分水土保持补偿费。水土保持工程为工程的重要组成部分,与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。水保投资估算计入工程总投资中。

本项目投资概算所采用的价格水平年及工程措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致。

2、编制方法

结合当地实际情况和标准,先确定人工、水、电、材料、苗木、机械台班等的基础价格,编制工程及植物措施单价,再按照工程量乘以单价编制建筑工程、植物工程、临时工程的投资概算,按照编制规定的取费标准计算独立费用,再计算总投资。

7.1.2.2 基础单价

(1) 人工预算单价

本项目为建筑类建设项目,根据《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号文),水土保持投资估算中的人工预算单价按建筑行业人工单价标准执行。根据《四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020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〔2023〕35号),本工程人工预算单价按房屋建筑、仿古建筑、市政、园林绿化、抹灰工程、构筑物、爆破、城市轨道交通、既有及小区改造房屋建筑维修与加固、城市地下综合管廊、绿色建筑、装配式房屋建筑、城市道路桥梁养护维修、排水管网非开挖修复工程普工156元/日,折合8小时,取19.50元/工时。

(2) 主要材料价格

主要材料预算价格采用主体工程材料预算价格,主体工程中没有的采用市场价,包含运杂费、采购保管费等费用。其他材料预算价格采用主体工程的其他材料预算价格,主体工程中没有的采用当地物价部门发布工程建设材料预算价格,种苗价格采用现行市场价格,详细见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

编号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其 中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	水	元/m ³	3.15	3.15		
2	风	元/m ³	0.14	0.14		
3	柴油 0#	元/kg	6.30			
4	汽油 92#	元/kg	6.74			
5	电	元/kw.h	0.50	0.50		
6	密目网	元/m ²	0.65	0.62		0.03
7	彩条布	元/m ²	1.53	1.50		0.03
8	复合肥	元/kg	5.71	5.60	0.11	
9	编织袋	元/个	0.31	0.28	0.01	0.02
10	草籽	元/kg	122.40	120.00	2.40	
11	块石	元/m ³	530.00	490.00	30.00	10
12	混凝土	元/m ³	240.00	240.00		
13	砖	元/千块	335	300.00	30	5
14	砂浆	元/m ³	205	190.00	10.00	5.00

(3) 施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程概算定额》附录中施工机械台时费定额计算。

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	混凝土搅拌机 0.4	40.54	2.86	4.81	1.07	25.35	4.30
2	轮式拖拉机 37kw	73.04	2.64	3.29	0.16	25.35	41.60
3	铲运机	16.69	6.20	7.89	0.80	0.00	0.00
4	胶轮车	0.81	0.23	0.58	0.00	0.00	0.00
5	插入式振动器 1.1kW	2.14	0.32	1.22	0.00	0.00	0.60
6	风(砂)水枪 6.0	38.65	0.24	0.42	0.00	0.00	37.99
7	推土机 59KW	141.00	9.39	11.73	0.49	46.80	69.89

7.1.2.3 工程措施、植物措施单价

本项目主体工程水土保持措施中的排水管、景观绿化等直接采用主体工程单价,其它工程单价及有关费率依照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》计取。

(1) 费用构成及计算方法

工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润、价差、税金组成,费用构成及计算方法详见表 7.1-3。

表 7.1-3 工程措施、植物措施单价费用构成及取费标准

序号	费用项目	取费标准
一	直接费	基本直接费+其它直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
2	其他直接费	基本直接费×其他直接费费率之和
二	间接费	直接费×间接费费率
三	利润	(直接费+间接费)×利润
四	价差	(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量
五	税金	(直接费+间接费+价差+利润)×税率
	措施单价	直接费+间接费+价差+利润+税金

(2) 工程单价费率

工程单价费率采用《水土保持工程概(估)算编制规定》计取,详见表 7.1-4。

表 7.1-4 投资估算费率表 单位: 万元

措施分类	其他直接费	间接费	企业利润	税金
土方工程	5.7	12.01	7.00	9.00
石方工程	5.7	20.56	7.00	9.00
混凝土工程	5.7	15.88	7.00	9.00
基础处理工程	5.7	21.20	7.00	9.00
其他工程	5.7	16.66	7.00	9.00
植物措施	4.5	19.64	7.00	9.00

