

广元市实验中学新建教学楼及运动场项目

水土保持方案报告书

建设单位：四川省广元市实验中学

编制单位：四川兴景水利工程设计有限公司

2025年4月

广元市实验中学新建教学楼及运动场项目

水土保持方案报告书

建设单位：四川省广元市实验中学

编制单位：四川兴景水利工程设计有限公司



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川兴景水利工程设计有限公司

法定代表人：张广兴

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(川)字第 20230034 号

有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 11 月

仅用于广元市实验中学新建教学楼及运动场项目水土保持方案使用

地址：成都市温江区府城大道 399 号天府新谷

邮编：610041

联系人：张广兴

联系电话：13688166567

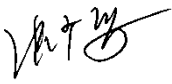
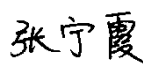
邮箱：284971990@qq.com

传真：028-68730805

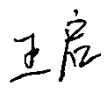
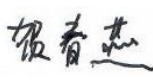
广元市实验中学新建教学楼及运动场项目水土保持方案报告书

责任页

(四川兴景水利工程设计有限公司)

批准:	张广兴	高级工程师	
核定:	高辉	高级工程师	
审查:	张宁霞	高级工程师	
校核:	王帅伟	高级工程师	

编写:

孙丽燕		(工程师)	(参编一、附图章节)
王 启		(工程师)	(参编二、三、四章节)
贺春燕		(工程师)	(参编五、六章节)
王 启		(工程师)	(参编七、八章节)

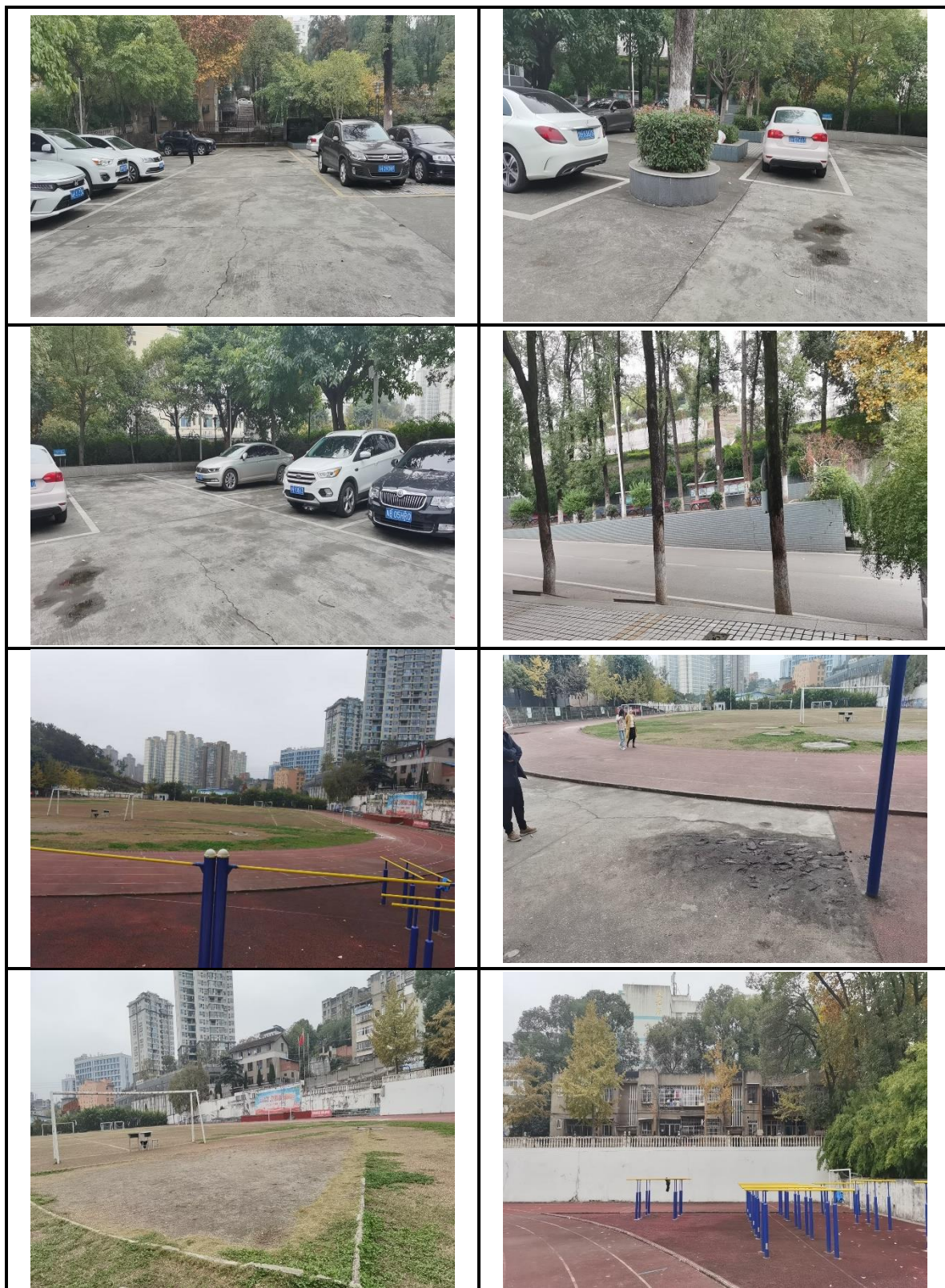
广元市实验中学新建教学楼及运动场项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元市实验中学新建教学楼及运动场项目位于四川省广元市利州区凤翼路38号，场地中心坐标为105°50'03.4904"E，32°26'37.4789"N			
	建设规模及内容	新建建筑面积10197.15m ² ，其中地上教学及教学辅助用房8198.28m ² ，地下车库及设备用房1998.87m ² ，并配套建设运动场、道路综合管网等基础设施。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	6300
	土建投资（万元）	4410		占地面积（hm ² ）	永久：1.58
					临时：--
	动工时间	2025.5		完工时间	2026.10
	土石方（万m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.93	0.44	0.05	1.54
取土（石、砂）场	工程所用砂、石、砖、水泥等全部通过周边建筑市场购买，混凝土全部外购商品砼，本工程不涉及取土（石、砂）场。从元山弃土场借土 0.05 万 m ³ 表土作为后期绿化覆土				
弃土（石、渣）场	余方 1.54 万 m ³ ，全部运至元山弃土场进行弃置，不单独设置弃土场。				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区		地貌类型	低山丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² a]	300		容许土壤流失量[t/km ² a]	500
项目选址（线）水土保持评价		主体工程选址不涉及基本农田和植被茂密区域。工程选址不涉及水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目虽然位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，但本项目在施工过程中严格控制扰动范围，本方案在采取水土流失防治一级标准的同时，优化施工工艺，减少地表扰动和裸露时间，有效控制可能造成的水土流失。主体工程选址、选线满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》的相关规定，不存在水土保持制约性因素。			
预测水土流失总量（t）		43.94			
防治责任范围（hm ² ）		1.58			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准。			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1.67
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		9
水土保持措施	一、水土流失防治区划分 本工程水土流失防治分区划分为建构筑物工程区、运动场、道路及室外工程区和景观绿化工程区，共 3 个水土流失防治分区。 二、水土保持措施总体布局 建构筑物工程防治区 1、工程措施 （1）表土剥离（主体已有） 根据设计，施工前将对可剥离表土的区域进行表土剥离，剥离面积 0.02hm²，剥离厚度 50cm，共计剥离表土 0.01 万 m³，剥离的表土将临时堆置于运动场区域内。 （2）排水沟（主体已有） 根据设计，将在建构筑物四周布设一圈盖板排水沟，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m，宽 0.3m，沟底采用 10cm 厚 C15 混凝土现浇，边壁为 12cm 厚 M7.5 砖砌筑，共修建排水沟 296.49m。雨水经收集后接入雨水管网中。 （3）雨水调蓄池（主体已有） 根据主体工程设计，地下室设置 1 座雨水蓄水池，用以收集雨水回用于场区，雨水蓄水池采用钢筋混凝土浇筑，雨水蓄水池内雨水通过机房内设备进行抽排和利用，用于道路和绿化浇洒。 2、临时措施 （1）基坑截水沟及沉沙池（主体已有） 基坑四周设置临时排水沟，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m，宽 0.3m，沟底采用 10cm				

	厚 C15 混凝土现浇，边壁为 12cm 厚 M7.5 砖砌筑，共修建排水沟 181m。排水沟出口设临时沉沙池，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 1m，宽 1m，长 2m，共布置临时沉沙池 1 座。 （2）集水井（主体已有） 基坑底场地进行硬化处理，硬化时地面向集水坑方向按 2%找坡，地下室施工期基坑内共设置集水坑 2 个，材质为 M7.5 砖砌筑，并由水泵抽水排入地面临时沉沙池，经沉淀后排入市政管网。 （3）防雨布遮盖（方案新增） 本方案设计在项目建设场区内裸露地表、开挖边坡和零星回填临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约 2000.00m²。 运动场、道路及室外工程区 1、工程措施 （1）雨水管网（主体已有） 在建构筑物四周及运动场、道路及室外工程占地范围内设置室外雨水井、雨水口收集道路雨水及屋面雨水立管排水，雨水经汇集后排入市政雨水检查井。，雨水管管径为 DN100、DN200、DN300，总长 651.32m，水力坡度不小于 0.3%，共设单篦雨水口 16 个。雨水管埋置于道路下方，雨水管道在车道下埋深不小于 0.70m，在人行道下埋深不小于 0.50m。 （2）透水铺装（主体已有） 项目室外地面铺装部分采用透水砖铺装，铺装总面积为 1183.40m²。 2、临时措施 （1）车辆冲洗装置（主体已有） 根据主体设计，将会在施工车辆出入口设置 1 处洗车平台，禁止施工车辆带泥出场，控制水土流失，有利于控制施工对周边的影响，减少扬尘。洗车平台为 60m²（长 10m，宽 6m）的硬化地面，硬化平台内设置两道相隔 5m 的排水沟，周边设置截排水沟。临时排水沟上方设置格栅，格栅两侧硬化地面以 2%的坡度向格栅内倾。 （2）防雨布苫盖（方案新增） 本方案设计在项目建设场区内裸露地表和临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约 4000.00m²。 （3）土袋拦挡（方案新增） 本方案考虑对场内临时堆土坡脚采取土袋拦挡进行防护，编织土袋断面为梯形断面，采用开挖余方进行填充，底宽 0.5m，顶宽 0.4m，高 0.5m，土袋按“一丁两顺”搭放，经统计，共计需土袋拦挡 380m²。 景观绿化工程区 1、工程措施 （1）表土回覆（主体已有） 地面绿化区域土地整治后进行表土回覆，回覆面积为 0.15hm²，平均覆土厚度为 0.40m，覆土量为 0.06 万 m³。 （2）土地整治（方案新增） 场内绿地进行植物措施前进行土地整治，面积为 0.03hm²。 2、植物措施 （1）景观绿化（主体已有） 项目场内设计进行景观绿化 1508m²，绿化树草种主要为石菖蒲、再力花、木春菊、美丽月见草、常绿鸢尾、花叶芦苇、细叶芒、高羊茅等。 （2）抚育管理 本方案补充设计抚育管理措施，绿化后定期绿化区域有序的进行抚育管理，补植，提高植被的成活率，增加植被盖度。进统计，抚育管理面积 0.15hm²。 3、临时措施 （1）防雨布遮盖（方案新增） 本方案设计在项目建设场区内裸露地表和零星回填临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约 400.00m²。			
水土 保持 投资 估算 (万 元)	工程措施	27.07	植物措施	21.37
	临时措施	12.23	水土保持补偿费	2.049（可申请免征）
	独立费用	建设管理费	0.11	
		科研勘测设计费	5.00	
		水土保持监理费	0.00	
		水土保持设施验收费	5.50	
	总投资	74.95		
编制单位	四川兴景水利工程设计有限公司		建设单位	四川省广元市实验中学
法定代表人	张广兴		法定代表人	杨永宏
地址	中国（四川）自由贸易试验区成都温江区锦城大道666号5栋14层		地址	广元市利州区凤翼路38号

	15号		
邮编	611730	邮编	628000
联系人及电话	张广兴/13688166567	联系人及电话	涂元峰 /13808129756
传真	/	传真	/
电子信箱	284971990@qq.com	电子信箱	375706779@qq.com

项目现场照片



目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果	10
1.11 结论	11
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	21
2.3 工程占地	25
2.4 土石方平衡	25
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	31
2.6 施工进度	31
2.7 自然概况	31
3 项目水土保持评价	37
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	37
3.2 建设方案与布局水土保持评价	38
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	47
4 水土流失分析与调查、预测	50
4.1 水土流失现状	50
4.2 水土流失影响因素分析	50
4.3 土壤流失量预测	52
4.4 水土流失危害分析	58
4.5 指导性意见	58
5 水土保持措施	60
5.1 防治区划分	60
5.2 措施总体布局	60
5.3 分区措施布设	63
5.4 施工要求	66
6 水土保持监测	68
7 水土保持投资估算及效益分析	70

7.1 投资估算	70
7.2 效益分析	76
8 水土保持管理	79
8.1 组织管理	79
8.2 后续设计	80
8.3 水土保持监测	81
8.4 水土保持监理	81
8.5 水土保持施工	81
8.6 水土保持设施验收	83

附表:

附表 1: 单价分析表

附件:

附件 1: 水土保持方案报告书编制委托书

附件 2: 可行性研究报告批复

附件 3: 用地预审与选址意见书

附件 4: 规划用地红线图

附件 5: 工程规划许可证

附件 6: 土石方合同

附件 7: 土石方防治责任情况说明

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: 水土保持两区划分图

附图 5: 总平面图

附图 6: 室外排水总平面图

附图 7: 景观绿化植被配置图

附图 8: 典型地质剖面图

附图 9: 施工期临时排水图

附图 10: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设图

附图 11: 建构筑物工程水土保持措施布设图

附图 12: 运动场、道路及室外工程水土保持措施布设图

附图 13: 景观绿化工程区水土保持措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

四川省广元市实验中学前身为广元市财经学校，始建于1987年。2002年经广元市委、市政府对学校布局调整，由原广元市财经学校转制而成立。学校现有的教学楼始建于21世纪初期，随着市主城区城北片区的蓬勃发展，生源压力面临的新挑战与日俱增。同时根据《关于进一步完善高考综合改革基础保障条件的实施方案》，方案要求根据人口变化趋势、新型城镇化规划和产业发展需求，合理规划高中阶段学校布局及学校办学规模。充分考虑学校和学生的长远发展需要，按办学规模合理配置常规实验室、实训室和功能教室，结合学校实际情况建设学科教室、心理咨询室、生涯规划指导中心等特色功能教室，努力推进生均校舍建筑面积（含教学及辅助用房、行政办公用房和生活服务用房）、生均体育运动场地面积、生均占地面积、生均教学仪器设备值、生均图书等办学条件达标。但目前受老教学楼建筑面积、层高、结构荷载等因素制约，无法标准化布局相关专用教室和辅助用房，目前实验室等教辅功能用房均为临时改建，使用面积不足1000余平方米，不仅与当前新课程新高考要求相统一的实验教学体系具有一定的差距，同时也不《中小学校设计规范》GB50099-2011、《城市普通中小学校校舍建设标准》建标〔2002〕102号等相关规范要求，还存在不容忽视的安全隐患，急需新建一栋现代化教学楼来适应当代教育对空间、安全及功能的多样化新要求。综上所述，尽管市实验中学承载着深厚的教育传统与优秀的发展历程，但现行的教学设施已难以满足现代化教学的新要求。若想保持并扩大学校的教学优势，须对现有的教育基础设施进行必要的升级与完善。因此，本项目的建设是必要的。

1.1.1.2 项目概况

工程名称：广元市实验中学新建教学楼及运动场项目

建设单位：四川省广元市实验中学

建设地点：广元市利州区凤翼路38号

建设性质：新建

行业类别：社会事业类项目

建设内容及规模：新建建筑面积 10197.15m²，其中地上教学及教学辅助用房 8198.28m²，地下车库及设备用房 1998.87m²，并配套建设运动场、道路综合管网等基础设施。

工程投资：总投资 6300 万元，其中土建投资 4410 万元，资金来源为争取上级补助资金、地方配套及自筹等。

建设工期：计划于 2025 年 5 月开工，计划于 2026 年 10 月完工，总工期共计 18 个月。

土石方：本项目土石方开挖 1.93 万 m³（含表土剥离 0.01 万 m³），土石方回填 0.44 万 m³（表土回覆 0.06 万 m³），借方 0.05 万 m³（表土），来源于元山弃土场外购，弃方 1.54 万 m³。全部运至元山弃土场进行弃置。

占地面积本项目总占地面积 1.58hm²，全部为永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 工程设计情况

（1）立项所需各项支持性文件的取得情况

- ①2024 年 1 月，建设单位取得可行性研究报告批复；
- ②2024 年 1 月 5 日，建设单位取得用地预审与选址意见书。

（2）主体工程设计单位和设计情况

③2025 年 2 月，四川铭智工程勘察设计有限公司编制完成了《广元市实验中学新建教学楼及运动场项目施工图设计》。

1.1.2.2 方案编制情况

2025 年 3 月，建设单位委托四川兴景水利工程设计有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的水土保持方案报告的编制工作。接到委托任务后，我公司按照有关规范及要求开展了现场调查、资料收集及报告编制工作，于 2025 年 4 月编制完成了《广元市实验中学新建教学楼及运动场项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

本项目位于四川盆地北部边缘的广元市利州区，区域新构造运动强烈，地层剧烈褶皱，构造裂隙发育，断层密集，破碎岩层深厚，山体高大，河谷深切，谷坡陡峻。地貌类型主要有中山、低山、河谷平坝、岩溶台地和山脉。全区 70%属山地类型。境内山峰属米仓山山脉西、岷山山脉东，龙门山山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。全区被嘉陵江、白龙江、

清江河、南河 4 个水系划割为大光、艮台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。地貌类型属低山丘陵地貌。

项目区属亚热带温暖湿润季风气候区，根据广元市气象站数据，利州区多年平均降雨量在 941.8mm 左右，年平均蒸发量 1002mm，最高年降雨量为 1518.1mm，最少年降雨量为 580.9mm，多年平均径流深为 599mm。5 年一遇 1/6h 最大降雨量为 21.1mm。年内雨量集中在 6 月至 9 月，占全年的 88%，形成了冬干春旱，盛夏洪、秋涝的一般现象，区域年均温 16.1℃，一月均温 6.9℃，七月均温 26℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5083.1℃，极端最高气温 40.3℃(1953 年 8 月 19 日)、极端最低气温 -3.80℃(1956 年 1 月 9 日)，除山区外，霜雪少见，无霜期长达 291 天。风向受秦岭和大巴山影响，多为北风，平均风速 1.3m/s，最大达 8 级。

根据对项目区地貌、降雨情况、土壤植被以及该地区土壤侵蚀遥感资料的结果，并按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中侵蚀等级的划分，确定工程占地范围内平均土壤侵蚀模数 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度水力侵蚀区。

利州区森林覆盖率 64.1%，项目区主要分布的土壤类型为黄壤，地类主要为交通运输用地，植被类型主要为灌木林地。

项目所在的广元市利州区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区和预留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、重要湿地等敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规、部委规章及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(全国人大常委会，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行)；

