

广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目

水土保持方案报告表

建设单位：四川省广元市朝天中学

编制单位：四川星悦绿水工程咨询有限公司

2025年06月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川星悦绿水工程咨询有限公司
法定代表人：尹洪星
单位等级：★★ (2星)
证书编号：水保方案(川)字第20230042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



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川星悦绿水工程咨询有限公司
法定代表人：尹洪星
单位等级：★★ (2星)
证书编号：水保监测(川)字第20230021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



设计单位地址：德阳市沁河路9号

设计单位邮编：618000

项目联系人：高女士

联系电话：0838-2205009

电子信箱：/

广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目

水土保持方案报告表

责任页

四川星悦绿水工程咨询有限公司

批准：尹洪星(总经理/高级工程师) 尹洪星

核定：李永俊(高级工程师) 李永俊

审查：巫青松(高级工程师) 巫青松

校核：熊银洲(高级工程师) 熊银洲

项目负责人：张莉(工程师) 张莉

编写：张莉(工程师)(第一、二章) 张莉

马天宇(助理工程师)(第三、四章) 马天宇

高雅宁(助理工程师)(第五、六章) 高雅宁

唐霞(工程师)(第七、八章) 唐霞

广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元市朝天区朝天中学内			
	建设内容	项目规划净用地面积 1.26hm ² ，新建建筑物总建筑面积 8514.77m ² ，已建建筑物建筑面积 2600.18m ² ，项目建设 6F 教学楼一栋、5F 食堂一栋，及配套生活设施及附属设施建设。			
	建设性质	新建	总投资（万元）		6356
	土建投资（万元）	4450	占地面积（hm ² ）		永久：1.26 临时：0.00
	动工时间	2025 年 1 月	完工时间		2025 年 12 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		2.26	1.98	0.13	0.41
	取土（石、砂）场	不涉及取土场			
弃土（石、砂）场	不涉及弃土场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区		地貌类型	河流沟谷地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	300	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		500
项目选址（线）水土保持评价	建设征地涉及属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，不可避免。本方案评价优化方案和施工设计，对截排挡工程提高工程等级和防洪标准一级，并提高植物措施标准，积极防治项目建设可能造成水土流失。建设征地不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带、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等具有《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的制约水土保持建设因素。				
土壤流失总量（t）		45.66			
防治责任范围（hm ² ）		1.26			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.67	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	不计列	
	林草植被恢复率	97	林草覆盖率（%）	24	
水土保持措施	主体已有（截排水沟 210m、表土回覆 0.13 万 m ³ 、土地整理 0.43hm ² 、景观绿化 0.43hm ² 、临时遮盖 0.05hm ² ）；方案新增（宣传标语 1 幅、沉沙池 1 座、施工车辆清洗池 1 座、临时遮盖 0.09hm ² ）				
水土保持投资概算（万元，含水土保持竣工验收技术评估费）	工程措施（万元）	8.01（主体已有 7.98）	植物措施（万元）		77.40（主体已有 77.40）
	临时措施（万元）	0.75（主体已有 0.14）	水土保持补偿费（万元）		/
	独立费用	建设管理费（万元）		5.03	
		水土保持监理费（万元）		/	
	设计费（万元）		5.04		

广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目水土保持方案报告表

		总投资（万元）		96.55（主体已有 85.52）
编制单位	四川星悦绿水工程咨询有限公司	建设单位	四川省广元市朝天中学	
法定代表人及电话	尹洪星	法定代表人及电话	咎永洪	
地址	德阳市沁河路9号	地址	朝天区朝天镇峨嵋路66号	
邮编	618000	邮编	628012	
联系人及电话	高女士 0838-2205009	联系人及电话	徐先生 0839-8622213	
电子信箱	/	电子信箱	/	
传真	0838-2205009	传真	/	



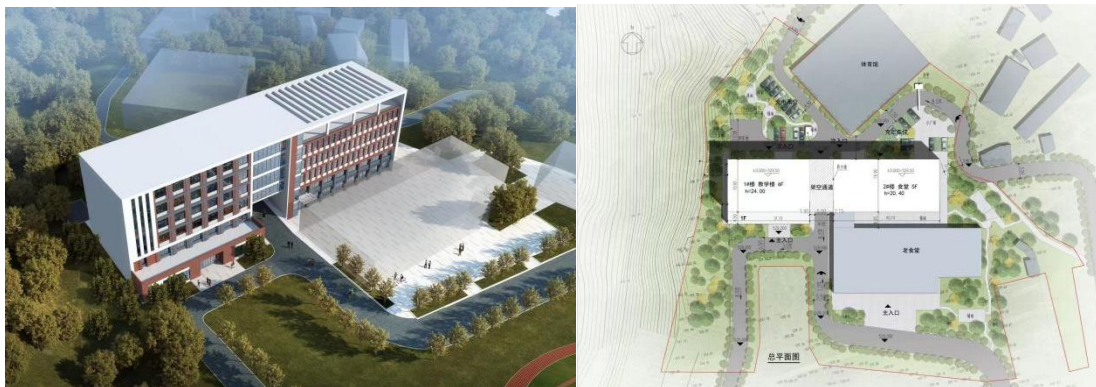
项目建构筑物施工现状



项目建构筑物施工现状



项目临时遮盖现状



项目效果图

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治责任范围	7
1.5 水土流失防治目标	7
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 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	13
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布设	15
2.2 施工组织	18
2.3 工程占地	21
2.4 土石方平衡	21
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	24
2.6 施工进度	24
2.7 自然概况	24

3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	28
3.2 工程占地分析与评价	29
3.3 土石方平衡评价	29
3.4 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	31
3.5 主体工程设计中水土保持措施界定	32
4 水土流失分析与预测	33
4.1 水土流失现状	33
4.2 水土流失影响因素分析	34
4.3 土壤流失量预测	34
4.4 水土流失危害分析	38
4.5 指导性意见	39
5 水土保持措施	41
5.1 防治区划分	41
5.2 措施总体布局	41
5.3 分区措施布设	43
5.4 施工要求	47
6 水土保持监测	50
7 水土保持投资概算及效益分析	51
7.1 投资概算	51
7.2 效益分析	57

8 水土保持管理	60
8.1 组织管理	60
8.2 后续设计	61
8.3 水土保持监测	62
8.4 水土保持监理	62
8.5 水土保持施工	62
8.6 水土保持设施验收	63

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目建议书的批复》（广朝发改项目〔2024〕1号）；

附件 3：《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目可行性研究报告的批复》（广朝发改项目〔2024〕2号）；

附件 4：《广元市朝天区发展和改革局关于同意调整广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目建设内容的通知》（广朝发改项目〔2024〕188号）；

附件 5：项目砂石接管协议；

附件 6：事业单位法人证书；

附件 7：法人及经办人身份证；

附件 8：专家审查意见；

附件 9：公示网页截图。

附图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目区水系图

附图 3：朝天区土壤侵蚀分布图；

附图 4：项目平面图；

附图 5：防治责任范围图；

附图 6：防治分区及防治措施布设图；

附图 7：植物措施典型设计图；

附图 8：水土保持措施典型设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设的必要性：随着城市化进程加快，城市人口急剧增加，适龄入学学生人数大幅增加，给目前的现状入学条件造成极大的压力。就广元市朝天中学的现状来看，已经不能满足人口增加的就学需求，学生入学难问题突出。四川省广元市朝天中学，原名广元县第一初级中学，始建于1956年，1990年3月划归朝天区人民政府管辖，是朝天区唯一一所高级中学，2003年通过四川省合格高中验收，2006年底创建为广元市示范高中。项目新建食堂和教学楼，完善学校基础设施，为全面推进以培养学生的创新精神和实践能力为重点的素质教育奠定基础。进一步提升学校办学水平，促进广元市中学阶段教育均衡优质发展。综上所述，本工程的建设符合广元市教育事业的建设规划要求，本工程的建设是非常必要的。

项目名称：广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目。

建设单位：四川省广元市朝天中学。

项目地理位置：项目位于广元市朝天区朝天中学内，项目中心点坐标为北纬 $32^{\circ} 64' 80''$ ，东经 $105^{\circ} 89' 41.48''$ 。

建设性质：建设类新建项目。

行业类别：社会事业类项目（34）。

项目建设内容情况：项目规划净用地面积 1.26hm^2 ，新建建筑物总建筑面积 8514.77m^2 ，已建建筑物建筑面积 2600.18m^2 ；容积率（按学校总用地面积）0.59，建筑密度13.68%；绿地率（按项目净用地面积）34.10%。项目建设6F教学楼一栋、5F食堂一栋，及配套生活设施及附属设施建设。

项目占地：本项目占地面积共计 1.26hm²，均是永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地。

土石方量：经复核计算，项目建设过程土石方开挖总量 2.26 万 m³（自然方，下同），其中土石方量 2.13 万 m³，拆除砵量为 0.13 万 m³；土石方回填总量 1.97 万 m³，其中表土回覆量 0.13 万 m³，土石方量 1.85 万 m³；借方 0.13 万 m³，均为耕植土，来源为外购；余方 0.41 万 m³，其中土石方量 0.28 万 m³，拆除砵量为 0.13 万 m³，由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。

移民安置：本工程不涉及移民安置，不涉及专项设施改建。

工期：本项目总工期为 12 个月，项目已于 2025 年 2 月开工，2026 年 1 月底完工。

投资：本项目总投资 6356 万元，其中土建投资约为 4450 万元，来源为争取上级补助资金及地方配套资金。

1.1.2 前期工作进展

2024 年 1 月 4 日，四川省广元市朝天中学取得《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目建议书的批复》（广朝发改项目（2024）1 号）；2024 年 1 月 5 日，四川省广元市朝天中学取得《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目可行性研究报告的批复》（广朝发改项目（2024）2 号）；2024 年 8 月 7 日，四川省广元市朝天中学取得《广元市朝天区发展和改革局关于同意调整广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目建设内容的通知》（广朝发改项目（2024）188 号），确定的建设内容为：项目总建筑面积为 8514.77m²，其中新建教学楼面积为 4725.93m²，食堂面积为 3788.84m²，配套生活设施及附属设施建设。

2024 年 8 月 29 日，煊溪建设管理有限公司完成《广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目调整可行性研究报告》；2024 年 8 月，重庆渝浩建筑设计研究院有限公司完成《广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目工程地质勘察报告》。2024 年 11 月，重庆渝浩建筑设计研究院有限公司完成《广元市朝天中学

新建教学楼及食堂建设项目初步设计报告》，确定的建设内容为：项目总建筑面积为 8514.77m²，其中新建教学楼面积为 4616.96m²，食堂面积为 3897.81m²，配套生活设施及附属设施建设。根据项目实际的推进，项目建设内容采用初设确定的内容。

2025 年 6 月初，受四川省广元市朝天中学委托，四川星悦绿水工程咨询有限公司（以下简称我公司）承担本工程水土保持方案报告表（见附件 1）的编制工作。接委托书后，我公司立即派工作人员，对本工程资料进行收集、现场进行踏勘，业内分析，于 2025 年 6 月编制完成了《广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目水土保持方案报告表》。

项目进展情况：经调查，项目已于 2025 年 2 月 10 日开工，截止 2025 年 6 月，项目已扰动地表面积约 0.45hm²，其中建构物区 0.31hm²、道路硬化区 0.14hm²。目前正在进行项目 1#楼教学楼、2#楼食堂的基础承台地梁施工。工程开挖的土石方临时堆置在基础周边，目前已实施临时遮盖 0.05hm²。