7.1.2.4 水土保持工程估算编制

1、第一部分: 工程措施费用

估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、第二部分: 植物措施费用

植物措施费有种苗费及种植费组成:

(1) 种苗费: 按照种苗概算价格乘以设计用量进行编制。

(2) 种植费: 设计工程量乘以植物措施单价进行编制。

3、第三部分: 临时措施费用

(1) 临时防护工程: 施工期为防止水土流失采取的临时防护措施, 按设计方案的工程量乘以临时措施单价进行计算。

(2) 其它临时工程: 其他临时工程费按(工程措施+植物措施)×2%计。

4、第四部分: 独立费用

(1) 项目建设管理费

参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(2015)对项目建设管理费取费规定, 按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的2%计列。

(2) 科研勘察设计费：本项目不计取工程科学研究试验费和勘测设计费，水保方案编制费按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)的规定结合成都市市场价确定。

(3) 水土保持监理费：按照国家发展和改革委员会、建设部“关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知”发改价格〔2007〕670号，结合该工程实际计取。

(4) 验收技术评估费：参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)计列。

(5) 水土保持监测费：按人工费、土建设施费、监测设备使用费和消耗性材料费之和计算。

5、第五部分：基本预备费

基本预备费按一至四部分合计的5%计列。

6、第六部分：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)进行计算，该项目水土保持补偿费按1.30元每平方米，本项目占地8.95hm²(89487.11m²)，本方案计算水土保持补偿费面积89487.11m²，水土保持补偿费为11.633万元。

7.1.3 水土保持投资估算成果

本项目水土保持总投资为702.70万元，主体工程设计中的水土保持措施投资570.28万元，新增水土保持专项投资132.42万元。总投资中，工程措施费178.96万元，植物措施费277.53万元，临时措施费145.83万元，独立费用43.79万元(其中建设管理费12.29万元，水土保持监理费10.00万元，勘测设计费5.00万元，监测费8.50万元，竣工验收技术评估费5.00万元)，水土保持补偿费11.633万元。详见总概算表7.1-5。

表 7.1-5 水土保持投资总估算表(单位：万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费		设备费	独立费用	合计
		方案新增	主体已有			
	第一部分 工程措施		178.96			178.96
(一)	建筑物工程区		8.32			8.32
1	表土剥离		1.86			1.86
2	地下室集水坑		6.46			6.46
(二)	道路广场工程		150.78			150.78
1	表土剥离		3.05			3.05

序号	工程或费用名称	建安工程费		设备费	独立费用	合计
		方案新增	主体已有			
2	雨水管		43.86			43.86
3	雨水口		6.05			6.05
4	室外排水沟		40.43			40.43
5	透水铺装		56.59			56.59
6	雨水收集池		0.80			0.80
(三)	景观绿化区		19.86			19.86
1	表土剥离		2.48			2.48
2	表土回覆		17.38			17.38
	第二部分 植物措施		277.53			277.53
(一)	景观绿化区		277.53			277.53
1	下沉绿地		136.29			136.29
2	普通绿化		141.23			141.23
	第三部分 临时措施	32.04	113.79			145.83
(一)	建筑物工程区	4.26	92.92			97.18
1	基坑底排水沟		36.82			36.82
2	集水坑		2.47			2.47
3	基坑顶临时排水沟		51.60			51.60
4	临时沉砂池		2.03			2.03
5	密目网苫盖	4.26				4.26
(二)	道路广场工程区		0.25			0.25
1	洗车系统		0.25			0.25
(三)	景观绿化工程区		0.16			0.16
1	临时绿化		0.16			0.16
(四)	表土堆场区	11.80	2.61			14.41
1	密目网苫盖		2.09			2.09
2	撒播草籽		0.52			0.52
3	临时拦挡	11.06				11.06
4	临时排水沟	0.71				0.71
5	临时沉砂池	0.03				0.03
(五)	临时堆土场	15.35	17.85			33.20
1	密目网苫盖		14.29			14.29
2	撒播草籽		3.56			3.56
3	临时排水沟	1.77				1.77
4	临时沉砂池	0.06				0.06
5	临时拦挡	13.52				13.52
(六)	施工生产区	0.63				0.63
1	密目网苫盖	0.63				0.63
	其他临时工程	12.05				12.05
	第五部分 独立费用				43.79	43.79
一	建设管理费				12.29	
二	水土保持监理费				10.00	
1	科研勘测设计费				5.00	
2	勘测设计费				5.00	
三	方案编制费				8.00	
四	监测费				8.50	
五	水保设施验收报告编制费				5.00	
I	第一至四部分合计	44.09	570.28	0.00	43.79	658.16
II	基本预备费	32.91				32.91
IV	水土保持补偿费	11.63				11.63
	水土保持总投资 (I+II+IV)	88.63	570.28	0.00	43.79	702.70