(2) 《中华人民共和国长江保护法》(全国人大常委会，2021 年 3 月 1 日施行)；

(3) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省人大常委，1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日施行)。

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

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

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水

保〔2023〕177号）。

1.2.2 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (4) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (6) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (7) 《室外排水设计规范》（GB50014-2021）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规范》（GB/T 22490-2008）；
- (10) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (11) 《生产建设项目水土流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (12) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；
- (13) 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）；
- (14) 《城市绿地设计规范（2016年版）》（GB50420-2007）；
- (15) 《城市绿地规划标准》（GB/T 51346-2019）；
- (16) 《建筑给排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (17) 《海绵城市建设设计标准》（DB11/T 1743-2020）。

1.2.3 技术资料

- (1) 《广元市实验中学新建教学楼及运动场项目岩土工程勘察报告》
- (2) 《广元市实验中学新建教学楼及运动场项目施工图设计》（四川铭智工程勘察设计有限公司）；
- (4) 《广元市水土保持规划》（2015-2030年）；
- (5) 工程其它与水土保持相关的资料及图纸。

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），水土保持设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程计划于2025年5月开工，计划于2026年10月完工。结合项目及项目建设区实际，本项目设计水平年确定为完工后一年，即为2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合主体工程占地情况，确定本项目水土流失防治责任范围为 1.58hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

项目分区	防治分区面积（hm ² ）	防治对象
建构筑物工程区	0.26	教学楼、大门、讲台等建构筑物
运动场、道路及室外工程区	1.17	运动场、室外铺装等
景观绿化工程区	0.15	景观绿化
合计	1.58	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于广元市利州区，根据《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》（川水函〔2017〕482号）的规定，工程所在的利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，且本项目位于广元市利州区城区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目应执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目水土流失防治应达到以下基本目标：

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

根据干旱程度、土壤侵蚀强度、地貌、所属位置、重点防治区、林草植被是否有限制等，对防治目标值进行修正。

①水土流失治理度：本项目所在的利州区不属于干旱地区，因此水土流失治理度不作调整。

②土壤流失控制比：经调查，项目区侵蚀强度表现为微度，土壤侵蚀模数背景值为

300t/(km²·a)，因此将土壤流失控制比提高至取 1.67。

③渣土防护率：本项目位于利州区城区，因此渣土防护率提高 2%，调制 94%。

④林草植被恢复率：本项目所在的利州区不属于干旱地区，因此林草植被恢复率不作修正。

⑤林草覆盖率：本项目位于广元市利州区城区，需执行西南紫色土区一级防治目标，并且提高 1%~2%，目标值为 24%~25%。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中 4.0.10 条：对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整，由于本项目计划退让学校用地红线 6m，主要建设内容为教学楼及运动场，由于占地限制，无法再新建过多绿化，且除绿化外均被硬化地表及建构筑物压盖，不会再造成新的水土流失。因此根据实际情况，将林草覆盖率定位主体设计值 9%。

经修正后，本方案确定至设计水平年内总的目标值如下：水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 94%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 9%，表土保护率 92%，见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标计算表

项目名称	标准规定值		修正值		采用目标值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度修正	项目所在位置修正	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	+0.82			1.67
渣土防护率(%)	90	92		+2	92	94
表土保护率(%)	92	92			/	92
林草植被恢复率(%)		97				97
林草覆盖率(%)		23		-14		9

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

主体工程选址不涉及基本农田和植被茂密区域。工程选址不涉及水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目所涉及的广元市利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案在采取水土流失防治一级标准的同时，提高防治指标，优化施工工艺，加强施工过程中临时防护措施，减少地表扰动和裸露时间，有效控制可能造成水土流失。

综上，主体工程选址不存在水土保持强制条款的制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案分析评价结论

本项目建设符合国家产业政策的要求，主体工程在设计时，在保证工程安全稳定、技术可行、经济合理的前提下，优先考虑了节省工程占地和土石方挖填量较小的方案；同时，本方案已按照相关规定执行西南紫色土区一级防治标准并提高防治目标值；本项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，满足水土保持要求。

2、工程占地水土保持分析评价结论

本项目占地不存在缺项漏项，占地面积符合实际情况，项目建设的排水、供电、对外交通、生活生产均利用原有项目进行建设，不再新增占地。工程占地面积类型符合实际情况，均为项目建设所必需，且满足施工要求。

3、土石方平衡水土保持分析评价结论

本项目土石方挖填数量基本合理，无缺项漏项，满足最优原则；项目土石方开挖 1.93万m^3 （含表土剥离 0.01万m^3 ），土石方回填 0.44万m^3 （表土回覆 0.06万m^3 ），借方 0.05万m^3 （表土），来源于元山弃土场外购，弃方 1.54万m^3 。全部运至元山弃土场进行弃置。余方运输过程中采用有棚运输的方式，最大限度的减少了运输过程中余方滚落的风险。

4、主体工程施工方法与工艺的水土保持分析评价结论

主体工程施工组织设计较为完善，施工方法与工艺成熟，符合减少水土流失的要求，满足水土保持要求。

5、主体工程具有水土保持功能工程分析与评价结论

主体设计的雨水管网、绿化工程、临时截排水、沉沙等水土保持作用明显。在本方案补充完善缺少的工程、植物及临时措施后，可满足水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

（1）本项目总占地面积 1.58hm^2 ，工程扰动地表面积 1.58hm^2 ，损毁植被面积 0.02hm^2 。

（2）本项目土石方开挖 1.93万m^3 （含表土剥离 0.01万m^3 ），土石方回填 0.44万m^3 （表土回覆 0.06万m^3 ），借方 0.05万m^3 （表土），来源于元山弃土场外购，弃方 1.54万m^3 。全部运至元山弃土场进行弃置。

（3）根据预测，本项目土壤流失总量 43.94t ，新增土壤流失总量 32.64t 。工程施工期的新增水土流失为 31.88t ，占本工程新增土壤流失总量的 97.68% ，故本项目土壤流失产生的主要时段为施工期。运动场、道路及室外工程区新增土壤流失量为 19.23t ，占新增土壤流失的 58.92% ，因此预测期新增土壤流失的主要区域为运动场、道路及室外工程区。

(4) 水土流失主要危害为影响主体工程安全、影响城市人居环境、影响周边生态环境。

1.8 水土保持措施布设成果

一、水土流失防治区划分

本工程水土流失防治分区划分为建构筑物工程区、运动场、道路及室外工程区和景观绿化工程区，共3个水土流失防治分区。

二、水土保持措施总体布局

建构筑物工程防治区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体已有）

根据设计，施工前将对可剥离表土的区域进行表土剥离，剥离面积 0.02hm^2 ，剥离厚度 50cm ，共计剥离表土 0.01万m^3 ，剥离的表土将临时堆置于运动场区域内。

(2) 排水沟（主体已有）

根据设计，将在建构筑物四周布设一圈盖板排水沟，采用M7.5砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m ，宽 0.3m ，沟底采用 10cm 厚C15混凝土现浇，边壁为 12cm 厚M7.5砖砌筑，共修建排水沟 296.49m 。雨水经收集后接入雨水管网中。

(3) 雨水调蓄池（主体已有）

根据主体工程设计，地下室设置1座雨水蓄水池，用以收集雨水回用于场区，雨水蓄水池采用钢筋混凝土浇筑，雨水蓄水池内雨水通过机房内设备进行抽排和利用，用于道路和绿化浇洒。

2、临时措施

(1) 基坑截水沟及沉沙池（主体已有）

基坑四周设置临时排水沟，采用M7.5砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m ，宽 0.3m ，沟底采用 10cm 厚C15混凝土现浇，边壁为 12cm 厚M7.5砖砌筑，共修建排水沟 181m 。排水沟出口设临时沉沙池，采用M7.5砖砌筑，断面尺寸为高度 1m ，宽 1m ，长 2m ，共布置临时沉沙池1座。

(2) 集水井（主体已有）

基坑底场地进行硬化处理，硬化时地面向集水坑方向按2%找坡，地下室施工期基坑内共设置集水坑2个，材质为M7.5砖砌筑，并由水泵抽水排入地面临时沉沙池，经沉淀后排入市政管网。

(3) 防雨布遮盖（方案新增）

本方案设计在项目建设场区内裸露地表、开挖边坡和零星回填临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约2000.00m²。

运动场、道路及室外工程区

1、工程措施

(1) 雨水管网（主体已有）

在建构筑物四周及运动场、道路及室外工程占地范围内设置室外雨水井、雨水口收集道路雨水及屋面雨水立管排水，雨水经汇集后排入市政雨水检查井。，雨水管管径为DN100、DN200、DN300，总长651.32m，水力坡度不小于0.3%，共设单篦雨水口16个。雨水管埋置于道路下方，雨水管道在车道下埋深不小于0.70m，在人行道下埋深不小于0.50m。

(2) 透水铺装（主体已有）

项目室外地面铺装部分采用透水砖铺装，铺装总面积为1183.40m²。

2、临时措施

(1) 车辆冲洗装置（主体已有）

根据主体设计，将会在施工车辆出入口设置1处洗车平台，禁止施工车辆带泥出场，控制水土流失，有利于控制施工对周边的影响，减少扬尘。洗车平台为60m²（长10m，宽6m）的硬化地面，硬化平台内设置两道相隔5m的排水沟，周边设置截排水沟。临时排水沟上方设置格栅，格栅两侧硬化地面以2%的坡度向格栅内倾。

(2) 防雨布苫盖（方案新增）

本方案设计在项目建设场区内裸露地表和临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约4000.00m²。

(3) 土袋拦挡（方案新增）

本方案考虑对场内临时堆土坡脚采取土袋拦挡进行防护，编织土袋断面为梯形断面，采用开挖土方进行填充，底宽0.5m，顶宽0.4m，高0.5m，土袋按“一丁两顺”搭放，经统计，共计需土袋拦挡380m²。

景观绿化工程区

1、工程措施

(1) 表土回覆（主体已有）

地面绿化区域土地整治后进行表土回覆，回覆面积为0.15hm²，平均覆土厚度为0.40m，覆土量为0.06万m³。

(2) 土地整治（方案新增）

场内绿地进行植物措施前进行土地整治，面积为0.03hm²。

2、植物措施

(1) 景观绿化（主体已有）

项目场内设计进行景观绿化1508m²，绿化树草种主要为石菖蒲、再力花、木春菊、美丽月见草、常绿鸢尾、花叶芦苇、细叶芒、高羊茅等。

(2) 抚育管理

本方案补充设计抚育管理措施，绿化后定期绿化区域有序的进行抚育管理，补植，提高植被的成活率，增加植被盖度。进统计，抚育管理面积0.15hm²。

3、临时措施

(1) 防雨布遮盖（方案新增）

本方案设计在项目建设场区内裸露地表和零星回填临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约400.00m²。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）、《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，未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求，对属于实行承诺制管理项目的水土保持监测工作没做具体规定。本项目是属于按承诺制管理的项目，因此，由生产建设单位依法开展好水土保持监测工作，及时履行防治水土流失的责任和义务。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1、水土保持投资

本项目水土保持总投资为 74.95 万元（主体工程计列水土保持措施投资 55.12 万元，方案新增水土保持投资 19.83 万元）。其中，工程措施投资 27.07 万元，植物措施投资 21.37 万元，临时措施投资 12.23 万元，独立费用 10.61 万元（建设管理费 0.11 万元，科研勘测设计费 5.00 万元，水土保持设施验收费 5.50 万元），基本预备费 1.62 万元，水土保持补偿费 2.049 万元（可申请免征）。

2、效益分析成果

本项目水土流失总面积 1.58hm²，水土流失治理达标面积 1.58hm²，林草植被建设面积 0.15hm²，渣土防护数量 1.54 万 m³。通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流

失治理度为 99.9%，土壤流失控制比 1.67，表土保护率 99.9%，渣土防护率 99.9%，林草植被恢复率 99.9%，林草覆盖率 9.49%。本项目水土流失防治各项指标均达到方案设计目标值，符合水土保持要求。

1.11 结论

1.11.1 结论

工程建设不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带及基本农田，不涉及崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，不涉及生态脆弱区，区域内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区或水土保持长期定位观测，本项目虽然位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案在采取水土流失防治一级标准的同时，提高防治指标，优化施工工艺，减少了基坑开挖土石方量，加强施工过程中临时防护措施，减少地表扰动和裸露时间，有效控制可能造成水土流失，有利于水土保持。因此本工程不存在水土保持制约性因素。

主体工程选址及总体布局、施工工艺、施工组织等不涉及《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）规定的绝对限制行为，通过落实主体工程设计中已有的和本方案提出的各项水土保持措施后，可以实现工程建设期和试运行期的水土流失防治目标。

本项目布置方案、施工工艺、施工生产生活设施布设等方面进行了充分论证，考虑了水土保持的要求，从设计上体现了水土保持的理念，从源头上减少水土流失及其危害。

水土流失防治措施在纳入主体工程设计已有水土保持措施后，形成了一个完整的防治体系。在水土保持方案实施后，基本能控制因工程建设带来的新增水土流失，有效保护水土资源。各项水土保持措施发挥综合效益后，工程建设期和试运行期工程区内各项防治指标均达到水土流失防治目标，在一定程度上减轻和改善当地的水土流失现状。

因此，本方案认为项目建设不存在水土保持制约性因素，在采取本方案报告书设计的各项水土流失防治措施的前提下，工程建设是可行的。

1.11.2 要求

（1）主体设计中的水土保持措施是本方案水土流失防治措施体系的重要组成部分，在后续水土保持专项设计中需进一步深化工作内容，确保各项措施切实实施。

（2）本方案的实施应把工程建设水土流失防治与区域水土流失治理有机结合，达到区域水土流失综合治理的目的，以较低的投资取得最大的效益。

（3）工程施工应加强施工管理，规范施工行为，严格按照水土保持方案的要求开展

工作。注意临时防护措施，尤其是加强雨季施工的水土保持工作。

(4) 建设单位和施工单位应与当地水行政主管部门密切联系，积极向各级行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。

(5) 工程完工后建设单位应及时开展水土保持设施验收工作，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位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，向社会公开水土保持设施验收材料并向水行政主管部门备案。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

工程名称：广元市实验中学新建教学楼及运动场项目

建设单位：四川省广元市实验中学

建设地点：广元市利州区凤翼路 38 号

建设性质：新建

行业类别：社会事业类项目

建设内容及规模：新建建筑面积10197.15m²，其中地上教学及教学辅助用房8198.28m²，地下车库及设备用房1998.87m²，并配套建设运动场、道路综合管网等基础设施。

工程投资：总投资6300万元，其中土建投资4410万元，资金来源为争取上级补助资金、地方配套及自筹等。

建设工期：计划于2025年5月开工，计划于2026年10月完工，总工期共计18个月。

本项目主要特性指标详见表2.1-1。

表 2.1-1 项目主要技术指标表

名称	数量	单位
一、规划建设净用地面积	15764.18	m ²
二、规划总建筑面积	10197.15	m ²
（一）总计容建筑面积	27811.58	m ²
（1）地上建筑面积	8198.28	m ²
①教学楼（5F/-1F）	7076.37	m ²
②架空平台	930.99	m ²
③连廊	51.30	m ²
④舞台看台	13.62	m ²
⑤大门	126.00	m ²
A、文化活动中心	2964.74	m ²
B、物管用房建筑面积	103.49	m ²
（二）、地下室建筑面积	1998.87	m ²
（1）地下室及设备用房	1998.87	m ²
三、容积率	0.64	
四、建筑密度	18.28	%
五、绿化面积	1508	m ²

六、绿地率	9.49	%
-------	------	---

2.1.2 项目地理位置

本项目位于广元市利州区凤翼路 38 号，场地中心坐标为 105°50'03.4904"E，32°26'37.4789"N，项目区位于广元市实验中学内，西侧为凤翼路，交通较为便利。项目地理位置详见图 2.1-1 和附图 1。



图 2.1-1 项目地理位置

2.1.3 项目外部环境

1、周边交通条件

项目区项目区位于广元市实验中学内，西侧为凤翼路，交通较为便利。

2、周边水系及雨污管网分布

场地四周道路均已具有完善的市政雨污水管网，本项目雨水口有两处接口，分别接入项目西侧和东南侧的雨水接驳口，预留管均为 DN300。

3、环境敏感区（点）分布

项目区内无环境敏感区（点）分布。

2.1.4 项目组成

本项目主要包括建构筑物工程、运动场及道路室外工程、景观绿化工程、附属工程等。

项目组成详见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目组成表

序号	项目组成	建设内容
1	建构筑物工程	新建一幢教学楼（5F/-1F）总建筑面积 9075.24m ² （占地面积 1496m ² ），其中地上建筑面积 7076.37m ² ，地下车库及设备用房 1998.87m ² ，设计机动车位 74 个（地下 31 个）。新建大门 126m ² ；架空平台 973.03m ² ；连廊 51.3m ² ；舞台看台 13.62m ² 。
2	运动场、道路及室外工程	包含运动场及室外硬化、透水铺装等，占地面积 1.17hm ²
3	景观绿化工程	包含景观绿化 0.15hm ²
4	附属工程	包含海绵城市、配套等

2.1.4.1 建构筑物工程

本次设计建构筑物新建一栋教学楼、一座大门、一处架空平台、一处连廊。新建总建筑面积为 10239.19m²。新建一幢教学楼（5F/-1F）总建筑面积 9075.24m²（占地面积 1496m²），其中地上建筑面积 7076.37m²，地下车库及设备用房 1998.87m²，设计机动车位 74 个（地下 31 个）。新建大门 126m²；架空平台 973.03m²；连廊 51.3m²；舞台看台 13.62m²。

新建教学楼，结构形式为框架结构。地上 5 层、地下 1 层地上建筑层高一层为 4.5m，二至五层为 3.9m，内廊式布置，设计考虑两部疏散楼梯以满足安全疏散。建筑一层主要为大厅、形体训练室、卫生室、化学药品室、消防控制室、办公室、书库。二层为化学实验室、生物实验室及器材室和准备室。三层为物理实验室、生物实验室及器材室和准备室。四层为计算机教室、录播教室、创客教室及相关准备室。五层为音乐教室、书法教室、史地教室、美术教室及相关准备室。

教学楼为多层公共建筑，建筑耐火等级地下一级，地上二级，建筑工程等级二级，屋面防水一级，地下室防水等级一级，抗震设防烈度：7 度（0.10g），框架结构，重点设防，设计使用年限 50 年。

大门为单层公共建筑，建筑耐火等级二级，建筑工程等级二级，屋面防水一级，抗震设防烈度：7 度（0.10g），框架结构，标准设防，设计使用年限 50 年；

架空平台、连廊、为单层公共建筑，建筑耐火等级二级，建筑工程等级二级，屋面防水一级，抗震设防烈度：7 度（0.10g），框架结构，标准设防，设计使用年限 50 年。

2.1.4.2 运动场、道路及硬化工程

1、出入口

原有大门拆除后新建，分别设置人行出入口和车行出入口，地下车库出入口位

于拟建教学楼西侧，车辆从大门进入后从车行道进入新建教学楼的地下室，大门入口设架空平台跨越校内车行道路，架空走廊用于人行，解决校园人车分流的问题。

拟建教学楼人行主要出入口位于北侧、南侧，设置多个出入口承接校区人流来向，结合竖向交通，形成立体分散的人行交通，保证人行顺畅不拥堵。

2、运动场

改造运动场面积 10459.15m^2 （含跑道外辅助区），主要是对橡胶跑道进行重新铺设，对原有运动场仿真塑料草皮重新布设。

3、内部道路

新建教学楼两条长边设有消防车道及回车场，能满足消防车通行及救援要求，设置4米宽环形消防道路，并与现有校园道路连接，满足消防、紧急救护等车行需要，车道宽4m，转弯半径9m，场地内最大坡度7%，保证消防车可到达。

