

广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目

水土保持方案报告表

建设单位：广元市朝天区水磨沟镇小学

编制单位：四川水方工程勘测设计有限公司

2025年7月



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A151034791（临）

有效期：至2025年09月29日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：四川水方工程勘测设计有限公司

经济性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

资质等级：水利行业乙级。



广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目
水土保持方案报告表

责任页

(四川水方工程勘测设计有限公司)

批准：尚绿叶（工程师） 尚绿叶
核定：梁述林（工程师） 梁述林
审查：张德宝（工程师） 张德宝
校核：朱学志（技术员） 朱学志
项目负责人：王永慧（技术员） 王永慧
编写：王永慧（技术员） 王永慧
参加编制人员：

姓名	分工	职务/职称	签字
尚绿叶	综合说明	工程师	尚绿叶
张德宝	方案编制总则、项目区概况、结论与建议	工程师	张德宝
王永慧	水土流失防治责任范围及分区、水土流失预测、水土保持监测项目概况、主体工程水土保持分析与评价、防治目标水土保持措施设计、投资估算及效益分析 实施保障措施、制图	技术员	王永慧

水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元市朝天区水磨沟镇			
	建设内容及规模	占地 4093.1 平方米。新建教学综合楼 1950 平方米(其中小学教学楼 1500 平方米、幼儿园教学楼 450 平方米);新建师生食堂及宿舍楼面积 1350 平方米(其中学生宿舍 800 平方米、食堂 550 平方米);新建值班室 50 平方米;新建体育运动场 1200 平方米;配套设施设备等附属设施。			
	建设性质	新建		总投资(万元)	2200
	土建投资(万元)	1824.7		占地面积(hm ²)	永久: 0.47hm ² 临时: 0.03hm ²
	动工时间	2023 年 11 月		完工时间	2025 年 10 月
	土石方量(万 m ³)	挖方	填方	借量	余(弃)方
		0.51	0.51	/	/
	取土(石、砂)场	不设取土场			
弃土(石、渣)场	不设弃土场				
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	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² .a)]	372		容许土壤流失量[t/(km ² .a)]	500
项目选址(线)水土保持评价		无水土保持制约因素			
预测水土流失总量		项目建设造成水土流失 45.21t, 造成新增水土流失 42.33t			
防治责任范围(hm ²)		0.50			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级防治标准			
	水土流失治理度(%)	97		土壤流失控制比	1.0
	渣土挡护率(%)	92		表土保护率(%)	92
	林草植被恢复率(%)	97		林草覆盖率(%)	11
水土保持措施	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	建(构)筑物工程区				临时覆盖 780m ²
	道路广场工程区	雨水管 168m、雨水口 7 个、排水沟 272m		/	临时覆盖 800m ²
	绿化工程区	表土剥离 0.01 万 m ³ 、表土回覆 0.01 万 m ³ 、土地整治 0.03hm ²		景观绿化 0.03hm ²	临时覆盖 303m ²

	余方回填利用区	表土剥离 0.01 万 m ³ 、表土回覆 0.01 万 m ³ 、土地整治 0.03hm ²	撒播草籽 0.03hm ²	
水土保持投资估算(万元)	工程措施(万元)	14.09	植物措施(万元)	8.33
	临时措施(万元)	2.12	水土保持补偿费(万元)	0.65 万元
	独立费用(万元)	建设管理费(万元)	0.98	3.52
		科研勘察设计费(万元)	2.54	
		征地及淹没补偿费(万元)	0.00	
其他(万元)	0.00			
总投资(万元)	29			
编制单位	四川水方工程勘测设计有限公司	建设单位	广元市朝天区水磨沟镇小学	
法定代表人	尚绿叶	法定代表人	胡小林	
地址	广元市利州区东坝苴国路金橄榄国际中心 26 楼	地址	广元市朝天区水磨沟镇	
邮编	628000	邮编	628013	
联系人	贾芸竹	联系人	马先生	
电子信箱	0839-3290060	电子信箱	/	
传真	330220810@qq.com	传真	/	

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失调查与预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持投资及效益分析成果	11
1.10 结论及要求	11
2 项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置	14
2.1.4 项目组成及工程布置	16
2.2 施工组织	20
2.3 工程占地	23
2.4 土石方平衡	23
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	25
2.6 工程进度	25
2.7 自然概况	28

3 项目水土保持评价	32
3.1 主体工程选址水土保持评价	32
3.2 建设方案与布局水土保持评价	32
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	38
4 水土流失分析与调查、预测	42
4.1 水土流失现状	42
4.2 水土流失成因	43
4.3 扰动地表、损坏植被面积	44
4.4 土壤流失量调查、预测	44
4.5 水土流失危害分析	52
5 水土流失防治目标及水土保持措施设计	52
5.1 防治区划分	52
5.2 防治措施总体布局	52
5.3 分区措施布设	53
5.4 水土保持施工组织设计	57
6 水土保持监测	60
6.1 范围与时段	60
6.2 监测内容和方法	60
6.3 实施条件和成果	61
7 水土保持投资及效益分析	62
7.1. 水土保持投资估算	62

7.2. 水土保持效益分析	69
8 水土保持管理	71
8.1 组织管理	71
8.2 后续设计	71
8.3 水土保持监测	72
8.4 水土保持监理	72
8.5 水土保持施工	72
8.6 水土保持设施验收	73
8.7 信息管理	74

附件

- 附件 1: 水土保持方案编制委托书;
- 附件 2: 立项文件;
- 附件 3: 建设用地规划许可证及;
- 附件 4: 余方综合利用协议;
- 附件 5: 水磨沟镇小学关于占地面积说明。

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: 项目区土壤侵蚀图;
- 附图 4: 总平面布置图;
- 附图 5: 水土流失防治责任范围及防治分区图;
- 附图 6: 分区防治措施总体布局图;
- 附图 7: 给排水总平面图;
- 附图 8: 绿化工程布置图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设必要性

广元市朝天区水磨沟镇小学地处农村是寄宿制小学，现在外出务工的农民又多，有大量的留守儿童。学校的现状与义务教育发展建设的要求差距太大，制约着水磨沟镇小学教育的发展及学校布点调整步伐，制约着水磨沟镇的发展和经济的发展。突出的有以下问题：

1、由于现有校舍用房受当时建设条件的限制，建设标准偏低，学校建设没有整体规划，又遭受 2008 年汶川地震的重创。由于缺乏维修养护资金，多处房屋出现墙体裂缝、墙皮脱落、地基下沉、屋面破损漏水、抗震能力差，学校整体功能布局不能满足现有教学条件。

2、不能满足现代化教学手段的要求。随着科技的进步，教育的发展，现代化教学手段不断运用到课堂中来，并发挥着它的独特作用由于水磨沟镇小学建校较早，条件较差，规划不合理，房屋简陋，导致计算机教室、科学教室、多功能教室、远程教育室、图书室及体育活动室等各类专用教室无法设置，小学和幼儿园不能独立教学，学生运动场狭小，远远落后于当前教育形势发展的需要。

3、现有学生住宿教学设施陈旧，小学及幼儿园教学楼原建筑设计规划不合理，小学与幼儿园不能独立教学，校园学生运动场狭小，学生食堂原规划不便于学生方便就餐。为了全面贯彻国家《中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020 年)》、为了落实《四川省第三期学前教育行动计划(2017-2020 年)》的需要，为了满足朝天区水磨沟镇人民群众对学前、小学教育的需求，彻底改变校容校貌和教学环境。根据广元市朝天区水磨沟小学规划和学校布局情况，从学校长远发展考虑，改扩建教学楼、宿舍楼、幼儿园园舍、师生食堂及体育活动场地及校园绿化，改变师生学习、办公条件;改善校园整体面貌，为全体师生创造一个安全舒适的学习和工作环境因而提出该项目的建设，且十分必要。所以，该项目的建设，是教育发展的要求，也是满足人民群众渴求子女接受优质教育的需求。

综上所述，一是学校现有学习生活条件不能满足需要，教学环境不能满足教育发展。他们的学习及生活中的环境也使身在外地打工的父母常常挂念，不能安心工作，大大加重了他们的思想负担和经济负担。故改扩建教学楼、学生宿舍及体育活动场地迫在眉睫，项目的建设有利于提高学生的学习住宿条件，使学生能在一个较为良好的环境下生活和学习。因此，项目的建设是必要的。

1.1.2 项目基本情况

广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目位于广元市朝天区水磨沟镇，建设单位为广元市朝天区水磨沟镇小学，属于新建项目，建设规模及内容：占地 4093.1 平方米。新建教学综合楼 1950 平方米(其中小学教学楼 1500 平方米、幼儿园教学楼 450 平方米)；新建师生食堂及宿舍楼面积 1350 平方米(其中学生宿舍 800 平方米、食堂 550 平方米)；新建值班室 50 平方米；新建体育运动场 1200 平方米；配套设施设备等附属设施。

本项目总占地面积为 0.50hm²，其中永久占地 0.47hm²，临时占地 0.03hm²。其中建（构）筑物工程 0.13hm²，道路广场工程 0.31hm²，绿化工程 0.03hm²，余方回填利用区 0.03hm²，占地类型为公共管理与公共服务设施用地、草地。根据现场调查及查阅相关资料，本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建，挖方总量为 0.51 万 m³，填方总量为 0.51 万 m³，经综合利用以后，无借方、弃方、余方产生。

项目总投资 2200 万元，资金来源为义务教育薄弱环节改善与能力提升专项资金及争取上级行业补助资金。工程已于 2023 年 11 月开工建设，预计于 2025 年 10 月竣工，建设总工期为 24 个月。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1、项目前期工作

2021 年 8 月 30 日，项目取得了广元市朝天区发展和改革局《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目项目建议书的批复》，（广朝发改项目〔2021〕151 号）；

2023 年 2 月 16 日，项目取得了广元市朝天区发展和改革局《广元市朝天区发展和改革局关于广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目可行性研究报告的批复》，（广朝发改项目〔2023〕99 号）；

2023年3月，四川易弘工程管理有限公司完成了本项目的可行性研究报告。

2023年8月，重庆渝浩建筑设计研究院有限公司完成了本项目的施工图设计。

2、工程建设情况

根据现场调查，本项目已于2023年11月开工建设，截至现场调查，本项目主体工程已修建完毕，施工期间对项目区进行了临时围挡，修建了排水沟等。

3、水土保持工作开展情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》和有关法律法规，建设单位于2025年6月委托我公司（四川水方工程勘测设计有限公司）承担本项目水土保持方案编制工作。接受委托后，我单位组织相关技术组查勘了项目区自然环境现状，针对项目区自然环境特征和工程建设对水土流的影响特点等相关问题进行了深入的调研，收集了相关资料，认真分析了工程前期研究成果，于2025年7月编制完成了《广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目水土保持报告表》。

1.1.4 自然简况

本项目区地势平缓，位于四川盆地川北平行褶皱带区，由侏罗系砂岩与泥岩不等厚相互组成；属平行岭谷地貌，山高坡陡，沟壑纵横，地貌类型多样，主要有河谷池、浅丘平坝、深低山等地貌单元组成。朝天区地势为东北高，西南低，境内最高峰大尖山，海拔1998.9m，最低点酒茶沟，海拔475m，相对高差1523.9m，由此形成东北部中山区、中部河谷平坝、西南低山区的特殊地理环境。受不同时期断裂地层影响，地层相互掩盖、堆积，地层发育较好，场地位于南河I级阶地及基岩陡坡山前缓坡，岩层埋深一般，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组泥岩，据区域地质资料，该区地层多呈单斜构造，地层产状为 $165^{\circ}\angle 12^{\circ}$ 。项目区内地表无大的冲沟切割，场地内无液化沙土，无土洞，无断裂通过，无滑坡、岩溶、塌陷、泥石流、采空等不良地质现象及地质灾害，无不良物理地质现象发育，地形平缓，无自然山坡，场地原始地貌高程为802.93m~810.13m，设计高程为807.5~807.89m。

据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图 GB18306-2015》，工作区所在区域场地地震动反应谱特征周期值为0.40s，地震动峰值加速度为0.10g，对应地震基本烈度为VII度。工作区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计

地震分组为第二组。

拟建场地属四川盆地北部亚热带季风气候区，四季分明。多年年均气温 15.8℃，最高气温为 41℃，最低气温为 -8℃，7~9 月为高温季节，12 月至次年 2 月为低温季节。降水多在夏秋两季，区内常年降雨量在 760.3~1282.7mm，多年平均降水量 933.6mm,75% 集中在 6~9 月份。无霜期 230 天，平均日照时数为 1350 小时，年平均相对湿度 69%~75%，平均风速 1.4m/s，最大平均风速 28.7m/s，基本风压 0.35kN/m²。

项目区土壤类型以黄壤土为主，本项目占地面积为 0.50hm²，占地类型为公共管理与公共服务设施用地、草地，项目区可剥离表土面积 0.03hm²，可剥离表土 0.01 万 m³。

朝天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。朝天区植被覆盖率约为 60%。

根据《全国水土保持区划》（试行），项目所在朝天区属于西南紫色土区。

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治理区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188 号），朝天区属于国家级水土流失重点预防区（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）项目区属于西南土石山区，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 500t/km²·a，土壤侵蚀模数背景值为 372t/km²·a，水土流失强度以微度为主。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 9 月 21 日颁布，2012 年 12 月 1 日起施行）。

1.2.2 规范性文件

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

2、《水利部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、《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，2023年3月1日起施行）。

1.2.3 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (4) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）；
- (5) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (7) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2017）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《中国地震动参数区划图》（GB 18360-2015）；
- (10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）。
- (11) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (12) 《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）；
- (13) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。

1.2.4 参考资料

- 1、广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目可行性研究报告；
- 2、广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目全套施工图；
- 3、项目区相关土地利用、土壤侵蚀、土壤、植被、降水、社会经济等资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），按照水土保持“三同时”制度，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。根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排，综合确定本项目水土保持设计水平年为完工后一年，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》（GB 50433-2018），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。经统计，本项目水土流失防治责任范围共计 0.50hm²。水土流失防治分区一览表见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治分区一览表

项目名称	防治分区名称	防治责任面积	防治责任范围说明
广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目	建（构）筑物工程区	0.13	总建筑面积为 3296.84m ² （其中：教学综合楼建筑面积 1875.08m ² 、学生食堂及宿舍楼建筑面积 1374.65m ² 、大门值班室建筑面积 47.11m ² ），容积率 0.805，建筑密度 31.67%。
	道路广场工程区	0.31	体育活动场地 1200m ² ，及配套设施设备。
	绿化工程区	0.03	校园绿化项目面积 303m ² ，项目区绿地率 6.46%。
	余方回填利用区	0.03	包括余方回填利用区
合计		0.50	项目建设区

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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），所在地广元市朝天区属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区）。