表 7.1-6 主体工程已有水土保持措施投资汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	综合单价 (万元)	投资 (万元)	备注
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.39	47730.42	1.86	未实施
		地下室集水坑	个	76	850	6.46	未实施
	临时措施	基坑底排水沟	m	1020	361	36.82	未实施
		集水坑	个	38	650	2.47	未实施
		基坑顶临时排水沟	m	1200	430	51.60	未实施
		临时沉砂池	口	14	1450	2.03	未实施
道路广场工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.64	47730.42	3.05	未实施
		雨水管	m	2506.01	175	43.86	未实施
		雨水口	个	160	378	6.05	未实施
		室外排水沟	m	1781.10	227	40.43	未实施
		透水铺装	m ²	28294.8	200	565.90	未实施
		雨水收集池	座	3	2680	0.80	未实施
景观绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.52	47730.42	2.48	未实施
		表土回覆	万 m ³	1.55	112113.49	17.38	未实施
	植物措施	下沉绿地	m ²	4543.10	300	136.29	未实施
		普通绿化	m ²	28246.66	50	141.23	未实施
	临时措施	临时绿化	hm ²	0.15	10404.49	0.16	未实施
表土堆场区	临时措施	密目网苫盖	hm ²	0.50		2.09	未实施
		铺密目网	hm ²	0.50	39034.76	1.95	未实施
		拆除密目网	hm ²	0.50	2753.58	0.14	未实施
		撒播草籽	hm ²	0.50	10404.49	0.52	未实施
临时堆土场	临时措施	密目网苫盖	hm ²	3.42		14.29	未实施
		铺密目网	hm ²	3.42	39034.76	13.35	未实施
		拆除密目网	hm ²	3.42	2753.58	0.94	未实施

表 7.1-7 新增水土保持临时措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第三部分临时措施				32.18
一	临时工程				32.03
1	建筑物工程区				4.26
(1)	密目网				4.26
①	铺密目网	hm ²	1.02	39034.76	3.98
②	拆除密目网	hm ²	1.02	2753.58	0.28
2	施工生产区				0.63
(1)	密目网				0.63
①	铺密目网	hm ²	0.15	39034.76	0.59
②	拆除密目网	hm ²	0.15	2753.58	0.04
3	表土堆场区				11.79
(1)	临时拦挡				11.06
①	编织袋装填	m ³	296	326.92	9.68
②	编织袋拆除	m ³	296	46.59	1.38
(2)	临时排水沟				0.71
①	土方开挖	m ³	56.28	90.41	0.51
②	土方回填	m ³	56.28	35.49	0.20
(3)	沉砂池				0.03
①	土方开挖	m ³	2.30	90.41	0.02
②	土方回填	m ³	2.30	35.49	0.01
4	临时堆场区				15.35
(1)	临时拦挡				13.52
①	编织袋装填	m ³	362	326.92	11.83

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
②	编织袋拆除	m ³	362	46.59	1.69
(2)	临时排水沟				1.77
①	土方开挖	m ³	140.64	90.41	1.27
②	土方回填	m ³	140.64	35.49	0.50
(3)	沉砂池				0.06
①	土方开挖	m ³	4.60	90.41	0.04
②	土方回填	m ³	4.60	35.49	0.02
二	其它临时工程	一~三部分×2.00%			0.15