4、透水铺装

主体设计透水铺装面积 1183.4m^2 ，透水铺装是指透水良好的铺装形式，将空隙率较高的材料应用于面层、基层甚至土基，在保证一定的路用强度和耐久性的前提下，使雨水能够顺利进入铺面结构内部，通过具有临时贮水能力的基层，直接下渗入土基，从而达到雨水还原地下和消除地表径流等目的。本项目在部分活动区域设置透水混凝土。

2.1.4.3 景观绿化工程

本项目主体设计景观绿化面积 1508m^2 。绿化景观布置紧密结合建筑布局、建筑风格进行设计，通过典型的园林式景观与现代中式建筑风格相呼应，同时根据总体布局，强调景观的“均好性，经济性”，以争取永久景观为原则，为每一个到来者都争取了充分的视野和景观，通过建筑的处理手法使绿化互相渗透。

下凹绿地是自然形成的或人工挖掘的浅凹绿地，被用于汇聚并吸收来自屋顶或地面的雨水，通过植物、沙土的综合作用使雨水得到净化，并使之逐渐渗入土壤，涵养地下水，或使之补给景观用水等城市用水。是一种生态可持续的雨洪控制与雨水利用设施。本项目下凹绿地在部分汇水分区进行布置。自上而下依次为蓄水层、种植层、沙土层、素土层。其中，蓄水层为200mm；种植土250mm；靠路基一侧需进行防渗处理；砂土层 $\geq 600\text{mm}$ ；素土夯实（压实系数 ≥ 0.93 ）。

主体对景观绿化区域进行了专项设计，景观绿化工程采取乔灌木结合，形成景观，达到园林美化的作用。景观绿化以铺植草坪为主，搭配栽植乔、灌木。主体设

计结合项目周边环境及类似项目经验基础提出景观绿化方案，主要从美观、后期维护成本低等角度进行树、草种选择，绿化树草种主要为石菖蒲、再力花、木春菊、美丽月见草、常绿鸢尾、花叶芦苇、细叶芒、高羊茅等。

2.1.4.4 附属工程

2.1.4.4.1 海绵城市工程

雨水收集回用设施是用于蓄滞雨水并加以再利用的海绵设施，一方面可以实现建筑自身水资源的循环使用，节约用水成本；另一方面也可有效缓解市政供水压力以及市政管网的排放压力，提高区域防涝能力。通过雨水回用水池的调峰作用，削减外排雨水峰值流量和径流总量，有效减轻市政雨水管网压力，从而提高市政管网的排涝标准，减小城市内涝的发生。通过管道收集的雨水径流经雨水回用水池前端的弃流或其他预处理设施进行净化后存在雨水回用水池内，超标雨水通过溢流管道溢流至市政雨水管道内。回用雨水可以用于道路冲洗、绿地浇洒等，可以节约自来水，提高非传统水源利用率。

1、建筑屋顶雨水

屋顶-屋面排水立管→下凹绿地→溢流口→雨水管→蓄水池→市政雨水系统/绿化浇洒及道路、车库冲洗。

2、道路雨水

道路透水铺装，可以减小路面径流，多余雨水经过路面排水系统进入管网。

主要工艺：道路雨水→透水铺装入渗→路面排水系统→市政雨水管道。

3、绿化雨水

绿化部分设置为下凹绿地，汇集周围硬化地表产生的降雨径流，利用植被、土壤、微生物的作用，截留和净化小流量雨水径流。

主要工艺：绿地雨水→下凹绿地→溢流口→雨水管→蓄水池→市政雨水系统/绿化浇洒及道路、车库冲洗。

场地雨水均尽可能通过缓冲设施排至下凹绿地等，再通过设置于下凹绿地内的溢流设施排入雨水管，最后进入蓄水池或直接排入场地外。未被下凹绿地收集的雨水，通过雨水口收集后排入蓄水池或者直接排入场地外。

2.1.4.4.2 配套工程

本项目配套工程主要包括供电系统、给水系统、排水系统、通信系统和消防系统，均埋置于地下，不单独计列占地面积。本项目给水系统、排水系统、通信系统

和消防系统在红线内均有预留接口，不涉及红线外施工，供电系统采用架线接入，不涉及地表扰动。

1、供电系统

本项目电源由城市电网引来 1 路 10kV 电源，引至地下一层变配电房高压进线柜，作为正常工作电源，设柴油发电机房 1 处，选用 1 台 280KW（常载）/312KW（备载）柴油发电机组作为应急电源，当市电故障时柴油发电机组 15 秒内完成自动启动提供应急电源，确保消防设备、应急照明等设备的供电。二级消防负荷采用双电源切换开关末端配电箱切换。

2、给水系统

本项目水源为城市自来水。本工程区域设计 DN150 的一个给水环网，从相邻市政道路给水环网引入一根与校内给水管网形成环网。室外给水管网可资用压力为 0.30MPa。

3、排水系统

（1）排水体制

本项目采用雨污分流、污废水合流的排水体制。

（2）污水系统

①污水量：最高日污废水排水量为 $516.08\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时排水量为 $63.07\text{m}^3/\text{h}$ 。

②污废水排放系统：本项目污、废水采用合流制，经室内自流排出的生活污水废水均采用重力流排出，接入室外污水管网，所有污水经室外污水管接入室外污水处理池，处理后排至室外污水管网。

污水管埋置于道路下方，污水管道在车道下埋深不小于 0.70m，在人行道下埋深不小于 0.50m。

③管材：室外污水管采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，承插接口，橡胶圈密封，管材的环刚度 $\geq 8.0\text{KN}/\text{m}^2$ 。污水检查井采用钢筋混凝土检查井。

（3）雨水系统

①雨水量

雨水排水量采用当地暴雨强度计算公式计算：

$$q = 1234.955(1 + 0.6331\lg P) / (t + 7.493)^{0.608}$$

式中：i 为设计降雨强度（mm/min）；t 为设计降雨历时；P 为设计重现期，取 5 年；综合径流系数取 0.52。

经计算本项目室外场地总雨水量为 275.95L/s。采用 1 根 DN300 雨水主管，坡度不小于 0.3%，单根排水能力不小于 300L/s，就近排入市政雨水管道。

②雨水排放系统：在建构筑物四周设置室外排水沟、雨水井、雨水管、雨水口收集道路雨水及屋面雨水立管排水，雨水经汇集后排入雨水收集调蓄池和市政雨水检查井。在地下室设置雨水收集调蓄池，用以调节极端天气下的雨水流出量以达到防涝目的，同时将收集后的雨水处理后用于道路浇洒、绿化用水以及车库地面冲洗。部分道路雨水经雨水管汇集后排入雨水收集调蓄池。建筑散水沟排水在沟底以下 10cm 就近接入校区的雨水系统，雨水管管径为 DN100、DN200、DN300，总长 651.32m，水力坡度不小于 0.3%，共设单篦雨水口 16 个。雨水管埋置于道路下方，雨水管道在车道下埋深不小于 0.70m，在人行道下埋深不小于 0.50m。排水沟长 296m。

③管材：雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，水力坡度 0.3%，承插接口，管道基础采用 120 度砂石基础，圆形雨水检查井采用钢筋混凝土检查井。

4、通信系统

项目区电话光缆和数据通讯光纤由当地通讯服务商提供通讯线路与宽带网络线路引来；房屋内设直拨电话和计算机网络插座。

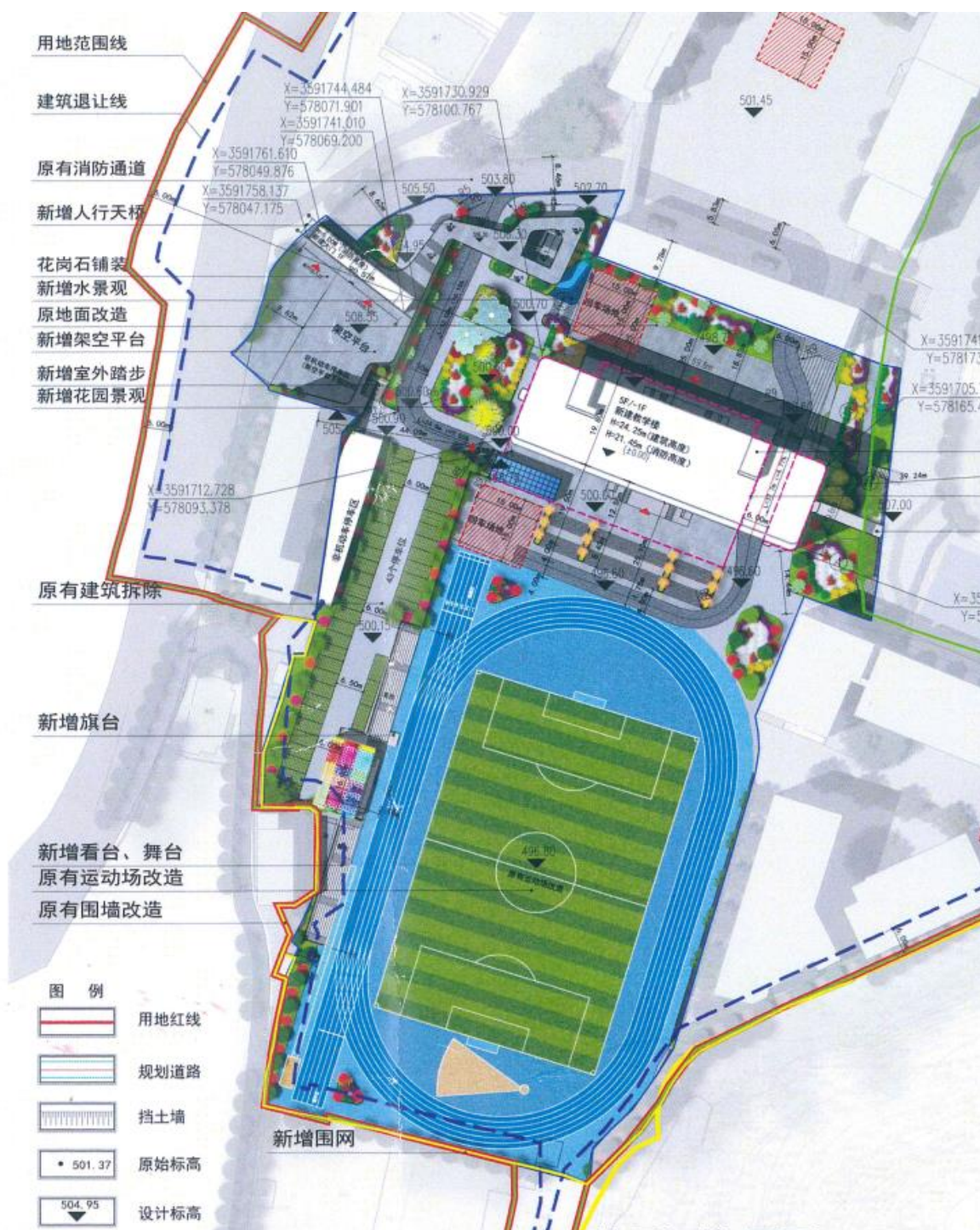
2.1.5 工程布置

2.1.5.1 平面布置

1) 新建教学楼用地位于学校中心原室外停车场，教学楼布置为南北向，该教学楼位于整个校园南侧，地块北侧为现有教学楼（炳德楼），南侧为现有运动场（本次对其进行改造），西侧为现有篮球场，（篮球场西侧为现有学校大门），东侧为现有学生宿舍楼。

2) 本次拟建建筑退学校总用地红线 6m，位于现状城镇开发边界内，不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线。教学楼设计为地下 1 层，地上 5 层，建筑高度 24.25 米,消防高度 21.45 米。耐火等级地下为一级，地上为二级。

3) 建筑主体呈南向布置，北侧为炳德楼，两栋楼之间的间距为 25m，东西两侧无建筑物，日照计算后满足日照相关要求。（在建筑立面造型上考虑有中置百叶窗遮阳），环境优美，基础设施完善，无自然地质灾害，远离污染源和人员密集场所。整栋教学楼主要功能为专用教室（理化生实验室、音乐、美术教室等）。校园内共设置 74 个机动车位（地下 31 个，地上 43 个，其中地上充电桩停车位 11 个，地下



2.1.5.2 竖向布置

南低态势，东西方向原始地貌高程 498.80m-509.55m，高差约 10.75m；南北方向原始地貌高程 496.80m-501.50m，高差约 4.70m，新建教学楼区域位于原学校室外停车场，地势较为平坦，由于建筑南北侧为人行出入口，西侧为车行出入口，需考虑三个出入口的高度，人行出入口需尽量减少室外踏步，车行出入口需尽可能的提高地下室底板高度，教学楼+0.000相当于绝对高程 500.05m，架空平台连接大门与校内教学区，跨越校内车行道路，架空平台+0.000相当于绝对高程 508.55m，场地内高差较多，均采用踏步、坡道等方式解决。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、交通条件

(1) 对外交通

根据现场调查及咨询施工单位，本项目所在区域路网十分发达，本项目建设地点西侧为施工主要出入口，紧凤翼路，现有对外交通非常便捷且满足施工期间的运输要求。

(2) 场内施工道路

场内施工道路主要为施工期间建筑材料、施工机械、土石方运输车辆的通道。场地平整压实后基本满足场内道路的运输要求，不需修建施工道路。

2、施工用电

由国家电网引入 1 路 10kV 电源为本工程供电，并在地下室内设柴油发电机组作为应急备用电源。

3、施工用水

本项目施工用水采用市政水源供水，由学校已建区域引入2根DN200给水管供水。

4、通讯条件

项目区附近通讯基础设施齐全，信号良好，施工通讯配备手机、电话，附近互联网方便接入。

5、建筑材料

项目所需主要建筑材料主要有混凝土、水泥、钢材、木材、砖、卵石等，均从合法商家处购买。混凝土和砂浆就近在商品混凝土拌合站购买，砂石料开挖破碎利用，不足部分在项目区附近正规的建材市场或砂石料厂购买。其生产及运输过程中

的相关防护及水土流失防治责任由供货商负责。本方案以下章节不再提及。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 施工营地

根据同建设单位及施工单位咨询，本项目施工项目部布设于学校空置校舍内，不新增占地布设。

2.2.2.2 施工场地

根据咨询，本项目共需布设施工场地两处，均布设于运动场内，共计占地面积 0.21 hm^2 。施工场地内主要用于布置钢筋加工棚、标养室、材料堆放场等以及停放设施设备。

2.2.2.3 临时堆土场布设

工程施工期间临时堆土主要包括剥离的表土、基坑开挖预留的顶板覆土及基坑回填土，共计临时堆存土石 0.21 万 m^3 ，临时堆土面积 0.18 hm^2 ，平均堆土高度 1.20 m ，临时堆土全部堆存于运动场一侧，待后期根据施工时序及时回填，其堆放时间较短。本方案将补偿施工过程中的临时防护措施。

2.2.2.4 弃渣场布置

本项目不涉及弃渣场，余方全部运至元山弃土场进行弃置。

2.2.2.5 取土场布置

工程建设所需的碎石、片石、钢材、水泥等材料均在附近购买，无需设置取料场。本项目后期表土从元山弃土场进行回采。

2.2.2.6 施工排水

基坑外排水：根据设计，基坑支护排桩完成后，将在基坑开挖四周布设截水沟，用以截断周边地表进入地下室基坑的汇水，截水沟内积水通过水泵抽排进入地面沉沙池，经沉沙池沉淀后接入雨水管预留口，最终排入市政雨水管网。断面尺寸为高度 0.4 m ，宽 0.3 m ，沟底采用 10 cm 厚 C15 混凝土现浇，边壁为 12 cm 厚 M7.5 砖砌筑，共修建排水沟 181 m 。排水沟出口设临时沉沙池，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 1 m ，宽 1 m ，长 2 m ，共布置临时沉沙池 1 座。

基坑内排水：主体在地下室基坑转角及场地四周布置集水井 2 口，集水井采用砖砌，尺寸为 $0.80 \times 0.80 \text{ m}$ ，砌筑厚度为 0.24 m ，通过水泵提升将雨水排入基坑顶部外围截水沟，经沉沙池沉淀后接入雨水管预留口，最终排入市政雨水管网。

顶板回填期间排水：地下施工完成后，基坑顶部截水沟暂时保留，雨水管网施

工完成后，截水沟拆除。

施工场地排水：本项目施工场地与原有校区相邻，施工场地内雨水均汇集至基坑外截水沟内，经沉沙池沉淀后接入雨水管预留口，最终排入市政雨水管网，因此无需单独布设临时排水设施。运动场区域施工过程中扰动时间较少，通过场地坡度排入校区原有排水系统中。

2.2.3 施工工艺及方法

2.2.3.1 场平工程施工

本项目基坑四周均为悬臂桩，场地较平整，场地只需稍微平整就可进行施工，采用人工清理场地内杂物后进行基坑开挖施工。

2.2.3.2 地下室施工

1、基坑开挖施工方法

考虑场地工程地质条件，确定本基坑主要采用双排桩+锚索支护、悬臂桩+网喷支护、悬臂桩支护的方式。

AB'段：采用双排桩+锚索支护，支护桩采用钢筋混凝土灌注桩，桩径0.6m，桩间距1.4m。B'B、BC段：采用悬臂桩+网喷支护，支护桩采用钢筋混凝土灌注桩，桩径0.6m，桩间距1.4m。CC'段：采用悬臂桩支护，支护桩采用钢筋混凝土灌注桩，桩径0.6m，桩间距1.4m。CC'段：采用悬臂桩支护，支护桩采用钢筋混凝土灌注桩，桩径0.6m，桩间距1.4m。CD、DE、EA段：采用双排桩+锚索支护，支护桩采用钢筋混凝土灌注桩，桩径0.6m，桩间距1.4m

基础开挖采用机械开挖，用反铲挖土机在停机面一次开挖，采用5t自卸车运土，挖机施工。机械开挖至接近设计坑底标高或过坡边界，预留30cm厚土层，用人工开挖和修坡。土方开挖前对开挖区域加密平面控制网并进行复核，合格后方可使用。根据土方开挖范围、放坡尺寸、坑底作业面尺寸计算确定开挖的外轮廓线和基底线并在适当位置设置长期的定位控制桩。基坑边线放线完毕以后，采用水准仪、钢尺、经纬仪或全站仪进行验线。长度、宽度（由设计中心线向两边量）偏差在允许范围内（+200mm~-50mm），报监理单位进行验线。利用水平仪随时监控土方开挖深度，按照《建筑地基与基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）要求坑底标高控制精度-50mm，表面平整度20mm，进行基底清理。依据控制桩用白灰洒出基坑上边线和坑底边线，机械挖土采用反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土方式进行。开挖到规定标高时依据基坑上边线修理边坡，开挖时沿坑底线开始进行，挖到坑底以后，

人工修理边坡到符合方案要求的1: 1.5坡度。在土方开挖过程中，机械挖土挖至基底上300mm后，采用人工进行挖承台、地梁基坑清底，将土方清至设计基底，土方由自卸汽车运出。