1.1.3 自然概况

地貌类型：项目区位于广元市朝天区朝天镇（广元市朝天中学校内），勘察区位于龙门山推覆构造带北段前缘，大地貌单元为侵蚀溶蚀岩溶中高山山地地貌，微地貌为山间斜坡和缓坡地带，经人工开挖回填建设，现在地形地势较平坦。拟建场地周边交通较方便。测得教学楼及食堂原始地面高程 529.60~533.00m，相对高差为 3.40m，该拟建场地局部呈陡坎状（已修砌堡坎）。地形简单。西侧边坡原始地面高程 532.10~556.50m，相对高差为 24.40m，边坡呈陡坡和陡坎及平地地貌。

地质及地震：工程区地处秦巴山区嘉陵江上游，位于四川盆地北部边缘，地处龙门山北东向构造带东北部和米仓山东西向构造带内。地势北高南低，山脉走向北东，与构造线展布方向大体一致。工程区所在广元市朝天区两河口镇抗震设防烈度为 7 度；设计基本地震加速度值为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。

气候类型:项目区属亚热带季风湿润气候,主要特点是气候湿润和雨量较足,光照适宜,四季分明。根据广元气象站实测资料统计,广元市多年平均气温 16.1°C ,极端最高气温 38.9°C ,极端最低气温 -8.1°C ,多年平均降水量 973.3mm ,多年平均相对湿度 69% ,多年平均蒸发量 1480.2mm ,多年平均日照时数 1397.3h ,多年平均霜日数 32.0d ,多年平均雷暴日数 30.8d ,多年平均雾日数 6.6d ,多年平均风速 1.7m/s ,最大风速 28.7m/s ,最多风向NNE。

土壤类型:本项目土壤主要为黄壤为主。经调查,本项目占地类型为公共管理与公共服务用地,不具备表土剥离条件。

林草植被类型:经调查相关资料,项目区属于亚热带常绿阔叶林带,工程建设区原地表主要零星杂草,原地表林草覆盖率不计。

水土保持区:按全国水土保持一级区划分,广元市朝天区属于西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区VI),按全国水土保持二级区划分,广元市朝天区属于秦巴山山地区(VI-1),按全国水土保持三级区划分,广元市朝天区属于大巴山山地保土生态维护区(VI-1-4tw),按照四川省省级区划,广元市朝天区属于米仓山、大巴山山地保水保土生态维护区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区,土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区,容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主,流失形式主要是面蚀、沟蚀。根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定的函》(川水函[2014]1723号),“按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)确定,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 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。微度以上的流失区,背景值一般取标准中的区间平均值”。结合本工程现场实际情况和《朝天区2023年土壤侵蚀图》,经分析,工程区平均流失强度为轻度,土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

水土流失重点防治区: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》,工程所在的广元市朝天区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

水土保持敏感区:项目选址不涉及环境敏感问题,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、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规章

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布实施,2010年12月25日修订,2011年3月1日正式施行);

(2)四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法(2012年9月21日修订);

(3)《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日起施行)。

1.2.2 技术规范与标准

1、技术标准

(1)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);

(2)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(3)《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006);

(4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(5)《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号);

(6)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(7)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(8)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(9)《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018);

(10)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(11)《水电建设项目水土保持技术规范》(NT/T 10509-2021);

(12)《水土保持监理规范》(SL/T 523—2024)。

2、规范性文件

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

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

(3)《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);

(4)《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);

(5)《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);

(6)《水利部关于发布水利工程设计概(估)算编制规定及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号);

(7)《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);

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

3、 有关文件及技术资料

(1)《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目建议书的批复》(广朝发改项目〔2024〕1号);

(2)《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目可行性研究报告的批复》(广朝发改项目〔2024〕2号);

(3)《广元市朝天区发展和改革局关于同意调整广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目建设内容的通知》(广朝发改项目〔2024〕188号);

(4)《广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目调整可行性研究报告》(2024年8月29日,焯溪建设管理有限公司);

(5)《广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目初步设计报告》(2024年11月,重庆渝浩建筑设计研究院有限公司)

(6)广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目工程地质勘察报告》(2024年8月,重庆渝浩建筑设计研究院有限公司);

(7)建设单位提供的相关文件和资料;

(8)《广元市朝天区水土保持规划》。

1.3 设计水平年

设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。根据该项目施工组织设计中的进度安排,本工程总工期12个月,已于2025年2月动工,预计2026年1月底竣工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)4.1.3条规定,方案设计水平年应为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度安排等综合确定,本方案设计水平年取完工后当年,即2026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)4.4.1条规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

经统计,本工程水土流失防治责任范围面积为1.26hm²,均为永久占地,防治责任主体为四川省广元市朝天中学。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目位于广元市朝天区,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,广元市朝天区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),“项目位于各级

人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，且不能避让的，应执行一级标准”，故本工程执行一级标准。本项属于西南紫色土区项目，故本工程执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

1、定性目标

(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。

2、定量目标

(1)干旱程度修正值

项目区为湿润区，因此，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第4.0.6条的规定，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率维持不变。

(2)土壤侵蚀强度修正值

该项目涉及区域内土壤侵蚀为轻度侵蚀，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第4.0.7条的规定，土壤流失控制比不应小于1，本方案取值1.67。

(3)地形地貌修正值

本工程地貌单元属河流沟谷地貌。项目在试运行过程中产生的水土流失，通过布设水保措施后，能实现有效防护，渣土防护率维持不变。

(4)城区修正值

本工程位于广元市朝天区朝天镇境内，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第4.0.9条的规定，位于城市区的项目，渣土防护率和

林草覆盖率可提高 1%~2%，本工程属于城区，本条标准对渣土防护率和林草覆盖率提高 1%。

(5)行业特点修正值

本工程属于其他小型水利工程，行业对绿地率没要求，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第 4.0.10 条的规定，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，本条标准对林草覆盖率此处不调整。项目占地为公共管理与公共服务用地，不涉及可以剥离的表土，项目表土保护率不计列。

(6)水土流失重点预防区和重点治理区建设项目修正值

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433-2018）第 3.2.2 条规定，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，建设方案应当提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。本工程所在地属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，且无法避让，依据本条标准将林草覆盖率提高 1 个百分点。

表 1-5-2 防治目标值确定过程及结果

防治指标	一级标准基准值		修正值				执行标准确定值	
	施工期	设计水平年	侵蚀强度	城区修正	行业特点	重点防治区	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		+1			91	93
表土保护率 (%)	不计列	不计列					不计列	不计列
林草植被恢复率 (%)	—	97					—	97
林草覆盖率 (%)	—	23		+1	—	+1	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1、水土保持制约性因素分析与评价

本工程属于社会事业类项目（34），建设符合国家产业政策。建设征地涉及属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，不可避免。本方案评价优化方案和施工设计，对截排挡工程提高工程等级和防洪标准一级，并提高植物措施标准，积极防治项目建设可能造成水土流失。建设征地不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带、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等具有《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的制约水土保持建设因素。工程区地质条件较好，无重大地质隐患。工程建设将尽量减少对周边生态环境和社会经济的不利影响。工程建设将尽量减少对周边生态环境和社会经济的不利影响。对主体工程未设置水土保持措施可通过该方案进行完善，并达到水土保持要求。总体分析，该项目主体工程选址（线）无水土保持制约性因素存在。

2、建设方案与布局评价

（1）本工程工程占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合节约用地和减少扰动的水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

（2）主体设计时充分考虑了设计标高，土石方挖填量符合最优化原则，通过土石方平衡后，除景观绿化所需耕植土外，主体工程回填量全部来自开挖量，土方 0.41 万 m³，其中土石方量 0.28 万 m³，拆除砼量为 0.13 万 m³，由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。

（3）从水土保持角度认为工程建设布局合理，本工程占地面积 1.26hm²，均为永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地，符合水土保持的要求。

1.7 水土流失预测结果

本项目扰动地表面积为 1.26hm²，无损毁植被面积。

本项目土壤流失总量为 45.66t，其中调查时段土壤流失量为 13.13t，预测时段土壤流失量为 32.54t。

本项目土壤流失总量为 45.66t，其中新增土壤流失量为 39.31t，背景流失量为 6.35t。新增土壤流失量中，施工期 31.66t，占新增土壤流失量的 80.54%；自然恢复期 7.65t，占新增土壤流失量的 19.46%。新增流失量中，建构筑物区土壤流失量为 8.47t，占新增流失总量的 21.55%；道路硬化区土壤流失量为 11.93t，占新增流失总量的 30.34%；绿化工程区土壤流失量为 18.91t，占新增流失总量的 48.11%。故本项目水土流失的重要时段是施工期，重点区域是绿化工程区。因此，将这个区域列为土壤流失防治和监测的重点区域。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，项目防治区分为建构筑物区、道路硬化工程区、绿化工程区 3 个防治分区。水土保持措施按照各分区特点进行布设。

加粗字体为主体已有措施。

1、 建构筑物区

宣传标语 1 幅：根据现场调查，施工区未张贴或者悬挂水土保持宣传语 1 幅，宣传语如水土保持是生态建设的主体；保持水土，利在当代，功在千秋；保持水土，人人有责等，本方案可进行宣传标语的张贴。

2、 道路硬化区

截排水沟 210m：在项目道路硬化区域内布设截排水沟，布设长度为 210m，矩形断面、宽 0.3m，深 0.3m，采用 12cm 厚的 M7.5 浆砌砖修砌，表面采用 1cm 厚的防水砂浆抹面，底部采用 10cm 厚的 C30 混凝土浇筑。

沉沙池 1 座：在项目截排水沟出口处布设沉沙池 1 座，沉沙池断面尺寸为长 0.8m×宽 0.8m×深 0.8m，池身采用 12cm 厚的 M7.5 浆砌砖修砌，表面采用 1cm 厚的防水砂浆抹面，底部采用 10cm 厚的 C30 混凝土浇筑。

雨水管 235m: 场地雨水由雨水管、雨水口收集后汇集排放，项目在建构筑物周围沿道路布设雨水管，布设雨水管 235m，采用 HDPE DN400 双壁波纹管 86m、HDPE DN300 双壁波纹管 144m、HDPE DN200 双壁波纹管 5m。

临时遮盖 0.03hm²: 在施工过程中，使用密目网对裸露区域布设临时覆盖措施，使用密目网 0.03hm²。

临时遮盖 0.05hm²: 根据现场调查，目前裸露地表未进行足够的遮盖，本方案可进行密目网遮盖，使用密目网 0.05hm²。

施工车辆清洗池: 在项目出入口设置一处冲洗车辆的设施，确保车辆出场时已被清理干净，不将泥沙带出现场。在施工车辆出场前，重点是要对车辆槽帮、车轮等易携带泥沙部位进行清洗，同时在洗车池池壁开口布设临时排水沟与就近临时沉沙池相连接，沉淀后的污水应排入污水管道。洗车池长 14m，宽 3m，池内深 0.4m，池底采用砂砾石垫层，池壁和池底采用 C25 砼浇筑。

3、绿化工程区

表土回覆 0.13 万 m³ 及土地整治 0.43hm²: 在绿化措施实施前，对绿化区域回铺表土，表土回覆面积 0.43hm²，平均覆土厚 30cm，表土回覆量为 0.13 万 m³。绿化区域经覆土后采取土地整治，包括平地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积为 0.43hm²。

景观绿化 0.43hm²: 施工结束后对道路两侧铺设绿化措施，项目整体绿化率达到 34.10%。主体景观绿化工程量未明确，但单位面积绿化投资已确定为 180 元/m²。景观绿化面积为 0.43hm²。