表 7.1-8 分部水土保持措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施				178.96
一	建筑物工程区				8.32
1	表土剥离	万 m ³	0.39	47730.42	1.86
2	地下室集水坑	个	76	850	6.46
二	道路广场工程区				150.78
1	表土剥离	万 m ³	0.64	47730.42	3.05
2	雨水管	m	2506.01	175	43.86
3	雨水口	个	160	378	6.05
4	室外排水沟	m	1781.10	227	40.43
5	透水铺装	m ²	28294.8	20	56.59
6	雨水收集池	座	3	2680	0.80
三	景观绿化区				19.86
1	表土剥离	万 m ³	0.52	47730.42	2.48
2	表土回铺	万 m ³	1.55	112113.49	17.38
	第二部分 植物措施				277.53
一	景观绿化区				277.53
1	下沉绿地	m ²	4543.10	300	136.29
2	普通绿化	m ²	28246.66	50	141.23
	第三部分 临时措施				145.83
一	建筑物工程区				97.18
1	基坑底排水沟	m	1020	361	36.82
2	集水坑	个	38	650	2.47
3	基坑顶临时排水沟	m	1200	430	51.60
4	临时沉砂池	口	14	1450	2.03
5	密目网苫盖	hm ²	1.02		4.26
	铺密目网	hm ²	1.02	39034.76	3.98
	拆除密目网	hm ²	1.02	2753.58	0.28
二	道路广场工程区				0.25
1	洗车系统	座	1	2500	0.25
三	景观绿化工程区				0.16
1	临时绿化	hm ²	0.15	10404.49	0.16
四	表土堆场区				14.41
1	密目网苫盖	hm ²	0.50		2.09
	铺密目网	hm ²	0.50	39034.76	1.95
	拆除密目网	hm ²	0.50	2753.58	0.14
2	撒播草籽	hm ²	0.50	10404.49	0.52
3	临时拦挡	m	462		11.06
①	编织袋装填	m ³	296	326.92	9.68
②	编织袋拆除	m ³	296	46.59	1.38
4	临时排水沟	m	354		0.71
①	土方开挖	m ³	56.28	90.41	0.51
②	土方回填	m ³	56.28	35.49	0.20
5	临时沉砂池	口	1		0.03

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
①	土方开挖	m ³	2.30	90.41	0.02
②	土方回填	m ³	2.30	35.49	0.01
五	临时堆土场				33.2
1	密目网苫盖	hm ²	3.42		14.29
	铺密目网	hm ²	3.42	39034.76	13.35
	拆除密目网	hm ²	3.42	2753.58	0.94
2	撒播草籽	hm ²	3.42	10404.49	3.56
3	临时排水沟	m	352		1.77
①	土方开挖	m ³	140.64	90.41	1.27
②	土方回填	m ³	140.64	35.49	0.50
4	临时沉砂池	口	1		0.06
①	土方开挖	m ³	4.60	90.41	0.04
②	土方回填	m ³	4.60	35.49	0.02
5	临时拦挡	m	566		13.52
①	编织袋装填	m ³	362	326.92	11.83
②	编织袋拆除	m ³	362	46.59	1.69
六	施工生产区				0.63
1	密目网苫盖	hm ²	0.15		0.63
	铺密目网	hm ²	0.15	39034.76	0.59
	拆除密目网	hm ²	0.15	2753.58	0.04
(二)	其他临时工程	%	2	6023236.71	12.05
	第四部分 独立费用				43.79
一	建设管理费	%	2	6143701.44	12.29
二	水土保持监理费				10
1	科研勘测设计费				5
2	勘测设计费				5
三	方案编制费				8
四	监测费				8.5
五	水保设施验收报告编制费			5	5
I	第一至四部分合计				658.16
II	基本预备费	%	5	6581575.47	32.91
IV	水土保持补偿费	hm ²	8.95	1.3	11.633
V	水土保持投资合计				702.70

表 7.1-9 独立费用计算表

序号	费用名称	备注	金额
	第五部分 独立费用		43.79
一	建设管理费	按一至三部分之和的 2.0 %	12.29
二	水土保持监理费	结合项目实际计列	10.00
1	科研勘测设计费		5.00
2	勘测设计费		5.00
三	方案编制费	结合项目实际计列	8.00
四	监测费		8.50
五	水保设施验收报告编制费		5.00