2、基坑排水

为解决基坑排水问题，施工期在基坑内设置集水坑，将雨水抽排至基坑顶部外围的截水沟哦，截水沟收集到的雨水，经沉沙池沉淀后，最终排入项目区外东侧市政雨水管网。

2.2.3.3 建构筑物工程施工

主体结构形式采用框架结构，在基础开挖完成后，检验基础承载力能否满足要求（遇到基础承载力较低的土层时可以采取换填或者桩基础处理）；检验基础承载力满足要求后，先进行建构筑物下部构造施工，然后进行上部构造施工，最后进行附属工程施工和建筑物的装修。主要有场地平整、工程基础开挖和土建工程等，其施工方法主要是机械开挖、机械平整、人工开挖、人工砌筑、机械浇筑和人工浇筑等。

2.2.3.4 道路广场工程施工

路基工程土石方填筑，采用机械化施工，并做好临时排水等防护措施。路基单侧修建排水管以便道路排水。路面所用混凝土由拌合机机械拌合提供，用人工和机械结合的方式摊铺，再振捣密实，然后等待路面硬化成型即可。路基填筑时，选择较干燥的粘性土或砂料，分层填筑、分层压实，下层应选用水稳定好的砂砾填筑。

2.2.3.5 管线工程施工

本工程管线主要分为给水、雨水、污水、电力、通信管线等，管沟采用分段施工，上一段建设结束才开展下一段的施工， 0.5m^3 挖掘机开挖，土方堆于一侧，敷管后及时回填，覆土深不小于 0.7m。管线尽量同步建设，避免重复开挖、敷设，减少地表扰动，管沟开挖采用 0.5m^3 挖掘机开挖，各种工程管线之间的水平、垂直净距应符合相关规范的要求。施工工艺主要包括测量放线、管沟开挖、管道防腐及沟底垫层处理、管道安装、复测标高、管道找正、分段系统试压、隐蔽前检查、土方回填。

2.2.3.6 绿化工程施工

本项目的环境景观与绿化设计完全根据建筑总体布局及竖向进行统一设计。项目绿化工作主要分为：园林造景、覆土、种植、养护。

施工程序：场地清理、平整→绿化覆土→植物种植→浇水养护

场地清理、平整：清除绿化区域的建筑垃圾，平整土地。

绿化覆土：在绿化区域进行覆土，为植物生长提供有利条件。

植物种植：根据绿化设计进行植物栽植，乔灌木采用穴植方式进行种植，草籽采用撒播方式进行种植。

养护：植物种植后，定期进行养护，包括浇水、施肥及病虫害防治等。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 1.58hm²，全部为永久占地。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）及现场调查，根据三调数据，项目区占地类型为公共管理与公共服务用地。

项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目占地表（单位：hm²）

序号	项目分类	占地面积	占地类型	占地性质
			公共管理与公共服务用地	
1	建构筑物工程	0.26	0.26	永久占地
2	运动场、道路及室外工程	1.17	1.17	
3	景观绿化工程	0.15	0.15	
4	合计	1.58	1.58	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据现场调查，本项目用地范围内大部分为硬化地表，剩余部分为停车场乔灌木绿化，共计占地面积0.02hm²，根据设计，施工前将对其进行剥离，共计剥离厚度50cm，共计剥离表土0.01万m³，剥离的表土运至运动场区域空闲地进行临时堆置，本方案新增其临时防护措施。

后期绿化覆土绿化覆土面积0.15hm²，平均覆土厚度40cm，经统计，共计需要绿化覆土0.06万m³，其中0.01万m³来源于本项目剥离的表土，剩余0.05万m³表土来源于元山弃土场外借。

表 2.4-1 表土平衡表（单位：万 m³）

序号	项目名称	表土剥离			绿化覆土				借方	调入	调出
		剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 m	小计	覆土面积 hm ²	覆土厚度 m	小计	来源			
1	建构筑物工程	0.02	0.5	0.01							0.01

序号	项目名称	表土剥离			绿化覆土				借方	调入	调出
		剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 m	小计	覆土面积 hm^2	覆土厚度 m	小计	来源			
2	景观绿化工程				0.15	0.4	0.06	0.01 万 m^3 来源于项目自身剥离, 0.05 万 m^3 , 来源于元山弃土场外借	0.05	0.01	
3		0.02		0.01	0.15		0.06		0.05	0.01	0.01



图 2.4-1 项目场地现状图

2.4.2 土石方平衡

根据主体设计资料以及现场踏勘, 本项目土石方主要为场地平整、基坑开挖及顶板回填、管沟开挖及回填、绿化工程覆土等。

1、场地平整

本项目场地平整土石方开挖0.48万 m^3 (含表土剥离0.01万 m^3), 土石方回填0.08万 m^3 , 剥离的表土用于景观绿化工程覆土使用, 弃土0.39万 m^3 , 全部运至元山弃土场进行弃置。

2、基坑开挖及顶板覆土

本项目基坑开挖及顶板覆土土石方开挖1.26万 m^3 , 土石方回填0.20万 m^3 , 回填土石方临时堆置于运动场一角, 本方案补充施工期间的临时防护, 弃土1.06万 m^3 , 全部运至元山弃土场进行弃置。

3、管道工程

本项目管道工程土石方开挖0.15万 m^3 , 土石方回填0.06万 m^3 , 弃土0.09万 m^3 , 全部运至元山弃土场进行弃置。

4、景观绿化工程

本项目景观绿化工程土石方开挖0.04万 m^3 ，土石方回填0.10万 m^3 （表土回覆0.06万 m^3 ），从场地平整调入0.01万 m^3 （表土）用于绿化覆土，借方0.05万 m^3 （表土，来源于元山弃土场外借），无弃方。

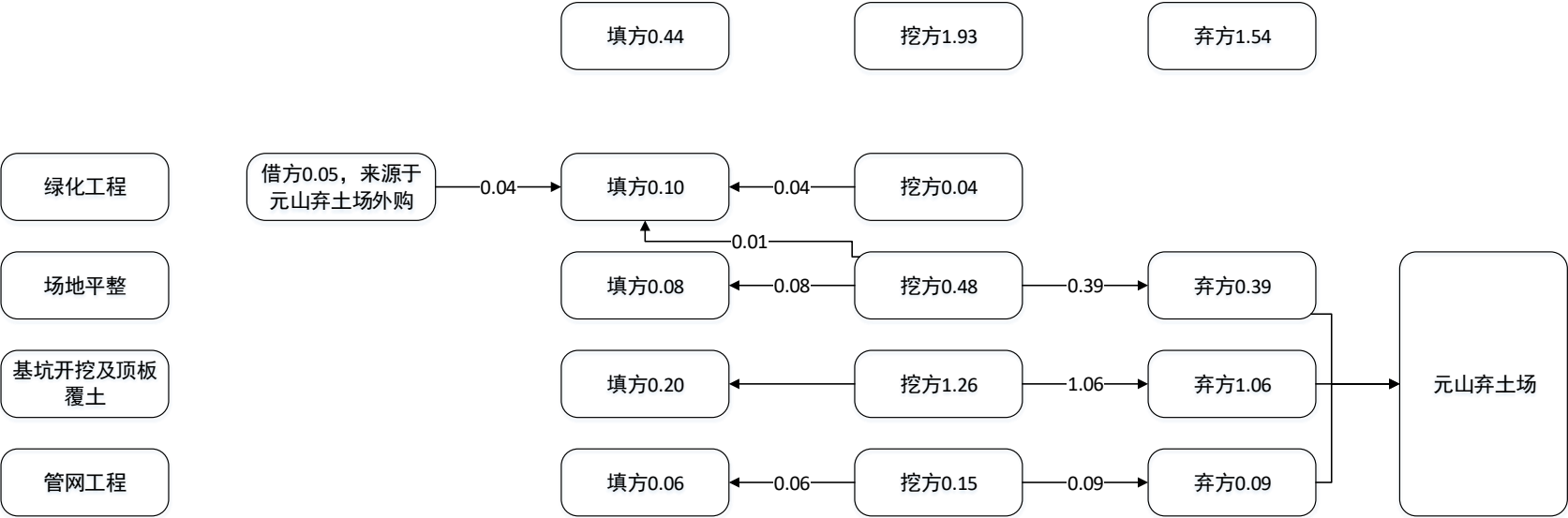
本项目土石方开挖1.93万 m^3 （含表土剥离0.01万 m^3 ），土石方回填0.44万 m^3 （表土回覆0.06万 m^3 ），借方0.05万 m^3 （表土），来源于元山弃土场外购，弃方1.54万 m^3 。全部运至元山弃土场进行弃置。

本项目土石方平衡详见表2.4-1和图2.4-2。

表 2.4-1 工程土石方平衡及流向表（单位：万 m³）

序号	项目名称	挖方（万 m³）			填方（万 m³）			调入	调出	借方				余方	
		一般土石方	表土	小计	一般土石方	表土	小计			一般土石方	表土	小计	来源	一般土石方	去向
1	场地平整	0.47	0.01	0.48	0.08		0.08		0.01			0.00		0.39	元山弃土场进行弃置
2	基坑开挖及顶板覆土	1.26		1.26	0.20		0.20					0.00		1.06	
3	管道工程	0.15		0.15	0.06		0.06					0.00		0.09	
4	绿化工程	0.04		0.04	0.04	0.06	0.10	0.01			0.05	0.05	元山弃土场进行外借	0.00	
5	合计	1.92	0.01	1.93	0.38	0.06	0.44	0.01	0.01	0.00	0.05	0.05		1.54	

注：土石方均为自然方



注：土石方均为自然方

图 2.4-1 项目土石方平衡框图（单位：万 m³）

2.4.3 借方及弃土处置情况

本项目土石方开挖 1.93 万 m^3 （含表土剥离 0.01 万 m^3 ），土石方回填 0.44 万 m^3 （表土回覆 0.06 万 m^3 ），借方 0.05 万 m^3 （表土），来源于元山弃土场外购，弃方 1.54 万 m^3 。全部运至元山弃土场进行弃置。本项目已与该弃土场签订了土石方合同。

元山弃土场简介:元山弃土场位于元山村二、三组广南高速公路广元连接公路旁北起元山观隧道出口外 K6+500，南至广南高速公路广元连接线石板河大桥前养殖场(K8+200)，东到元山观山腰，西临广南高速公路广元连接线。该区域占地面积 514.74 亩，该弃渣场的目的是为周边生产建设项目提供弃土地，项目弃土填埋亩(34.32 hm^2)。完成后将作为广元市土地储备。可接收弃土约 710 万方，截止 2025 年 3 月，该弃土已接收弃土 680 万余弃方，剩余容量约 30 万方，可容纳本项目弃方，亦可满足本项目后期借土。利州区龙潭乡元山弃土场从容量上能满足本项目的堆放要求。元山弃土场编制了水土保持方案并进行了验收，属于广元市合法的弃土场。

本工程弃渣主要为杂填土、黏土及部分建筑垃圾，组成物质主要为粘土（约占弃渣量 90%），还存在有砖块、砼块、瓦块等建筑垃圾（约占弃渣量 10%），在弃渣回填时，将砖块、砼块、瓦块等建筑垃圾回填在下部，粘土回填在上部，表层再进行表土回覆，可满足植被的生长需求，本工程弃渣回填在该弃土消纳场是可行的。

该弃土消纳场距离本项目运距 10km，运距比较合理。根据现场调查，该弃土场在出口处设立了车辆冲洗装置，定期采用洒水车降尘，弃渣场设置了排水、沉沙、挡墙等措施，并且渣土运输车都采用了防雨布苫盖，有效减少了水土流失。

在弃土回填完毕后，该弃土场将采取密目网遮盖、表土回覆、土地整治、植树种草等措施控制占地区的水土流失。

综上所述，本项目的弃方运至元山弃土场堆置符合水土保持相关法律法规要求。

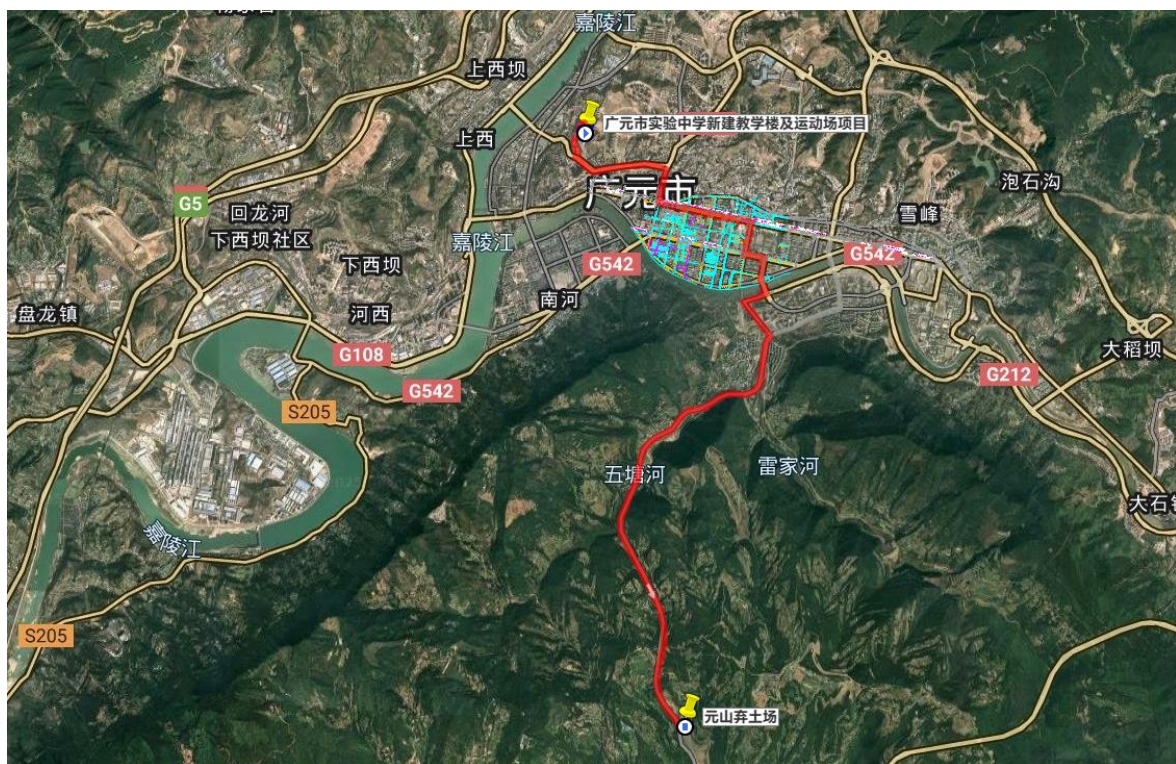




图 2.4-5 弃土场现状图

2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（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

计划于 2025 年 5 月开工，计划于 2026 年 10 月完工，总工期共计 18 个月。工程施工进度详见表 2.6-2。

表 2.6-2 工程施工进度表

序号	项目	2025 年										2026 年											
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月		
1	施工准备期	—																					
2	土石方工程		—	—	—	—	—																
3	地下工程						—	—	—	—	—												
4	建构筑物工程							—	—	—	—	—	—	—	—								
5	运动场、道路及室外工程											—	—	—	—	—							
6	景观绿化工程														—	—	—						
7	海绵城市工程															—	—	—					
8	配套附属工程																—	—					
9	竣工验收																		—				

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本项目位于四川盆地北部边缘的利州区，本区域新构造运动强烈，地层剧烈褶皱，构造裂隙发育，断层密集，破碎岩层深厚，山体高大，河谷深切，谷坡陡峻。地貌类型主要有中山、低山、低山丘陵、岩溶台地和山脉。全区 70%属山地类型。境内山峰属米仓山脉西、岷山脉东，龙门山脉东北三尾端的余脉。最高点西

北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917m，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454m。全区被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、艮台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

本项目建设用地位于广元市利州区。本场址的原始地貌为典型的低山丘陵地貌。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

根据区域构造的成因时间和展布特征，广元市属四川盆地边缘弧形（华夏式）构造带，产生于侏罗系地层中，表现为舒缓宽展的褶皱，断裂极少。本构造带西北面为龙门山构造（华夏系）所制约，东南方受巴中莲花状构造的影响。因此，构造呈现为由北东逐渐向东面偏转的弧形褶皱，总的趋势为北东东向。

工程区地处在走马岭向斜东段北翼区域，地层从北向南受走马岭向斜、河湾场背斜、射箭河向斜及潼梓观背斜等构造所制约，平面上表现为褶皱平缓开阔，断裂少见。根据区测资料和地调表明，场地区域上挽近构造运动以整体抬升为主，断裂构造不发育，在其短暂的间歇时期，则形成多级夷平面和阶地，未见断裂活动现象，地震少而弱，震级 4~5 级，区内无已知震中分布，历史上没有地震记录。场区地壳基本稳定，属相对稳定区。

2.7.2.2 地层岩性

场地地层由第四系全新统人工素填土（Q4ml）、第四系全新统冲洪积层（Q4al+pl）的粉质黏土、粉砂、卵石层和下伏侏罗系中统沙溪庙组（J2）泥岩组成。现自上而下分述如下：

第四系全新统人工填土层（Q4ml）

素填土①：杂色，松散，稍湿，以粉质黏土、粗砂、卵石为主，含少量植物根茎或建筑垃圾，为道路修筑时人工场平回填土。该层在场地上层大面积分布，硬质物含量 35%~53%，主要为卵石，一般粒径为 3-10cm；管道位于人行道路地段，地表硬化水泥路面。回填时间大于 10 年，已完成自重固结。揭露层厚 1.0m~5.0m。埋深 1.0~5.0m，层面标高 474.32~484.16m。场地填土压缩性高，属软弱土，根据其成分组成，可不考虑其湿陷性的不利影响。

第四系全新统冲洪积层（Q4el+dl）

粉质黏土②（Q4al+pl）：褐黄色，可塑，稍湿，以粘粒为主，切面有光泽，无摇振反应，干强度、韧性中等。该层在场地内广泛分布。标准贯入测试击数一般 5-6

击。揭露层厚 0.60~8.10m，埋深 1.00~5.00m，层面标高 473.78~482.86m。

粉砂③：灰黄色、青灰色为主，松散，稍湿~饱和，矿物成分以长石和石英以及角闪石矿物颗粒为主，云母次之，常含少量卵、砾石和粉粒，颗粒呈细粒状、棱角状。标准贯入测试击数一般 8-10 击。揭露层厚 1.30m，埋深 2.80~3.00m，层面标高 474.47~474.87m。

卵石④：杂色，湿-饱和。卵石成分主要为岩浆岩与变质岩，少量为沉积岩，卵石含量 50%~60%，漂石含量 15%，粒径多为 3~8cm，见直径大于 30cm 漂石，级配不良，磨圆度一般，多呈亚圆形，大多数卵石呈中等风化~微风化状，骨架间主要为砂土，以粉质粘土和粗砂为主，属泥夹卵石。该层自上而下卵石含量变化较大，造成其密实程度差异较大。依据超重型动力触探试验，卵石可分为三个亚层：

松散卵石④-1：超重型动力触探击数 $1 \leq N < 3$ 击稍密卵石④-2：超重型动力触探击数 $3 \leq N < 6$ 击。中密卵石④-3：超重型动力触探击数 $6 \leq N < 11$ 击。