临时遮盖 0.02hm²: 在施工过程中，使用密目网对裸露区域布设临时覆盖措施，使用密目网 0.02hm²。

临时遮盖 0.04hm²: 根据现场调查，目前裸露地表未进行足够的遮盖，本方案可进行密目网遮盖，使用密目网 0.04hm²。

1.9 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），对水土保持方案报告表，实行承诺制管理。承诺制项目，自行做好监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1、投资概算

本项目水土保持总投资96.55万元，主体工程已有的水保措施投资为85.52万元。新增水土保持投资11.03万元，其中工程措施0.03万元，施工临时工程0.61万元，独立费用10.07万元，基本预备费0.32万元，根据《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）的相关规定，本项目属于免征水土保持补偿费“（一）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”中的建设学校，水土保持补偿费免征。

2、效益分析

经预测项目建设区内水土流失治理度为99.54%（目标值97%），土壤流失控制比达到1.67（目标值1.67），渣土防护率99.46%（目标值93%），表土保护率不计列，林草植被恢复率为100%（目标值97%），林草覆盖率为34.10%（目标值25%）。各项指标均已达到目标值，各项措施具有良好的水土保持效果。

1.11 结论

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内无专项水土保持设施，没有水土保持制约因素。项目符合朝天区相关规划要求。施工组织和工艺设计较为合理，场地地下开挖工程等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程部分工程具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。本方案所采取的

各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程项目可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

(1)认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，及时完善细化相关的水土保持措施设计，从而确保水土保持措施得到较好的落实，力争将工程建设产生水土流失的可能性降到最低限度。

(2)工程竣工后，施工、监理等单位要积极配合业主按《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）文件要求，及时搞好水土保持设施的竣工专项验收工作。验收合格后并经主体工程验收合格后才能投入使用。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布设

2.1.1 地理位置及交通

项目位于广元市朝天区朝天中学内，项目中心点坐标为北纬 $32^{\circ} 64' 80''$ ，东经 $105^{\circ} 89' 41.48''$ 。

项目地理位置示意图见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.2 建设规模及内容

项目规划净用地面积 1.26hm^2 ，新建建筑物总建筑面积 8514.77m^2 ，已建建筑物建筑面积 2600.18m^2 ；容积率（按学校总用地面积）0.59，建筑密度 13.68%；绿地率（按项目净用地面积）34.10%。项目建设 6F 教学楼一栋、5F 食堂一栋，及配套生活设施及附属设施建设。

2.1.3 项目组成

本项目根据工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同，本项目由建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区组成，工程建设情况如下。

1、建构筑物工程

建构筑物工程包括 6F 教学楼一栋、5F 食堂一栋。1#楼教学楼楼高 23.95m，2#楼食堂楼高 20.75m。结构类型为框架结构。

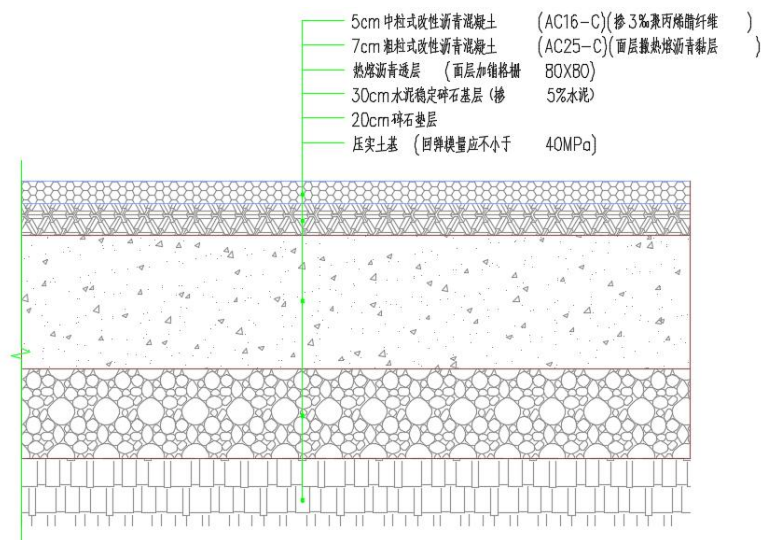
表 2-1-1 建构筑物性质

序号	楼号	设计等级	设计使用年限	建筑面积 m ²	建筑层数/ 高度 m	结构类型	抗震烈度	基础类型
1	1#楼教学楼	二级	50	4616.96	6F/23.95	框架结构	7	桩基础
2	2#楼食堂	二级	50	3897.81	5F/20.75	框架结构	7	桩基础

备注：教学楼和食堂为连体建筑物，其整体长度为 80.20m，宽度为 19.90m。

2、道路硬化工程

道路工程围绕主体建筑物按环状布设，主道长约 365m，宽 4.0~5.5m。道路地面设计标高为 529.70~533.20m，道路坡度 $i=0.67\% \sim 9.57\%$ 。路面型式为沥青混凝土路面（做法构造层次为：5cm 厚中粒式改性沥青混凝土；7cm 厚粗粒式改性沥青混凝土；热熔沥青透层；30cm 水泥稳定碎石基层；20cm 碎石垫层；素土夯实）。



沥青砼路面结构做法图

3、绿化工程

绿化工程占地面积 0.43hm^2 ，绿化率为 34.10%，对道路两侧进行绿化设计，优先选用本土植物，适当搭配外来物种，草本植物与木本植物搭配种植，提高植物群落的结构层次性和观赏性。目前本项目主体景观绿化为 $180\text{元}/\text{m}^2$ 。

4、附属工程

附属工程包括给排水系统、电气系统、暖通系统、消防系统、通讯系统等，均埋于地下，此处不重复计算占地。

①给水系统

室外生活给水：本工程水源为城市自来水，由市政给水管网向本地块引入两根 DN200 的给水接口，水压为 0.24MPa ，引入管在总图形成环状 DN200 的室外消火栓环管及 DN150 的室外低区生活给水环管，各市政引入管分别设置市政给水表及倒流防止器。

②排水系统

本工程采用雨、污分流的排水体制，对生活污水和雨水分系统进行排放。本工程仅为生活污水排放，生活污水经室外格栅池（化粪池）预处理后排入市政污水管网。本工程排水量按生活给水量的 90%考虑，最高日排水量为 $848.376\text{m}^3/\text{d}$ 。最大时污水量为 $99.576\text{m}^3/\text{h}$ 。

本工程屋面雨水采用 87 型雨水斗或侧入式雨水斗对屋面雨水收集，雨水斗设于屋面。室外地面雨水经雨水口和雨水管汇集后排入雨水利用收集设施。雨水收集设施设溢流管排入市政雨水管网。车库坡道、窗井、下沉庭院部位的雨水由潜水泵提升排除。集水坑有效容积为一台排水泵 5min 的水量。雨水泵内设潜水泵 2 台，潜水泵的运行受雨水泵坑内水位控制，根据雨水量的大小，依次运行一台、二台台泵。

本项目布设雨水管 235m，采用 HDPE DN400 双壁波纹管 86m、HDPE DN300 双壁波纹管 144m、HDPE DN200 双壁波纹管 5m。

③供电系统

本工程用电由市政开闭所提供 1 回 10kV 电源线，10kV 电源供电电缆沿西北侧市政道路经市政电缆沟敷设至本工程建筑前，再埋地引入地下车库的高压配电房。为确保消防负荷以及其它重要负荷的供电可靠性，设置一台额定功率/应急功率：600kW/660kW 的自启动柴油发电机组作为备用电源。柴油发电机输出电压为 0.4kV。

本工程由城市电网引来 10kV 高压电源，电缆埋地引入。同时采用自备发电机作为备用电源；应急照明由集中电源作为应急电源。高压进线电缆采用 NH-YJV-8.7/15kV 交联电缆。

④通讯系统

工程施工主要采用手机、对讲机进行联络。本工程通信配套光纤入户系统，克指出建筑物内语音、数据、图像、多媒体等信息的传输。

2.2 施工组织

1、 施工条件

(1)材料来源

项目建设所需的水泥、钢材、木材、汽油、柴油等直接从朝天区朝天镇附近购买。施工原材料供应产生的水土流失防治责任由供应商负责。

(2)施工交通

项目区位于广元市朝天区。工区附近主要交通要道有峨嵋路、茅台迎宾打道等，对外交通便利。北侧及南侧设有汽车专用出入口，车行流线组织有序。

本工程施工对外交通以现有交通设施为依托，不再新增。

(3)施工通信

工程施工主要采用手机、对讲机进行联络。

2、 施工场地布设

根据工程施工特点，本工程采用集中布置方式，设置一个工区。施工生产生活区租用民房。

3、 施工工艺

本节针对性的介绍水土保持相关工程的施工工艺。

(1)场地平整

采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。开挖施工根据高度的不同，将开挖分为多个水平层，自上而下进行开挖施工，同一个水平层上由外向内开挖。填筑施工前根据现场实际情况按设计要求先对基底进行清理。在填筑前进行地基原地面压实，压实标准和正式填筑相同。分层填筑。

(2)建筑基础施工

施工工艺流程：测量放线→控制桩→基础开挖→验槽→浇注垫层→划线→钢筋网片安装→支模→浇注砼→基础验收。

本项目所有建筑物基础、排管道、管线预埋均需开挖土石方。此工程主要由人工和机械结合完成。

(3)道路修筑方法

路基土石方工程施工，拟采用推土机摊铺、整平、初压，再用振动压路机碾压实。施工中应采用水平分层、纵向分段，以机械施工为主、人工为辅的作业方法施工。分层填筑厚度及填料粒径应根据设计要求进行。路基填筑施工要点：

①完成中线和边线放样，定出路堤的坡脚位置，整理工作场地。

②填筑按照规范设置一定的排水横坡，或开挖临时排水沟，以利施工场地排水，有农田排灌要求横跨路基时，铺设临时排水管道以免造成不必要的干扰。

③路基采用砂砾(卵)石土或碎石土填筑。为做到规范、文明施工,在铺筑前用白灰画出边线,同时在中心线和边缘线上设置松铺厚度控制桩,以对松铺厚度进行有效的控制。

④路堤摊铺,采用推土机和人工相结合的方式进行摊铺。在摊铺时,摊铺宽度(外缘边线)超过该层路基设计宽度 15~30cm,以保证在边坡修整后路基宽度和路肩处的密实度能满足设计要求。

⑤碾压:碾压时先静后振再静,先慢后快,先边后中地进行碾压。用振动压路机进行碾压,碾压均匀,做到无漏压、无死角。填筑完每一层后,用灌砂法进行压实度或固体体积率的检测,达到所要求的压实度标准后,进行上一层的填筑,否则进行补压。

(4)管道沟槽开挖

管道开槽挖土时严禁扰动槽底土壤,如发生超挖,用连砂石回填夯实,管道底挖宽为单边管道基+0.5m。管沟挖深 1.5m 以内开直槽,1.5m 以上管沟坡度为 1:0.75。

沟槽开挖采用人工配合机械开挖,严格控制超挖开挖时如发现不良地质,则根据有关施工规范对沟槽作支撑处理。管槽回填均采用含石量大于 60%连砂石,填料回填时需对称进行,管道两侧压实面的高差不超过 0.3m。回填采用水夯夯实,回填压实系数不小于 90%(轻击实标准)。管槽回填时,需对称回填并分层压、夯实。每层回填高度不宜大于 0.2m。在管顶以上 0.5m 范围内不宜用夯实机具夯实,管道两侧压实面的高差不应超过 0.3m。沟涵两侧的压实度应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008。