表 7.1-10 水土保持补偿费计算表

占地面积（m ² ）	征收标准（元/m ² ）	金额(元)
89487.11	1.30	116333.24

表 7.1-11 水土保持分年度投资表

序号	工程或费用名称	水保投资 (万元)	分年度投资(万元)		
			2024年	2025年	2026年
一	第一部分工程措施	178.96	89.48	53.69	35.79
1	建筑物工程区	8.32	4.16	2.50	1.66
2	道路广场工程	150.78	75.39	45.23	30.16

序号	工程或费用名称	水保投资 (万元)	分年度投资(万元)		
			2024年	2025年	2026年
3	景观绿化工程	19.86	9.93	5.96	3.97
二	第二部分植物措施	277.53	0.00	0.00	277.53
1	景观绿化工程	277.53	0.00	0.00	277.53
三	第三部分临时措施	145.83	72.91	43.75	29.17
1	临时防护工程	145.83	72.91	43.75	29.17
-1	建筑物工程区	97.18	48.59	29.16	19.44
-2	道路广场工程	0.25	0.13	0.08	0.05
-3	景观绿化工程	0.16	0.08	0.05	0.03
-4	施工生产区	0.63	0.32	0.19	0.13
-5	表土堆场区	14.41	7.20	4.32	2.88
-6	临时堆土场	33.20	16.60	9.96	6.64
2	其它临时工程	12.05	0.00	0.00	12.05
	第一~三部分合计	614.37	162.40	97.44	342.49
四	第四部分独立费用	43.79			43.79
五	基本预备费	32.91			32.91
六	水土保持补偿费	11.633	0.00	11.633	0.00
七	水土保持总投资	702.70	162.40	109.07	419.18

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其他方面的效益。

效益分析主要指生态效益分析，包括水土保持方案实施后，水土流失影响的控制程度，水土资源保护、恢复和合理利用情况，生态环境保护、恢复和改善情况，应说明水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土挡护量、表土剥离及保护量。分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项防治指标达到情况。

根据本水保方案采取的各项措施，各项指标的计算过程以及达标情况详见表7.2-1~7.2-2。

1、水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

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

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

土壤流失控制比 = 项目区水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量之比

3、渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

渣土防护率 = (实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量) × 100%

4、表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

表土保护率 = (保护的表土数量/可剥离表土总量) × 100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

林草植被恢复率 = (林草类植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

林草覆盖率 = (林草类植被面积/项目总面积) × 100%

表 7.2-1 方案设计水平年各项指标计算表

防治目标	水平年					
	目标值	计算依据	单位	数量	实现值	评价
水土流失治理度(%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	8.86	99.00	达到
		水土流失总面积	hm ²	8.95		
土壤流失控制比	1.01	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.01	达到
		方案实施后土壤流失强度	t/(km ² ·a)	495		
渣土防护率(%)	93	实际拦挡的弃渣量	万 m ³	21.23	98.00	达到
		弃渣总量	万 m ³	21.66		
表土防护率(%)	92	表土保护数量	万 m ³	1.77	98.66	达到
		表土可剥离总量	万 m ³	1.79		

林草植被恢复率(%)	97	林草植被面积	hm ²	3.28	99.88	达到
		可恢复林草植被面积	hm ²	3.28		
林草覆盖率(%)	25	林草植被面积	hm ²	3.28	36.65	达到
		项目建设总面积	hm ²	8.95		

表 7.2-2 水土保持防治目标达标情况表

序号	指标名称	防治目标	方案实现值	达标情况
1	水土流失治理度	97.00	99.00	达标
2	土壤流失控制比	1.01	1.01	达标
3	渣土防护率	93.00	98.00	达标
4	表土保护率(%)	92	98.66	达标
5	林草植被恢复率	97.00	99.88	达标
6	林草覆盖率	25.00	36.65	达标

由上表可以看出,通过水土保持措施治理后,水土保持效益各项指标均达到一级防治目标,水土保持效益良好。

将本项目效益指标与防治目标进行对比(见表 7.2-2),可以看出项目建设通过本水保方案实施,能有效控制项目建设造成的水土流失及其危害,达到保护生态环境的目的,促进区域社会、经济的可持续发展。