侏罗系中统沙溪庙组（J2）泥岩

泥岩⑤：浅灰、灰褐、黄褐等色，钙质胶结，中厚层~巨厚层状构造，以长石、石英等矿物为主组成，局部夹薄层砂质泥岩或泥岩。根据钻取岩芯显示，岩芯层理近水平状，表明该处岩层近水平产出。岩层产状 $215^\circ \angle 18^\circ$ 。在勘探深度范围内，根据其风化程度，将其划分为 2 个亚层：

强风化泥岩⑤-1：岩石组织结构大部分破坏，节理和风化裂隙很发育，易钻进，岩芯以块状、碎块状为主。岩体极破碎，呈块状、碎块状结构。每回次取芯率 65~70%，岩石质量指标 RQD 为 25-35。受差异风化影响，局部位强风化层较厚，钻探揭露层厚 1.90~4.40m，埋深 1.30~4.00m，层面标高 477.06~479.02m。属极软岩。

中等风化泥岩④-2：岩石组织结构部分破坏，节理和风化裂隙较发育，岩芯钻方可钻进，岩芯以短柱状~长柱状为主，岩体结构较破碎~较完整，呈裂隙块状或巨厚层状，因差异性风化及构造原因，中风化基岩中夹破碎带。每回次取芯率 87~95%，岩石质量指标 RQD 为 80-87。属极软岩。本次勘察未揭穿该层，最大层厚 4.80m。

2.7.2.3 水文地质条件

拟建场地位于构造剥蚀低山地形地貌区，根据钻探揭露、区域资料和工程地质调查，拟建场地地下水主要为基岩裂隙水。

基岩裂隙水：该类型地下水主要分布于构造剥蚀低山地形地貌区，主要赋存于

侏罗系中统沙溪庙组浅层风化裂隙和构造裂隙中，多为层状含水岩体，以风化裂隙带水为主，构造裂隙水次之，主要受邻近地下水侧向补给，各地段富水性不一，无统一的自由水面，其水量大小主要受裂隙带控制，枯水季节地下水量小，丰水季节地下水量相对较大；勘察期间，场区泥岩岩体裂隙水贫乏，对工程建设基础施工影响较小。其枯水、丰水季节变幅约 1.0-2.0m。

2.7.2.4 不良地质

根据工程地质调查，场地地势开阔，地形总体较平坦。场地内未见断裂通过，新构造运动不强烈，未发现对工程造成危害的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，亦未发现古河道、沟浜、孤石、防空洞等不利埋藏物。建设场地地质条件稳定，适宜工程建设。

2.7.2.5 地震

根据《建筑抗震设计规范》的规定，建筑场地的抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，反应谱特征周期 0.40s。

2.7.3 气象

项目位于广元市利州区，气象资料来源于广元市气象局，气象资料系列长度达 30 年之久，完全能反应工程建设区域的实际气象。

项目区属亚热带温暖湿润季风气候区，因为北隔秦岭，东南屏华蓥山脉，源自或途经西伯利亚的冷空气难以入侵流域内，具有四川盆地底部共同的气候特征：四季分明，雨量充沛，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。项目区年均温 16.1℃，一月均温 6.9℃，七月均温 26℃，极端最高气温 40.3℃（1953 年 8 月 19 日）、极端最低气温-3.80℃（1956 年 1 月 9 日），≥10℃积温为 5083.1℃，多年平均降水量 941.8mm，年平均蒸发量 1002mm，降水量年内季节分配不均，降水变率较大，主要集中于 6 月~9 月，占全年降水量的 70%左右，相对湿度 76%左右，风向受秦岭和大巴山影响，多为北风，平均风速 1.3m/s，最大达 8 级。除山区外，霜雪少见，无霜期长达 291 天。5 年一遇 1/6h 最大降雨量为 21.1mm。气象特征值见表 2.7-1，暴雨统计参数见表 2.7-2。

表 2.7-1 项目区气象要素表

气象要素		单位	广元市利州区
气温	多年平均	℃	16.1
	极端最高	℃	40.3

	极端最低	°C	-3.8
	=10°C积温值	°C	5514
多年平均风速		m/s	1.3
多年平均无霜期		d	291
多年平均蒸发量		mm	1002
多年平均相对湿度		%	76

表 2.7-2 项目区典型频率暴雨特征值

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨 (mm)			
				P=33%	P=20%	P=10%	P=5%
10 分钟	16	0.38	3.5	17.8	21.1	24.4	27.7

注：上表数据由四川省暴雨统计参数图集查得

2.7.4 水文

广元市内主要河流有嘉陵江及其支流等。嘉陵江是长江水系中流域面积最大的支流。古称阆水、渝水。因流经陕西省凤县东北嘉陵谷而得名。上源为白龙江和西汉水。前者发源于四川省若尔盖县的郎木寺；后者发源于秦岭西南，因在汉江之西，故称西汉水。直至陕西省略阳县两河口以下始称嘉陵江，与白龙江相汇于四川省广元县昭化。全长为 1119 公里。昭化以上为上游，行经高山地区，多暴雨，有“一雨成灾”之说；昭化至合川为中游，有航运之利；合川以下为下游段。流域面积 16 万平方公里，超过汉江，居长江支流之首。河口流量 2120 立方米/秒。嘉陵江切穿华蓥山南延 3 支脉后，形成风光奇丽的沥鼻、温塘、观音 3 峡谷，于重庆汇入长江。水运年货运量占四川内河航运年货运量的 1/4，是四川重要航道之一。距离本项目最近的为嘉陵江。距离本项目直线距离约 800m，不会对本项目的建设造成影响。

2.7.5 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型多样，类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主，偶而有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，PH 值一般在 5.0~6.0 左右。土层厚度一般多在 40~100cm 之间，表土层为 5~30cm 左右。水平分布与垂直分布差异明显，且多呈犬牙交错的复合分布。全区土壤可划分 10 个土类、16 个亚类、43 个土种。利州区土壤主要以紫色土为主，紫色土属于较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，

遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。

根据现场踏勘，项目区主要分布的土壤类型为黄壤。

2.7.6 植被

利州区属亚热带常绿阔叶林，天然植被以南山为界，由南向北过度到常绿、落叶阔叶混交林和针叶林，北部是青冈、马尾松、华山松为代表的植被区，南部是柏木、慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松、柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于环境自然多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、小叶榕、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区，木耳、核桃、板栗主要产于白朝、宝轮、三堆、金洞、大石、荣山一带的乡镇。

全区林业用地面积 100995.5hm²，占全区幅员面积的 68.2%，其中有林地 49411hm²，占林业用地的 48.9%，疏林地 362.2hm²，占林业用地的 0.4%，灌木林地 18946.1hm²，占林业用地的 18.8%，未成造林地 746.3hm²，占林业用地的 0.7%，无林地 31528.3hm²，占林业用地的 31.2%，全区活立木总蓄积量 311.68hm³，森林覆盖率为 64.1%。项目区无珍惜动植物，不占用基本农田，不涉及景区及自然保护区。

根据现场调查，本项目占地范围内主要为停车场绿化，占地面积约 200m²，项目占地范围内，植被覆盖率 1.27%。

2.7.7 其他

本工程位于广元市利州区。工程区域附近主要为居民点，工程区域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，重要湿地等。工程区域位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，根据相关水土保持要求，本方案将提高水土保持防治标准指标。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与产业政策的符合性分析

根据主体工程方案设计和规划等设计资料，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的鼓励类，符合国家产业的要求，符合《广元市城市总体规划（2015-2030）》。

综上，本项目建设符合国家和地方现行产业政策，符合广元市城市总体规划的要求。

3.1.2 工程选址（线）制约性因素分析与评价

项目建设区环境工程地质条件简单，无明显其他不良地质灾害。项目区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，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，项目区远离湖泊，项目施工、生产活动不对河道造成影响。

根据《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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188 号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），本工程属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本项目通过执行西南紫色土区一级防治标准，提高项目区水土保持效益，从水土保持角度项目选址符合水土保持要求。

工程建设对《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）水土保持约束性规定执行情况详见表 3.1-1，对《中华人民共和国水土保持法》的相关规定执行情况详见表 3.1-2。

表 3.1-1 选址制约性因素符合性分析对照表

规范中序号	规范所列约束性规定		分析评价	评价结论	解决办法
3.2.1	主体工程选址（线）	1 应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	本项目虽然位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，但本项目施工过程中严格控制扰动范围，占地范围均采用彩钢板围挡，减少了施工扰动，对临时堆土采取拦挡、苫盖措施，符合水土保持要求	/

规范中序号	规范所列约束性规定	分析评价	评价结论	解决办法
	2 应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目位于广元市利州区东坝及雪峰片区内，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不存在水土保持制约因素	/
	3 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	项目区不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站	不存在水土保持制约因素	/

表 3.1-2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

《中华人民共和国水土保持法》规定	分析评价	评价结论
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。	本项目不单独设置取料场	不存在水土保持制约因素
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。	本项目位于广元市利州区东坝及雪峰片区内，根据《全国生态脆弱区保护规划纲要》，不属于生态脆弱的地区，也不属于水土流失严重的地区	不存在水土保持制约因素
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。	项目所涉及的广元市利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，但本项目提高了防治标准，按照GB50434要求执行一级标准	本项目提高了防治标准，优化了施工工艺，减少了地表扰动范围，将会有效的减少可能造成的水土流失，不存在水土保持制约因素

主体工程选址（线）不涉及生态红线、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重的区域，已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，但无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案在采取水土流失防治一级标准的同时，提高防治指标，优化施工工艺，严格控制并减少地表扰动和裸露时间，有效控制可能造成水土流失，避免水土流失危害的发生。

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《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，本项目建设方案应符合下列规定，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目建设方案符合性分析

依据文件	法律条款或约束性规定	本项目情况	符合性分析
生产建设项目水土保持技术标准	1.公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路垫在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。 2.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。 3.山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。 4.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： ①优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采用阶梯式布置。 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 ③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施 ④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。	1.本项目不属于公路、铁路工程。 2.本项目位于城镇区，水土流失防治标准取一级防治标准，植被建设标准已为 1 级，主体已配套排水、雨水利用设施。 3.本项目不属于输电工程。 4.本项目在施工过程中无法避免重点预防区。在施工过程将施工临时设施设置在留占地范围内，减少了项目占地及土石方量。符合水土保持要求。	满足约束性规定要求。

本项目位于广元市利州区，项目区所在利州区在四川省两区复核划分成果中被列为嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本项目在施工过程中无法避免重点预防区，在建设过程中根据实际情况进行设计开挖面，采取基坑支护开挖，压缩了施工作业面宽度，进而大大减少了施工占地面积及土石方开挖量。加强了对裸露地表及临时堆土的苫盖、拦挡。本项目挖方充分用于基坑回填及顶板覆土，多余土方部分运至合法的弃土场进行堆置，符合水土保持要求。

项目主体设计了部分具有水土保持功能的措施，对于主体工程建设方案中不能完全满足防治水土流失要求的，本方案将进行补充相应水保措施。因此从水土保持角度，本项目建设方案是可行的。

3.2.2 工程占地评价

1、占地面积分析

(1) 永久占地

根据现场调查，结合项目用地文件和设计资料，经本方案复核，项目永久占地面积为 1.58hm²（15764.00m²），占地类型为公共管理与公共服务用地，与本项目不用地预审和项目规划用地红线图记载的面积一致。

(2) 临时占地

根据现场调查及咨询施工单位，本项目的施工临时设施均位于项目永久占地范围内，不新增临时占地，减少了临时占地，复核水土保持要求。

2、占地类型分析

根据施工资料和现场调查复核，项目区不占用耕地、基本农田，项目占地类型为公共管理与公共服务用地。从水土保持角度分析，本项目的占地面积基本合理，满足施工需求，主体工程施工尽可能地减少了临时占地面积，有效减少了施工期产生的水土流失量，项目占地类型符合区域土地利用规划，工程占地符合水保要求。

综上，本项目的占地面积合理，永久占地面积控制严格。本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减免，在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

从水土保持角度分析，工程占地符合水土保持要求，占地合理可行。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 本项目土石方开挖 1.93 万 m^3 (含表土剥离 0.01 万 m^3)，土石方回填 0.44 万 m^3 (表土回覆 0.06 万 m^3)，借方 0.05 万 m^3 (表土)，来源于元山弃土场外购，弃方 1.54 万 m^3 。全部运至元山弃土场进行弃置。余方运输过程中采用有棚运输的方式，最大限度的减少了运输过程中余方滚落的风险。

(2) 工程施工期间临时堆土主要包括剥离的表土、基坑开挖预留的顶板覆土及基坑回填土，共计临时堆存土石 0.21 万 m^3 ，临时堆土面积 0.18 hm^2 ，平均堆土高度 1.20m，临时堆土全部堆存于运动场一侧，待后期根据施工时序及时回填，其堆放时间较短。从堆放的空间上来看，开挖的土石方堆放后不会影响本项目主体工程的进行，从堆放的时间来看，堆放的时间较短，本方案新增临时防护措施，周围设置临时拦挡及临时防护措施进行防护。施工期间的临时堆土得到较好防护，减少了水土流失量，符合水土保持要求。

(3) 从调配土石方来看，开挖的土石方需要回填时就近回填压实处理，不存在较大运输调配。有效的控制新增水土流失量。并合理利用开挖的土方，开挖后实施临时遮盖等措施，及时进行回填利用，减少了裸露时间，减小水土流失量。因此开挖回填各项是合理的。

综上，从水土保持角度分析，土石方平衡在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持相关要求。

3.2.4 弃土处置分析评价

本项目土石方开挖 1.93 万 m^3 （含表土剥离 0.01 万 m^3 ），土石方回填 0.44 万 m^3 （表土回覆 0.06 万 m^3 ），借方 0.05 万 m^3 （表土），来源于元山弃土场外购，弃方 1.54 万 m^3 。全部运至元山弃土场进行弃置。本项目已与该弃土场签订了土石方合同。

元山弃土场简介:元山弃土场位于元山村二、三组广南高速公路广元连接公路旁北起元山观隧道出口外 K6+500，南至广南高速公路广元连接线石板河大桥前养殖场(K8+200)，东到元山观山腰，西临广南高速公路广元连接线。该区域占地面积 514.74 亩，该弃渣场的目的是为周边生产建设项目提供弃土地，项目弃土填埋亩 (34.32 hm^2)。完成后将作为广元市土地储备。可接收弃土约 710 万方，截止 2025 年 3 月，该弃土已接收弃土 680 万余弃方，剩余容量约 30 万方，可容纳本项目弃方，亦可满足本项目后期借土。利州区龙潭乡元山弃土场从容量上能满足本项目的堆放要求。元山弃土场编制了水土保持方案并进行了验收，属广元市合法的弃土场。

本工程弃渣主要为杂填土、黏土及部分建筑垃圾，组成物质主要为粘土（约占弃渣量 90%），还存在有砖块、砼块、瓦块等建筑垃圾（约占弃渣量 10%），在弃渣回填时，将砖块、砼块、瓦块等建筑垃圾回填在下部，粘土回填在上部，表层再进行表土回覆，可满足植被的生长需求，本工程弃渣回填在该弃土消纳场是可行的。

该弃土消纳场距离本项目运距 10km，运距比较合理。根据现场调查，该弃土场在出口处设立了车辆冲洗装置，定期采用洒水车降尘，弃渣场设置了排水、沉沙、挡墙等措施，并且渣土运输车都采用了防雨布苫盖，有效减少了水土流失。

在弃土回填完毕后，该弃土场将采取密目网遮盖、表土回覆、土地整治、植树种草等措施控制占地区的水土流失。

综上所述，本项目的弃方运至元山弃土场堆置符合水土保持相关法律法规要求。

3.2.5 取土（石、砂）场设置评价

本工程无取土场，建设所需的砂砾石料全部从合法的商业料场购买，有效减少了料场开采占地及地表扰动，符合水土保持要求。后期所需的表土从元山弃土场进行外购。

3.2.6 土石方减量化和资源化分析评价

1、土石方减量化分析

根据主体工程设计资料和现场调查，为尽量减少土石方挖填量，主体工程设计

结合地块周边道路标高尽可能提高了场平标高，与东学校已建成区域和周边道路标高基本一致，减少了场平开挖土石方量；同时，地下室基坑支护设计采用双排桩+锚索支护、悬臂桩+网喷支护、悬臂桩支护的方式，相比于放坡开挖，减小了基坑开挖面和地下室基坑开挖土石方量，减少了 0.21 万 m^3 的开挖量，减少了 0.21 万 m^3 的弃方。通过主体工程优化设计，项目建设过程中的开挖土石方量总量有效减少，也减少了因此产生的土石方余方外运总量，符合水土保持关于土石方减量化的要求。

2、余方资源化分析

根据主体工程设计资料和现场调查，项目余方主要为杂填土、黏土和泥岩，虽然由于本项目地下室为大基坑开挖，且回填较少，导致项目开挖土石方无法在本项目场区内全部回填利用，但由于开挖土石方的物理性质较好，运至弃土场堆置后，可供广元市其他建设项目借土使用，避免永久弃方产生，符合水土保持关于余方资源化利用的要求。

3.2.7 施工方法与工艺评价

3.2.7.1 施工组织布局评价

1、施工临时设施布置的分析与评价

本项目施工营地布设在校区空置的校舍；项目临时施工场地布置于项目区红线范围内，不新增临时占地，符合水土保持等相关法律法规的要求。从水土保持角度看，施工临时设施布置合理，符合水土保持要求。

2、施工组织安排的分析与评价

在施工组织中，项目施工的用水、用电充分利用当地的方便条件就近接引，避免了施工设施的重复布设和新增临时占地，压缩了工程施工投资费用，也减少了扰动破坏土地面积，避免了因此产生的新增水土流失。

从水土保持角度分析，本项目施工临时设施布置适宜，施工组织安排合理，满足施工和水土保持要求。

3.2.7.2 施工时序评价

本项目场平和地下室基坑开挖均在非雨季施工，并避开雨天施工，开挖土石方全部直接外运综合利用，回填土石方根据施工安排运输，直接回填基坑，仅局部有零星土方临时堆存，在满足主体工程施工进度计划的情况下，减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.7.3 施工方法与工艺评价

本项目土石方工程采用机械开挖、回填的方法，人工辅助工作；砌体工程采用人工砌筑为主；管网工程全部为地埋的方式敷设，开槽采用 1.0 m³ 挖掘机施工，辅以人工掏挖，管道线路安装主要由人工配合机械完成，在管道铺设完成后，采用人工配合机械进行回填；对绿化区域先进行场地清理和微地形平整、覆土或培肥，然后采用人工配合机械的方法进行乔木和草分层搭配种植，其中乔木采用人工穴植方式，草皮移植采用人工铺砌和养护。项目施工方法合理可行，有利于减少水土流失，符合水土保持要求。

本项目施工过程中的水土流失主要在场平和基坑开挖施工扰动、施工过程中的临时占地扰动和地下室基坑和顶板回填过程中的水土流失，主体工程实施了密目网遮盖、基坑截水沟、洗车池、沉沙池等进行防护。从水土保持角度分析，本项目施工方法合理可行，有利于减少水土流失，符合水土保持要求。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.8.1 建构筑物工程区

1、截（排）水与雨水利用

①永久排水

根据设计，将在建构筑物四周布设一圈盖板排水沟，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m，宽 0.3m，沟底采用 10cm 厚 C15 混凝土现浇，边壁为 12cm 厚 M7.5 砖砌筑，共修建排水沟 296.49m。雨水经收集后接入雨水管网中。