沟槽回填时槽内应无积水,不得带水回填,不得回填淤泥,回填土中不得含有机物及大于 50mm 的砖、石等硬块,在抹带接口处应采用细粒土回填。

沟槽开挖施工应尽量避免雨季,并应做好临时排水措施;道路施工与管道施工等应相协调。

(5)绿化施工

草坪建植按照初步整平、建坪前除杂草及病虫害的防治、植草前施肥、草坪种植等程序进行。其中草坪种植在土壤整平耙细后进行，一般分播种、栽植两种方式。

2.3 工程占地

本项目占地面积共计 1.26hm²，均是永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地。

表 2-3-1 项目占地类型统计表

序号	项目组成	占地类型 (hm ²)		占地性质 (hm ²)		
		公共管理与公共服务用地	小计	永久占地	临时占地	小计
1	建构筑物区	0.31	0.31	0.31		0.31
2	道路硬化区	0.52	0.52	0.52		0.52
3	绿化工程区	0.43	0.43	0.43		0.43
4	合计	1.26	1.26	1.26	0.00	1.26

*备注：项目建构筑物区内有 0.13hm² 为已建建筑面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

表土是宝贵的资源，本工程对项目征占地内因项目建设将扰动地表且使表土失去生产功能的区域进行表土剥离，对临时占压但无土石方开挖的区域不进行表土剥离。本工程表土剥离采用“能剥尽剥，合理利用”的原则进行布设。

项目不存在具有剥离条件的占地，但绿化工程需进行表土回覆，本项目外购耕植土 0.13 万 m³，全部用于后期的绿化覆土。

经表土剥离分析，本工程覆土面积 0.43hm²，覆土量 0.13 万 m³，外购耕植土 0.13 万 m³，项目不单独布设取土场。

表 2-4-1 剥离表土、回覆平衡分析表

项目分区	需覆土区域面积及厚度		剥离量 (万 m ³)	覆土量 (万 m ³)
	面积 (hm ²)	厚度 (m)		
绿化工程区	0.43	0.30	0.00	0.13
合计	0.43		0.00	0.13

2.4.2 土石方平衡

经复核计算，项目建设过程土石方开挖总量 2.26 万 m³（自然方，下同），其中土石方量 2.13 万 m³，拆除砼量为 0.13 万 m³；土石方回填总量 1.97 万 m³，其中表土回覆量 0.13 万 m³，土石方量 1.85 万 m³；借方 0.13 万 m³，均为耕植土，来源为外购；余方 0.41 万 m³，其中土石方量 0.28 万 m³，拆除砼量为 0.13 万 m³，由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。

本工程建设期土石方平衡见表 2-4-2。

表 2-4-2 土石方平衡总表

序号	项目组成	开挖			回填			调入		调出		余方		借方	
		土石方	拆除砼	小计	表土回覆	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
1	建构筑物区	1.33		1.33		1.05	1.05					0.28	利州玖亿 建材销售 中心接纳		外购耕植 土
2	道路硬化区	0.80	0.13	0.93		0.80	0.80					0.13			
3	绿化工程区				0.13		0.13							0.13	
4	合计	2.13	0.13	2.26	0.13	1.85	1.98	0.00		0.00		0.41		0.13	

备注：1、上表及下图中土石方量均为自然方；

2、各行均可按“开挖+调入+借方=回填+调出+余方”进行校核，表中没有的项按 0 计。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民安置，不涉及专项设施改建。

2.6 施工进度

根据主体设计资料，项目总工期 12 个月，施工筹建期不算入总工期，本工程已于 2025 年 2 月动工，预计 2026 年 1 月底完工。

经调查，项目已于 2025 年 2 月 10 日开工，截止 2025 年 6 月，项目已扰动地表面积约 0.45hm²，其中建构筑物区 0.31hm²、道路硬化区 0.14hm²。目前正在进行项目 1#楼教学楼、2#楼食堂的基础承台地梁施工。工程开挖的土石方临时堆置在基础周边，目前已实施临时遮盖 0.05hm²。

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、地形地貌

项目区位于广元市朝天区朝天镇（广元市朝天中学校内），勘察区位于龙门山推覆构造带北段前缘，大地貌单元为侵蚀溶蚀岩溶中高山山地地貌，微地貌为山间斜坡和缓坡地带，经人工开挖回填建设，现在地形地势较平坦。拟建场地周边交通较方便。测得教学楼及食堂原始地面高程 529.60~533.00m，相对高差为 3.40m，该拟建场地局部呈陡坎状（已修砌堡坎）。地形简单。植被不发育，水土保持一般。西侧边坡原始地面高程 532.10~556.50m，相对高差为 24.40m，边坡呈陡坡和陡坎及平地地貌。

2、地震

工程区地处秦巴山区嘉陵江上游，位于四川盆地北部边缘，地处龙门山北东向构造带东北部和米仓山东西向构造带内。地势北高南低，山脉走向北东，与构造线展布方向大体一致。工程区所在广元市朝天区两河口镇抗震设防烈度为 7 度；设计基本地震加速度值为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。

2.7.2 气象特征

项目区属亚热带季风湿润气候，主要特点是气候湿润和雨量较足，光照适宜，四季分明。根据广元气象站实测资料统计，广元市多年平均气温 16.1℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -8.1℃，多年平均降水量 973.3mm，多年平均相对湿度 69%，多年平均蒸发量 1480.2mm，多年平均日照时数 1397.3h，多年平均霜日数 32.0d，多年平均雷暴日数 30.8d，多年平均雾日数 6.6d，多年平均风速 1.7m/s，最大风速 28.7m/s，最多风向 NNE。

表 2-7-1 项目区域气象特征值统计表

项 目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年
平均气温 (℃)	4.9	7.1	11.8	16.9	20.9	24.4	26.1	25.6	21.1	16.4	11	6.7	16.1
极端最高温度 (℃)	19.6	23.4	30	32.6	38.4	38.5	37.9	38.9	35.2	31.3	25.6	20.1	38.9
极端最低温度 (℃)	8.1	6.8	1.3	-0.6	7.7	12.2	17.6	15.4	10.9	2.6	-3.1	-5.8	-8.1
降雨量 (mm)	3.8	7	24.9	56.7	89.1	143.2	232.7	178.3	146.7	59.8	21.5	4	973.3
蒸发量 (mm)	76	77.8	124.5	150.6	186.2	185.8	171.8	161.5	112.7	85.9	76.5	70.5	1480.2
相对湿度 (%)	60	62	62	64	65	68	76	76	76	75	70	65	69
平均风速 (m/s)	1.9	2	2.1	2.1	2	1.5	1.2	1.3	1.6	1.5	1.8	1.8	1.7
最大风速 (m/s)	12.7	10.3	12.7	14.3	13	11.7	12	13.3	9.0	11.7	12.3	12.0	14.3
最多风向	NE	N	N	NNE	N	NNE	E	NW	NNW	NNE	N	NE	NNE

2.7.3 水文

1、 水系

广元市朝天区境内属嘉陵江水系。主要河流有嘉陵江、马家坝河、元吉河、柏杨小河等众多河流。此外还有众多湖泊，如汪家湖、鸳鸯湖、龙池、模姑湖、潜溪河等。

2、 暴雨资料的选用

由于本区内无实测暴雨资料，暴雨资料根据《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）上查得的数据。

3、设计暴雨

由于项目区内无暴雨实测资料，故本次 1/6h、1h、6h、24h 的暴雨参数均采用四川省水文水资源勘测局 2010 年新编制的《四川省暴雨统计参数图集》中暴雨等值线图查算而得。详见表 2-7-2。

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=50%
1/6	16.0	0.30	3.5	25.50	24.0	19.7	15.2
1	45.0	0.37	3.5	79.72	67.5	56.5	41.4
6	70.0	0.44	3.5	136	111	91.0	62.3
24	102.0	0.54	3.5	226	174	137	85.7

2.7.4 土壤、植被

1、土壤

项目区土壤资源丰富，主要分为新积土、水稻土、紫色土、石灰岩土、黄棕壤五个大类，六个亚类，十九个土属。适宜农作物生长的主要有水稻土、新积土、紫色土三大类十余个土种，适宜植被生长的土壤有新积土、紫色土、黄棕壤等。从土壤质地上分：一般有沙土、沙壤土、中壤土、砾石土和粘土等。土层厚度一般在 3—4 级左右，即 20—70cm 之间，有一些地方土层较薄，仅在 15cm 以下。根据全区土壤普查测定，土壤肥力属中等偏上水平，按国家统一标准养分含量为：有机质占 19.8%；全氮占 0.19%；全磷占 30.69%；全钾占 2.5%。有机质含量一般多随地貌海拔高程变化。经调查，本项目占地类型为公共管理与公共服务用地，不具备表土剥离条件。

2、植被

朝天区区域内由于雨量充沛，气候温和，土壤资源丰富多样，适宜于多种植物生长，植被为亚热带常绿阔叶林植物带。根据调查了解，有多种乔木、灌木、藤本、草本植物生长。乔木类主要有柏木、马尾松、青冈等；灌木有黄荆、马桑

等；草本类主要有黑麦草苜蓿、铁线草等。区内地表多为第四系覆盖，植被发育，以灌木、草本为主，杂木、松林次之。经调查相关资料，项目区属于亚热带常绿阔叶林带，工程建设区原地表主要为零星杂草，原地表林草覆盖率不计。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于未列入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的允许类项目，符合国家有关法律、法规和政策规定。符合国家现行产业政策。

本项目主体设计在工程建设阶段就对项目的选址进行了详细的论述和比较，本项目选址的水土保持制评价如下：

表 3-1-1 项目与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不设置取料场	符合法律要求
第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目处于生态脆弱区内，但项目建设防治水土流失目标以提高至一级	符合法律要求
第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点防护区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，已提高防治标准，优化施工工艺	符合法律要求
第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目余方 0.41 万 m ³ ，其中土石方量 0.28 万 m ³ ，拆除矸量为 0.13 万 m ³ ，由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。	符合法律要求
第三十八条对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本项目不涉及剥离的表土	符合法律要求

(1) 本工程建设区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流、地下洞室、岩溶（洞）等不良地质现象，场地稳定，工程地质条件较好，适宜本工程建设。

(2) 项目区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家规定的水土保持长期定位观察站。

(3) 项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

项目施工组织设计较为合理，主体工程施工工艺基本符合规范要求。主体工程中更换雨水管措施具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。从水土保持角度分析，本工程主体工程选址（线）不存在水土保持制约因素。

3.2 工程占地分析与评价

从占地性质来看，本工程占地总面积 1.26hm²，均为永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地。项目占地面积较小，在满足工程建设要求的前提下，将占地总面积、损坏水土保持设施，控制在较小范围内。

3.3 土石方平衡评价

1、土石方平衡分析与评价

表 3-3-1 土石方平衡水土保持制约性分析

限制行为性质	限制与要求内容	分析评价意见
严格限制行为	应充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量。	本项目回填土石方均来自挖方，减少了余方量。
	应充分利用取料场（坑）作为弃土（石、渣）场，减少弃土（石、渣）占地和水土流失。	充分考虑了利用，项目余方由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。
	开挖、排弃和堆垫场地应采取拦挡、护坡、截水以及其他防治措施。	本项目不单独布设弃渣场。
	施工时序应做到先拦后弃。	符合要求。
普遍要求行为	充分考虑调运，尽量做到挖填平衡，不借不弃。	挖方充分用于回填，符合要求。
	充分考虑移挖作填，少借，少弃。	符合要求。
	挖、填方时段尽量避开雨季、风季。	符合要求。
	尽量缩短调运距离，减少调运程序。	符合要求。