结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.1 条规定，确定本项目水土流失防治指标执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定，并应符合下列规定：

(1) 本工程不位于极干旱或干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整；

(2) 区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比不应小于 1，本工程土壤流失控制比提高 0.15；

(3) 项目区属浅丘地貌，渣土防护率不调整；

(4) 项目不属于城镇区，渣土防护率和林草覆盖率不调整；

(5) 本项目属于国家级重点预防区，林草覆盖率应可提高 1%~2%，本工程林草覆盖率提高 2%。

(6) 根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50433-2018) 第 4.0.10 条规定，属于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。由于本工程为新建学校，除去主体建筑及硬化后，能够用于绿化的区域受到限制，因此，结合本项目实际将林草覆盖率目标值调整为 11%；

调整后，项目施工期水土流失防治目标值为：渣土防护率 92%、表土保护率 92%；项目设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 92%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 11%。其防治目标见表 1.5-1。

表1.5-1 水土流失防治目标值修正计算表

防治目标	一级标准		修正值			修正后标准	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度修正	城市区修正	其它	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	*	97				*	97
土壤流失控制比	*	0.85	+0.15			*	1.0
渣土防护率(%)	90	92				92	92
表土保护率(%)	92	92				92	92
林草植被恢复率(%)	*	97				*	97
林草覆盖率(%)	*	23			-13	*	11

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点实验区和水土保持长期定位观测站，项目建设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、重要湿地、基本农田。

项目建设区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，且属于西南紫色土区，本项目防治标准定为西南紫色土区一级标准，满足水土保持要求。

综上，工程选线可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 从水土保持角度来看，主体工程的平面布置和建设方案在工程占地面积、扰动地表面积、土石方挖填量、水土流失危害等方面均无明显的水土保持制约因素，本方案同意主体工程的平面布置和建设方案。

(2) 该项目在工程建设方案与布局、施工方法（工艺）、挖填方的调配和利用方面较为合理，工程占地控制也较为严格合理，符合水土保持要求。

(3) 项目占地占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求，项目占地是合理可行的。

(4) 主体设计了完善的排水系统，包括排水管网、排水沟等永久排水设施，同时，主体工程设计了绿化措施，这些措施充分体现了良好的水土保持功能。

(5) 根据工程设计资料可知，主体工程设计中具有水土保持功能的措施主要包括表土剥离、表土回覆、雨水管网等措施，能有效减小因工程建设造成的水土流，对防护工程建设的水土流失起到良好的作用；报告补充施工期间临时覆盖、土地整治等措施，这些措施布局合理，能有效减少水土流失，符合水土保持的要求。

综上所述，本项目建设方案与布局基本合理，能够达到减少水土流失的目的，符合相关规范水土保持要求。

1.7 水土流失调查与预测结果

根据调查和预测结果可知，本项目从开工建设至自然恢复期结束，在不采取水土保持措施的情况下，可能产生的土壤流失总量为 45.21t，其中背景流失量为 2.90t，新增流失量为 42.33t。

施工期土壤流失量为 42.06t，占总流失量的 93.71%，因此施工期是本项目土壤流失的重点时段。

综合分析各区域新增土壤流失量，确定道路广场工程区为本方案施工期水土流失重点防治区域。

经现场调查，场地周边进行了打围，修建了洗车系统，经查阅施工日志和走访周边群众，未发生土流失事件。

水土流失危害：该项目水土流失带来的危害主要表现在：工程建设开挖与回填，形成地表裸露面，降低了地表固土能力，在暴雨作用下，极易发生水土流失。施工过程中如果不注重防治水土流失，泥沙进入周边水体，造成淤积，形成堵塞，造成严重的水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

一、建（构）筑物工程区

1、临时措施

（1）防雨布遮盖（主体已实施）

建（构）筑物工程区在施工期地表处于松散裸露状态，如遇大风天气，将产生较大水土流失，针对其裸露地带，根据调查，主体工程采取了防雨布覆盖措施，共计防雨布 780m²。实施时段：2023 年 12 月~2024 年 5 月。

二、道路广场工程区

1、工程措施

（1）雨水管网（主体设计）

为减缓项目区排水问题，项目建设期间在该区域布设雨水管 168m，雨水口 7 个。其中管径规格 DN300，112m；DN400，56m。实施时段：2025 年 6 月~2025 年 8 月。

2）排水沟（主体设计）

主体工程设计场地建筑物南侧及支护上方设置排水沟 $B*H=0.8m*0.6m$ ，272m。实施时段：2024年1月~2024年3月。

(2) 临时覆盖（方案新增）

由于该区域未采取临时覆盖的裸露区域因降雨对场地的裸露产生侵蚀，会产生一定的水土流失。进一步防止了水土流失的发生，本《方案》将在该区域边坡新增临时覆盖措施，覆盖材料采用防雨布。经测算，本防治区在施工期间需防雨布遮盖/拆除 $800m^2$ 。

实施时段：2025年7月~2025年8月。

三、绿化工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离与回覆（主体设计）

施工前对绿化工程区原绿植区域进行表土剥离，剥离面积为 $0.03hm^2$ ，剥离厚度为 $30cm$ ，剥离量为 0.01 万 m^3 ，剥离的表土集中堆放在项目区空地，后期作为绿化工程区绿化用土，表土回覆量为 0.01 万 m^3 。实施时段：2023年11月和2025年10月。

(2) 土地整治（方案新增）

项目建设后期对绿化工程区进行土地整治 $0.03hm^2$ 。实施时段：2025年10月

2、临时措施

(1) 防雨布遮盖（方案新增）

由于该区域未采取临时覆盖的裸露区域因降雨对场地的裸露产生侵蚀，会产生一定的水土流失。进一步防止了水土流失的发生，本《方案》将在该区域新增临时覆盖措施，覆盖材料采用防雨布。经测算，本防治区在施工期间需防雨布遮盖/拆除 $303m^2$ 。实施时段：2025年7月~2025年8月。

3、植物措施

(1) 综合绿化（主体设计）

根据主体设计资料：本工程绿化面积为 $0.03hm^2$ 。主体设计在绿化工程区栽植月季、红叶石楠球、万年青球、麦冬草等综合绿化措施。实施时段：2025年10月。

四、余方回填利用区

1、工程措施

(1) 表土剥离与回覆（主体已实施）

施工前对该区域进行表土剥离，剥离面积为 0.03hm^2 ，剥离厚度为 20cm ，剥离量为 0.01万 m^3 ，剥离的表土集中堆放在该区域空地，后期作为该区域绿化用土，表土回覆量为 0.01万 m^3 。实施时段：2023 年 12 月~2024 年 1 月

(2) 土地整治（主体已实施）

土石方回填完成后，对余方回填利用区进行土地整治 0.03hm^2 。实施时段：2024 年 1 月。

2、植物措施

(1) 撒播草籽（主体已实施）

对余方回填利用区进行撒播草籽措施，草种选择黑麦草和狗牙根等，按 1:1 混播，种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积为 0.03hm^2 。实施时段：2024 年 1 月。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

(1) 投资

本项目水土保持估算总投资为 29 万元，其中主体已有投资 23.20 万元，方案新增投资 5.8 万元。新增水土保持投资中：工程措施投资 0.1 万元，临时措施投资 1.24 万元，独立费用 3.52 万元，基本预备费 0.29 万元，水土保持补偿费 0.65 万元（6477.9 元）。所有投资于 2023 年~2026 年完成。

(2) 水土保持效益分析

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，经初步分析预测，6 项防治指标在设计水平年的实现情况为：水土流失治理度 98.94%，土壤流失控制比 1.01，渣土保护率 99.97%，表土保护率 98.59%，林草植被恢复率 98.36%，林草覆盖率 12%。

通过水土保持措施治理后，本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标均能够达到本方案提出的西南紫色土区一级标准要求，满足水土保持要求。

1.10 结论及要求

1、结论

(1) 本项目在建设过程中不可避免扰动原地貌、损坏土地和植被，产生水土流失。水土流失主要发生在施工期，但在建设过程中全面落实了各项水土保持措施，建设过程中的水土流失降到容许范围。

(2) 本项目建设符合国家产业政策的要求；项目选址、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的，实现生态效益、经济效益和社会效益的统一，项目建设可行。

2、要求

(1) 为确保有效的控制本项目在实施过程中人为的水土流失，在工程施工期间，应将批复的水土保持方案落实到建设过程当中，业主方应将水土保持责任落实到施工单位，做到管理到位，监督到场，责任到人。同时本方案批复后，建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，并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。并按程序与主体工程设计一并报有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。如工程后期发生重大变更后，建设单位应编报水土保持变更方案。

(2) 根据水保[2020]161号文要求，本项目占地面积为为 0.50hm^2 ，挖填土石方 1.02 万 m^3 ，属于“征占地面积在20公顷以下或者挖填土石方总量在20万立方米以下的项目”，其本项目水土保持监理可一并纳入主体工程进行监理。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

(3) 根据水保[2020]161号文要求，编报水土保持报告书的项目，应在项目开工前当依法开展水土保持监测工作，本项目编水土保持方案报告表，可不开展水土保持监测工作，建议建设单位加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对施工准备期至设计水平年结束是否产生水土流失量和是否发生水土流失危害事件等进行分析总结，为本项目竣工验收提供依据。

(4) 下阶段做好水土保持验收，建设单位应按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和水利部《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）

的要求，建设单位自主开展水土保持设施的验收，并报主管部门备案，取得备案文件后方可投入使用。

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

项目名称：广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目

建设单位：广元市朝天区水磨沟镇小学

地理位置：广元市朝天区水磨沟镇

建设性质：新建

建设规模及内容：占地 4093.1 平方米。新建教学综合楼 1950 平方米(其中小学教学楼 1500 平方米、幼儿园教学楼 450 平方米)；新建师生食堂及宿舍楼面积 1350 平方米(其中学生宿舍 800 平方米、食堂 550 平方米)；新建值班室 50 平方米；新建体育运动场 1200 平方米；配套设施设备等附属设施。

根据现场调查及施工图，本项目总占地面积为 0.50hm²，其中永久占地 0.47hm²，临时占地 0.03hm²。其中建（构）筑物工程 0.13hm²，道路广场工程 0.31hm²，绿化工程 0.03hm²，余方回填利用区 0.03hm²，占地类型为公共管理与公共服务设施用地、草地。

根据现场调查及查阅施工资料，本项目挖方总量为 0.51 万 m³，填方总量为 0.51 万 m³，经综合利用以后，无借方、弃方、余方产生。

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建。

工程总投资：项目总投资 2200 万元，土建投资为 1824.7 万元，资金来源为义务教育薄弱环节改善与能力提升专项资金及争取上级行业补助资金。

建设工期：本项目已于 2023 年 11 月开工建设，预计于 2025 年 10 月竣工，建设总工期为 24 个月。

2.1.2 项目现状

截止目前，本项目主体工程已修建完毕，项目区内修建了排水沟、临时围挡等。



2.1.3 地理位置及交通

本项目位于广元市朝天区水磨沟镇，项目区中心点坐标为东经：106° 2' 13.75484" ， 32° 46' 21.64336" 。拟建场地与镇政府隔河相望，临近场地有道路相通，交通较便利。项目区地理位置图见图 2.1-1。

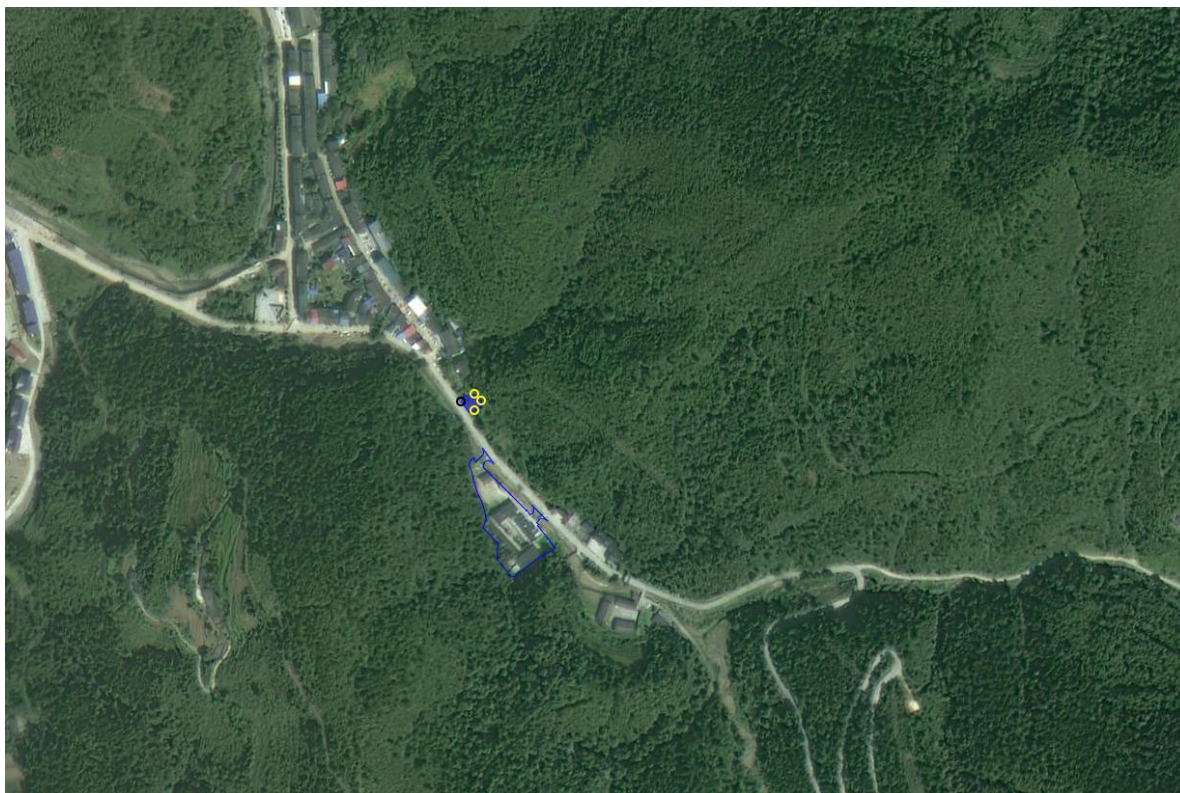


图 2.1-1 项目区地理位置图

2.1.4 项目组成及工程布置

2.1.4.1 项目组成

根据该工程建设内容及总体布局，本项目主要由建（构）筑物工程、道路广场工程及绿化工程组成。本项目组成见下表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成表