②临时排水

根据主体设计，为保证基坑四周排水通畅，防止地表水渗入基坑及护壁（喷砼及喷锚支护做法相同）。基坑底场地进行硬化处理，硬化时地面向集水坑方向按 2% 找坡，地下室施工期基坑内共设置集水坑 2 个，材质为 M7.5 砖砌筑，并由水泵抽水排入地面临时沉沙池，经沉淀后排入市政管网。

基坑四周设置临时排水沟，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m，宽 0.3m，沟底采用 10cm 厚 C15 混凝土现浇，边壁为 12cm 厚 M7.5 砖砌筑，共修建排水沟 181m。排水沟出口设临时沉沙池，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 1m，宽 1m，长 2m，共布置临时沉沙池 1 座。这些措施在保证主体工程安全运行的同时，也将会发挥良好的水土保持效果，界定为水土保持措施。

临时排水沟过流能力验算如下：

①洪峰流量计算

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中:

Q——坡面设计洪峰流量 (m³/s);

φ ——径流系数;

F——坡面汇水面积, 根据地形图量算。

q——5 年重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min。可根据以下公式计算:

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

式中:

q_{5, 10}——5 年重现期 10min 降雨历时的标准降雨强度, 工程区 q_{5, 10} 为 2.0mm/min。

C_p——重现期转换系数, 本工程区 5 年重现期转换系数为 1.0。

C_t——降雨历时转换系数, 为降雨历时 t 的降雨强度同 10min 降雨历时的降雨强度的比值, 通过计算降雨历时 t, 查表而得。降雨历时 t 根据以下公式计算:

$$t = 1.445 \left(\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right)^{0.467}$$

式中:

t——坡面汇流历时 (min);

L_s——坡面流的长度 (m), 根据图上量测;

i_s——坡面流的坡降;

m₁——地面粗度系数。

表 3.2-3 洪水流量计算参数及结果

汇水面积 (hm²)	径流 系数	重现 期转 换系 数	坡面流 长度 (m)	坡面 流的 坡降	地面 粗度 系数	5 年重现期和 10min 降雨历时 的标准降雨强 度 (mm)	重现期和降雨历时 内的平均降雨强度 (mm/min)	重现期洪峰 流量 (m³/s)
0.50	0.85	1.0	50	0.02	0.017	2.0	2.0	0.152

②排水沟断面过流能力校核

排水沟过流能力复核计算公式如下:

$$Q = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3}$$

$$R = \frac{A}{x}$$

式中： n —糙率，取 0.017；

i —沟渠比降，0.01；

R —水力半径，m；

A —过水断面面积， m^2 ；

b —底宽，m；

h —水深，m；

χ ——湿周，m。

排水沟安全超高考虑 10cm，排水沟过流能力计算详见下表：

表 3.2-4 排水沟过水流量计算表

底宽 B (m)	水深 H (m)	过水面积 W (m^2)	湿周 χ (m)	水力半径 R (m)	糙率 n	坡降	流量 Q (m^3/s)
0.30	0.4	0.09	0.9	0.1	0.017	0.02	0.164

经验算，排水沟过流能力为 $0.164m^3/s > 0.152m^3/s$ ，断面尺寸能满足排水要求。

2、基坑支护

基坑支护采用土钉墙锚喷支护。桩径 1.0m，桩间距为 2.0m，砼强度 C30。

地下室外墙与护壁外边线距离约为 1.2m，土钉施工之前，需对基坑周边的管网进一步实地查实，防止破坏管网。如地面标高高出设计标高，应按基坑设计标高进行平整，最大开挖深度不能超过设计剖面标注高度。地面变标高处采用平缓顺接，坡度不大于 1:2。具有一定的水土保持功能，但主要为主体边坡稳定防护，不界定为水土保持措施。

3、表土剥离与防护

根据设计，施工前将对可剥离表土的区域进行表土剥离，共计剥离表土 0.01 万 m^3 ，剥离的表土临时堆置于运动场区域内，本方案将补充其临时防护措施。

4、地面硬化

建构筑物工程在后期的建设过程中将会对其进行硬化处理，有水土保持功能。尤其是地面砼浇筑后，基本不会再产生土壤流失，具有一定的水土保持功能，但其主要功能为硬化地表，不界定为水土保持措施。

5、雨水调蓄池

根据主体工程设计，地下室设置 1 座雨水蓄水池，用以收集雨水回用于场区，

雨水蓄水池采用钢筋混凝土浇筑，雨水蓄水池内雨水通过机房内设备进行抽排和利用，用于道路和绿化浇洒。

3.2.8.2 运动场、道路及室外工程

1、排水

在建构筑物四周及运动场、道路及室外工程占地范围内设置室外雨水井、雨水口收集道路雨水及屋面雨水立管排水，雨水经汇集后排入市政雨水检查井。，雨水管管径为 DN100、DN200、DN300，总长 651.32m，水力坡度不小于 0.3%，共设单篦雨水口 16 个。雨水管埋置于道路下方，雨水管道在车道下埋深不小于 0.70m，在人行道下埋深不小于 0.50m。

项目雨水排水工程充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统完善，可有效抑制地表水对项目场地的冲刷，减少水土流失，从而使工程对区域环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用，界定为水土保持措施。

2、地面硬化及透水铺装

在后续的施工过程中，将会对项目区内的道路、广场等地面硬化，主要是为了行车和人行需要，兼有水土保持功能。尤其是地面砼浇筑后，不会再产生土壤流失，具有一定的水土保持功能，但其主要功能为硬化地表，不界定为水土保持措施。

主体设计透水铺装面积 1183.40m²，透水铺装是指透水良好的铺装形式，将空隙率较高的材料应用于面层、基层甚至土基，在保证一定的路用强度和耐久性的前提下，使雨水能够顺利进入铺面结构内部，通过具有临时贮水能力的基层，直接下渗入土基，从而达到雨水还原地下和消除地表径流等目的。本项目在部分活动区域设置透水混凝土。界定为水土保持措施。

3、车辆冲洗装置

根据主体设计，将会在施工车辆出入口设置 1 处洗车平台，禁止施工车辆带泥出场，控制水土流失，有利于控制施工对周边的影响，减少扬尘。洗车平台为 60m²（长 10m，宽 6m）的硬化地面，硬化平台内设置两道相隔 5m 的排水沟，周边设置截排水沟。临时排水沟上方设置格栅，格栅两侧硬化地面以 2%的坡度向格栅内倾。车辆冲洗设施避免了运输车辆带泥出场，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.2.8.3 景观绿化工程

1、景观绿化

主体设计对绿化区域进行景观绿化，经统计，景观绿化面积 0.15hm^2 。绿化措施可以有效地减少降雨对地面的冲刷，减轻因工程建设带来的水土流失，具有很好的水土保持效果，以水土保持功能为主，因此，界定为水土保持措施

2、绿化覆土

主体设计在绿化前，对可绿化区域进行绿化覆土措施，共计绿化覆土 0.06万 m^3 ，界定为水土保持措施。

3.2.8.4 主体工程设计的水土保持措施综合评价

主体工程设计在各区域实施雨水管网，建立有效的截排水系统，并结合绿化、行道树等，措施选择合理，针对性强，基本符合水土保持的要求，能够取得较好的水土保持效果。

本方案将根据工程施工过程中的水土流失部位和特点，按照水土保持相关要求，并结合主体工程设计思路，从水土保持角度补充完善以下措施：

(1) 增加临时排水、沉沙、拦挡、苫盖等水土保持措施，加强对占地范围内的表土保护；

(2) 本方案将新增施工过程中的临时防护措施和水土保持防治要求；

(3) 本方案将加强绿化实施过程中的水土保持防治要求。

表 3.2-5 主体工程设计的水土保持评价分析汇总表

项目组成	防治措施	
	主体工程设计	本方案补充措施
建构筑物工程	集水坑、截水沟、临时沉沙池、雨水调蓄池、表土剥离	临时苫盖
运动场、道路及室外工程	雨水管网、车辆冲洗设施、透水铺装	临时苫盖、土袋拦挡
景观绿化工程	表土回覆、景观绿化	土地整治、临时苫盖

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

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

(2) 对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，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) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，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，纳入水土保持防治措施体系。

3.3.2 水土保持措施界定依据

(1) 拦挡和排水措施的界定见可按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)表 D.0.1 的规定确定。

(2) 边坡防护措施界定应符合下列规定：

- ①植物护坡应界定为水土保持措施；
- ②工程与植物措施相结合的综合护坡应界定为水土保持措施；
- ③主体工程设计在稳定边坡上布设的工程护坡应界定为水土保持措施；
- ④处理不良地质采取的护坡措施（锚杆护坡、抗滑桩、抗滑墙、挂网喷混等）不应界定为水土保持措施。

(3) 其他措施界定应符合下列规定：

- ①表土剥离和保护应界定为水土保持措施；
- ②土地整治应界定为水土保持措施；
- ③植被建设应界定为水土保持措施；
- ④为集蓄降水的雨水蓄水池应界定为水土保持措施；
- ⑤防风固沙措施应界定为水土保持措施；
- ⑥采用透水形式的场地硬化措施可界定为水土保持措施；
- ⑦江、河、湖、海的防洪堤、防浪堤（墙）、抛石护脚不应界定为水土保持措施。

3.3.3 水土保持措施界定

通过对主体已有的具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的界定原则及《水利部关于印发<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）中的界定规定，主体设计中界定为水土保持措施的工程量、投资详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体设计水土保持措施工程量表

3、项目水土保持评价

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价	合计（万元）
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	381251	0.38
		排水沟	m	296.49	245.36	7.27
		雨水调蓄池	座	1	34000	3.4
	临时措施	临时截水沟	m	181	320	5.79
		集水井	个	2	1200	0.24
		临时沉沙池	个	1	3000	0.3
运动场、道路及室外工程	工程措施	雨水管	m	651.32		2.85
		DN100	m	11.02	25.74	0.03
		DN200	m	259.79	34.04	0.88
		DN300	m	380.51	50.88	1.94
		雨水口	个	16	859.23	1.37
		透水铺装	m ²	1183.4	68.98	8.16
	临时措施	洗车平台	处	1	5700	0.57
景观绿化工程	工程措施	绿化覆土	万 m ³	0.06	582541	3.5
	植物措施	景观绿化	hm ²	0.15	1419333	21.29
合计						55.12

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），本工程属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

本项目所在地广元市利州区，根据最新水土流失动态监测数据成果，水土流失类型以微度水力侵蚀为主。利州区土壤侵蚀现状详见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状表

行政区	水土流失面积	水土流失强度	水土流失面积 (km ²)	占全县水土流失面积 (%)
利州区 (1534km ²)	1534 km ²	微度流失	1534	100%

4.1.2 项目水土流失现状

项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1 万地形图分析，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》（SL 190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/(km²·a)。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值。”确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。由于本项目扰动前均为城市建成区域，全部硬化，根据现场踏勘，项目区平均土壤侵蚀模数背景值取 300t/(km²·a)，属于微度侵蚀区。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

本工程在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、破坏植被、构筑人工再塑地貌等活动，在侵蚀营力的作用下产生的，其形成包括自然因素和人为因素两种。

（1）自然因素

自然因素包括地形坡度、气候、土壤等因素，其中降雨、风、温度等气候因素是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

①地形坡度：在自然状况下，水土流失随地表坡度的增大而增大，在工程施工等外力作用下，地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。本工程为点型工程，项目区地势相对平坦，地表坡度约 $0 \sim 5^\circ$ ，地形坡度对水土流失的影响不大。

②降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量 941.8mm，降雨量分布在 6 月~9 月份，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、降雨、风力等多种因素作用的结果，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至破坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

（2）人为因素

在施工期间，该项目工程建设产生的水土流失具有“暂时性”的特点，在施工期间，管沟开挖等工程挖填方量大，施工过程将使原稳定地形地貌受遭到破坏，地表结皮遭到扰动破坏，使占地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有地表的防冲和固土能力，加剧水土流失，特别是在管沟开挖、地面裸露，在外力的作用下将使水土流失成倍增加。

工程建设施工完成后大部分占地停止人为扰动，进入设计水平年。本项目施工完成之后全部硬化，不会再造成新的水土流失。

4.2.2 工程建设对水土流失的影响

本项目土壤侵蚀以水力侵蚀为主，降水及其形成的地表径流为产生土壤侵蚀的根本动力。工程的开挖回填活动改变了地表组成物质的结构、质地，一方面部分地面被硬化，使地面渗透性大大降低，形成更大的地表径流增加了对流经地表的冲刷，另一方面使部分地表变得裸露而松散，在水的作用下更恶化地表组成物质的理化性质，大为降低其抗冲性和抗蚀性。可见，集中、规范堆放堆土，严格控制工程建设扰动破坏原地貌范围，在扰动面上缘截水切断水源动力，内部排水改善地表组成物质理化性质，拦住土石渣去向，表面及时采取覆盖措施减少扰动面裸露时间，是防治工程建设引发的水土流失的根本措施。通过工程原设计中具有水土保持功能措施及本方案增设的水

水土保持措施的综合防治，可以大为减缓区内可能发生的水土流失，达到国家规定的水土流失防治标准。

(1) 工程占地对水土流失的影响

施工过程中的大量开挖将使地表土层稳定结构受到破坏，并改变局部地形，从而改变了径流汇流条件，特别是开挖形成的边坡，不仅减少径流入渗量，而且缩短径流汇流时间，加大径流的冲刷力，造成开挖边坡的沟蚀等水土流失，在一定程度上加大施工区的水土流失量。

(2) 土石方开挖和填筑对水土流失的影响

在施工期填挖量较大。开挖和填筑将使地面组成物质和地貌受到扰动和破坏，使项目征地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有地表的防冲、固土能力，形成的边坡若不加以防护容易产生冲刷、崩塌等现象，增加新的水土流失。

(3) 其它施工过程中对水土流失的影响

主体工程施工过程中，需永久或临时占用土地，扰动地表，导致水土流失。

4.2.3 扰动地表及损毁植被面积

根据主体工程资料，结合实地勘察的复核，项目总占地面积 1.58hm^2 ，项目建设扰动地表面积 1.58hm^2 。损毁植被面积为 0.02hm^2 。

4.2.4 废弃土石方量

本项目土石方弃方外运 1.54万 m^3 ，全部外运至元山弃土场进行弃置。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目预测范围为整个项目建设区，根据本工程施工进度和特点及扰动地表程度，结合项目区环境和水土流失现状，对可能产生的水土流失进行预测分析。

根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将水土流失预测单元划分为建构筑物工程区、运动场、道路及室外工程区和景观绿化工程区共 3 个单元。

根据施工扰动、施工后硬化等情况，分别预测施工期和自然恢复期水土流失面积，调查分析结果表明，施工期水土流失面积 1.58hm^2 ，自然恢复期水土流失面积 0.15hm^2 。

4.3.2 预测时段

1、施工期

施工期间工程开挖和填筑、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动，破坏了项目区

原稳定地貌，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次预测的重点。各单元水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。项目计划 2025 年 05 月开工，2026 年 10 月完工，施工总工期 18 个月，根据本工程各个单元施工安排，从开始施工到土建结束经历一个完整的雨季，因此预测时段按 1.5 年计算。

2、自然恢复期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间。工程竣工后，主体建筑工程大部分被硬化，人为活动对地表扰动有所减少，工程建设区内因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，水土流失明显减小，水土流失因素将以自然因素为主。考虑到项目区水热条件较好，本项目所在区域属湿润区，自然恢复期取 2 年。

本项目水土流失预测单元及时段划分详见表 4.3-1。

表 4.3-1 预测时段统计表

一、施工期			
预测单元	预测面积 (hm ²)	预测时段	预测时间 (a)
建构筑物工程区	0.26	2025.5-2026.10	1.50
运动场、道路及室外工程区	1.17	2025.5-2026.10	1.50
景观绿化工程区	0.15	2025.5-2026.10	1.50
合计	1.58		
二、自然恢复期			
景观绿化工程区	0.15	2026.11-2028.10	2.0
合计	0.15		

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、土壤侵蚀模数背景值

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，根据《土壤侵蚀分类分级标准》中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定工程区平均土壤侵蚀模数为 300t/km²a，侵蚀强度为微度。

2、预测时段土壤侵蚀模数及土壤流失量计算方法

(1) 生产建设项目土壤流失类型

表 4.3-2 生产建设项目土壤流失类型划分表

（2）预测单元土壤流失类型划分

(1) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算公式如式 4-1 所示。

式中:

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

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad (\text{公式 4-2})$$

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

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

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

根据预测单元及时段划分，各预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算结果见表 4.3-3~4.3-6。

表 4.3-3 上方无来水工程开挖面型预测单元土壤侵蚀模数表（施工期）

预测单元	计算方法	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A	M _{kw}	土壤侵蚀模数
		MJ/hm ²	t hm ² h/(hm ² MJ mm)	\	\	hm ²	t	t/km ² a
建构筑物工程区	上方无来水开挖面	4206	0.006332	1.7212	0.4418	0.26	5.27	2025.20

表 4.3-4 上方无来水工程堆积体型预测单元土壤侵蚀模数表（施工期）

预测单元	计算方法	X	R	G _{dw}	L _{dw}	S _{dw}	A	M _{dw}	扰动后侵蚀模数
		\	MJ mm/(hm ² h)	t hm ² h/(hm ² MJ mm)		\	hm ²	t	t/km ² a
运动场、道路及室外工程区	上方无来水堆积体	1	4206	0.075	0.728	0.1456	0.18	6.02	3343.67

表 4.3-5 地表翻绕型一般扰动地表预测单元土壤侵蚀模数表（施工期）

预测区域	计算方法	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	N	M _{kw}	侵蚀模数
		MJ mm/(hm ² h)	t hm ² h/(hm ² MJ · mm)	\	\	\	\	\	hm ²	\	t	t/km ² · a
运动场、道路及室外工程区	地表翻绕型	4206	0.0049	5.6756	0.0681	0.614	1	1	0.99	2.13	10.31	1041.77
景观绿化工程区	地表翻绕型	4206	0.0049	5.6712	0.0672	0.614	1	1	0.15	2.13	1.54	1027.21

表 4.3-6 植被破坏型一般扰动地表预测单元土壤侵蚀模数表（自然恢复期）

预测区域	计算方法	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}	侵蚀模数
		MJ mm/(hm ² h)	t hm ² h/(hm ² MJ mm)	\	\	\	\	\	hm ²	t	t/km ² a
景观绿化工程区	植被破坏型	4206	0.0049	12.5	0.0681	0.315	1	1	0.15	0.83	552.63

4.3.4 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对各区域施工期、自然恢复期水土流失量进行定量计算。

经水土流失预测分析，在预测时段内，本项目可能产生的土壤流失总量为 43.94t，新增水土流失量为 32.64t，基本为施工期新增。施工期应作为工程区水土流失防治和水土保持监测的重点时段；运动场、道路及室外工程区应作为水土流失防治和水土保持监测的重点区域。水土流失量预测结果详见表 4.3-7。