本方案根据工程项目的总平面布置图，对土石方进行计算复核。土石方主要来源为管沟开挖和基础开挖。

本工程土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配。项目区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。不足之处：主体设计中未完善临时覆盖等，本方案需予以补充。

2、土石方调配的可行性和合理性分析

经复核计算，项目建设过程土石方开挖总量 2.26 万 m^3 （自然方，下同），其中土石方量 2.13 万 m^3 ，拆除砵量为 0.13 万 m^3 ；土石方回填总量 1.97 万 m^3 ，其中表土回覆量 0.13 万 m^3 ，土石方量 1.85 万 m^3 ；借方 0.13 万 m^3 ，均为耕植土，来源为外购；余方 0.41 万 m^3 ，其中土石方量 0.28 万 m^3 ，拆除砵量为 0.13 万 m^3 ，由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。

本工程土石方平衡，土石方调配利用基本合理，满足相关要求和规定。

3、表土剥离保护利用分析与评价

经查阅设计资料及现场勘查，项目不存在具有剥离条件的占地，但绿化工程需覆土面积 0.43 hm^2 ，覆土量 0.13 万 m^3 ，本项目外购耕植土 0.13 万 m^3 ，全部用于后期的绿化覆土。

从水土保持的角度考虑，本项目不涉及表土剥离，绿化覆土采用外购耕植土，项目不单独布设取土场。

4、土石方减量化、资源化评价

本工程从土石方调配利用角度分析，本工程开挖总量 2.26 万 m^3 （自然方，下同），其中土石方量 2.13 万 m^3 ，拆除砵量为 0.13 万 m^3 ；回填总量 1.97 万 m^3 ，其中表土回覆量 0.13 万 m^3 ，土石方量 1.85 万 m^3 ，使其土石方得到最大可能得利用；借方 0.13 万 m^3 ，均为耕植土，来源为外购，用于项目的绿化覆土；

余方 0.41 万 m³，其中土石方量 0.28 万 m³，拆除砼量为 0.13 万 m³，由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。

3.4 弃渣（砂、石、土、矸石、尾矿、废渣）场设置评价

项目余方 0.41 万 m³，其中土石方量 0.28 万 m³，拆除砼量为 0.13 万 m³，由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用，本项目不单独布设弃渣场。

3.5 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、道路硬化工程

截排水沟：在项目道路硬化区域内布设截排水沟，布设长度为 210m，矩形断面、宽 0.3m，深 0.3m，采用 12cm 厚的 M7.5 浆砌砖修砌，表面采用 1cm 厚的防水砂浆抹面，底部采用 10cm 厚的 C30 混凝土浇筑。

雨水管：场地雨水由雨水管、雨水口收集后汇集排放，项目在建构筑物周围沿道路布设雨水管，布设雨水管 235m，采用 HDPE DN400 双壁波纹管 86m、HDPE DN300 双壁波纹管 144m、HDPE DN200 双壁波纹管 5m。

临时遮盖：在施工过程中，使用密目网对裸露区域布设临时覆盖措施，使用密目网 0.03hm²。

高陡边坡防护：项目西侧现状为自然边坡，东南走北，边坡采用 1: 0.5 板肋式锚杆支护，肋柱间距为 3000mm，板厚 200mm；采用 C30 混凝土浇筑，保护层厚度不小于 30mm；肋柱截面尺寸为 0.3 × 0.4m，嵌入深度 0.2m，压顶梁尺寸 0.4 × 0.3m。项目北侧、东侧为 2.6 ~ 3.2m 的人工土质边坡，采用支护桩支护，支护桩为直径 1.2m 旋挖钻孔灌注桩，间距 2.0 ~ 3.0m，桩顶设置 1.2 × 0.8m 冠梁，桩与冠梁均采用 C30 混凝土强浇筑。

2、绿化工程

表土回覆及土地整治：在绿化措施实施前，对绿化区域回铺表土，表土回覆面积 0.43hm²，平均覆土厚 30cm，表土回覆量为 0.13 万 m³。绿化区域经覆土后采取土地整治，包括平地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积为 0.43hm²。

景观绿化：施工结束后对道路两侧铺设绿化措施，项目整体绿化率达到 34.10%。主体景观绿化工程量未明确，但单位面积绿化投资已确定为 180 元/m²。景观绿化面积为 0.43hm²。

临时遮盖：在施工过程中，使用密目网对裸露区域布设临时覆盖措施，使用密目网 0.02hm²。

3.6 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 主体工程设计中水土保持措施鉴定规定将以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。经 3.4 节分析，主体设计中具有水土保持功能的措施中应界定为水土保持工程的有截排水沟、雨水管、表土回覆及土地整治、景观绿化、临时遮盖等。本工程主体工程设计的水土保持措施及其工程量详见表 3-5-1。

表 3-6-1 主体工程设计中水土保持措施概算表

项目组成	措施类型	水保措施	工程内容	单位	工程量	单价（元）	投资 万元
道路硬化 区	工程措施	截排水沟 (210m)	土方开挖	m ³	18.9	20.02	0.04
			M7.5 浆砌标砖	m ³	16.4	623.27	1.02
			C30 砼底板	m ³	6.3	481.89	0.30
			砂浆抹面 1cm	m ²	1.9	28.98	0.55
		雨水管 (235m)	HDPE DN400 双壁波纹管	m	86	226.00	1.94
			HDPE DN300 双壁波纹管	m	144	170.93	2.46
			HDPE DN200 双壁波纹管	m	5	131.56	0.07
	临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.04	27400	0.08
绿化工程 区	工程措施	表土回覆	——	万 m ³	0.13	76200	0.99
		土地整治	深挖翻松	hm ²	0.43	14100	0.61
	植物措施	景观绿化	180 元/m ²	hm ²	0.43	1800000	77.40
	临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.02	27400	0.05
合计							85.52

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 2023 年四川省生态环境监测总站《关于 2023 年水土流失动态监测成果的公告》，朝天区幅员面积 1613km²，水力侵蚀面积 610.80km²，占幅员面积 37.87%。其中轻度流失面积 357.70km²，占水力侵蚀面积的 58.56%；中度流失面积 66.61km²，占水力侵蚀面积的 10.91%；强烈流失面积 70.72km²，占水力侵蚀面积的 11.58%；极强烈流失面积 75.52km²，占水力侵蚀面积的 12.36%；剧烈流失面积 40.25km²，占水力侵蚀面积的 6.59%。水利侵蚀以轻度和中度为主，占侵蚀面积的 69.47%。工程所在区域水土流失及土壤侵蚀状况见表 4-1-1。

表 4-1-1 朝天区水土流失现状统计表

行政区划	侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
广元市朝天区	流失面积 (km ²)	357.7	66.61	70.72	75.52	40.25	610.8
	占流失面积的%	58.56	10.91	11.58	12.36	6.59	100.00
	占幅员面积的%	22.18	4.13	4.38	4.68	2.50	37.87

4.1.2 项目水土流失现状

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》，工程所在的广元市朝天区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

依据主体工程设计文本，在收集本工程所在地区的土地利用现状、水土流失现状、气象水文资料及类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上，开展了外业调查工作。根据项目区的地形地貌、土地利用及植被等情况，根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定的函》

(川水函[2014]1723号),“按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)确定,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 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上的流失区,背景值一般取标准中的区间平均值”。结合本工程现场实际情况和《朝天区2023年土壤侵蚀图》,经分析,工程区平均流失强度为轻度,土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积调查

建设过程中扰动地表面积 1.26hm^2 ,无损毁植被面积。

4.2.2 弃渣量调查

本项目土方 0.41 万 m^3 ,其中土石方量 0.28 万 m^3 ,拆除砼量为 0.13 万 m^3 ,由利州玖亿建材销售中心接纳作为建材利用,本项目不单独布设弃渣场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测和调查单元

根据前面对项目建设期各项施工活动与新增水土流失的相关性分析,本项目建设期水土流失调查范围为项目建设区,涉及总面积 1.26hm^2 ;自然恢复期对绿化工程区进行预测,自然恢复期调查面积 0.43hm^2 。

4.3.2 预测和调查时段

本工程属新建工程,因工程建设带来的地面扰动、植被破坏等产生的新增水土流失主要集中在建设期。水土保持措施(临时措施、工程措施)应与主体工程同时实施并完工,但考虑到植物措施效果发挥有一定滞后性,工程投入运行后,自然恢复期内还会有少量水土流失,因此,本工程水土流失预测段至自然恢复期,即工程投入使用后当年。

水土流失调查时段为从工程施工准备期开始至水土保持方案介入时（2025年6月）结束，即2025年2月~2025年6月。

预测时段从水土保持方案介入时（2025年6月）至自然恢复期结束（自然恢复期取2年），即2025年7月~2028年2月。各单元预测时段具体见表4-3-1。

表 4-3-1 水土流失预测单元及时段表

调查、预测单元	建设期面积 (hm ²)	自然恢复期 面积 (hm ²)	调查时段 (a)		
			建设期	预测时段 (a)	自然恢复期
建构筑物区	0.31		0.42	0.58	
道路硬化区	0.52		0.42	0.58	
绿化工程区	0.43	0.43	0.42	0.58	2
合计	1.26	0.43			

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、原地貌土壤侵蚀模数

根据水土流失调查成果，根据川水函【2014】1723号文的相关要求结合本工程现场实际情况经分析，工程区原地貌平均土壤侵蚀模数为300t/(km²·a)，平均流失强度表现为轻度。背景流失量见下表。

表 4-3-2 背景流失量汇总表

调查、预测单元	建设期面积 (hm ²)	自然恢复期面积 (hm ²)	原地貌平均土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	调查时段			背景流失量 (t)		
				建设期	预测时段 (a)	自然恢复期	建设期	自然恢复期	小计
建构筑物区	0.31		300	0.42	0.58		0.93		0.93
道路硬化区	0.52		300	0.42	0.58		1.56		1.56
绿化工程区	0.43	0.43	300	0.42	0.58	2	1.29	2.57	3.86
合计	1.26	0.43					3.78	2.57	6.35

2、扰动后各单元土壤流失量测算方法

(1)调查期各单元土壤流失量

项目的调查单元包含建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区，调查时段为2025年2月~2025年6月。本项目调查时段土壤流失总量为13.13t，在建构筑物

物区、道路硬化区、绿化工程区的施工期产生，其中建构筑物区 3.23t、道路硬化区 5.42t、绿化工程区 4.48t。

(2)预测期各单元土壤流失量

预测单元包含建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区，预测时段为 2025 年 7 月~2028 年 2 月。预测时段土壤流失量采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中的规定进行计算。

1) 预测时段施工期土壤侵蚀模数的确定

本工程施工期土壤流失量采用地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量和上方有来水工程堆积体土壤流失量，预测单元划分为：建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区。

①地表翻扰型一般扰动地表

本工程存在地表翻扰型一般扰动地表扰动类型，划分为：建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区 3 个预测单元。

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

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按公式(19)计算：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA..... (19)$$

$$K_{yd}=NK.....(20)$$

式中：

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

本工程施工期“地表翻扰型一般扰动地表”扰动类型的单元有：建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区。

表 4-3-3 施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

预测单元	Myd (t)	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	土壤侵蚀模数
建构筑物区	10.58	4206.0	0.013	1.62	2.96	0.130	1	1	0.31	3413
道路硬化区	20.28	4206.0	0.013	1.62	3.39	0.130	1	1	0.52	3900
绿化工程区	13.84	4206.0	0.013	1.62	2.80	0.130	1	1	0.43	3218