序号	组成名称	占地面积 (hm ²)	项目组成	备注
1	建（构）筑物、工程	0.13	总建筑面积为 3296.84m ² （其中：教学综合楼建筑面积 1875.08m ² 、学生食堂及宿舍楼建筑面积 1374.65m ² 、大门值班室建筑面积 47.11m ² ），容积率 0.805，建筑密度 31.67%。	
2	道路广场工程	0.31	体育活动场地 1200m ² ，及配套设施设备	
3	绿化工程	0.03	校园绿化项目面积 303m ² ，项目区绿地率 6.46%	
4	余方回填利用区	0.03	包括项目回填区	
5	合计	0.50		

2.1.4.2 工程布置

(1) 平面布置

本项目位于广元市朝天区水磨沟镇，与镇政府隔河相望，临近场地有道路相通，交通较便利。该工程为拆除校内原建筑(教学楼、学生宿舍、食堂及厕所等)，场平后重新拟建；场平时，校园内大部需回填 0.7~1.6m，南西侧原食堂地带地势较高，需开

挖 2~3m，新建教学综合楼和食堂及学生宿舍楼，场平后相邻周边无建筑物。场平标高为 807.50m，场平前，需在河沟(黄坝河)北西侧(右岸)紧邻校园原河堤，紧邻场地南侧为地势高差极大的陡崖式原山体，拟建总长为 168m，高 3~5m 的挡土墙。

(2) 竖向设计

参考本项目总平面图，结合四周及道路高程，地形变化、土方要求、排水和地块出入口等多种因素，确定学校的设计标高。本项目建设场地地势较为平坦，场地原始地貌高程为 802.93m~810.13m，设计高程为 807.5~807.89m。

2.1.4.3 建(构)筑物工程

本项目总建筑面积为 3296.84m²。其中：教学综合楼建筑面积 1875.08m²、学生食堂及宿舍楼建筑面积 1374.65m²、大门值班室建筑面积 47.11m²，容积率 0.805，建筑密度 31.67%，建构物由教学综合楼、学生宿舍、食堂、大门值班室组成。

一、教学楼

本项目教学综合楼地上 2/3 层，为框架结构，建筑面积 1875.08m²，建筑耐火等级二级，建筑物设计使用年限 50 年，工程防水类别为甲类，工程防水使用环境类别划分为 I 类；建筑物屋面防水等级为一级。室内外高差 0.39m，第一单元:结构长度 47.35m，宽度 9.6m 结构高度 14.04m，一层、二层、三层层高 3.9m。主要结构跨度 7.5m、7.2m、2.4m；第二单元结构长度 27.95m，宽度 9.6m，结构高度 13.44m，一层、二层层高 3.9m，主要结构跨度 9.35m、9.0m、6.3m。

二、学生食堂及宿舍楼

本项目学生食堂及宿舍楼地上 3 层，为框架结构，建筑面积 1374.65m²，建筑耐火等级二级，建筑物设计使用年限 50 年，工程防水类别为甲类，工程防水使用环境类别划分为 II 类；建筑物屋面防水等级为一级。室内外高差 0.15m，结构长度 38.7m，房屋高度 12.64m，一层高 3.9m、二层、三层层高 3.6m。主要结构跨度 7.2m、5.4m、2.1m。

三、大门值班室

本项目大门值班室地上 1 层，为框架结构，建筑面积 47.11m²，建筑耐火等级二级，建筑物设计使用年限 50 年，工程防水类别为甲类，工程防水使用环境类别划分为 II 类；建筑物屋面防水等级为一级。室内外高差 0.15m，结构长度 19.6m，房屋高度 5.1m，一层高 5.1m。主要结构跨度 10.4m、6.5m、3.3m。

2.1.4.4 道路广场工程

道路广场主要是用地红线内的学校出入口道路、运动场、幼儿专用活动场地、排水沟等附属设施，占地面积共计 0.31hm²。学校西侧为已建道路，学校出入口与道路连接，使学校与外界顺利连接形成完整的交通体系。从学校出入口到广场为学校通道，可供人通行，主要通道宽 6.6m，采用混凝土进行铺筑。场地建筑物南侧及支护上方设置排水沟 B*H=0.8m*0.6m，272m。

2.1.4.5 绿化工程

根据工程总平面布置：本工程用地内景观采用集中绿化的形式，结合建筑布置，形成独立的景观。绿化工程以灌木花草为主，局部种植乔木。植物能够净化空气，起到防噪、防尘、隔离作用。在学校道路旁侧、广场旁侧以及建筑物周边栽植具有观赏价值的绿化植物，绿化面积为 0.03hm²，绿化率为 6.46%。学校内的绿化，由人行道绿化、中心绿化，组合成点、线、面结合的绿化系统。选择适合水磨沟生长的具有观赏价值的绿化植物进行配置。

2.1.4.6 余方回填利用区

由于本项目产生余方 0.07 万 m³，实际施工布置 1 处余方回填利用区用于余方回填，位于本项目的西北侧，中心点坐标为东经：106° 2' 12.133"，北纬：32° 46' 25.999"，距本工程直线距离约 100m，属凹地型场地，原始高程约 751.31m~754.51m，最大高差 3.2m。占地面积 291m² (0.03hm²)，容量 0.08 万 m³，最大堆高约 3.2m，占地类型为草地。堆土完成后对该占地进行表土回覆、土地整治，然后进行撒播草籽绿化。

表 2.2-1 余方回填利用区特性表

项目	余方回填利用区位置	容渣量 (万 m ³)	规划堆土 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型	堆土高程	最大堆高 (m)	平均堆高 (m)	类型	备注
余方回填利用区	项目区西北侧	0.08	0.07	0.03	草地	751.31m~754.51m	3.2	2.5	凹地型	堆土完成后，进行撒播草籽绿化

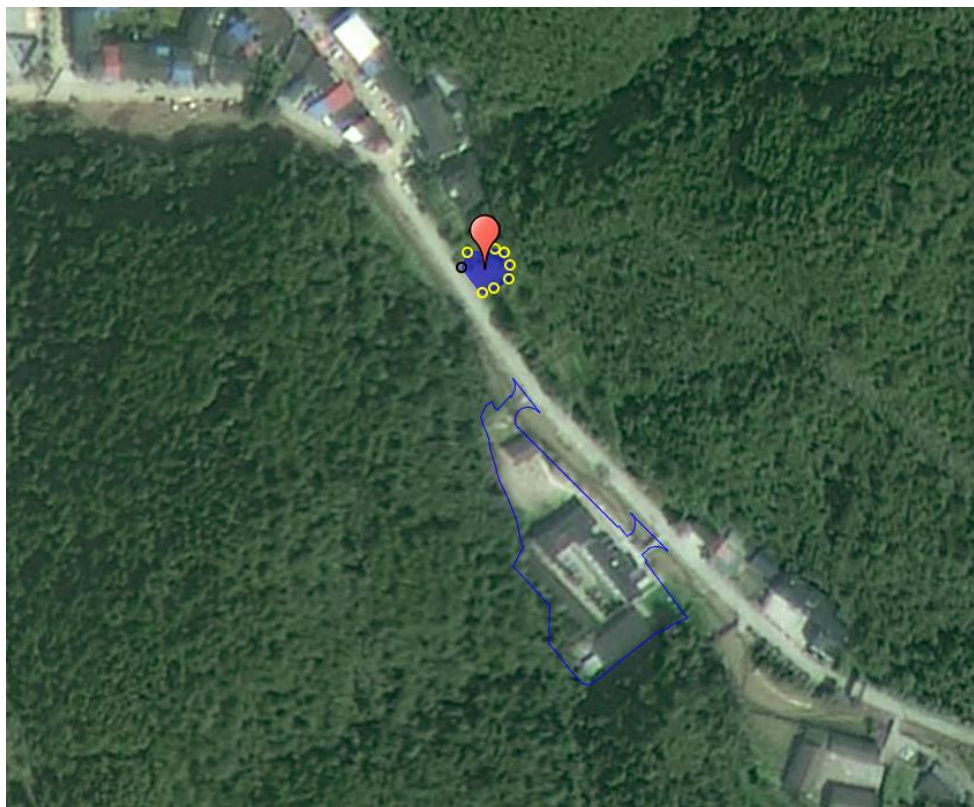


图 2.1-2 余方回填利用区位置图

2.1.4.7 交通组织工程

1、车行交通

该项目的车行交通系统主要借助项目区周边道路分别形成进入该项目的主要车行入口。

2、人行交通

主要人流通过学校出入口进出入，通过项目区内部道路、室外踏步有序进入各个主体建筑，地面上平常不停留任何车辆。

2.1.4.8 给排水设计

1、给水设计

(1) 生活给水系统:本工程水源为城市自来水根据业主单位提供资料、项目东侧的旁建有市政给水管网，供水压力约 0.25MPa。供生生活用水、消防用水、绿化用水。

(2) 室外给水:本工程拟从东侧市政道路上引入两根 DN150 给水引入管，供本地块生活、消防、绿化给水,引入管上设置计量总水表,根据不同用水性质分设水表，水表后独立设置管网。

(3) 生活用水量:本工程最高日用水量 88m³，最大小时用水量 9.47。

(4) 消防给水系统：本项目按红线内最不利建筑办公楼进行消防给水设计，地上了层，建筑高度：14.49 米。属于多层公共建筑，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，室外消防用水量为 25L/s，火灾延续时间为 2h。室外采用生活给水管道布置成环，敷设在室外，室外消火栓按间距不超过 120m 布置室外地上式消火栓。

2、排水设计

本工程采用雨、污分流制排水。

(1) 污水

1) 排水现状：根据业主单位提供资料，项目所在地块东侧市政道路建有市政污水管网，允许本工程污水排入。

2) 污水量：工程设计范围内最高日生活污水量为 88m³。

(2) 雨水：

1) 排水现状：根据业主单位提供资料，项目所在地块旁有河道，允许本工程雨水排入。

2) 本工程雨水量计算采用四川广元暴雨强度公式暴雨强度公式， $q=1234.955x(1+0.633lgp)/(t+7.493)^{0.608}$ (升/秒.10⁴m²)场地设计重现期 p 取 3 年；室内屋面设计重现期：P=10 年；屋面雨水排水工程与安全溢流口总排水能力的设计重现期：P=50 年。本次设计范围内汇水面积 F=6666.67m²；设计降雨历时：取=15min；地面综合径流系数取 $\psi=0.65$ ；本地块雨水总量 Q=224L/s。

3) 部分道路设置排水沟，排水沟收集的雨水就近接入小区雨水管网；绿化地面雨水采用地面径流及地下渗流方式排除；道路及广场均采用透水铺装材料；道路布置雨水口，暴雨时雨水口汇集雨水经小区雨水管排入市政雨水管网。

(3) 室外污水主干管管径为 DN200~DN300，雨水主干管管径为 DN300~DN400。

(4) 雨水管网沿学校周边市政道路和建筑物四周布置，长度为 DN300，112m，DN400，56m，接入点高程为，807.5m。

(5) 污水主要为生活污水，生活污水通过污水管网排入项目所在地块东侧市政污水管网。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、供电：项目区施工用电接市政电网供电。

2、供水：项目区施工用水接市政自来水管网供水。

3、施工道路：采用周边既有道路进行运输。

4、施工材料：本项目所需的砖、水泥、木材、钢材、砂、碎石、油料及其他建筑材料等均来自附近材料市场就近购买，混凝土全部购买商品混凝土，由此产生的水土流失由供货商负责，并在购买合同中明确。

2.2.2 施工布置

1、施工营地

由于本项目附近居民分布比较密集，因此施工单位办公室及住宿采用就近租房，避免新建施工营地引起新的水土流失。

2、临时堆场

项目占地中有部分为空闲地，剥离表土临时堆放在道路广场工程区内，占地面积 0.01hm^2 ，堆放项目表土剥离 0.01 万 m^3 ，堆土坡比 1:2，最大堆土高度 1m，临时堆土占地为本项目红线内占地，不新增临时用地。

2.2.3 施工工艺

项目施工时序依据有利于项目区内土石方调运和方便施工的原则进行安排。具体如下：

场地平整——建筑物基础施工——地面建筑物施工——道路、硬地及管线工程施工——绿化施工。

本项目主要包括了场地平整、基础土石方开挖、建构筑物工程、道路工程及绿化工程等部分。

施工时序为：场地场平→基坑开挖支护→基础回填土→地上部分主体结构施工→道路施工→管线施工→绿化工程→清理收尾。

2.2.3.1 场平工程

本工程场平控制高程为硬化区域。场平开挖采用机械开挖，用反铲挖土机在停机面一次开挖，采用 5t 自卸车运土，推土机施工。为防止超挖和保持边坡坡度正确，机械开挖至接近设计坑底标高或过坡边界，预留 200mm 厚土层，用人工开挖和修坡。

2.2.3.2 建（构）筑物工程

建筑物基础采用独立基础，主体结构：放线→复核→柱钢筋绑扎、预留预埋同时进行满堂脚手架搭设→梁模板支撑→钢筋绑扎→隐蔽验收→封柱模（同时进行梁板模

板支模)→浇柱砼→梁板钢筋绑扎→预埋、预留→隐蔽验收→砼浇筑→养护。

砌体工程: 清理放线→砌墙体、墙内埋管→竖向管道安装→管道试压保温→管井墙体砌筑。

室内装饰: 各类管道、箱、盒、门窗框安装→封面抹灰→管道试压→楼地面工程→楼梯踏步→楼梯间、阳台、天棚涂料

室外工程: 结构墙体处理→弹线→贴灰饼→粉底灰→部分贴面→外墙涂料→室外排水。

2.2.3.3 道路硬化工程

工程道路主要为建设区范围内场内通道、广场。路基宜选用级配较好的粗粒土作为填料。砾类土、砂类土应优先选作路床填料, 有采用不同填料填筑路基时, 应分层填筑, 每一水平层均应采用同类填料。

路基填土前必须将原有地面杂草、腐质土清除, 检查原地面的密实度, 不符合要求应碾压压实后填土。回填应逐层水平填筑, 逐层碾压, 每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关, 应在现场通过实验确定。

施工工序包括道路定位→土方开挖(回填)基层平整→压路机碾压→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料→路缘石安装→检查验收。

2.2.3.4 绿化工程

本工程的环境景观与绿化设计将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: 采在绿化区域进行覆土, 覆土厚度为0.3m, 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。

2.2.3.5 综合管线工程

管道工程全部采用开槽施工, 施工方案如下:

①雨水管和污水管道大部分位于道路广场工程区, 管道埋深大多为 0.7m, 由于项目区大致地形为东高西低, 根据地形开挖沟槽铺设污水管, 即可满足将雨水、污水排出项目区的要求。

②沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，及时回填。

2.3 工程占地

本项目总征占地面积为 0.50hm^2 (4983m^2)，其中永久占地 0.47hm^2 ，临时占地 0.03hm^2 。占地类型为公共管理与公共服务设施用地、草地。工程占地情况见下表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地情况一览表