表 4.3-7 预测土壤流失量计算表

预测时段	预测分区及水土流失类型		面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² a)	时段 (年)	背景水土流失 (t)	扰动后水土流失 (t)	新增水土流失 (t)	占新增流失量的百分比 (%)
施工期	建构筑物工程区	上方无来水开挖面	0.18	300	3343.67	1.5	0.81	9.03	8.22	25.18%
	运动场、道路及室外工程区	地表翻扰型	0.99	300	1041.77	1.5	4.46	15.47	11.02	33.75%
		上方无来水堆积体	0.18	300	3343.67	1.5	0.81	9.03	8.22	25.18%
		小计	1.17				5.27	24.50	19.23	58.92%
	景观绿化工程区	地表翻扰型	0.15	300	1027.21	1.5	0.68	2.31	1.64	5.01%
	合计		2.31				10.40	42.28	31.88	97.68%
自然恢复期	景观绿化工程区	植被破坏型	0.15	300	552.63	2	0.90	1.66	0.76	2.32%
汇总							11.30	43.94	32.64	100.00%

4.3.5 综合分析

根据预测，本项目土壤流失总量 43.94t，新增土壤流失总量 32.64t。工程施工期的新增水土流失为 31.88t，占本工程新增土壤流失总量的 97.68%，故本项目土壤流失产生的主要时段为施工期。运动场、道路及室外工程区新增土壤流失量为 19.23t，占新增土壤流失的 58.92%，因此预测期新增土壤流失的主要区域为运动场、道路及室外工程区。

4.4 水土流失危害分析

根据现场调查及咨询设计、施工单位，项目施工前将对建设区域实施挡围，主体设计了较为完善的水土流失防治措施，但水土保持措施体系尚不完善，后续建设过程中可能会出现新出现的水土流失，若不完善相应水土流失防治措施，后期施工和自然恢复时段内，可能产生水土流失危害，主要体现在以下几方面：

（1）影响主体工程安全

本项目管线沟槽开挖、基坑及顶部回填严重影响土壤的稳定性，加剧水土流失的发生。若不及时跟进落实相应水土流失防治措施，并加强管理和防护，一旦发生灾害，可能会影响主体工程的安全，同时也严重影响工程施工的正常进行。

（2）影响城市人居环境

本工程位于城市区域，施工建设过程中将扰动原地貌，植被也将遭到破坏。施工区在汛期将产生严重的水土流失，如不加强施工区域的排水沉沙措施，以及已实施措施的管护，势必会对市政雨水管网造成淤积；在雨季会造成市政干道交通泥泞，在非雨季会产生扬尘污染，恶化空气质量，影响人居环境。

（3）影响周边生态环境

本项目施工将破坏原地形对降水分配的平衡状态，形成大量裸露地表，如不加以及时治理，将导致植被涵养水源能力和土壤的渗蓄能力下降，环境对旱涝灾害的抵御能力降低，对生态环境造成不利影响

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

通过对工程建设过程中水土流失类型、分布及水土流失量进行综合分析和调查预测，可知工程建设过程中，由于场地平整、基坑开挖回填、管线沟槽挖填等工程等的人为施工活动，在未防护的情况下，可能会造成严重的水土流失。主要预测结论如下：

（1）本项目总占地面积 1.58hm^2 ，工程扰动地表面积 1.58hm^2 ，损毁植被面积 0.02hm^2 。

（2）本项目土壤流失总量 43.94t ，新增土壤流失总量 32.64t 。工程施工期的新增水土流失为 31.88t ，占本工程新增土壤流失总量的 97.68% ，故本项目土壤流失产生的主要时段为施工期。运动场、道路及室外工程区新增土壤流失量为 19.23t ，占新增土壤流失的 58.92% ，因此预测期新增土壤流失的主要区域为运动场、道路及室外工程区。

4.5.2 指导意见

为确保本项目在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内，针对上述分析提出如下指导性意见：

（1）根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本项目进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，将运动场、道路及室外工程区作为水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

（2）本方案将通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，主体工程实施的水土保持措施较为完善，建设单位应加强管护，以充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

（3）水土保持监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动令项目区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护和植物防护都已完成，水土流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。到了运行初期，水土保持的工程措施和植物措施都已完备，项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。因此，水土流失监测的重点时段为施工期。

（4）在项目实施过程中，应注重定期对主体工程进行巡查监测，重点监测土石方挖填过程中的水土流失情况，监测单位如发现异常结果，可根据现场实际情况进行调整，并记录在案，以确保监测工作的顺利进行，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区划分规定

项目防治区划分应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布置、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。

5.1.2 防治分区划分基本原则

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，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 防治分区划分结果

经实地调查、资料收集与数据分析，根据工程组成特点，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关技术规范、标准规定，按上述分区规定及原则，将本项目划分为建构筑物工程区、运动场、道路及室外工程区和景观绿化工程区，共3个水土流失防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

项目分区	防治分区面积（hm ² ）	防治对象
建构筑物工程区	0.26	教学楼、大门、讲台等建构筑物
运动场、道路及室外工程区	1.17	运动场、室外铺装等
景观绿化工程区	0.15	景观绿化
合计	1.58	

5.2 措施总体布局

5.2.1 布局原则

根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合项目建设的特点，在预测工程新增水土流失量及其危害程度的基础上布设本项目

水土流失防治措施。遵循以下原则：

- (1) 结合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、总体设计、全面布局、科学配置。
- (2) 注重吸收项目周边同类项目水土保持的成功经验。
- (3) 树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。
- (4) 工程措施、植物措施、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。
- (5) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 措施体系和总体布局

5.2.2.1 措施体系和布局

遵循前述一系列水土保持原则，以防止工程建设中水土流失为目标，在纳入主体工程设计的具有水土保持功能分析的基础上，补充临时措施和必要的工程措施，按照水土流失防治分区，使之形成一个以工程措施为先导、植物措施与临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失，又能保证项目建设和运行安全。

本项目水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。防治体系框图如图 5.2-1 所示。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

分区	措施类型	措施名称	实施部位	实施时段	投资属性
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	停车场绿地	施工前期	主体已列
		排水沟	建构筑物四周	施工后期	主体已列
		雨水调蓄池	地下室	施工中期	主体已列
	临时措施	临时截水沟	地下室基坑四周	施工前期	主体已列
		集水井	基坑底部	施工前期	主体已列
		临时沉沙池	场地出入口处	施工前期	主体已列
		防雨布遮盖	场地四周裸露地表和零星堆土区域	施工前中期	方案新增
运动场、道路及室外工程区	工程措施	雨水管网	室外场地下方	施工后期	主体已列
		透水铺装	室外场地	施工后期	主体已列
	临时措施	洗车平台	场地出入口	施工前期	主体已列
		防雨布遮盖	场地四周裸露地表和零星堆土区域	施工前中期	方案新增
		土袋拦挡	临时堆土坡脚	施工前中期	方案新增
景观绿化工程区	工程措施	表土回覆	景观绿化区域	施工后期	主体已列
		土地整治	景观绿化区域	施工后期	方案新增
	植物措施	景观绿化	植草绿化区域	施工后期	主体已列
		抚育管理	植草绿化区域	施工后期	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	场地四周裸露地表和零星堆土区域	施工前中期	方案新增

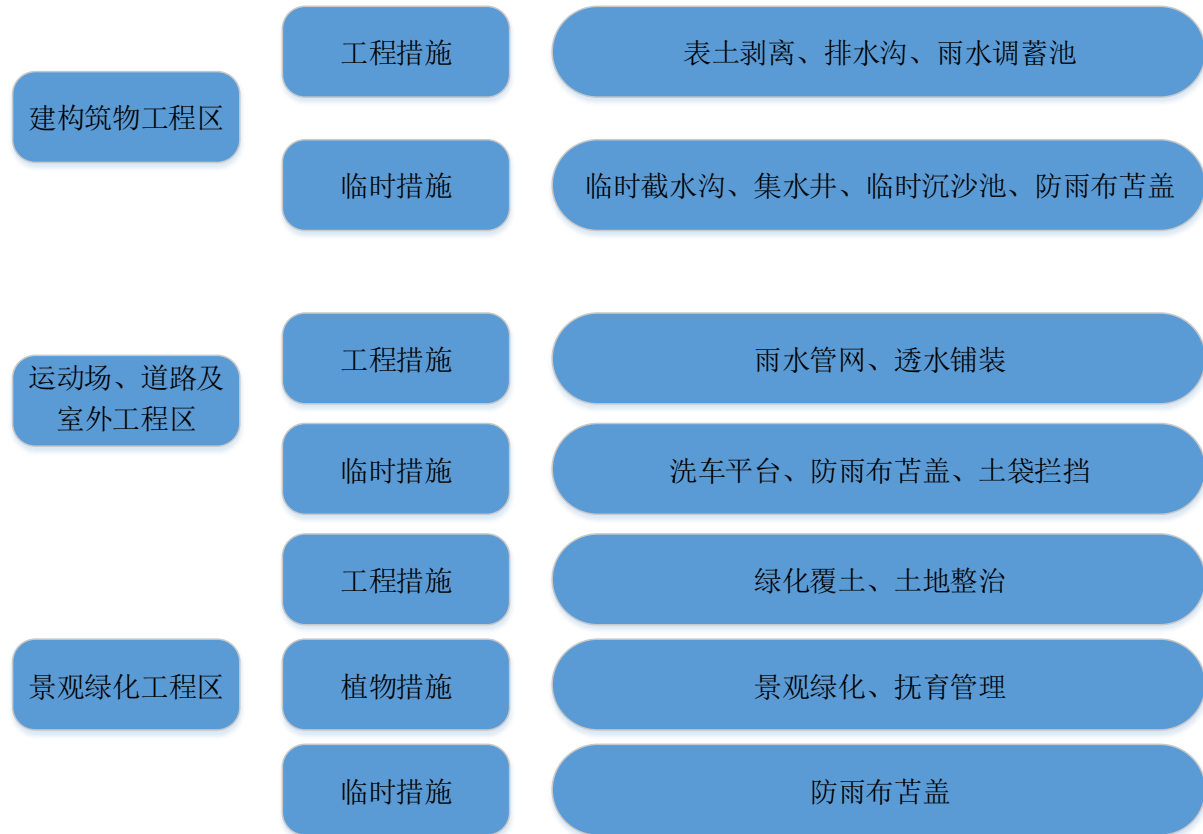


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.2.2.2 措施设计标准

1、工程措施

（1）排水措施防洪设计标准

雨水排水根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021）设计，雨水管设计重现期为 5 年。

（2）表土回覆标准

本项目景观绿化乔灌木采用带土球移植，表土平均回覆厚度取 0.40m。

2、植物措施设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的相关规定，本项目主体工程植被恢复与建设工程为景观绿化，工程级别为 1 级，由园林绿化公司进行专项设计实施。

3、临时防护措施设计原则

（1）尽可能选择施工简便、费用节省、效果显著的临时措施。

（2）对裸露开挖面采取遮盖。

（3）根据各区域地形地貌适当布设排水措施，并注意顺接项目，本项目位于城区，

原本为3年一遇10min短历时设计暴雨计算，排水设计标准提高1级，按5年一遇10min短历时设计暴雨计算。

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体已有）

根据设计，施工前将对可剥离表土的区域进行表土剥离，剥离面积 0.02hm^2 ，剥离厚度 50cm ，共计剥离表土 0.01万 m^3 ，剥离的表土将临时堆置于运动场区域内。

(2) 排水沟（主体已有）

根据设计，将在建构筑物四周布设一圈盖板排水沟，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m ，宽 0.3m ，沟底采用 10cm 厚 C15 混凝土现浇，边壁为 12cm 厚 M7.5 砖砌筑，共修建排水沟 296.49m 。雨水经收集后接入雨水管网中。

(3) 雨水调蓄池（主体已有）

根据主体工程设计，地下室设置1座雨水蓄水池，用以收集雨水回用于场区，雨水蓄水池采用钢筋混凝土浇筑，雨水蓄水池内雨水通过机房内设备进行抽排和利用，用于道路和绿化浇洒。

2、临时措施

(1) 基坑截水沟及沉沙池（主体已有）

基坑四周设置临时排水沟，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 0.4m ，宽 0.3m ，沟底采用 10cm 厚 C15 混凝土现浇，边壁为 12cm 厚 M7.5 砖砌筑，共修建排水沟 181m 。排水沟出口设临时沉沙池，采用 M7.5 砖砌筑，断面尺寸为高度 1m ，宽 1m ，长 2m ，共布置临时沉沙池 1 座。

(2) 集水井（主体已有）

基坑底场地进行硬化处理，硬化时地面向集水坑方向按 2%找坡，地下室施工期基坑内共设置集水坑 2 个，材质为 M7.5 砖砌筑，并由水泵抽水排入地面临时沉沙池，经沉淀后排入市政管网。

(3) 防雨布遮盖（方案新增）

本方案设计在项目建设场区内裸露地表、开挖边坡和零星回填临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约 2000.00m^2 。

5.3.2 运动场、道路及室外工程区

1、工程措施

(1) 雨水管网（主体已有）

在建构筑物四周及运动场、道路及室外工程占地范围内设置室外雨水井、雨水口收集道路雨水及屋面雨水立管排水，雨水经汇集后排入市政雨水检查井。，雨水管管径为 DN100、DN200、DN300，总长 651.32m，水力坡度不小于 0.3%，共设单篦雨水口 16 个。雨水管埋置于道路下方，雨水管道在车道下埋深不小于 0.70m，在人行道下埋深不小于 0.50m。

(2) 透水铺装（主体已有）

项目室外地面铺装部分采用透水砖铺装，铺装总面积为 1183.40m²。

2、临时措施

(1) 车辆冲洗装置（主体已有）

根据主体设计，将会在施工车辆出入口设置 1 处洗车平台，禁止施工车辆带泥出场，控制水土流失，有利于控制施工对周边的影响，减少扬尘。洗车平台为 60m²（长 10m，宽 6m）的硬化地面，硬化平台内设置两道相隔 5m 的排水沟，周边设置截排水沟。临时排水沟上方设置格栅，格栅两侧硬化地面以 2%的坡度向格栅内倾。

(2) 防雨布苫盖（方案新增）

本方案设计在项目建设场区内裸露地表和临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约 4000.00m²。

(3) 土袋拦挡（方案新增）

本方案考虑对场内临时堆土坡脚采取土袋拦挡进行防护，编织土袋断面为梯形断面，采用开挖土方进行填充，底宽 0.5m，顶宽 0.4m，高 0.5m，土袋按“一丁两顺”搭放，经统计，共计需土袋拦挡 380m²。

5.3.3 景观绿化工程区

1、工程措施

(1) 表土回覆（主体已有）

地面绿化区域土地整治后进行表土回覆，回覆面积为 0.15hm²，平均覆土厚度为 0.40m，覆土量为 0.06 万 m³。

(2) 土地整治（方案新增）

绿化区域覆土后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，以便进行植被建设，面积为 0.15hm^2 。

2、植物措施

(1) 景观绿化（主体已有）

项目场内设计进行景观绿化 1508m^2 ，绿化树草种主要为石菖蒲、再力花、木春菊、美丽月见草、常绿鸢尾、花叶芦苇、细叶芒、高羊茅等。

(2) 抚育管理

本方案补充设计抚育管理措施，绿化后定期绿化区域有序的进行抚育管理，补植，提高植被的成活率，增加植被盖度。进统计，抚育管理面积 0.15hm^2 。

3、临时措施

(1) 防雨布遮盖（方案新增）

本方案设计在项目建设场区内裸露地表和零星回填临时堆土表面实施防雨布遮盖，总面积约 400.00m^2 。

5.3.4 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点，本方案水土保持措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-6 水土保持工程措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.01	主体已有
		排水沟	m	296.49	主体已有
		雨水调蓄池	座	1	主体已有
	临时措施	临时截水沟	m	181	主体已有
		集水井	个	2	主体已有
		临时沉沙池	个	1	主体已有
		防雨布遮盖	m^2	2000	方案新增
运动场、道路及室外工程	工程措施	雨水管	m	651.32	主体已有
		DN100	m	11.02	主体已有
		DN200	m	259.79	主体已有
		DN300	m	380.51	主体已有
		雨水口	个	16	主体已有
		透水铺装	m^2	1183.4	主体已有
	临时措施	洗车平台	处	1	主体已有
		防雨布遮盖	m^2	4000	方案新增
		土袋拦挡	m	380	方案新增
景观绿化工程	工程措施	绿化覆土	万 m^3	0.06	主体已有

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
	植物措施	土地整治	hm ²	0.15	方案新增
		景观绿化	hm ²	0.15	主体已有
		抚育管理	hm ²	0.15	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	400	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

本着“同时设计，同时施工，同时投产使用”的原则，水土保持措施纳入主体工程设计、施工和监理，建设单位应将水土保持工程各项内容纳入设计、施工、监理合同补充协议的正式条款中，水土保持签订施工合同时明确施工单位的水土保持责任，要求施工单位按照施工合同完成防治任务。

5.4.2 施工方法

1、工程措施

(1) 土地整治培肥：清除杂物，采用拖拉机挂犁，对土地表面表层土进行翻松，同时对整治土地施用有机复合肥等进行地力培肥。

2、植物措施

立地条件分析：本工程绿化场地进行土地整治培肥后，可满足乔木、草种的生长。

栽植苗木主要为带土球移植，在栽后 2~3 天内浇一次水，以保幼树成活。其它灌溉的时机为早春树液流动前和干旱季节（每年 11 月至次年 4 月），利用周边灌溉水进行灌溉。

撒播草籽：优良草籽标准为，种子纯度 90%，发芽率 85%以上。种子撒播主要指撒播草籽，采用人工撒播的方式，种子选择优良灌草种。

3、临时措施

(1) 基坑截水沟、沉沙池：人工开挖沟槽，开挖完成后采用人工夯实并砌砖抹面，开挖的土石方就近堆放平整，施工结束，拆除和回填。

(2) 密目网遮盖：人工铺设密目网，边角采用重物或大块石压盖。

5.4.3 水土保持措施实施进度安排

根据主体工程的施工安排，水土保持措施以工程措施为先，植物措施随后，各项水土保持措施的实施进度与主体工程相互衔接，互相协调，有序进行。水土保持措施进度表详见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施进度表

分区	措施类型	措施名称	2025 年									2024 年											
			5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
主体工程																							
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离																					
		排水沟																					
		雨水调蓄池																					
	临时措施	临时截水沟																					
		集水井																					
		临时沉沙池																					
		防雨布遮盖																					
运动场、道路及室外工程	工程措施	雨水管																					
		DN100																					
		DN200																					
		DN300																					
		雨水口																					
		透水铺装																					
	临时措施	洗车平台																					
		防雨布遮盖																					
		土袋拦挡																					
景观绿化工程	工程措施	绿化覆土																					
		土地整治																					
	植物措施	景观绿化、抚育管理																					
	临时措施	防雨布遮盖																					

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）、《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，未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求，对属于实行承诺制管理项目的水土保持监测工作没做具体规定。本项目是属于按承诺制管理的项目，因此，由生产建设单位依法开展好水土保持监测工作，并做好水土保持监测档案管理。

1、项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《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）相关规定，水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域。根据工程建设的实际情况，本工程水土保持监测范围为 1.58hm²。

2、水土保持监测内容包括：扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施及存在的水土流失隐患及危害。

本项目监测的基本方法为调查监测、无人机低空遥感监测、地面观测。

重点监测对象为基坑土石方挖填。

在雨季（5~9月）每个月测1次，前、后监测一次，6小时暴雨大于50mm时，加测一次，植物措施采取春季、秋季各监测一次。

3、监测时段

从施工准备期开始至设计水平年结束。重点监测时段为施工期。

4、成果及要求

①项目完工后，应编制项目水土保持监测总结报告，以及有关附图、附表、照片和影像资料等。监测总结报告应包括监测实施细则的主要内容，同时增加监测结果与分析、监测结论和建议等。