(3)自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

本工程自然恢复期采用“植被破坏型一般扰动地表”测算土壤流失量，扰动类型的单元有：建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区。

表 4-3-4 自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

预测单元	Myz	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	土壤侵蚀模数
绿化工程区	5.11	4206.0	0.0061	1.3797	0.82	0.410	1	1	0.43	1193

表 4-3-5 本项目各工程单元扰动后土壤流失量汇总表

调查、预测单元	调查时段流失量 t		预测时段流失量 t		小计 (t)
	建设期		建设期	自然恢复期	
建构筑物区	3.23		6.17		9.40
道路硬化区	5.42		8.07		13.49
绿化工程区	4.48		8.07	10.22	22.77
合计	13.13		22.32	10.22	45.66

4.3.4 调查和预测结果

(1)总的土壤流失量

本项目土壤流失总量为 45.66t，其中调查时段土壤流失量为 13.13t，预测时段土壤流失量为 32.54t。

(2)调查结果

本项目调查时段土壤流失总量为 13.13t，在建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区的施工期产生，其中建构筑物区 3.23t，占调查流失总量的 24.60%；道路硬化区 5.42t，占调查流失总量的 41.27%；绿化工程区 4.48t，占调查流失总量的 34.13%。

(3)预测结果

本项目土壤流失总量为 45.66t，其中新增土壤流失量为 39.31t，背景流失量为 6.35t。新增土壤流失量中，施工期 31.66t，占新增土壤流失量的 80.54%；自然恢复期 7.65t，占新增土壤流失量的 19.46%。新增流失量中，建构筑物区土壤流失量为 8.47t，占新增流失总量的 21.55%；道路硬化区土壤流失量为 11.93t，占新增流失总量的 30.34%；绿化工程区土壤流失量为 18.91t，占新增流失总量的 48.11%。

故本项目水土流失的重要时段是施工期，重点区域是绿化工程区。因此，将这个区域列为土壤流失防治和监测的重点区域。各预测单元预测时段土壤流失量见表 4-3-6。

表 4-3-6 项目土壤流失预测结果统计表

调查、预测单元	背景流失量 (t)			土壤流失总量 (t)			新增流失量 (t)		
	建设期	自然恢复期	小计	建设期	自然恢复期	小计	建设期	自然恢复期	小计
建构筑物区	0.93		0.93	9.40		9.40	8.47		8.47
道路硬化区	1.56		1.56	13.49		13.49	11.93		11.93
绿化工程区	1.29	2.57	3.86	12.55	10.22	22.77	11.26	7.65	18.91
合计	3.78	2.57	6.35	35.44	10.22	45.66	31.66	7.65	39.31

4.4 水土流失危害分析

项目建设期间，工程区域的地表将受到不同程度的破坏，地形、地貌将产生一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，将会对项目区域的生态环境和社会环境造成严重的负面影响，可能造成的水土流失危害主要包括：

(1) 对生态环境的影响

工程建设将扰动和破坏大量路面，损毁水土保持功能面积，扰动后的土壤将失去原有的防冲固土能力。若不采取水土保持措施对其加以防护，将导致大量的水土流失，并致使土地贫瘠，加大后期施工迹地的治理和绿化的工作难度。

(2) 项目区及周边环境的影响

项目区位于广元市朝天区朝天镇，在不采取及时有效防护措施的情况下，可能造成城市雨污管网堵塞，影响城市防洪；工程材料等运输过程中的扬尘及

携带的泥土等将影响城区卫生环境，同时也会影响到项目区周边空气、道路等环境，对周边居民的生产生活造成影响，也将间接对广元市城区生产建设和社会生态环境发展造成一定的影响。

工程建设将扰动和破坏原有地表，损毁水土保持功能面积，扰动后的土壤将失去原有的防冲固土能力。若不采取水土保持措施对其加以防护，将导致大量的水土流失，并致使土地贫瘠，加大后期施工迹地的治理和绿化的工作难度。

综上所述，工程建设产生的水土流失可能对周边社会、经济、生态环境造成一定的影响，但影响主要集中在施工期。只要严格按照水土保持“三同时”制度落实水土保持治理措施，保障工程建设和运行安全，就能将工程建设造成的水土流失影响和危害控制到最小。

4.5 指导性意见

为确保本工程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：

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

水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本工程的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少本工程水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施与进度必须与主体工程一致，防治水土流失防治措施与主体工程脱节。

水土流失监测地段和时段的选择要体现本工程建设的水土流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动，使项目区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护等都已完成，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。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据工程项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，项目防治区分为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区 3 个区，分区结果见表 5-1-1。

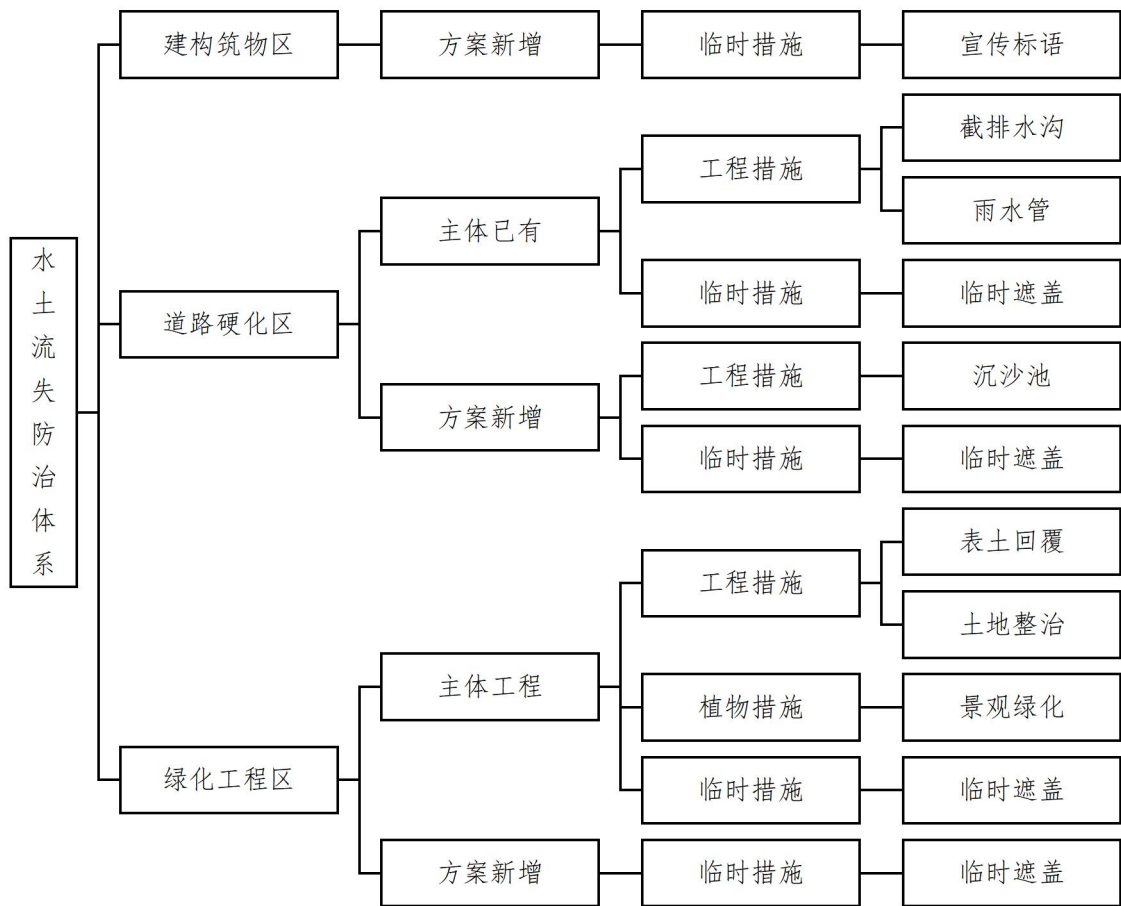
表 5-1-1 水土流失防治分区汇总统计表

防治分区	面积 (hm ²)	备注 (防治重点)
建构筑物区	0.31	建设 6F 教学楼一栋、5F 食堂一栋
道路硬化区	0.52	建设道路约 360m
绿化工程区	0.43	景观绿化，绿化率 34.10%
合计	1.26	

5.2 措施总体布局

根据新增水土流失调查结果及水土流失防治分区，本工程水土保持防治措施体系由 3 个防治区组成，根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施与土地整治措施的实施创造条件；同时以植物措施、临时措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

水土流失防治措施体系框图见下表。



水土流失防治措施总体布局框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物工程区

建构筑物工程区均为永久占地，总占地面积 0.31hm²，占地类型为公共管理与公共服务用地。经调查，主体工程未考虑水土保持措施，本方案需宣传标语措施。

1、 方案新增

宣传标语：在施工区张贴或者悬挂水土保持宣传语 1 幅，宣传语如水土保持是生态建设的主体；保持水土，利在当代，功在千秋；保持水土，人人有责等。

表 5-3-1 建构筑物工程区工程量统计表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
临时措施	宣传标语	横幅	幅	1	方案新增

5.3.2 道路硬化区

道路硬化区均为永久占地，占地面积 0.52hm²。占地类型为公共管理与公共服务用地，主体已有工程措施（截排水沟、雨水管）和临时措施（临时遮盖），本方案新增沉沙池、施工车辆洗车池和临时遮盖措施。

1、 主体工程已有

截排水沟：在项目道路硬化区域内布设截排水沟，布设长度为 210m，矩形断面、宽 0.3m，深 0.3m，采用 12cm 厚的 M7.5 浆砌砖修砌，表面采用 1cm 厚的防水砂浆抹面，底部采用 10cm 厚的 C30 混凝土浇筑。

雨水管：场地雨水由雨水管、雨水口收集后汇集排放，项目在建构筑物周围沿道路布设雨水管，布设雨水管 235m，采用 HDPE DN400 双壁波纹管 86m、HDPE DN300 双壁波纹管 144m、HDPE DN200 双壁波纹管 5m。

临时遮盖：在施工过程中，使用密目网对裸露区域布设临时覆盖措施，使用密目网 0.03hm²。

2、 方案新增

沉沙池：在项目截排水沟出口处布设沉沙池 1 座，沉沙池断面尺寸为长 0.8m×宽 0.8m×深 0.8m，池身采用 12cm 厚的 M7.5 浆砌砖修砌，表面采用 1cm 厚的防水砂浆抹面，底部采用 10cm 厚的 C30 混凝土浇筑。

施工车辆清洗池：在项目出入口设置一处冲洗车辆的设施，确保车辆出场时已被清理干净，不将泥沙带出现场。在施工车辆出场前，重点是要对车辆槽帮、车轮等易携带泥沙部位进行清洗，同时在洗车池池壁开口布设临时排水沟与就近临时沉沙池相连接，沉淀后的污水应排入污水管道。洗车池长 14m，宽 3m，池内深 0.4m，池底采用砂砾石垫层，池壁和池底采用 C25 砼浇筑。