项目组成	占地类型及面积 (m^2)		合计 (m^2)	合计 (hm^2)	占地类型
	公共管理与公共服务设施用地	草地			
建(构)筑物工程区	1296.4		1296.4	0.13	永久占地
道路广场工程区	3092.6		3092.6	0.31	永久占地
绿化工程区	303		303	0.03	永久占地
余方回填利用区		291	291	0.03	临时占地
合计	4692	291	4983	0.50	

2.4 土石方平衡

根据现场调查及土方网格计算，本工程土石方开挖总量为 0.51 万 m^3 (含表土剥离 0.02 万 m^3)；回填总量为 0.51 万 m^3 (含表土回覆 0.02 万 m^3)。

1、表土剥离与回覆：施工前对绿化工程区原绿植区域及余方回填利用区进行表土剥离，剥离面积分别为 0.03hm^2 、 0.03hm^2 ，剥离厚度分别为 30cm 、 20cm ，剥离量为 0.02 万 m^3 ，剥离的表土集中堆放在项目区空地，将全部用于后期项目区绿化覆土。

2、建(构)筑物工程

根据初步设计报告，本项目建(构)筑物工程土石总开挖量 0.18 万 m^3 ，总回填量为 0.18 万 m^3 。

2、道路广场工程

根据初步设计报告，本区域土石总开挖量 0.28 万 m^3 ，总回填量为 0.15 万 m^3 ，调出 0.06 万 m^3 至绿化工程区回填，剩余 0.07 万 m^3 ，运至余方回填利用区内回填。

3、绿化工程区

根据初步设计报告，本区域土石总开挖量 0.04 万 m^3 (含表土剥离 0.01 万 m^3)，从道路广场工程调入 0.06 万 m^3 用于回填，总回填量为 0.1 万 m^3 (含表土回覆 0.02 万 m^3)。

4、余方回填利用区

本项目余方回填利用区总挖方为 0.01 万 m³ (含表土剥离 0.01 万 m³)，总回填量为 0.08 万 m³ (含表土回覆 0.01 万 m³)，从道路广场工程调入 0.07 万 m³。

5、土石方平衡分析：本项目建设期挖方总量 0.51 万 m³ (含表土剥离 0.02 万 m³)，填方总量为 0.51 万 m³ (含表土回覆 0.02 万 m³)，经综合利用以后，无借方、弃方、余方产生。

根据现场调查及查阅施工资料，各部分土石方平衡情况见表 2.4-1、图 2.4-1。

表 2.4-1 土石方平衡分析表

序号	项目组成	挖方			填方			调入		调出		借方	弃方
		小计	土石方	表土剥离	小计	土石方	绿化覆土	数量	来源	数量	去向		
1	建(构)筑物工程区	0.18	0.18		0.18	0.18							
2	道路广场工程	0.28	0.28		0.15	0.15				0.13	3、4		
3	绿化工程	0.04	0.03	0.01	0.1	0.09	0.01	0.06	2				
4	余方回填利用区	0.01		0.01	0.08	0.08		0.07	2				
5	合计	0.51	0.5	0.01	0.51	0.5	0.01	0.13		0.13			

项目名称	项目分区	挖方 0.51 万 m ³	填方 0.19 万 m ³	借方 / 万 m ³	弃方 / 万 m ³
------	------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------	--------------------------

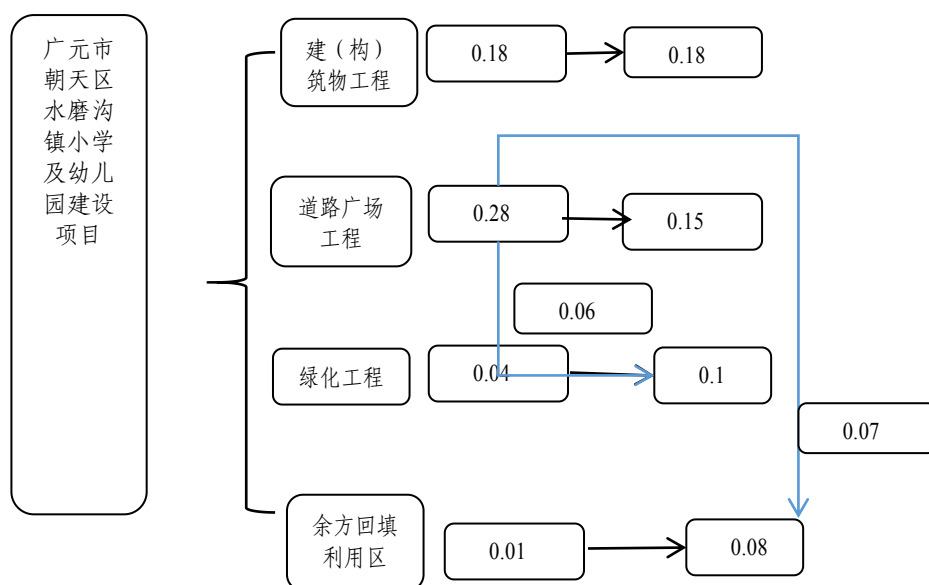


图 2.4-1 土石方流向框图

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）安置及专项设施改（迁）建。

2.6 工程进度

2.6.1 施工进展

（1）工程建设现状：本项目已于 2023 年 11 月开工，截至目前，本项目主体工程已修建完毕，对项目区进行了临时围挡、排水沟的修建。

（2）水土流失情况调查：由于本项目已开工建设，技术人员通过查阅相关施工资料，本项目开工建设至今未发生水土流失事件。经实地踏勘及调查，本项目在施工前对项目区可剥离表土进行了剥离，在裸露地表进行了临时覆盖等措施。项目区无明显水土流失事件发生，结合项目周边环境，本项目施工过程中无较大的水土流失隐患。

本项目现状见图 2.6-1、图 2.6-2、图 2.6-3、图 2.6-4；工程施工进度计划详见表 2.6-1。



图 2.6-1 主体建筑



图 2.6-2 挡土墙



图 2.6-3 施工围挡



图 2.6-4 排水沟

2.6.2 进度安排

本项目实际已于 2023 年 11 月开工，计划于 2025 年 10 月底完工，总工期为 24 个月。工程施工进度详见下表 2.6-1。

表 2.6-1 工程建设进度计划表

时间	2023 年	2024 年				2025 年			
	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
施工准备期	——								
场地平整工程		——							
建（构）筑物工程		——	——	——	——				
硬化工程						——	——	——	
绿化区								——	
管网工程							——	——	——
装饰、装潢工程							——	——	
竣工验收									——

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

朝天区位于四川盆地川北平行褶皱带区，由侏罗系砂岩与泥岩不等厚相互组成；属平行岭谷地貌，山高坡陡，沟壑纵横，地貌类型多样，主要有河谷池、浅丘平坝、深低山等地貌单元组成。朝天区地势为东北高，西南低，境内最高峰大尖山，海拔 1998.9m，最低点酒茶沟，海拔 475m，相对高差 1523.9m，由此形成东北部中山区、中部河谷平坝、西南低山区的特殊地理环境。

项目区位于四川盆地北缘，行政区划隶属广元市朝天区水磨沟镇管辖，属四川盆地北缘西部的中深切割山地地貌，山脉总体呈 NE~SW 走向。场地原始地貌高程为 802.93m~810.13m，设计高程为 807.5~807.89m。

2.7.2 气象

拟建场地属四川盆地北部亚热带季风气候区，四季分明。多年年均气温 15.8℃，最高气温为 41℃，最低气温为 -8℃，7~9 月为高温季节，12 月至次年 2 月为低温季节。降水多在夏秋两季，区内常年降雨量在 760.3~1282.7mm，多年平均降水量 933.6mm，75%集中在 6~9 月份。无霜期 230 天，平均日照时数为 1350 小时，年平均相对湿度 69%~75%，平均风速 1.4m/s，最大平均风速 28.7m/s，基本风压 0.35kN/m²。

2.7.3 水文

嘉陵江上游流域的径流主要来源于降雨，其次为地下水和高山融雪水补给。据新店子（广元）水文站站 1955~2007 年 53 年径流系列统计，多年平均流量 188m³/s（水文年），径流量 59.2 亿 m³，多年平均径流深 234mm。径流在年内的变化与降雨在年内的变化基本相应，每年 4 月起径流随降雨的增大而增大，7、9 两月水量最丰，8 月份次丰，12 月后由于降雨量的减少，径流开始以地下水补给为主，稳定退水至翌年 3 月。径流在年内的分配较不均匀，丰水期（6~10 月）多年平均流量为 326m³/s，占年径流量的 72.7%，枯水期（1~3 月）多年平均流量为 49.6m³/s，占年径流量的 6.5%，最枯月（2 月）多年平均流量为 42.6m³/s，只占年水量的 1.7%。径流在年际间的变化极为显著，最丰水年平均流量为 417m³/s（1964 年），最枯水年年平均流量为 59.1m³/s（1997 年），相差达 7 倍。

场地东侧紧邻河沟（黄坝河），上游长 2~3km²，流域面积近 30 km²；场地段河道长近 130m，宽 9~14m，河槽内地面标高 802.05~805.66m，高差 3.61m，平均比降 3%。

据调查,该段河沟常年水深在 0.05~0.15m 之间,洪水位与枯水期相比可上升 0.5~1.0m 左右,最大洪水位可上升 1.5m。枯水期平均流量为 0.11m³/s,洪水期最大流量近 60m³/s。勘察期间为雨水季节,该段河沟水深在 0.2~0.5m 之间。经地表调查,紧邻拟建教学综合楼场地西侧有一小冲沟,雨季时水量一般,枯水期无水,周边再无其它地表水体分布。

场内有少量赋存于上部素填土中的上层滞水,补给来源为大气降雨及生活用水下渗,水位 0.7~1.5m;一般情况下,雨季地表水能及时进入雨水沟及地下管网排放,对拟建场地基础施工影响不大。

2.7.4 地质、地震

1、地层岩性

区内地层隶属三叠系下统飞仙关组 (T1f) 和二叠系上统大隆组 (P2d)、长兴组 (P2c)、龙潭组 (P2l), 及二叠系下统茅口组 (P1m) 现由老到新简述如下:

(1) 二叠系下统茅口组 (P1m): 为浅灰~深灰色中厚层~厚层状灰岩夹少量燧石结核及燧石条带的炭质页岩、砂岩,厚约 206m。建筑石料用灰岩矿产产于此层位。

(2) 二叠系上统龙潭组 (P2l): 下部为灰白~灰黑色薄层燧石层夹灰色粘土质页岩,中部为灰色铝质粘土页岩,上部为灰黑色炭质页岩夹薄煤及黄铁矿结核,厚 3~7m。

(3) 二叠系上统长兴组 (P2c): 以灰色~深灰色中厚层~厚层状含燧石结核及燧石条带灰岩为主,间夹白云质灰岩,顶部夹硅质岩及硅质条带。与下伏地层呈整合接触。厚 70~80m。

(4) 二叠系中统大隆组 (P2d): 由灰~灰黑色薄层灰岩夹棕褐色含炭粉砂质页岩组成,与下伏地层呈整合接触。该层厚 32~40m。该矿山原开采的水泥用石灰石矿即赋存于二叠系中统大隆组下部,为薄~中厚层状灰岩,层位稳定。

(5) 三叠系下统飞仙关组 (T1f): 为浅海页岩~泥灰岩相沉积。下部为灰色、灰黄色粘土质页岩,灰白色薄~中厚层状灰岩,青灰色薄板状泥灰岩。中部为紫红色钙质页岩、浅灰色泥质灰岩;上部为紫红色泥岩、钙质页岩;与下伏地层呈整合接触。厚度 463~630m。

(6) 第四系 (Q): 区内第四系不发育,主要分布于冲沟两侧和山腰以下的缓坡地带,主要为残坡积物和冲洪积物等,现分述如下:

残坡积: 地表表现为浮土层,坡积锥。岩性杂乱,主要成分为粘土、泥岩、砂岩

碎石组成，结构松散，固结程度低。厚 0.1~2.0m。

冲洪积物：冲积物磨圆度较好，分选性一般，结构松散，无胶结，主要分布于河漫滩，洪积物相对较薄，分选性和磨圆度极差，主要分布于沟谷两侧及沟口。

2、地质构造及地震

(1) 地质构造

项目区按四川省区域地质志划分，大地构造属扬子准地台北西缘，龙门山推覆构造带北段，龙门山印支褶皱带大茅山背斜南东翼，地层表现为单斜构造，未见大的断层从矿区通过。受区域挤压应力作用的影响，地层产状有一定的变化，局部可见褶曲，岩石较破碎，层间节理发育，地层走向 NE，倾向 $290^{\circ}\sim 310^{\circ}$ ，倾角 $9^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。区内构造较简单。

(2) 地震

据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图 GB18306-2015》国家标准第 1 号修改单及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A，项目区所在区域场地地震动反应谱特征周期值为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.10g，对应地震基本烈度为 VII 度。

3、工程地质条件现状评价

项目区按《四川省工程地质分区图》划分，属盆周岩溶化中山较稳定工程区米仓山工程地质亚区，主要特征表现为新构造运动大面积间隙性微弱抬升，地应力以挤压作用为主。区内为无震或弱震区，根据由全国地震区划图编制委员会编制，经国家质量监督检验检疫总局和国家标准化委员会批准，自 2008 年 6 月 11 日起实施的《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2001)国家标准第 1 号修改单划分，该地区地震动峰值加速度值为：0.15g，地震基本烈度为 VII 度。

2.7.5 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。

项目区主要分布的土壤类型为黄壤。项目区可剥离表土面积 0.03hm^2 ，可剥离表土 0.01 万 m^3 。

2.7.6 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，项目区内植被覆盖率约为 20.63% 。

2.7.7 其他

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〉的通知》（水保办〔2013〕188号），项目所在地广元市朝天区属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区）。

项目所在的广元市朝天区，地处《全国水土保持区划》《办水保〔2012〕512号》中“西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）-川渝山地丘陵区-四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区”。

依据“土壤侵蚀分类分级标准《SL 190-2007》”，项目所在的广元市朝天区，属“水力侵蚀区-西南土石山区”，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本工程选址逐条进行分析，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目建设与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

项目	相关规定	本项目情况	相符性分析
3.2.1 主体工程选址应避让下列区域	1、水土流失重点预防区和重点治理区	本工程位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，用一级标准，符合规范要求	工程选址能满足约束性规定的要求
	2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	
	3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	项目区内无监测站点、重点实验区、水土保持长期定位观测站	
	2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	

通过上述本工程对《生产建设项目水土保持技术标准》相关限制性规定的分析，项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点实验区和水土保持长期定位观测站，项目建设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、风景名胜區、地质公园、重要湿地、基本农田。本项目不属于河流两岸的植物保护带内。

项目建设区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，且属于西南紫色土区，本项目防治标准定为西南紫色土区一级标准，满足水土保持要求。