通过实施水土保持措施后各项水土保持效益指标均达到西南紫色土区一级标准防治目标,水土保持效益良好。

由防治效果预测可知,水土保持工程方案实施后,通过实施水土保持措施后各项水土保持效益指标均达到西南紫色土区一级标准防治目标,水土保持效益良好。本工程水土流失治理度可达到 99.00%、土壤流失控制比可达到 1.01、渣土防护率可达到 98.00%、表土保护率可达到 98.66%、林草植被恢复率可到达 99.88%、林草覆盖率可到达 36.65%,防治效果达到防治目标的要求。

水土保持方案实施后,水土流失治理面积 8.95hm²,林草植被建设面积 3.28hm²,可减少水土流失量 40t。

7.2.2 生态效益

实施本方案后,项目设计水平年项目绿化面积 3.28hm²,有效地改善了自然环境,恢复因施工造成的对原地表植被的破坏。增加绿地面积,促进项目区自然生态系统的恢复,并逐步向良性循环发展。通过各项水土保持植物措施的实施,可使项目区植被覆盖率达到 36.65%。

7.2.3 社会效益

水土保持方案的实施，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可保证工程顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定以及基础设施的安全，同时，水土保持工程的建设还可以带动地方第三产业的发展，对施工临时占地布置在主体工程临时占地范围内，可以缓解用地紧张的矛盾，对促进地方经济的可持续发展具有积极意义。

7.2.4 效益分析结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的效益较明显，水保效益、生态效益和社会效益良好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持的各项措施是可行的和必要的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设水土保持方案的实施工作。

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

1、将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受各级水行政主管部门的监督。

2、建设单位的负责人负责水土保持管理工作，设置水土保持专员两名，并加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

3、制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。后续设计和施工要求严格执行本方案的要求。

4、在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整。

8.2 后续设计

本项目水土保持方案根据主体工程施工图设计报告资料编制，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），本方案获得批复以后，建设单位应认真落实本方案提出水土保持措施，并根据已批复的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核。

水土保持方案和工程设计若有变更，应按照规定报批。若需对水土保持设施进行设计变更，不能降低设计标准，必须保证这些设施的水土保持功能和水土流失防治效果。

8.3 水土保持监测

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》(国发〔2015〕58 号)等文件规定,建设单位可自行开展或委托有关机构,按照水土保持方案要求实施水土保持监测。

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

同时建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料;按时向建设单位提交监测季报、监测年报和监测意见书,应在每季度第一个月向相关流域管理机构报送上一季度的监测季报。发生水土流失危害事件的,应及时通知建设单位和水行政主管部门,并展开监测,填写记录表,7 日内编制水土流失危害监测报告并提交建设单位和水行政主管部门。水土保持监测任务完成后,整理、分析监测季度报告和监测年度报告,分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果,编制监测总结报告。生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。监测完毕后尽快出具监测总结报告并参加水土保持验收。

8.4 水土保持监理

1、监理单位及要求

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)等文件规定,本项目主体工程开展监理工作,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。同时,本项目征占地面积在 20 公顷之下,挖填土石方总量在 20 万立方米以下,可由主体工程监理单位代为开展水土保持工程施工监理工作。

2、监理任务

①根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取旁站、平行检测、巡查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

③依据有关法律法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

④编制水土保持监理报告（季报、年报），作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

⑤水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入施工合同补充协议的正式条款中。在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

在主体工程后续施工中，应按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收由建设单位开展自主验收，项目土建工程完工后，应依照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保〔2019〕160号文件简化验收报备：水土保持自主验收报备应当提交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。

按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部关于加强事中事后监管规范

生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函〔2018〕887号)等文件规定严格执行,依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前,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水土保持设施验收报告。在落实生产建设单位主体责任,规范生产建设项目水土保持设施自主验收时应做到以下四点内容:

(一)组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前,生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其它组织。

(二)明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等,组织水土保持设施验收工作,形成水土保持设施验收鉴定书,明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

(三)公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其它便于公众知悉的方式向社会公开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。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(四)报备验收材料。生产建设单位应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,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。