临时遮盖：根据现场调查，目前裸露地表未进行足够的遮盖，本方案可进行密目网遮盖，使用密目网 0.05hm²。

表 5-3-2 道路硬化工程区工程量统计表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
工程措施	截排水沟 (210m)	土方开挖	m ³	18.9	主体已有
		M7.5 浆砌标砖	m ³	16.4	
		C30 砼底板	m ³	6.3	
		砂浆抹面 1cm	m ²	1.9	
	沉沙池 (1 座)	土方开挖	m ³	0.51	方案新增
		M7.5 浆砌标砖	m ³	0.31	
		C30 砼底板	m ³	0.06	
		砂浆抹面 1cm	m ³	0.03	
	雨水管 (235m)	HDPE DN400 双壁波纹管	m	86	主体已有
		HDPE DN300 双壁波纹管	m	144	
HDPE DN200 双壁波纹管		m	5		
临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.03	方案新增
	临时遮盖	密目网	hm ²	0.05	
	施工车辆清洗池	洗车池长 14.4m，宽 4m，池深 0.4m	座	1	

3、 雨水管、截排水沟过流能力计算

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)雨水管、截排水沟防洪排导能力通过公式 (3-1)、(3-2) 进行复核。

1)洪峰流量验算

设计流量采用 10 年一遇洪峰流量，洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q = 0.278KiF \quad (\text{公式 3-1})$$

式中： Q ——洪峰流量， m^3/s ；

K ——径流系数，根据实际地形坡度和植被情况取 0.70；

i ——按 10 年一遇平均 1 小时降雨强度， 67.5mm；

F ——集水面积，按最大集雨面积算；

暴雨洪峰流量见表 5-3-8。

表 5-3-3 洪峰流量验算成果统计表

工程名称	最大集水面积 $F(km^2)$	降雨强度 $i(mm)$	径流系数 K	洪峰流量 $Q1(m^3/s)$
DN400 排水管	0.0013	67.50	0.7	0.061
DN300 排水管	0.0008	67.50	0.7	0.037
DN200 排水管	0.0005	67.50	0.7	0.025
截排水沟	0.0026	67.50	0.8	0.140

2)过流能力复核

排水沟过流能力引用明渠均匀流公式进行复核，计算过程如下：

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

式中： A ——过水面积， m^2 ；

C ——谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；

R ——水力半径， m ；

i ——底坡。

复核结果见表 5-3-9。

表 5-3-4 雨水管设计断面过水能力计算表

工程名称	断面型式	底坡 i	糙率 n	直径 D (m)	设计水深 (m)	设计过流流量 Q(m ³ /s)	最大洪峰流量 Q _i (m ³ /s)
DN400 排水管	圆形	0.008	0.014	0.4	0.38	0.186	0.061
DN300 排水管	圆形	0.008	0.015	0.3	0.28	0.080	0.037
DN200 排水管	圆形	0.008	0.014	0.2	0.18	0.027	0.025

表 5-3-5 截排水沟设计断面过水能力计算表

工程名称	断面型式	底坡 i	糙率 n	渠底宽 B (m)	设计水深 (m)	设计过流流量 Q(m ³ /s)	最大洪峰流量 Q _i (m ³ /s)
截排水沟	矩形	0.008	0.017	0.3	0.25	0.181	0.140

主体设计的截排水沟和雨水管过流能力大于洪峰流量，满足过流要求。

5.3.3 绿化工程区

本项目绿化工程区总占地面积 0.43hm²，占地类型为公共管理与公共服务用地。本项目主体已设计工程措施（表土回覆、土地整治）、植物措施（景观绿化）和临时措施（临时遮盖），本方案新增临时措施（临时遮盖），其水土保持防护设计如下：

1、主体工程已有

表土回覆及土地整治：在绿化措施实施前，对绿化区域回铺表土，表土回覆面积 0.43hm²，平均覆土厚 30cm，表土回覆量为 0.13 万 m³。绿化区域经覆土后采取土地整治，包括平地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积为 0.43hm²。

景观绿化：施工结束后对道路两侧铺设绿化措施，项目整体绿化率达到 34.10%。主体景观绿化工程量未明确，但单位面积绿化投资已确定为 180 元/m²。景观绿化面积为 0.43hm²。

临时遮盖：在施工过程中，使用密目网对裸露区域布设临时覆盖措施，使用密目网 0.02hm²。

2、方案新增

临时遮盖：根据现场调查，目前裸露地表未进行足够的遮盖，本方案可进行密目网遮盖，使用密目网 0.04hm²。

表 5-3-6 绿化工程区水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
工程措施	表土回覆	—	万 m ³	0.13	主体已有
	土地整治	深挖翻松	hm ²	0.43	
植物措施	景观绿化	180 元/m ²	hm ²	0.43	
临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.02	方案新增
	临时遮盖	密目网	hm ²	0.04	

5.3.4 防治措施工程量汇总

水土保持措施工程量汇总详见表 5-3-7。

表 5-3-7 水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
建构建筑物区					
临时措施	宣传标语	横幅	幅	1	方案新增
道路硬化区					
工程措施	截排水沟 (210m)	土方开挖	m ³	18.9	主体已有
		M7.5 浆砌标砖	m ³	16.4	
		C30 砼底板	m ³	6.3	
		砂浆抹面 1cm	m ³	1.9	
	沉沙池 (1 座)	土方开挖	m ³	0.51	方案新增
		M7.5 浆砌标砖	m ³	0.31	
		C30 砼底板	m ³	0.06	
		砂浆抹面 1cm	m ³	0.03	
	雨水管 (235m)	HDPE DN400 双壁波纹管	m	86	主体已有
		HDPE DN300 双壁波纹管	m	144	
		HDPE DN200 双壁波纹管	m	5	
	临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.03
临时遮盖		密目网	hm ²	0.05	
施工车辆清洗池		洗车池长 14.4m, 宽 4m, 池深 0.4m	座	1	
绿化工程区					
工程措施	表土回覆	—	万 m ³	0.13	主体已有
	土地整治	深挖翻松	hm ²	0.43	
植物措施	景观绿化	180 元/m ²	hm ²	0.43	
临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.02	

	临时遮盖	密目网	hm ²	0.04	方案新增
--	------	-----	-----------------	------	------

5.4 施工要求

1、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)按照“三同时”的原则，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)施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，主体工程完工后，各项植物防护措施应及时实施；

(4)临时防护措施在施工前或施工过程中布置安排，及时修补永久措施未布设或尚未发挥作用的不足；

(5)工程措施与主体工程同步安排，排洪系统优先布设。

2、施工组织形式

(1)施工尽量选用对水土保持有益的施工工艺，严格划定施工区域，将施工作业控制在该区域内。

(2)施工过程中做好裸露地表的防治工作，对于有机质含量较高的软土等土类堆放时，应尽量处理好其堆放顺序，置于场地上层，利于后期的土地整治及植被栽种工作。

(3)应严格控制施工过程中料、渣的堆放和处置，禁止无序的乱堆乱排。严格控制施工扰动范围。

(4)及时清除排水沟、沉沙池中的冲淤物，以保持排水系统的通畅。

(5)施工结束后，应对场地内的土石方及时清除，并运至专门场地进行处置。

3、施工过程中应注意的问题

(1) 施工单位应在施工手册中专章给出水土保持措施实施细则，将水土保持方案报告表及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监理到场，责任到人。

(2) 施工设计时，基础施工交底应说明详细，加强设计工代服务、加强设计方与施工方的交流。使施工方理解环保设计意图，并贯彻落实到施工班组；

(3) 在施工期间，工程建设单位应有专职或兼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水土保持管理措施、临时水土保持工程措施，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；

(4) 加强对施工人员的宣传教育，增强生态环境保护及防治水土流失意识。并需安排专人对施工环境状况进行日常监督检查，并将水土保持及生态环境保护纳入个人收入考核范围；

(5) 积极关注天气情况，必要时与气象部门联系，避免在雨天施工，暴雨来临前做好临时防护工作。

(6) 加强施工安全教育和培训。

(7) 做到文明施工。

6 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），对水土保持方案报告表，实行承诺制管理。

承诺制项目，自行做好监测工作。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1)投资概算编制的项目划分、费用构成、表格形式等执行水利部现行有关水土保持概(估)算编制规定编写;

(2)价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致;

(3)新增水土保持项目中有与主体工程定额相同的应按主体工程一致,主体工程定额中未明确的项目,采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

2、编制依据

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《水利部关于颁发<水利工程设计概(估)算编制规定(水土保持工程)及<水土保持工程概算定额>的通知》(水总[2024]323号文)(以下简称《编规》);

(3)《四川省建设工程工程量清单计价定额》(2020);

(4)《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);

(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)。

7.1.2 编制说明与概算成果

1、编制说明

(1) 基础单价

1) 人工预算单价

根据工程类型，按《编规》，本工程人工预算单价按一般地区 6.38 元/工时计取。

2) 电、风、水价格

参照主体工程单价，施工供电 0.99 元/kw.h；施工用水：3.46 元/m³；施工用风 0.18 元/m³。

3) 材料预算价格

主要材料预算价格直接采用主体工程材料预算价格。

(2) 取费标准

其他直接费、间接费、企业利润及税金等费率标准均按水总[2024]323 号文规定计取。详见下表。

表 7-1-2 取费标准表

序号	项目名称	其他直接费费率	间接费率	利润率	税率
1	其他工程	3.3%	7%	7%	9%

(3) 其他

1) 监测措施

根据本项目实际情况，暂不计列。

2) 施工临时工程

①临时防护工程

临时措施费=临时措施工程量×工程单价；

②其他临时工程

根据本项目实际情况，暂不计列。

③施工安全生产专项

按新增水保保持投资一至四部分建安工程量(不含设备购置费)之和的 2.5% 计算。

3) 独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费等 3 项。

①建设管理费

建设管理费包括项目经常费(含水土保持竣工验收费)和技术咨询费。

项目经常费按《编规》，结合本工程的实际情况及市场调查情况计列；

技术咨询费按《编规》，按一至四部分投资合计的 1.5% 计算。

②工程建设监理费

根据本项目实际情况，暂不计取。

③科研勘测设计费

按《编规》，结合本工程的实际情况及市场调查情况计列。

4) 预备费

基本预备费按照第一至五部分投资之和的 3% 计列；

价差预备费按照《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》精神，暂不计价差预备费。

5) 水土保持补偿费

依据《水土保持法》，企事业单位在建设和生产过程中损坏水土保持面积的，应当给予补偿。

根据国家发展改革委、财政部、水利部《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号），按照四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行四川分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（川财综[2014]6号）和四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）文的相关规定，本项目属于免征水土保持补偿费“（一）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”中的建设学校，故本项目水土保持补偿费免征。

2、概算成果

本项目水土保持总投资 96.55 万元，主体工程中已有的水保措施投资为 85.52 万元。新增水土保持投资 11.03 万元，其中工程措施 0.03 万元，施工临时工程 0.61 万元，独立费用 10.07 万元，基本预备费 0.32 万元，水土保持补偿费免征。

表 7-1-3 水土保持工程总概算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	新增小计	主体已有	合计
	第一部分:工程措施	0.03			0.03	7.98	8.01
一	道路硬化区	0.03			0.03	6.38	6.41
二	绿化工程区					1.60	1.60
	第二部分:植物措施					77.40	77.40
一	绿化工程区					77.40	77.40
	第三部分:监测措施						
	第四部分:施工临时工程	0.61			0.61	0.14	0.75
一	建构筑物工程区	0.03			0.03		0.03
二	道路硬化区	0.47			0.47	0.08	0.55
三	绿化工程区	0.11			0.11	0.05	0.17
	第五部分:独立费用			10.07	10.07		10.07
一	建设管理费			5.03	5.03		5.03
二	工程建设监理费			0	0		0
三	科研勘测设计费			5.04	5.04		5.04
	一至五部分合计	0.64		10.07	10.71	85.52	96.23
	基本预备费(3%)				0.32		0.32
	水土保持补偿费(免征)				0		0
	总投资				11.03	85.52	96.55