综上，工程选址可行。

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》（GB50433-2018）关于对主体工程建设方案的约束性规定，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 主体工程建设方案的约束性规定

文件	限制性规定	本项目	结论	
《生产建设项目水土保持技术标准》第 3.2.2 条建设方案应符合规定	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥比例的方案。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、路堑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。	不涉及	符合规范要求	
	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。	不涉及	符合规范要求	
	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。	本项目未涉及该部分设施。	符合规范要求	
	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类项目，建设方案应符合下列规定。	1、应优化方案，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耳阶梯式布置	本项目施工生活区采用租赁的方式，尽可能在满足施工要求的同时，减少工程占地；初步设计是结合项目高程，综合考虑土石方平衡、经济等方面因素，将开挖的土石方用于凹地回填，尽可能综合利用。	符合规范要求
	2、截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提一级	3、宜布设雨洪集蓄、沉沙设施	本项目截排水的工程等级已由 3 级提升为 2 级，排水沟的设计标准取 5 年一遇 10mm 暴雨量；本项目拦挡工程已提高工程等级和防洪标准 本项目主体设计了雨水管、雨水口等雨洪集蓄设施。	符合规范要求
4、提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。		本项目林草工程等级由 3 级提升为 2 级，由于本工程为新建学校，除去主体建筑及硬化后，能够用于绿化的区域受到限制，因此，结合本项目实际将林草覆盖率目标值调整为 11%	符合规范要求	

本工程无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，除主体工程建设必修要征占的永久占地外，施工期间临时占地通过租赁民居等方式尽量减少临时占地；初步设计是充分考虑项目高程变化问题，将新建堤防开挖土石方尽可能的用于堤身回填，从而实现土石方平衡，项目无弃方产生；并做好施工期间水土保持工作，本项目林草工程等级由 3 级提升为 2 级，本项目排水的工程等级由 3 级提升为 2 级，排水沟的设计标准取 5 年一遇 10min 暴雨量。

本项目施工平面布局紧凑，各区域功能划分明确。竖向布置采用平坡式，利用新建堤防基础开挖料，用于堤身回填，尽可能进行综合利用。主体设计平面布局充分考虑了生产工艺的要求，相互配套设施，尽量相邻布置，以减少堤基的开挖量，同时减少扰动占地面积，优化生产生活环境。

综上，工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目占地总面积 0.50hm²，其中永久占地 0.47hm²，临时占地 0.03hm²，占地类型为公共管理与公共服务设施用地、草地。各区域规划布置合理，充分利用土地，能够减少地表面积的扰动。

项目产生的挖方及填方量较小，因此将施工过程中的土石方及时回填，余方运至管沟开挖临时堆放在沟槽两侧内，本项目新增行临时覆盖，待后期进行回填。

评价结论：综上所述，从水土保持的角度分析，本项目占地基本满足水土保持相关要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土平衡分析评价

根据初步设计，项目建设场地为公共管理与公共服务设施用地、草地，建设场地整体具备剥离表土的条件，因此本项目场平前进行表土剥离，这是符合工程建设实际情况的。

本项目施工后期对占用的土地进行绿化恢复，需对绿化区域表土回覆，覆土面积 0.06hm²，覆土厚度在 0.30m，表土回覆量约 0.02 万 m³。

2、土石方平衡分析评价

本项目挖方总量为 0.51 万 m³（含表土剥离 0.02 万 m³），填方总量为 0.51 万 m³（含表土回覆 0.02 万 m³），经综合利用以后，无借方、弃方、余方产生。项目区土石方回填主要来源于前期表土剥离及基础开挖，尽量减少了土地扰动，符合水土保持要求。

综上所述，通过对土石方进行综合利用和调配，基本能够满足水土保持相关要求。

3.2.4 取土场设置评价

本工程建设所需的砂石、水泥、石料等直接向市场购买，项目建设不设置取土（石、料）场，本方案也不做分析评价。

3.2.5 弃土场设置分析评价

本项目不涉及弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

施工总体布置结合工程建设特点而设。施工期间的施工场地采用租用民房的方式，能够满足主体工程施工需求，项目总体布局是合理的。本项目周边交通便利，连接周边道路选用永久结合，不需要修建临时施工便道，减少了工程占地和土石方开挖。

主体工程施工组织设计中提出的施工用水、用电方案是可行的，满足施工要求；建筑材料采购方式基本合理。

施工时根据各项目分区具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。工程施工采用机械和人工配合进行，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械作零星场地或边角地区的平整。

在工程施工过程中，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，选好临时土方堆放场地，避免土方来回移动。并采取防雨布覆盖及拦挡等防护措施，防止大风和降雨造成水土流失。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

一、建（构）筑物工程区

1、临时覆盖

主体工程对建（构）筑物工程区开挖的临时边坡及裸露区域实施了临时覆盖，覆盖面积为 780m²，覆盖材料为防雨布。

水土保持分析评价：场地裸露的临时覆盖避免了雨水对地表的直接溅蚀，减轻了径流对地表的冲刷，但无法使雨水下渗，维持地下水的良性循环，避免了水土流失的发生，具有水土保持功能。

二、道路广场工程区

1、排水沟

主体设计，主体设计对堤防工程背坡坡脚设置排水沟措施，采用钢筋砼结构，排水沟断面尺寸为 80cm×60cm（宽×深），水力坡度为 0.02，共计 272m。

排水沟能够快速收集和排出地面积水，具有很好的水土保持功能。

2、雨水排水管网

根据主体设计资料：本项目在道路广场工程区布设了一套雨水管网，雨水管网共设置了 168m（其中管径规格 DN300，112m；DN400，56m）接入点高程为 807.5m，雨水口 7 个，具体布设详见附图给排水总平面图。本方案将从水土保持防洪排导工程

措施的要求对其排水管网的过水能力进行校核。

设计洪峰流量计算

设计重现期降雨强度按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐的计算公式。

$$Q_m = 16.67\varphi qF$$

式中： Q ——设计径流量（ m^3/s ）；

q ——降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）

φ ——径流系数；

F ——汇水面积（ km^2 ）。

表 3.2-2 项目区最大洪水流量计算表

分区	径流系数 Φ	5年一遇最大10min暴雨强度(mm/min)	汇水面积 $F(km^2)$	洪峰流量 $Q(m^3/s)$
项目区	0.65	1.8	0.00667	0.0540

根据该项目区场地内排水设计，该项目区采用混凝土排水暗管，管道流量设计计算公式：

$$Q=VA;$$

$$V=1/n*R^{2/3}*I^{1/2}$$

式中： R ----水力半径， m ；

I ----水力坡降；0.2%

n ----粗糙系数，钢筋砼管取 $n=0.013$ ；

A ----水流断面， m^2 ；

根据室外排水设计规范排水管渠的最大设计充满度应按表 3.2-3 取值：

表 3.2-3 排水管渠的最大设计充满度

管径或渠高（ mm ）	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.7
≥ 1000	0.75

经计算，结果见下表：

序号	规格	过水断面面积（ m^2 ）	湿周（ m ）	水力半径（ m ）	流量（ m^3/s ）
1	DN300	0.063	0.690	0.091	0.144
2	DN400	0.117	0.968	0.121	0.198
3	0.8*0.6	0.420	2.000	0.210	0.510

因此，经过校核，该项目设置的管径的排水系统都可满足该项目区域 5 年一遇最大 10min 降雨强度下的洪峰流量排水要求。

3、场地硬化

根据主体设计：本项目场地进出场道路、运动场及幼儿专用活动区面积为 0.31hm²。

水土保持分析评价：硬化措施均避免了雨水对地表的直接溅蚀，减轻了径流对地表的冲刷，但无法使雨水下渗，维持地下水的良性循环，避免了水土流失的发生，具有水土保持功能。

三、绿化工程区

1、表土剥离与回覆

主体设计，施工前对绿化工程区原绿植区域进行表土剥离，剥离面积为 0.03hm²，剥离厚度为 30cm，剥离量为 0.01 万 m³，剥离的表土集中堆放在项目区空地，后期作为绿化工程区绿化用土，表土回覆量为 0.01 万 m³。

水土保持分析评价：表土剥离与回覆可很好的保护表土，以及表土利用，具有良好的水土保持功能。

2、综合绿化

根据主体设计资料：本工程绿化面积为 0.03hm²。主体设计在绿化工程区栽植月季、红叶石楠球、万年青球、麦冬草等综合绿化措施。

水土保持分析评价：学校内的景观绿化，不仅达到美化环境目的，而且还可以起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失目的，具有较强水土保持功能。

四、余方回填利用区

1、表土剥离与回覆

主体设计，施工前对该区域进行表土剥离，剥离面积为 0.03hm²，剥离厚度为 20cm，剥离量为 0.01 万 m³，剥离的表土集中堆放在该区域空地，后期作为该区域绿化用土，表土回覆量为 0.01 万 m³。

水土保持分析评价：表土剥离与回覆可很好的保护表土，以及表土利用，具有良好的水土保持功能。

2、土地整治

全面整地：覆土平整后为改善施工迹地的理化性质，保证植被生长环境，对恢复植被区域进行全面整地，采用机械或人工方式整地，人工施肥，翻耕深度大于 30cm，本区土地整治面积为 0.03hm²。

水土保持分析评价：土地整治可很好的保证覆土平整疏松，便于后续植物措施实

施，具有良好的水土保持功能。

3、撒播草籽

对余方回填利用区进行撒播草籽措施，草种选择黑麦草和狗牙根等，按 1:1 混播，种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积为 0.03hm^2 。

水土保持分析评价：撒播草籽可以起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失目的，具有较强水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

①主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，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责任区分原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

③试验排除原则：对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 主体设计不纳入水土流失防治措施体系的措施分析与评价

（1）临时围挡

为保障项目区施工安全，减少项目建设对周边环境的不利影响，主体设计在项目区外围设置彩钢板围挡。施工挡板在雨季能够防止项目区内的含沙径流四处扩散，堵塞雨水管道，对周边环境产生的不利影响，具有一定的水土保持功能。但其设置主要是为了防盗、保障施工顺利进行，不纳入主体工程设计的具有水土保持功能的措施。

（2）挡土墙

挡土墙能减少雨水直接冲刷地面，起到了保水固土、减少水土流失的作用，具有良好的水土保持功能。依据界定原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，挡土墙主要服务于主体工程，故本方案不将其界定为水土保持措施。

3.3.3 主体设计纳入水土流失防治措施体系的措施分析与评价

一、建（构）筑物工程区

1、临时措施

（1）临时覆盖

主体工程对建（构）筑物工程区开挖的临时边坡及裸露区域实施了临时覆盖，覆盖面积为 780m²，覆盖材料为防雨布。场地裸露的临时覆盖避免了雨水对地表的直接溅蚀，减轻了径流对地表的冲刷，但无法使雨水下渗，维持地下水的良性循环，避免了水土流失的发生，具有水土保持功能。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，该项工程应纳入具有水土保持功能的措施工程量。

二、道路广场工程区

1、工程措施

（1）排水沟

沟能够快速收集和排出地面积水，具有很好的水土保持功能。依据界定原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

（2）雨水管网

雨水管网能够快速收集和排出地面积水，具有很好的水土保持功能。依据界定原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

三、绿化工程区

1、工程措施

（1）表土剥离与回覆

表土剥离与回覆可很好的保护表土，以及表土利用，具有良好的水土保持功能，依据界定原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

2、植物措施

（1）综合绿化

根据主体设计资料：本工程绿化面积为 0.03hm²。主体设计在绿化工程区栽植月季、红叶石楠球、万年青球、麦冬草等综合绿化措施，既美化了环境，又起到了保水

固土、减少水土流失的作用，具有良好的水土保持功能。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，该项工程应纳入具有水土保持功能的措施工程量。

四、余方回填利用区

（1）表土剥离与回覆

表土剥离与回覆可很好的保护表土，以及表土利用，具有良好的水土保持功能，依据界定原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

（2）土地整治

土地整治可很好的保证覆土平整疏松，便于后续植物措施实施，具有良好的水土保持功能，依据界定原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资

2、植物措施

（1）撒播草籽

根据主体设计资料：本工程绿化面积为 0.03hm²。在施工过程中对该区域撒播草种，起到了保水固土、减少水土流失的作用，具有良好的水土保持功能。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，该项工程应纳入具有水土保持功能的措施工程量。

3.3.4 主体设计纳入具有水土保持功能的措施工程量

根据《关于印发〈开发建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2014〕58号）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关界定原则，主体工程设计的水土保持措施有：表土剥离、表土回覆、雨水管网、植物绿化、排水沟等。

主体工程界定为水土保持工程的工程量详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程水土保持措施数量及投资统计表

防治分区	措施类型	措施内容	工程内容	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
建(构)筑物工程区	临时措施	临时覆盖	防雨布压盖/拆除	m ²	780	11.23	0.88
道路广场工程区	工程措施	雨水排水管网	DN300	m	112	159.36	1.78
			DN400	m	56	189.42	1.06
			雨水口	个	7	2938.78	2.06
		排水沟	0.8*0.6	m	272	312.76	8.51
绿化工程区	工程措施	表土剥离	/	万 m ³	0.01	148500	0.15
		表土回覆	/	万 m ³	0.01	140400	0.14
	植物措施	景观绿化	/	m ²	303	275.00	8.33
余方回填利用区	工程措施	表土剥离	/	万 m ³	0.01	148500	0.15
		表土回覆	/	万 m ³	0.01	140400	0.14
		土地整治	/	hm ²	0.03	806.63	0.002
	植物措施	撒播草籽	/	hm ²	0.03	214.29	0.001
合计						23.20	

3.3.5 水土保持评价完善性意见

(1) 从水土保持角度看, 主体设计没有水土保持方面的限制性因素;

(2) 主体工程选址从水土保持的角度分析, 项目无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区, 工程选址存在制约性因素, 但通过“提高防治目标值, 优化施工工艺, 减少地表扰动和植被损坏范围, 能效控制可能造成水土流失”, 能够达到水土保持要求, 因此工程选址可行;

(3) 主体工程设计中, 对平面布置和施工组织、施工工艺进行优化, 尽量减少工程建设土石方, 节约建设用地, 有利于减少工程建设引起的水土流失, 保护区域生态环境; 本方案建议在后续施工过程中, 优化项目土石方调运, 尽量减少土石方调运的次数和数量;

(4) 主体工程中设计的水土保持措施, 从表土剥离与回覆、排水沟、雨水管网、景观绿化等措施进行了考虑, 这些措施均有良好的水土保持功效;

(5) 主体工程水土保持措施不完善, 本方案将进行补充;

(6) 建议工程建设过程中严格按照主体工程施工工艺, 遵循施工组织设计, 对主体工程施工设计和本方案新增水土保持措施保质保量完成, 以保证水土保持设施防护效果, 积极控制项目建设和后期运行过程中的水土流失。