②图件和照片包括水土保持防治责任范围、水土保持措施总体布局图、监测设施典型设计图和动态监测场景照片及过程影像资料等。

③通过对监测成果的分析，明确6项水土流失防治指标（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）。

④水土保持监测技术报告应满足水土保持工程专项验收的要求。

⑤根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的规定，实施水土保持监测“绿黄红”三色评价，根据监测情况，在监测季报及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，同时在业主项目部及施工项目部公开，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。

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) 本水土保持方案估算编制的项目划分、费用构成、编制方法等严格按照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(2016)和《水土保持工程概算定额》等进行编制。

(2) 主要材料价格、人工单价、机械施工台时费、工程单价和植物工程单价与主体工程一致;主体工程定额中没有的工程项目,参照四川省建设工程造价信息(2025年1月)及当地现行材料价格,价格水平年为2025年第一季度。

(3) 本项目水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分,计入建设项目总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资,将其列入本方案的投资总估算中,与新增的水土保持措施估算投资一起构成该水保方案的估算总投资。

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) 《关于颁发〈水土保持概(估)算编制规定和定额〉的通知》(水利部水总〔2003〕67号);

(3) 《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》(计价格〔2002〕10号);

(4) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综〔2014〕8号);

(5) 《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》(川财综〔2014〕6号);

(6) 《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) 《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) 水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知(办财务函

〔2019〕448号）；

（9）《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）；

（10）《四川省工程造价信息》（2025年1月）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 估算说明

（1）编制方法

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，本项目划分为工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用。

工程措施：包括本项目各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、10%扩大系数五部分组成。

植物措施：包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其估算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》+10%扩大系数进行编制。

施工临时工程：包括临时防护工程和其他临时工程。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制+10%扩大系数组成。；其他临时工程按一、二部分合计的2.0%编制。

独立费用：包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费。

（2）基础单价

1）人工单价

本项目水土保持措施人工单价与主体工程一致，人工取22.5元/工时。

2）材料预算单价

本方案主要材料估算价格采用主体工程估算价格，主体工程估算中未明确的，查当地造价信息确定，或参照相关行业标准，详见下表。

表 7.1-1 主要材料估算单价

序号	名称及规格	单位	不含税价格（元）
1	防雨布	m ²	2.50

3）施工用电、水、风价格

施工用电：1.11元/kw.h

施工用水：4.03元/m³

施工用风：0.18 元/m³。

（3）有关费率的取费标准

根据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）和水利部办公厅《关于调整<水利工程计价依据增值税计算标准>的通知》（办财务函〔2019〕448号）确定本项目取费费率，具体详见表 7.1-2。

表 7.1-2 投资估算费率取值表 单位：%

编号	项目	计算基础	土方工程	石方工程	砌石工程	混凝土浇筑工程	植物措施工程
一	直接工程费						
1	直接费						
2	其他直接费	直接费	4.20	4.20	4.20	4.20	3.55
二	间接费	直接工程费	4.50	7.50	7.50	6.50	4.50
三	企业利润	一+二	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
四	税金	一+二+三	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

（4）施工机械台时使用费

施工机械使用费根据《水土保持工程概算定额》附录中施工机械台时费定额计算。

（5）独立费用

1）建设管理费：根据《水土保持工程概（估）算编制规定》，按一至第四部分之和的 2%计取。

2）科研勘测设计费：根据《四川省水利水电工程设计概算编制规定》计取（其中包括工程科学研究试验费、勘测设计费、方案编制费）。本项目科研勘测设计费主要指方案编制费，根据项目实际本项目科研勘测设计费计列为 5.0 万元。

3）水土保持监理费：根据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》的通知，同时结合本项目水土保持监理实际工作计划，本项目可由主体监理单位开展水土保持监理工作，水土保持监理费用不再单独计列。

4）水土保持设施验收报告编制费

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），结合工程实际计取。

（6）基本预备费

本方案仅计算水土保持新增措施的基本预备费，基本预备费按新增投资第一部分～第四部分之和的 10%计取。

（7）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）、《四川省财政厅 四川省发展和改革委员会 四川省水利厅 中国人民银行成都分行关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（川财综[2014]6号）的有关规定，本项目属于免征水土保持补偿费情形中的第 1 项：“建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的”中的学校项目，可申请免征水土保持补偿费。

7.1.2.2 水土保持投资估算成果

本项目水土保持总投资为 74.95 万元（主体工程计列水土保持措施投资 55.12 万元，方案新增水土保持投资 19.83 万元）。其中，工程措施投资 27.07 万元，植物措施投资 21.37 万元，临时措施投资 12.23 万元，独立费用 10.61 万元（建设管理费 0.11 万元，科研勘测设计费 5.00 万元，水土保持设施验收费 5.50 万元），基本预备费 1.62 万元，水土保持补偿费 2.049 万元（可申请免征）。

表 7.1-5 水土保持总投资估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	新增水土保持投资				主体已列	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	合计		
第一部分 工程措施		0.14	0.00	0.00	0.14	26.93	27.07
1	建构筑物工程区				0.00	11.05	11.05
2	运动场、道路及室外工程				0.00	12.38	12.38
3	景观绿化工程	0.14			0.14	3.50	3.64
第二部分 植物措施		0.00	0.08	0.00	0.08	21.29	21.37
1	建构筑物工程区				0.00		0.00
2	运动场、道路及室外工程				0.00		0.00
3	景观绿化工程		0.08		0.08	21.29	21.37
第三部分 施工临时工程		5.33	0.00	0.00	5.33	6.90	12.23
1	建构筑物工程区	1.32			1.32	6.33	7.65
2	运动场、道路及室外工程	3.74			3.74	0.57	4.31
3	景观绿化工程	0.26			0.26		0.26
4	其他临时工程	0.01			0.01		0.01
一至三部分合计		5.47	0.08	0.00	5.55	55.12	60.67

7、水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	新增水土保持投资				主体已列	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	合计		
	第四部分独立费用	0.00	0.00	10.61	10.61		10.61
1	建设管理费			0.11	0.11		0.11
2	科研勘测设计费			5.00	5.00		5.00
3	水土保持监理费			0.00	0.00		0.00
4	水土保持设施验收报告编制费			5.50	5.50		5.50
五	一至四部分合计	5.47	0.08	10.61	16.16	55.12	71.28
六	基本预备费（10%）	0.55	0.01	1.06	1.62		1.62
七	水土保持补偿费	2.05			2.05		2.05
八	合计	8.07	0.09	11.67	19.83	55.12	74.95

表 7.1-6 主体已有水土保持措施估算表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价	合计（万元）
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	381251	0.38
		排水沟	m	296.49	245.36	7.27
		雨水调蓄池	座	1	34000	3.4
	临时措施	临时截水沟	m	181	320	5.79
		集水井	个	2	1200	0.24
		临时沉沙池	个	1	3000	0.3
运动场、道路及室外工程	工程措施	雨水管	m	651.32		2.85
		DN100	m	11.02	25.74	0.03
		DN200	m	259.79	34.04	0.88
		DN300	m	380.51	50.88	1.94
		雨水口	个	16	859.23	1.37
		透水铺装	m ²	1183.4	68.98	8.16
	临时措施	洗车平台	处	1	5700	0.57
景观绿化工程	工程措施	绿化覆土	万 m ³	0.06	582541	3.5
	植物措施	景观绿化	hm ²	0.15	1419333	21.29
合计						55.12

表 7.1-7 方案新增水土保持投资估算表

编号	措施项目	单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
第一部分	工程措施				0.14
一	景观绿化工程				0.14
1	土地整治	hm ²	0.15	9093.55	0.14
第二部分	植物措施				0.08
一	景观绿化工程				0.08
1	抚育管理	hm ²	0.15	5211	0.08
第三部分	临时措施				5.33

7、水土保持投资估算及效益分析

编号	措施项目	单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
一	建构筑物工程区				1.32
1	防雨布苫盖	m ²	2000	6.58	1.32
二	运动场、道路及室外工程				3.74
1	防雨布苫盖	m ²	4000	6.58	2.63
2	编织袋装土拦挡	m	380		1.11
	编制土袋填筑	m ³	95	82.42	0.78
	编制土袋拆除	m ³	95	34.30	0.33
三	景观绿化工程				0.26
1	防雨布苫盖	m ²	400	6.58	0.26
四	其他临时工程				0.01
第四部分	独立费用				10.61
1	建设管理费	%	2	5.55	0.11
2	科研勘测设计费				5.00
3	水土保持监理费				0.00
4	水土保持设施验收报告编制费				5.50
五	一至四部分合计				16.16
六	基本预备费（10%）				1.62
七	水土保持补偿费				2.049
新增水土保持投资					19.83

表 7.1-8 水土保持分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	投资	投资年度	
			2025 年	2026 年
第一部分 工程措施		27.07	9.47	17.60
1	建构筑物工程区	11.05	3.87	7.18
2	运动场、道路及室外工程	12.38	4.33	8.05
3	景观绿化工程	3.64	1.27	2.37
第二部分 植物措施		21.37	7.48	13.89
1	建构筑物工程区	0.00	0.00	0.00
2	运动场、道路及室外工程	0.00	0.00	0.00
3	景观绿化工程	21.37	7.48	13.89
第三部分 施工临时工程		12.23	4.28	7.95
1	建构筑物工程区	7.65	2.68	4.97
2	运动场、道路及室外工程	4.31	1.51	2.80
3	景观绿化工程	0.26	0.09	0.17
4	其他临时工程	0.01	0.00	0.01
一至三部分合计		60.67	21.23	39.44
第四部分独立费用		10.61	3.71	6.90

7、水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	投资	投资年度	
			2025 年	2026 年
1	建设管理费	0.11	0.04	0.07
2	科研勘测设计费	5.00	1.75	3.25
3	水土保持监理费	0.00	0.00	0.00
4	水土保持设施验收报告编制费	5.50	1.93	3.58
五	一至四部分合计	71.28	24.95	46.33
六	基本预备费（10%）	1.62	0.57	1.05
七	水土保持补偿费	2.05	2.05	0.00
八	合计	74.95	26.23	48.71

表 7.1-9 独立费用估算表

项目	计算标准及公式	投资（万元）
第五部分：独立费用		10.61
建设管理费	方案新增一至三部分之和 2%计取。	0.11
科研勘测设计费	参考《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》结合实际情况计列。	5.00
水土保持监理费	参照市场定价，并根据实际情况，水保专项监理费已纳入主体工程监理费。	0.00
水土保持设施验收费	以主体工程土建投资为计算基数，按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》中的标准计列。	5.50

表 7.1-9 水土保持补偿费计算表

序号	地区	项目征占地面积（m ² ）	补偿标准（元/m ² ）	合计（元）
1	利州区	15764.00	1.3	20493.20
	合计	15764.00		20493.20

表 7.1-10 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	估算价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	间接费	企业利润	税金	估算扩大
1	土地整治	hm ²	9093.55	6150.00	135.60	0.00	307.99	494.52	496.17	682.59	826.69
2	编制土袋填筑	100m ³	8242.40	2723.44	3333.00		121.13	247.10	449.73	618.70	749.31
3	编制土袋拆除	100m ³	3429.55	2520.00	0.00		50.40	102.82	187.13	257.43	311.78
4	铺防雨布	100m ²	828.76	300.00	272.85		28.07	45.07	45.22	62.21	75.34

7.2 效益分析

本项目的水土保持方案以减轻和控制防治责任范围内的水土流失为目的，落实国家及地方有关水土保持法律法规的要求，通过水土保持工程措施和植物措施的实施，

项目区内被破坏的水土保持设施将得到有效治理，可恢复项目区的植被，提高林草覆盖率，防治产生新的水土流失，促进区域生态环境的改善，使项目区的水土保持效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

7.2.1 水土保持效益

水土保持效益指标包括水土流失总治理度、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。

本项目水土保持所采取的各项措施、指标计算详见表 7.2-1。

表 7.2-1 设计水平年方案 6 项指标目标值分析对比表

指标名称	目标值	计算依据	单位	数量	设计值	达标情况
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积	hm ²	1.58	99.9%	达标
		水土流失总面积	hm ²	1.58		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/(km ² ·a)	300		
渣土防护率	94%	实际挡护永久弃渣和临时堆土数量	万 m ³	1.54	99.9%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	1.54		
表土保护率	92%	保护表土数量	万 m ³	0.01	99.9%	达标
		可剥离总量	万 m ³	0.01		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	hm ²	0.15	99.9%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.15		
林草覆盖率	9%	林草植被面积	hm ²	0.15	9.49%	达标
		扰动地表面积	hm ²	1.58		

本项目水土流失总面积 1.58hm²，水土流失治理达标面积 1.58hm²，林草植被建设面积 0.15hm²，渣土防护数量 1.54 万 m³。通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度为 99.9%，土壤流失控制比 1.67，表土保护率 99.9%，渣土防护率 99.9%，林草植被恢复率 99.9%，林草覆盖率 9.49%。本项目水土流失防治各项指标均达到方案设计目标值，符合水土保持要求。

7.2.2 生态效益

本方案实施后，使项目区扰动区域水土流失得到治理。项目区皆采取相关的水土保持措施，减免可能造成的水土流失危害，并结合水土流失防治和生态景观要求，采用工程措施和植物措施，恢复原有的水土保持功能和自然景观，及时恢复了地表植被。通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物等方面改善其生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步改善，生态环境走向良性循环。

7.2.3 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期、运行期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行，有力地保障了工程的顺利建设和生产。通过采取相关水土保持措施，提高环境容量，使人口、资源、环境与经济发展走上良性循环。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，为维护社会稳定和促进地方经济的可持续发展都具有积极重要意义。

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，基础效益、生态效益和社会效益好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此落实本方案水土保持措施体系是可行的和必要的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

(1) 管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。建设单位是项目水土流失防治的责任主体，应当加强全过程水土保持管理，优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏，及时采取水土保持措施，有效控制可能造成水土流失。

为保证水土保持方案设计的措施顺利实施，建设单位应成立相关管理部门，负责管理工程水土保持管理和协调工作。配备专职人员负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作以及后续设计、水土保持监测、监理、施工建设期间的水土保持管理、验收工作。同时，将相关环境保护和水土保持工作纳入到主体工程建设计划中，建立以目标管理为核心的一系列规章制度。

(2) 工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

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，自觉接受有关部门和社会监督。

(2) 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，建立限期防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目建设单位负责人的年度责任目标考核中，落实奖惩措施，限期治理。

(4) 根据《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）及《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）相关规定，建设单位应在项目主体工程投产使用之前积极开展水土保持设施自主验收工作。

8.2 后续设计

本方案批复后，将本方案制定的防治措施内容和投资，纳入主体设计及施工图设计文件，并独立成章或单独成册。水土保持工程的后续设计，应具有相应工程设计资质的单位完成，水土保持工程施工图设计应在批复的水土保持方案基础上，按照有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定，“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准”。本项目在后续设计过程中，应重视水土保持后续设计工作。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），水土保持方案经批准后存在有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或修改水土保持方案，并报原审批部门进行审批：

- 1、工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- 2、水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；
- 3、线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；
- 4、表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的；
- 5、水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土

保持方案补充报告，报原审批部门审批。

水土保持方案自批准之日起满3年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。原审批部门应当自收到生产建设项目水土保持方案之日起10个工作日内，将审核意见书面通知生产建设单位。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），文件对编报水土保持报告表的项目未作监测规定，故本项目可不开展监测，由建设单位自行开展监管工作。

8.4 水土保持监理

根据国家有关要求，水土保持生态工程的建设纳入基本建设管理程序，经批复后的水土保持方案，在其实施过程中必须进行水土保持监理工作，监理成果是水土保持设施验收的主要依据之一。本项目占地及土石方都较小，可由主体工程监理单位一并实行水土保持监理。

水土保持监理单位严格按照水土保持相关要求，作好施工阶段的监理工作，其主要职责：

(1) 依据合同相关内容，监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位施工组织设计，经批准后施工单位方可进行开工申请。同时，在施工过程中，建立工程材料检验和复验制度，建立工序质量检查和技术复核制度。

(2) 对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、季报和年报的形式进行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用以及存在的问题、处理意见、监理经验等，全面控制水土保持工程的实施。监理季报、年报应报水行政主管部门备案。

(3) 协调建设单位和施工单位、建设单位与相应水行政主管部门之间有关水土保持措施实施、水土保持监测等方面的工作。

8.5 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招投标制和工程监理制。以保证水保方案的顺利实施，并达到预期目的。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

1、施工管理

(1) 加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2) 重点加强施工过程的管理，严格控制路基开挖扰动范围，特别在陡坡地带，必须严格按照坡面下侧布置拦挡措施，上侧完善截排水措施的要求执行，以减少挖方料临时堆放的压占范围，以减少水土流失量。

(3) 公路线路部分区域经过林地，在施工前，应采取针对性的施工方案，避免对林地进行大面积的砍伐破坏。

(4) 工程措施施工时，对施工质量进行检查，对不符合设计要求和质量要求的工程验收的水土保持工程进行检查观测。

(5) 植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，抓好植物的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(6) 表土临时堆土场地、临时堆料场应远离河道，做好拦挡、遮盖、临时排水沉沙措施，并应做好标识标牌、应急防护等各项保护措施和污染防治措施。

2、运行期管理

定期或不定期地对验收过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，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

针对项目区内年降雨量大的特点，建设单位在运行期间应定期或不定期对项目区内的截（排）水沟、沉沙池进行清淤，保证排水畅通，以充分发挥工程的水土保持效益。

3、公众参与与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

4、绿色施工

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号），施工单位应建立绿色施工体系，通过对施工策划、机械与设备选择、材料采购、现场施工组织、工程验收等各阶段进行控制，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响，开展施工过程中产生的弃方及建筑垃圾的减量化、资源化专项论证，以实现节能、节地、节水、节材、环境保护和减少水土流失。

8.6 水土保持设施验收

根据水土保持法及其实施条例的有关规定，水保工程验收合格后主体工程方可投入运行。在验收前，建设单位应当会同水土保持验收单位，依据批复的水土保持方案报告、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，依法开展水土保持设施竣工验收。根据《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133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规范的通知》（川水函〔2018〕887号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《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）的要求，本项目为编制报告表的项目，建设单位应在完工后编制验收鉴定书，并邀请一名省级水土保持专家库的专家进行审核。

验收工作组应当由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监理及验收报告编制等单位代表组成。验收工作组要严格遵循水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，按以下程序开展自主验收：

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

- 2、资料查阅。重点查阅水土保持方案审批、水土保持补偿费缴纳凭证、水行政主管部门历次监督检查意见及整改情况等资料。

验收合格形成水土保持设施验收鉴定书后，生产建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于 20 个工作日，并注明该项目建设单位和水行政主管部门的联系电话。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。

建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、项目投产使用前向水行政主管部门报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函（表）、水土保持设施验收鉴定书。

在验收后，建设单位应定期对项目的水土保持工程措施进行维护，定期检查水土保持措施的完整性，有效性，对损坏的水土保持工程措施进行工程维修，定期对雨水

口、雨水检查井等进行清淤，避免泥沙淤积，造成排水不畅，导致水土流失危害的产生。此外，建设单位应定期对工程区的植物措施进行抚育管理，对缺苗断垄的区域进行补植，减少地表裸露造成的水土流失。