表 7-1-4 分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
一	建构筑物工程区				0.03	
1	施工临时工程				0.03	
(1)	宣传标语				0.03	方案新增
	宣传横幅	幅	1	300.00	0.03	
二	道路硬化区				6.97	
1	工程措施				6.41	
(1)	截排水沟(210m)				1.91	主体已有
	土方开挖	m ³	18.90	20.02	0.04	
	M7.5 浆砌标砖	m ³	16.40	623.27	1.02	
	C30 砼底板	m ³	6.30	481.89	0.30	
	防水砂浆抹面 1cm	m ²	189.00	28.98	0.55	
(2)	沉砂池(1座)				0.03	方案新增
	土方开挖	m ³	0.51	20.02	0.001	
	M7.5 浆砌标砖	m ³	0.31	623.27	0.02	
	C30 砼底板	m ³	0.06	481.89	0.003	
	防水砂浆抹面 1cm	m ²	3.20	28.98	0.01	
(3)	雨水管(235m)				4.47	主体已有
	HDPE DN400 双壁波纹管	m	86	226.00	1.94	

广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目水土保持方案报告表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
	HDPE DN300 双壁波纹管	m	144	170.93	2.46	
	HDPE DN200 双壁波纹管	m	5	131.56	0.07	
2	施工临时工程				0.55	
(1)	临时遮盖				0.08	主体已有
	密目网遮盖	m ²	300	2.74	0.08	
(2)	临时遮盖				0.14	方案新增
	密目网遮盖	m ²	500	2.74	0.14	
(3)	施工车辆清洗池				0.32	方案新增
	洗车池长 14.4m, 宽 4m, 池深 0.4m	座	1	3200.00	0.32	
(4)	施工安全生产专项				0.01	方案新增
	施工安全生产专项	%	2.5	4570.00	0.01	
三	绿化工程区				79.16	
1	工程措施				1.60	
(1)	表土回覆				0.99	主体已有
	表土回覆	m ³	1300	7.62	0.99	
(2)	土地整治				0.61	主体已有
	土地整治	m ²	4300	1.41	0.61	
2	植物措施				77.40	
(1)	景观绿化				77.40	主体已有
	景观绿化	hm ²	0.43	1800000	77.40	
3	施工临时工程				0.17	
(1)	临时遮盖				0.05	主体已有
	密目网遮盖	m ²	200	2.74	0.05	
(2)	临时遮盖				0.11	方案新增
	密目网遮盖	m ²	400	2.74	0.11	
(3)	施工安全生产专项				0.003	方案新增
	施工安全生产专项	%	2.5	1096.00	0.003	
	合计				86.16	

表 7-1-5 新增水土保持独立费用投资概算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
	第五部分: 独立费用		10.07
一	建设管理费	按《编规》, 结合本工程的实际情况及市场调查情况计列	5.03
二	工程建设监理费	根据本项目的实际情况, 暂不计取	0
三	科研勘测设计费	按《编规》, 结合本工程的实际情况及市场调查情况计列	5.04

表 7-1-6 分年度投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	合计	建设工期 (年份)	
			2025	2026
	第一部分: 工程措施	8.01	7.21	0.80
一	道路硬化区	6.41	5.77	0.64

广元市朝天中学新建教学楼及食堂建设项目水土保持方案报告表

序号	工程或费用名称	合计	建设工期（年份）	
			2025	2026
二	绿化工程区	1.60	1.44	0.16
	第二部分：植物措施	77.40		77.40
一	绿化工程区	77.40		77.40
	第三部分：监测措施			
	第四部分：施工临时工程	0.75	0.67	0.07
一	建构物工程区	0.03	0.03	
二	道路硬化区	0.55	0.50	0.06
三	绿化工程区	0.17	0.15	0.02
	第五部分：独立费用	10.07	9.57	0.50
一	建设管理费	5.03	4.52	0.50
二	工程建设监理费	0		
三	科研勘测设计费	5.04	5.04	
	一至五部分合计	96.22	17.45	78.78
	基本预备费(3%)	0.32		0.32
	水土保持补偿费（免征）	0		
	总投资	96.55	17.45	79.10

表 7-1-7 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价（元）	备注
1	宣传横幅	幅	300.00	方案新增单价
2	土方开挖	m ³	20.02	主体已有单价
3	M7.5 浆砌标砖	m ³	623.27	主体已有单价
4	C30 砼底板	m ³	481.89	主体已有单价
5	防水砂浆抹面 1cm	m ²	28.98	主体已有单价
6	HDPE DN400 双壁波纹管	m	226.00	主体已有单价
7	HDPE DN300 双壁波纹管	m	170.93	主体已有单价
8	HDPE DN200 双壁波纹管	m	131.56	主体已有单价
9	密目网遮盖	m ²	2.74	主体已有单价
10	表土回覆	m ³	7.62	主体已有单价
11	土地整治	m ²	1.41	主体已有单价
12	景观绿化	hm ²	1800000.00	主体已有单价
13	洗车池长 14.4m，宽 4m，池深 0.4m	座	3200	方案新增单价

表 7-1-8 主体工程中已有的水保措施投资

项目组成	措施类型	水保措施	工程内容	单位	工程量	单价（元）	投资
							万元
道路硬化区	工程措施	截排水沟（210m）	土方开挖	m ³	18.9	20.02	0.04
			M7.5 浆砌标砖	m ³	16.4	623.27	1.02
			C30 砼底板	m ³	6.3	481.89	0.30
			砂浆抹面 1cm	m ²	189	28.98	0.55

		雨水管 (235m)	HDPE DN400 双壁波纹管	m	86	226.00	1.94
			HDPE DN300 双壁波纹管	m	144	170.93	2.46
			HDPE DN200 双壁波纹管	m	5	131.56	0.07
	临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.03	27400.00	0.08
绿化工程区	工程措施	表土回覆	——	万 m ³	0.13	76200	0.99
		土地整治	深挖翻松	hm ²	0.43	14100	0.61
	植物措施	景观绿化	180 元/m ²	hm ²	0.43	1800000.00	77.40
	临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.02	27400.00	0.05
合计							85.52

7.2 效益分析

(1) 效益分析基础数据统计

经统计分析，项目建设区面积为 2.75hm²，扰动地表面积为 2.75hm²，水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，最终建筑物及地面硬化占地 0.67hm²。

(2) 生态效益六项指标分析

项目区水土保持方案目标值实现情况见下表。

表 7-2-1 设计水平年达标情况计算表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	计算结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	1.25	99.54	达标
		水土流失总面积	hm ²	1.26		
土壤流失控制比	1.67	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	达标
		治理后平均土壤流失强度	t/(km ² ·a)	300		
渣土防护率 (%)	93	实际挡护的永久弃渣+临时堆土数量	万 m ³	1.84	99.46	达标
		永久弃渣+临时堆土总量	万 m ³	1.85		
表土保护率 (%)	-	保护的表土数量	万 m ³	-	不计列	不计列
		可剥离表土总量	万 m ³	-		
林草植物恢复率	97	林草类植被面积	hm ²	0.43	100.00	达标

(%)		可恢复林草植被面积	hm ²	0.43		
林草覆盖率 (%)	25	林草类植被面积	hm ²	0.43	34.10	达标
		项目建设区占地面积	hm ²	1.26		

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，经预测项目建设区内水土流失治理度为 99.54%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.67（目标值 1.67），渣土防护率 99.46%（目标值 93%），表土保护率不计列，林草植被恢复率为 100%（目标值 97%），林草覆盖率为 34.10%（目标值 25%）。各项指标均已达到目标值，各项措施具有良好的水土保持效果。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持是我国的一项基本国策，为预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减少自然灾害，改善生态环境，发展生产，使项目影响区域可持续发展，需要各级领导高度重视项目水土流失的防治工作，建立、健全领导协调组织、专职机构，实行目标责任制，真正把水土保持的各项措施落到实处。

8.1.1 组织机构

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，并能达到预期的防治效益，组织领导和措施是关键。本方案由建设单位组织实施，其要求是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

(1)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，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，在工程筹建期，建设单位需专门配备一名以上水土保持专业人员，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

(2)认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程的安全实施，充分发挥水保工程效益。

(3)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。

(4)工程施工期间，建设单位需负责与设计、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开展和顺利进行，并按时竣工，减少或避免工程建设中可能造成水土流失和对周边生态环境的影响及破坏。

(5)工程现场进行检查和观测,掌握工程施工和施工期间的水土流失及其防治措施落实状况,为有关部门决策提供基础资料。

(6)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。

8.1.2 管理措施

(1)建设单位、设计单位、施工单位和监理单位应加强《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律、法规的学习、宣传工作,使项目实施真正依照环境保护法、水土保持法等有关法律、法规进行,最终达到上至领导、下至参与建设的每一位建设者,都能自觉自愿地做好本工程的水土保持工作。

(2)制定详细的水土保持方案实施进度,加强计划管理,以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计,同时施工,同时投产使用。

(3)积极与工程涉及县的水行政主管部门联系,依托其技术力量,对水土保持措施进行经常性的定时、定点监测,分析水土保持方案的防治效果,对需补充水土保持措施的及时制定相应的治理方案。

(4)专项管理,加强财务检查和审计工作,做到专款专用,严禁挪用和挤占。

(5)施工完毕后,根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函[2018]887号),取消了各级水行政主管部门实施的生产建设项目水土保持设施验收审批行政许可事项,转为生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收,明确要求生产建设单位应当加强水土流失监测,在生产建设项目投产使用前,依据经批复的水土保持方案及批复意见,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

8.2 后续设计

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),各级行政审批部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体设计完善主体施工图资料,并补充纳入到施工合同内。

水土保持方案报告书经批准后，生产建设项目地点、规模、面积、土石方量发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，生产建设单位应当及时补充、修改水土保持方案，并报原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），对水土保持方案报告表，实行承诺制管理。

承诺制项目，自行做好监测工作。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实工程水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

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）的要求，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工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。故本工程不要求配备具有水土保持专业监理资格的工程师，也不必由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

8.5 水土保持施工

1、 施工责任

(1) 建设期水土保持设施基础开挖时严禁乱挖乱倒。

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

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

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

(5) 绿化过程中，应注意加强绿化植物的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥其水土保持效益。

2、 招标、投标

水土保持方案实施过程中应实行“三制”质量保证措施，即项目法人责任制、工程招标投标制、工程建设监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

因项目已开工，已无法将设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实，后续按水土保持方案批复的内容做好水土保持验收。

在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本方案时，如对设计内容如有变更，应按有关变更的规定实施报批程序。

8.6 水土保持设施验收

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）以及《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）的要求，生产建设项目水土保持设施验收由建设单位自主开展水土保持设施。竣工验收主要是对项目所有水土保持防治措施进行全面验收，其为主体工程验收的重要组成部分，按照有关规定，水土保持设施验收不合格的主体工程不能投入使用，各级水行政主管部门

门和流域管理机构应当加强生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

验收程序如下：

（一）验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位及 1-2 名水土保持专业或行业专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

（二）验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，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土保持设施验收报备机关的联系电话，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。

（三）验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施自主验收报备申请表、公示网页截图、水土保持措施典型图片、补偿费缴纳凭据、专家职称证。报备的材料为纸质版 1 份，电子版 1 份(PDF 格式)，纸质版材料应当加盖建设单位公章，并经相关责任人员签字。