4 水土流失分析与调查、预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

(1) 项目区所在区域水土流失现状

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》（办水保〔2013〕188号）及《四川省省级水土流失重点预防与重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号），本工程涉及的朝天区属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区），根据区域水土流失遥感资料分析及水土流失现状调查，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在疏幼林中，片蚀主要发生在植被局部遭受破坏的山坡，沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在岩性松软的裸露山坡地带。

根据四川 2024 年度水土流失动态监测复核成果显示，朝天区水土流失面积 598.85km²，其中轻度水土流失面积为 356.02km²，占水土流失面积的 59.45%，中度流失面 61.93km²，占水土流失面积的 10.34%，强烈侵蚀面积 68.42km²，占流失面积的 11.43%，极强烈侵蚀面积 73.47km²，占流失面积的 12.27%，剧烈侵蚀面积 39.01km²，占流失面积的 6.51%。

朝天区水土流失现状见表 4.1-1。

表 4.1-1 朝天区水土流失现状

编号	侵蚀强度	朝天区	
		面积 (km ²)	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	356.02	59.45
2	中度水力侵蚀	61.93	10.34
3	强烈水力侵蚀	68.42	11.43
4	极强烈水力侵蚀	73.47	12.27
5	剧烈水力侵蚀	39.01	6.51
	合计	598.85	100.00

4.1.1 项目建设区水土流失现状

根据区域土壤侵蚀分布图，结合项目区自然条件、水土流失状况和土地利用现状的现场调查分析，依据《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）中对土壤侵蚀模数背景值的规定，“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”确定项目区的背景土壤侵蚀模数。项目区年侵蚀量 1.86t/a，平均土壤侵蚀模数背景值为 372t/km².a，区域容许土壤流失量为 500t/km².a，水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失强度主要以微度侵蚀为主。

表 4.1-2 项目区平均土壤侵蚀背景值

预测单元	占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	流失量(t)
建(构)筑物工程区	公共管理与公共服务设施用地	0.13	—		微度	300	0.39
道路广场工程区	公共管理与公共服务设施用地	0.31	—		微度	300	0.99
绿化工程区	公共管理与公共服务设施用地	0.03	—		微度	300	0.03
余方回填利用区	草地	0.03	—		轻度	1500	0.45
合计		0.50	—	—	微度	372	1.86

4.2 水土流失成因

生产建设项目引起和加剧原地面水土流失的因素主要包括自然和人为因素。自然因素是潜在的，包括气候、地形、地貌、土壤、植被等；人为因素主要是指本项目建设 and 生产活动，诱发和加速原地面水土流失。根据实地调查，本项目建设过程中，由于场地平整对原地貌和地表植被进行扰动和破坏，降低或丧失了原有地表水土保持功能，改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，导致原地貌土壤侵蚀的发生和发展。

1、自然因素

工程建设过程中造成水土流失的自然因素主要包括风力、水力等侵蚀外营力和地形地貌、土壤物质组成与结构及植被盖度等抗蚀力。

2、人为因素

工程建设期，各施工区域场地平整，设施基础等施工活动，对地表的开挖、扰动，使原地貌、地表植被及土体结构受到破坏失去固土防冲能力，降低或丧失了原有的水土保持功能，改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，最终导致现代土壤加速侵蚀。

4.3 扰动地表、损坏植被面积

项目总占地 0.50hm²，经调查统计分析，未损毁植被面积。

4.4 土壤流失量调查、预测

根据对项目区水土流失现状调查及项目建设对水土流失的相关性分析，如果不采取任何防护和治理措施，项目建设将加剧建设区水土流失。新增水土流失主要集中在项目建设期间；项目运行期无开挖等活动，不再增加新的水土流失，此时项目区的水土流失主要是建设期工程新增水土流失的延后和项目区原有水土流失的继续。

4.4.1 调查、预测单元划分

本方案水土流失调查、预测划分为 4 个调查、预测单元：建（构）筑物工程区、道路广场工程区、绿化工程区、余方回填利用区。根据扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分工程开挖面、一般扰动地表区等 2 个二级调查、预测单元。调查、预测范围面积为 0.50hm²。

表 4.4-1 工程水土流失调查、预测单元划分表

项目	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	预测面积 (hm ²)	自然恢复期面积 (hm ²)
本项目	建（构）筑物工程区	工程开挖面	上方有来水	0.13	
	道路广场工程区	一般扰动地表	上方有来水	0.31	
	绿化工程区	一般扰动地表	上方有来水	0.03	0.03
	余方回填利用区	一般扰动地表	上方有来水	0.03	0.03

4.4.2 调查、预测时段

根据现场踏勘及查阅施工资料，本项目于 2023 年 11 月开工建设，预计于 2025 年 10 月竣工。由于施工准备期较短，本项目将施工准备期和施工期合并为一个时段，水土流失分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）中水土流失预测的要求，根据各单元的施工扰动时间，结合产生水土流失的季节，按最不利的条件确定。

（1）施工期（调查）

在施工期间，工程开挖和填筑、临时堆土、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和植被，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，在土建工程施工结束时，水土流失强度达到最大。各区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。主体工程设计工程总建设期为 24 个月，由于本项目已于 2023 年 11 月开始施工，截止目前，施工调查时段为 2023 年 11 月-2025 年 6 月，已开工水土流失调查时段取 1.7 年。

(2) 施工期（预测）

在施工期间，工程开挖和填筑、临时堆土、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和植被，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，在土建工程施工结束时，水土流失强度达到最大。各区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。主体工程设计工程总建设期为 24 个月，由于本项目已于 2023 年 11 月开始施工，计划于 2025 年 10 月完工，待建部分水土流失预测时段取 0.3 年。

(3) 自然恢复期

工程施工结束后，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，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，项目区属湿润区，该区自然恢复期大约需要 2 年时间，因此本项目各单元自然恢复期按 2 年计算，预测范围为植物措施面积，共计 0.03hm²。各调查、预测单元及调查、预测时段划分详见表 4.4-2。

表 4.4-2 水土流失预测单元及时段划分表

项目	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期调查、预测时间（年）	自然恢复期预测时间（年）
本项目	建（构）筑物工程区	工程开挖面	上方有来水	1.7/0.3	
	道路广场工程区	一般扰动地表	上方有来水	1.7/0.3	
	绿化工程区	一般扰动地表	上方有来水	1.7/0.3	2.0
	余方回填利用区	一般扰动地表	上方有来水	1.7/0.3	2.0

4.4.3 土壤侵蚀模数

4.4.3.1 扰动前土壤侵蚀模数

根据对项目区水土流失特点分析和区域现状调查，按照《土壤侵蚀分类分级标准》

(SL190-2007)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,确定项目区总体侵蚀强度属微度侵蚀,流失类型以水力侵蚀为主,工程占地范围内平均水土流失背景值取 $372\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.4.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),扰动后各侵蚀单元的计算如下:

项目区施工期土壤侵蚀模数按照上方有来水工程开挖面土壤流失量公式计算;工程运行期可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀量测算。其中上方有来水土壤流失量公式如下:

$$M_{kw}=F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}+100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}$$

式中:

M_{kw} ——上方来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$;

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

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土石质因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子, MJ/hm^2 ;

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ})$;

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

根据上式计算,工程开挖面上方有来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.4-3。

表 4.4-3 上方有来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	丘陵区
				建(构)筑物工程
1.0	工程开挖面	M	$M_{kw}=F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}+100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}$	5914
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	4206.00
	年降雨量			1020.90
1.2	工程开挖面土石质因子	G_{kw}	$G_{dw}=0.004e^{4.28SIL\cdot(1-CLA)^{\rho}}$	0.0074
	土体密度	ρ		1.38

	粉粒(0.002~0.05mm)含量	SIL		0.21
	粘粒(<0.002mm)含量	CLA		0.32
1.3	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.0
	坡长	λ		5
1.4	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{dw}=0.8\sin\theta+0.38$	1.07
	坡度	θ		60
1.5	径流冲蚀力因子	F_{ky}	$F_{ky}=10000W^{0.95}$	28396.52
1.6	土质因子	G_{ky}	$G_{ky}=0.004e^{1.86SIL(1-CLA)^{1/p}}$	0.06
1.7	坡长因子	L_{ky}	$L_{ky}=(\lambda/5)^{-0.73}$	1.0
1.8	坡度因子	S_{ky}	$S_{ky}=1.18\sin\theta+0.10$	1.12

(3) 一般扰动地表区

一般扰动地表区的植被破坏型,按照下式计算:

$$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$$

式中:

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

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

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

L_y ——一般扰动地表坡长因子,无量纲;

S_y ——一般扰动地表坡度因子,无量纲;

B——植被覆盖因子,无量纲;

E——工程措施因子,无量纲;

T——耕作措施因子,无量纲。

根据上式计算,一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.4-4。

表 4.4-4 施工期一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	丘陵区	
				道路广场工程	绿化工程/余方回填利用区
1	植被破坏型	M	$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$	4444	4150
1.0	降雨侵蚀力因子	R		4206.00	4206.00
1.1	土壤可蚀性因子	K		0.0071	0.0071

1.2	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20)^m$	1.31	1.31
	坡长 (m)	λ_x		35.00	35.00
	水平投影长度	λ	$\lambda = \lambda_x \cos\theta$	34.56	34.56
	坡长指数	m		0.5	0.5
1.3	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin\theta)}]$	10.61	10.61
	坡度	θ		30	30
1.4	植被覆盖因子	B		1	1
1.5	工程措施因子	E		1	1
1.6	耕作措施因子	T		0.089	0.1

4.3.3.3 自然恢复期土壤侵蚀模数

(1) 一般扰动地表

工程自然恢复期可按照植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式计算。植被破坏型一般扰动地表土壤流失量公式如下：

$$M_{yz} = 100 \cdot K \cdot R \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$$

式中：

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

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

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

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

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲。

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲。

根据上式计算，植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算详见表 4.4-5。

表 4.4-5 本工程自然恢复期土壤侵蚀模数取值

序号	项目	因子	公式	丘陵区	
				第一年	第二年
1.0	一般扰动地表	M_{yz}	$M_{yz}=100 \cdot K \cdot R \cdot L_y \cdot S_y \cdot BET$	829	497
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	4206.10	4206.10
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.007	0.007
1.3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20)^m$	1.22	1.22
	坡长	λ		30	30
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta^0)}]$	2.31	2.31
	坡度	θ		10	10
1.5	植被覆盖因子	B		0.10	0.06
1.6	工程措施因子	E		1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1

4.4.4 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工期、自然恢复期水土流失量分别进行定量计算，当调查与预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失调查与预测采用《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算调查与预测，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik} \quad (1)$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad (2)$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (3)$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

i ——预测单元，1，2，3，……，n；

k ——预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i ——第 i 个调查与预测单元的水土流失面积， km^2 ；

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

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，只计正值，负值按 0 计；

M_{i0} ——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_i ——预测时段（扰动时段），a。具体见表 4.4-6

表 4.4-6 项目区土壤流失量调查、预测结果表

分区	土壤流失单元	调查、预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
建(构)筑物工程	上方有来水-工程开挖面	施工期(调查)	300	5914	0.13	1.7	0.66	13.07	12.41
		施工期(预测)	300	5914	0.13	0.3	0.12	2.31	2.19
道路广场工程	植被破坏型-一般扰动地表	施工期(调查)	300	4444	0.31	1.7	1.68	24.93	23.25
		施工期(预测)	300	4444	0.31	0.3	0.3	4.4	4.1
绿化工程	植被破坏型-一般扰动地表	施工期(预测)	300	4150	0.03	0.3	0.01	0.12	0.12
	地表翻扰型-一般扰动地表	自然恢复期(第一年)	300	829	0.03	1	0.03	0.08	0.05
		自然恢复期(第二年)	300	497	0.03	1	0.03	0.05	0.02
余方回填利用区	植被破坏型-一般扰动地表	施工期(预测)	300	4150	0.03	0.3	0.01	0.12	0.12
		自然恢复期(第一年)	300	829	0.03	1	0.03	0.08	0.05
	地表翻扰型-一般扰动地表	自然恢复期(第二年)	300	497	0.03	1	0.03	0.05	0.02
合计		施工期					2.78	44.95	42.19
		自然恢复期					0.12	0.26	0.14
		小计					2.90	45.21	42.33

从项目区土壤流失量计算表中可以看出，本项目因工程施工建设可能产生的土壤流失总量为45.21t,其中背景水土流失量2.90t,因项目建设扰动新增土壤流失量42.33t,新增土壤流失量占总土壤流失量的93.71%,从预测结果分析表中可以看出，本工程产生水土流失的重点区域为道路广场工程区，其新增土壤流失量占新增土壤流失总量的64.91%，项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的93.22%。

4.5 水土流失危害分析

本项目建设过程中，由于土石方开挖将破坏原地貌，将对周边的生态环境造成不同程度的破坏，尤其是施工期，若不采取相应的水土保持措施进行防护，无疑会加剧该地区的水土流失，主要表现在以下几个方面：

1、已造成的水土流失危害调查

本项目尚未造成水土流失危害事件。由于工程的建设，会降低原有土地生产力，加速土壤侵蚀活动，施工期间渣土运输过程中易产生扬尘，降低周边生态环境质量。

2、后续阶段水土流失危害分析

本项目总体施工可能会使部分区域，填土后存在裸露地表，在降雨作用下，造成新增的水土流失。可能造成水土流失危害主要集中在以下几个方面。

(1) 造成项目区内部排水系统的淤塞

本项目施工主要为土石方的开挖和填筑，降雨时易受冲蚀，有可能造成场内乱流，从而增加已有的排水系统淤塞的可能性，降低排水沟过流能力及沉沙池容量，不利于水土保持。刮风时也更易产生扬尘，影响项目区环境质量。

(2) 增加自然沟渠和现有排水系统的淤积

项目建设过程中，如果不做好施工期项目区的排水沉沙等防治措施，暴雨对项目区内裸露地表冲刷引起的黄泥水可能从项目区流出，进入周边自然沟渠及现有排水系统，淤积排水系统，影响自然沟渠及现有排水系统的排水能力。

(3) 工程施工形成大量的松散土方，在大风的作用下形成扬尘，扬尘对周边居民生活将产生较大影响。

5 水土流失防治目标及水土保持措施设计

5.1 防治区划分

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），为了合理布设各项水土保持措施，根据实地调查（勘测）结果，在防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区，将本项目的水土流失防治区划分为建（构）筑物工程区、道路广场工程区、绿化工程区和余方回填利用区 4 个防治分区。具体情况见表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

项目名称	防治分区名称	防治责任面积	防治责任范围说明
广元市朝天区水磨沟镇小学及幼儿园建设项目	建（构）筑物工程区	0.13	总建筑面积为 3296.84m ² （其中：教学综合楼建筑面积 1875.08m ² 、学生食堂及宿舍楼建筑面积 1374.65m ² 、大门值班室建筑面积 47.11m ² ），容积率 0.805，建筑密度 31.67%。
	道路广场工程区	0.31	体育活动场地 1200m ² ，及配套设施设备
	绿化工程区	0.03	校园绿化项目面积 303m ² ，项目区绿地率 6.46%
	余方回填利用区	0.03	包括余方回填利用区
合计		0.50	项目建设区

5.2 防治措施总体布局

水土保持措施总体布局遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，根据水土流失各防治分区的特点对各防治分区进行措施总体布置。经综合分析，本项目水土流失防治措施体系见图 5.2-1。

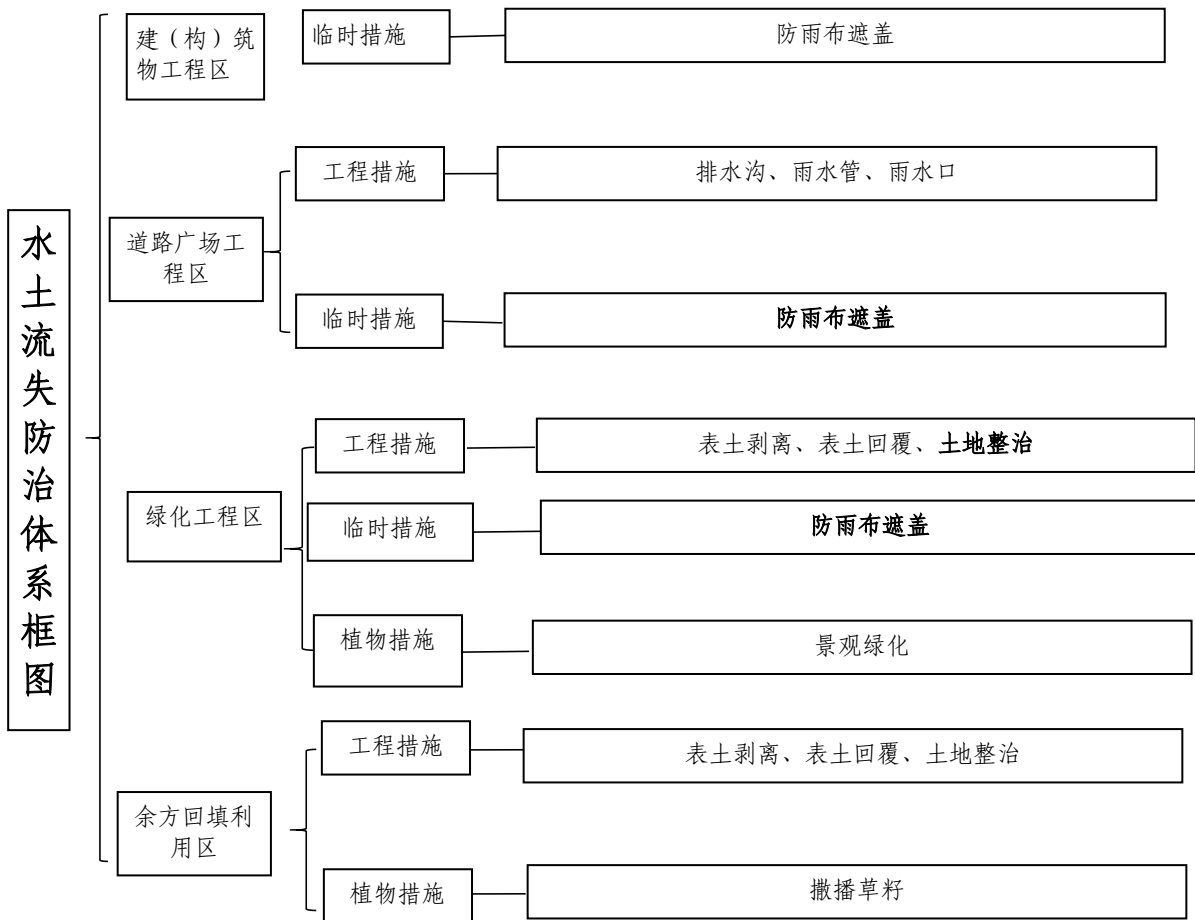


图 5.2-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 建(构)筑物工程区

根据调查：主体工程在施工期对部分建（构）筑物工程区裸露区域采取了临时覆盖 780m²。建（构）筑物工程基本完工无裸露地表，本《方案》不再新增水土保持措施。

1、水保措施设计

(1) 临时措施

1) 防雨布遮盖（主体已实施）

建（构）筑物工程区在施工期地表处于松散裸露状态，如遇大风天气，将产生较大水土流失，针对其裸露地带，根据调查，主体工程采取了防雨布覆盖措施，共计防雨布 780m²。

2、水土保持防治要求

(1) 加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间；

(2) 施工期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施；

5.3.2 道路广场工程区

主体工程设计中道路广场区域设计了完善的 DN300 的排水管网 112m，DN400 的排水管网 56m，雨水口 7 个，排水沟 B*H=0.8m*0.6m，272m 等具有水土保持功能的措施。为进一步防止水土流失的发生，本《方案》将在该区域新增临时覆盖及提出相应的水土保持防治要求。

1、水保措施设计

(1) 工程措施

1) 雨水管网（主体设计）

为减缓项目区排水问题，项目建设期间在该区域布设雨水管 168m，雨水口 7 个。其中管径规格 DN300，112m；DN400，56m。可有效排出项目区内雨水，具体布设详见附图 7 给排水总平面图。

2) 排水沟（主体设计）

主体工程设计场地建筑物南侧及支护上方设置排水沟 B*H=0.8m*0.6m，272m。

(2) 临时覆盖（方案新增）

由于该区域未采取临时覆盖的裸露区域因降雨对场地的裸露产生侵蚀，会产生一定的水土流失。进一步防止了水土流失的发生，本《方案》将在该区域边坡新增临时覆盖措施，覆盖材料采用防雨布。经测算，本防治区在施工期间需防雨布遮盖/拆除 800m²。

2、水土保持防治要求

(1) 加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间；

(2) 施工期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施；

5.3.3 绿化工程区

绿化工程区包括项目区内景观绿化及建筑物周边绿化，主体工程设计中已考虑景观绿化 0.03hm²。为进一步防止水土流失的发生，本《方案》将在该区域新增土地整治和临时覆盖及提出相应的水土保持防治要求。

1、水保措施设计

(1) 工程措施

1) 表土剥离与回覆（主体设计）

施工前对绿化工程区原绿植区域进行表土剥离，剥离面积为 0.03hm²，剥离厚度为 30cm，剥离量为 0.01 万 m³，剥离的表土集中堆放在项目区空地，后期作为绿化工程区绿化用土，表土回覆量为 0.01 万 m³。

2) 土地整治（方案新增）

项目建设后期对绿化工程区进行土地整治 0.03hm²。

(2) 临时措施

1) 防雨布遮盖（方案新增）

由于该区域未采取临时覆盖的裸露区域因降雨对场地的裸露产生侵蚀，会产生一定的水土流失。进一步防止了水土流失的发生，本《方案》将在该区域新增临时覆盖措施，覆盖材料采用防雨布。经测算，本防治区在施工期间需防雨布遮盖/拆除 303m²。

(3) 植物措施

1) 综合绿化（主体设计）

根据主体设计资料：本工程绿化面积为 0.03hm²。主体设计在绿化工程区栽植月季、红叶石楠球、万年青球、麦冬草等综合绿化措施。

2、水土保持防治要求

(1) 加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间；

(2) 施工期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施；

5.3.4 余方回填利用区

根据调查：主体工程在施工期对该区域采取了表土剥离 0.01 万 m³、表土回覆 0.01 万 m³、土地整治 0.03hm²，撒播草籽 0.03hm²，本《方案》不再新增水土

保持措施。

1、水保措施设计

(1) 工程措施

1) 表土剥离与回覆 (主体已实施)

施工前对该区域进行表土剥离,剥离面积为 0.03hm^2 ,剥离厚度为 20cm ,剥离量为 0.01万 m^3 ,剥离的表土集中堆放在该区域空地,后期作为该区域绿化用土,表土回覆量为 0.01万 m^3 。

2) 土地整治 (主体已实施)

土石方回填完成后,对余方回填利用区进行土地整治 0.03hm^2 。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽 (主体已实施)

对余方回填利用区进行撒播草籽措施,草种选择黑麦草和狗牙根等,按 1:1 混播,种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$,撒播草籽面积为 0.03hm^2 。

5.3.5 水土保持防治要求

(1) 加强工程施工管理,严格按照工程设计及施工进度计划进行施工,尽量减少地表裸露时间;

(2) 充分利用整个工程区新增临时覆盖,以减少雨天施工时地表径流对表土的冲刷,工程开挖、填筑等扰动较大的施工活动,尽量避免雨天进行;

(3) 施工结束后,及时对清理后的场地进行迹地恢复,植物措施实施后建设单位在施工过程中应派专人对各项防护措施及其防护效果进行定期检查,对出现问题的措施应及时整改和补救。

5.3.6 防治措施工程量汇总

在对主体工程已有水土保持措施的分析评价的基础上,本方案补充完善了各防治区水土保持措施,与主体工程共同构成完整的项目水土保持措施。水土保持措施工程量汇总表见下表所示。

5、水土保持措施

表 5.3-1 水土保持措施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
建(构)筑物工程区	临时措施	临时覆盖	m ²	780	主体设计/已实施
道路广场工程区	工程措施	雨水管 DN300	m	112	主体设计/未实施
		雨水管 DN400	m	56	主体设计/未实施
		雨水口	个	7	主体设计/未实施
		排水沟	m	272	主体设计/已实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	800	方案新增
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	主体设计/已实施
		表土回覆	万 m ³	0.01	主体设计/已实施
		土地整治	hm ²	0.03	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	303	方案新增
	植物措施	景观绿化	m ²	303	主体设计/未实施
余方回填利用区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	主体设计/已实施
		表土回覆	万 m ³	0.01	主体已实施
		土地整治	hm ²	0.03	主体已实施
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.03	主体已实施

5.4 水土保持施工组织设计

5.4.1 设计原则

按照“三同时”的原则，水土保持工程施工进度与主体工程建设进度同步实施，协调施工。在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程水电、交通及临建设施等施工条件，减少在施工辅助设施上的消耗。

根据项目区自然条件，合理安排施工进度，确定施工时序。做到避免窝工浪费并能及时达到防治水土流失的目的。

5.4.2 施工组织形式

建设单位应安排专职人员负责水土保持工程的组织协调工作。负责各类水土保持措施的实施，并合理安排一定数量的工人进行施工。

5.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟等的完好率在 90%以上。

5.4.4 水土保持措施进度

实施过程中结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证了水土保持工程施工进度和工程质量。各项水土保持措施实施进度见表 5.4-1。

5、水土保持措施

表 5.4-1 水土保持措施进度表

时间		2023 年	2024 年				2025 年			
分项工程		第四季 度	第一季 度	第二季 度	第三季 度	第四季 度	第一季 度	第二季 度	第三季 度	第四季 度
主体工程		<hr style="border: 2px solid red;"/>								
建(构)筑物工程区	临时覆盖								
道路广场工程区	雨水排水管网							-----		
	排水沟			-----	-----	-----				
	临时遮盖								
绿化工程区	表土剥离	-----								
	表土回覆								-----	-----
	临时覆盖								
	景观绿化									=====
余方回填利用区	表土剥离	-----	-----							
	表土回覆		-----	-----						
	土地整治		-----	-----						
	撒播草籽		=====							

注：主体工程 临时措施 工程措施 植物措施

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

根据本项目特点及水土流失防治分区结果，监测分区为建（构）筑物工程区、道路广场工程区、绿化工程区、余方回填利用区 4 个区域，监测面积共计 0.50hm²。监测时段自施工准备期至设计水平年结束，即 2023 年 11 月至 2026 年 12 月。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测的主要内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。

1、水土流失影响因素监测主要包括以下内容：

- （1）气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- （2）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- （3）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

2、水土流失状况监测主要包括以下内容：

- （1）水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- （2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3、水土流失危害监测主要包括：监测水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

4、水土保持措施监测应包括以下内容：

- （1）植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率保存率和林草覆盖率；
- （2）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- （3）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

本项目主要采用地面监测、调查监测和场地巡查监测相结合的方法，对地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度，项目占地面积、扰动地表面积及措施布设情况等进行现场调查。

6.3 实施条件和成果

6.3.1 实施条件

1、监测人员

按照相关要求，在工程建设过程中须进行水土保持监测。根据本项目特点，建设单位已自行开展水土保持监测工作。

2、监测设备

本项目水土保持监测设备根据监测内容要求提供，一般监测设备包括 GPS 定位仪、无人机、雨量计、风速风向自记仪、植被观测仪器、坡度仪、摄像机、照相机、皮尺、钢卷尺、测钎、标志绳、标牌等。

6.3.2 监测成果

水土保持监测任务完成后，结合监测过程影像资料、整理、分析监测季度报告表等，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果。对防治责任范围、扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

监测总结应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资及效益分析

7.1. 水土保持投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1、编制原则

(1) 水土保持方案作为主体建筑工程的一个重要组成部分，与主体功能同时设计、同时施工，同时投入使用；

(2) 将主体工程中具有水土保持功能措施的费用计入本项目水土保持方案的投资估算中；

(3) 本项目水保投资估算的价格水平年、主要材料单价、费率的计取与主体工程一致，不足部分用相关行业标准；

(4) 本方案价格水平年为 2025 年第 2 季度。

7.1.1.2、编制依据

(1) 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，2024 年 12 月 11 日）；

(3) 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征收使用管理实施办法>的通知（川财综〔2014〕6 号）；

(4) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号）；

(5) 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收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）；

(6) 《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介机构服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）；

(7) 四川省建设工程造价管理总站关于对成都市等 16 个市、州 2015 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2019〕6 号）；

(8) 《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》（国家发展和改革委员会，发改价格〔2015〕299 号）；

(9) 《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）；

(10) 四川省水利厅关于印发《增值税率调整后<四川省水利水电工程概(估)算编制规定及定额>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号)。

7.1.1.3 项目划分

本项目水土保持方案投资估算分为工程措施、植物措施、监测措施、临时措施、独立费用等部分。

7.1.1.4 基础价格编制

(1) 人工预算单价

水土保持措施投资人工预算单价与主体工程预算保持一致,本项目主体工程人工单价为 7.23 元/工时。

(2) 材料预算价格

主要材料价格与主体工程一致,不足部分参照近期的四川省造价信息网发布的材料价格及综合实地调查所得当地市场价。

(3) 施工用电、水、风预算价格

施工用电、用水、用风价格与主体工程保持一致,用电价格为 1.15 元/kw·h,用水价格为 3.08 元/m³,用风价格为 0.15 元/m³。

(4) 施工机械台班费

按水利部关于发布《<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,2024年12月11日)计列,并按照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)调整。

7.1.2 编制说明及估算成果

7.1.2.1 费用组成

(1) 工程措施

工程措施费=工程量×工程单价

(2) 植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

(3) 监测措施

监测措施=土建设施+设备费+观测运行费

(4) 临时措施

临时措施费=工程量×工程单价

其他临时工程费可按工程措施、植物措施、监测措施费用之和的 2% 进行计算。

7.1.2.2 工程单价

主体工程已有工程单价按主体工程提供计算，主体工程没有的工程单价按照《水土保持工程概算定额》编制，即工程单价由直接费、间接费、利润、价差、税金和扩大系数组成。

(1) 直接费

直接费由基本直接费和其他直接费组成。

1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

(2) 间接费

由直接费×间接费率计算

(3) 利润

按(直接费+间接费)×利润率计算

(4) 价差

按(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量计算

(5) 税金

按(直接费+间接费+利润+价差)×综合税率计算

(6) 扩大系数

按(直接费+间接费+利润+价差+税金)×扩大系数率计算

(7) 工程措施单价

工程单价=直接费+间接费+利润+价差+税金+扩大系数

其各项费率见表 7.1-1。

表 7.1-1 建筑工程单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	基本直接费+其他直接费
1	直接费	人工费、材料费和施工机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价

		(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)
2	其他直接费	直接费×其他直接费率
二	间接费	直接费×间接费率

表 7.1-2 取费标准表

编号	工程类别	其他直接费(%)	间接费率(%)	利润率(%)	费率(%)
1	土石方工程	4.70	5.00	7.00	9.00
2	砌石工程	4.70	8.00	7.00	9.00
3	其他工程	4.70	7.00	7.00	9.00
4	植物措施	3.55	6.00	7.00	9.00

7.1.2.3 独立费用

1、建设管理费：按一至四部分投资之和的 2.5%~4%计算，投资规模大的工程取中值或小值，反之取大值。

2、工程建设监理费：按市场调节价确定，或参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格(2007)670号)及相关文件规定计算。

3、科研勘测设计费：

(1) 科学研究试验费。遇大型、特殊水土保持工程可列此项费用，按一至三部分投资之和的 0.2%~0.4%计算，一般不列此项目。

(2) 勘测设计费。可行性研究阶段的勘测设计费按照可行性研究报告的批复费用计列。

初步设计、招标设计及施工图设计阶段的勘测设计费，参照《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)计算。

相应阶段的工程勘测设计费应根据所完成的勘测设计工作阶段确定，未发生的工作阶段不计相关费用，

4、征地及淹没补偿费

采用工程建设及施工占地和地面附着物等的实物量乘以相应的补偿标准计算，按有关规定执行。

5、其他

其他所发生费用按国家及建设工程所在地省(自治区、直辖市)的有关规定计算。

7.1.2.4 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

1、基本预备费

按一至五部分投资之和的 6% 计算。

2、价差预备费

根据工程施工工期，以分年度的静态投资为计算基数，按水利部水利建设经济定额站发布的价格指数计算。

7.1.2.5 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），水土保持补偿费施工期按工程实际占地面积 1.3 元/m²征收，本项目总占地面积 0.50hm²（4983m²），需缴纳水土保持补偿费共计 0.65 万元（6477.9 元）。

本工程为小学及幼儿园建设项目，属于“公益性工程项目”，根据《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法>的通知》（川财综〔2014〕6号）相关规定，建议免征水土保持补偿费。

7.1.2.6 水土保持投资估算表

经投资估算分析，本项目水土保持措施总投资为 29 万元，其中，主体工程已列的水土保持措施投资 23.20 万元，新增水土保持措施投资 5.8 万元。新增水土保持投资中：工程措施投资 0.1 万元，临时措施投资 1.24 万元，独立费用 3.52 万元，基本预备费 0.29 万元，水土保持补偿费 0.65 万元（6477.9 元）。

本项目水土保持措施投资总估算表、分区水土保持措施估算表如下：

表 7.1-2 工程费用总估算表

编号	工程或费用名称	方案新增					主体工程已计列	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分	工程措施	0.1				0.1	13.99	14.09
1	道路广场工程区						13.41	13.41
2	绿化工程区	0.1				0.1	0.29	0.39
3	余方回填利用区						0.29	0.29
第二部分	临时措施	1.24				1.24	0.88	2.12
1	建（构）筑物工程区					0	0.88	0.88
2	道路广场工程区	0.9				0.9	0.9	0.9
3	绿化工程区	0.34				0.34	0.34	0.34

第三部分	监测措施费							
第四部分	植物措施					8.33	8.33	
1	绿化工程区					8.33	8.33	
2	余方回填利用区					0.001	0.001	
第五部分	独立费用				3.52	3.52		3.52
1	建设管理费				0.98	0.98		0.98
2	科研勘察设计费				2.54	2.54		2.54
3	征地及淹没补偿费							
4	其他							
I	一至五部分合计	1.34			3.52	4.86	23.2	28.06
II	基本预备费(6%)					0.29		0.29
	价差预备费							
III	水土保持补偿费					0.65		0.65
IV	工程投资合计					5.8	23.2	29
	静态总投资(I+II+III)					5.8	23.2	29
	水土保持工程总投资					5.8	23.20	29

表 7.1-3 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	道路广场工程区				13.41
1	雨水管 DN300	m	112	159.36	1.78
2	雨水管 DN400	m	56	189.42	1.06
3	雨水口	个	7	2938.78	2.06
4	排水沟	m	272	312.76	8.51
二	绿化工程区				0.39
1	表土剥离	万 m ³	0.01	148500	0.15
2	表土回覆	万 m ³	0.01	140400	0.14
3	土地整治	hm ²	0.03	33329	0.10
三	余方回填利用区				0.29
1	表土剥离	万 m ³	0.01	148500	0.15
2	表土回覆	万 m ³	0.01	140400	0.14
3	土地整治	hm ²	0.03	806.63	0.002

表 7.1-4 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	绿化工程区				8.33
1	景观绿化	m ²	303	275.00	8.33
二	余方回填利用区				0.001
1	撒播草籽	hm ²	0.03	214.29	0.001

表 7.1-5 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	建(构)筑物工程区				0.88
1	临时覆盖	m ²	780	11.23	0.88
二	道路广场工程区				0.90
1	临时覆盖	m ²	800	11.23	0.90
三	绿化工程区				0.34
1	临时覆盖	m ²	303	11.23	0.34

表 7.1-6 独立费用计算表

编号	工程或费用名称	数量	单价	合计	备注
1	建设管理费			0.98	参考相关编规
2	科研勘察设计费			2.54	参考相关编规, 结合项目实际计列
3	征地及淹没补偿费			0.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
4	其他			0.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
5	1至4项合计			3.52	参考相关编规, 结合项目实际计列

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

项目	征占地面积 (hm ²)	补偿标准	合计 (万元)
本项目	0.50	1.30 元/m ²	0.65

表 7.1-8 分年度投资表 单位: 万元

项目/年度	合计	工程工期 (年)		
		2023	2024	2025
第一部分:工程措施	14.09	6.35	4.57	3.17
第二部分:植物措施	8.33			8.33
第三部分:监测措施				
第四部分:临时措施	2.12	0.86	0.04	1.22
第五部分:独立费用	3.52	2.7	2.4	
基本预备费 (6%)	0.29	0.2	0.19	
水土保持补偿费	0.65			0.65
水保总投资	29	10.11	7.20	13.37

表 7.1-9 单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其 中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	绿化覆土	m ³	9.43	0.74	0.7	3.54	0.21	0.24	0.38	6.96	0.7	0.85
2	防雨布临时覆盖及拆除	m ²	11.74	1.36	6.55		0.44	0.79	0.64		0.88	1.07
3	人工挖填土方	m ³	27.67	19.23	0.58		0.83	0.93	1.51		2.08	2.52
4	人工回填土方	m ³	37.1	26.04	0.52		1.12	1.25	2.02		2.79	3.37
5	表土剥离	m ³	21.20	0.68	0.39	13.64	0.66	0.70	1.16		1.59	1.92

6	编织土袋填筑	m ³	88.48	50.93	12.73		2.67	2.92	4.85		6.67	8.08
7	编织土袋拆除	m ³	22.65	15.76	0.47		0.68	0.74	1.23		1.70	2.06
8	土工布铺设及拆除	m ²	16.84	1.36	9.825		0.66	1.185	0.96		1.32	1.53

7.2. 水土保持效益分析

7.2.1 水土保持效益计算指标

本项目施工扰动地表面积 0.50hm²，经过水土保持措施治理后，计算水土流失防治目标六项指标：

1、水土流失治理度

水土流失治理度=(水土流失治理面积/建设区水土流失总面积)×100%

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量 500t/km²·a。

3、渣土防护率

渣土防护率=(实际拦渣量/总弃渣量)×100%

4、表土保护率

表土保护率=(保护表土数量/可剥离表土总量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

水土流失防治六项指标统计计算结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算表

防治指标	目标值	计算依据	单位	数量	计算结果	达标情况
水土流失治理度	97%	水土流失治理面积	hm ²	0.495	98.94%	达标
		水土流失面积	hm ²	0.50		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许值	t/km ² ·a	500	1.01	达标
		方案目标值	t/km ² ·a	497		
渣土防护率	94%	实际拦土石方量	万 m ³	0.505	99.97%	达标
		总土石方量	万 m ³	0.506		
表土保护率	92%	保护表土数量	万 m ³	0.02	98.59%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.02		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	hm ²	0.06	98.36%	达标

		可绿化面积	hm ²	0.061		
林草覆盖率	11%	林草总面积	hm ²	0.06	12%	达标
		项目建设区面积	hm ²	0.50		

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率均能够达到西南紫色土区水土流失防治指标一级标准。

7.2.2 水土保持效益分析

1、保土效益

各防治区域经主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护治理后，流失的土壤得到有效的控制，土壤流失控制比达到 1.01，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到原背景侵蚀模数，项目区水土流失将得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

2、生态效益

通过在施工期间采取必要的临时防护、排水措施、种植绿化等水土流失综合防治措施，能够有效减少工程建设区的新增水土流失，增大防治责任区范围内的绿化面积，促进生态系统的良性循环。

3、社会效益

通过认真贯彻水土保持法规，因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查督促等措施，使项目在施工期间可能造成水土流失及危害降到容许范围内，从而确保项目正常进行。项目建设与区域化建设、产业发展相结合，与绿化相协调，促进项目区社会经济发展。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，将产生巨大的社会效益。

4、经济效益

通过实施水土保持措施，有效地预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，从而保障了项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。

通过损益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的植物措施和临时防护措施是必要和行之有效的。

8 水土保持管理

为保障建设单位顺利实施本项目水土保持方案，满足水土保持方案设计的水土保持措施实施进度和质量要求，有效控制工程建设造成的水土流失，促进项目区及周边生态环境良性发展，本方案结合工程实际，拟定方案实施保障措施如下。

8.1 组织管理

建设单位应严格遵循水土保持三同时制度，在项目开工前编报水土保持方案。

在工程后续建设中，建设单位应设立专人负责的水土保持管理机构，负责组织、协调和监督水土保持方案的实施，实行项目法人制、工程招标投标制，工程监理制和合同管理制度等一系列规章制度，确保按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求保质、保量地实施水土保持方案；监督部门要定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实情况等进行监督，具体可通过以下制度来实现：

1、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。

2、完善现场监督检查制度。水保监督检查实行定员定责，监督人员应按照本工程建设进度，定时前往现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。

3、加强对施工队伍的管理。严格落实项目法人制、招投标制和合同管理制度。发包标书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。

4、生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

8.2 后续设计

为了切实做好本工程水土保持工作，水土保持方案经水行政主管部门批复许可后，建设单位及时开展水土保持后续设计工作，委托设计单位进行水土保持工程初步设计和施工图设计，全面落实方案确定的各项防治措施和投资，并单独成章；建议初步设计进一步分区复核土石方平衡，进一步复核水土流失防治责任范围、水土流失防治分区和水土保持措施总体布局。施工图设计要将批复方案的措施体系纳入，并进行水土流失防治单项工程的施工图设计，核算并完善水土保持工程量和投资预算。在施

工图阶段，如主体工程设计变更将同时进行水土保持措施变更设计，且须报原批准单位，按规定程序报批。

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）规定，生产建设工程的地点、规模发生重大变化的，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的，应补充或者修改水土保持方案，报原审批机关批准；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。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）中要求，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体设计同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。对重要防护对象应开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

8.3 水土保持监测

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）要求，“编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作”。本工程编制水土保持方案报告表，建设单位可自行开展水土保持监测工作。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。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。根据工程建设情况，本项目水土保持监理纳入主体工程监理，由主体工程监理一并实施。

8.5 水土保持施工

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）规定，生产

建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

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）中要求，施工单位要严格按照水土保持方案和设计的要求施工，开展临时堆土区、施工生活场地等临时工程设计，规范施工行为，优化施工工艺，与主体工程同步实施各项水土流失防治措施。施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，生产建设单位将加强对施工单位的管理，在招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。

（1）明确水土流失防治责任。建设单位在招标的标段划分中，应有利于土石方的调配利用。并把水土保持工程实施，作为招投标承诺内容，并纳入有关合同条款，以便监督和管理建设项目的水土保持措施的实施。建设单位在工程发包时，发包标书中应有水土保持技术要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。外购土、石料料场造成的水土流失由供货商负责防治。

（2）本工程产生的水土流失主要在工程施工过程中，施工单位应合理安排施工组织计划，施工单位在编制实施性施工计划时，应把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其编制内容中；施工中尽量缩短土石方临时堆置时间，避开雨季施工并采取临时防护措施等，以尽可能减少工程建设引起的水土流失。

（3）控制工程施工过程中的水土流失，水土保持措施必须与主体工程同步实施，部分水土保持设施应先于主体工程施工前完成，才能起到水土保持的作用，否则就会形成先流失后治理的局面，不利于水土保持。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号），生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产前使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

生产建设项目水土保持设施验收一般应当按照编制验收报告、组织竣工验收公开验收情况、报备验收材料的程序开展。

对于编制水土保持方案报告表的生产建设项目，不需要编制水土保持设施验收报告。建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行

政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

编制水土保持方案报告表的生产建设项目水土保持设施验收材料包括水土保持设施验收鉴定书。

建设单位应在水土保持验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

8.7 信息管理

水行政主管部门对本项目进行批复后，方案编制单位需将水土保持方案及时录入水土保持监管系统。工程施工过程中，监测、监理单位应及时将水土保持监测季报、年报以及水土保持监理季报、年报及时录入监管系统，工程验收后，验收单位及时将水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告、验收鉴定书录入监管系统。