

朝天区东西部扶贫协作共建产业园(三期)

道路、污水站处理工程建设项目

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：广元市朝天区工业园区建设投资有限公司

编制单位：四川千瀚工程勘察设计有限公司

2025年7月 广元



编制单位名称：四川千瀚工程勘察设计有限公司

编制单位地址：广元市利州区苴国路 206 号

编制单位邮编：628000

项目负责人：王晓斌

联系人电话：15183965581

朝天区东西部扶贫协作共建产业园(三期)

道路、污水站处理工程建设项目

水土保持方案报告表责任页

(四川千瀚工程勘察设计有限公司)

批 准: 王晓斌 总经理

核 定: 张贵孝 工程师

审 查: 王晓斌 总经理

校 核: 于 静 工程师

编写:

姓 名	职 称	工 作 内 容	签 名
张文	技术员	项目概况、项目区概况、防治责任范围水土保持管理说明、制图及资料整理装订	
黄军	工程师	项目选址水土保持分析评价、水土流失预测总量、防治责任范围、防治标准等级及目标、水土保持措施、水土保持投资估算	

朝天区东西部扶贫协作共建产业园(三期)道路、污水站处理工程建设项目
水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于广元市朝天区中子镇中子铺社区,朝天区七盘关农产品加工园西端,道路西起于原108线,沿潜溪河自西向东,在K0+598.185处与已建道路顺接。污水站处理工程在道路K0+80内侧。起点位置坐标:东经106°00′33.63″,北纬32°40′55.17″。止点位置坐标:东经106°00′55.45″,北纬32°41′03.18″。			
	建设内容	新建道路长598.185米,宽12米及配套管网、电照、交通等附属工程;新建日处理规模为500t/d的污水处理厂及配套管网、设施设备等附属工程。			
	建设性质	新建、建设类	总投资(万元)	1700	
	土建投资(万元)	1200	总占地面积(hm ²)	永久:1.42	临时:0
	动工时间	2021年11月		完工时间	2023年6月
	土石方(m ³)	挖方	填方	外调方	余(弃)方
		1798	1798	0	0
	取土(石、砂)场	不涉及			
弃土(石、砂)场	不涉及				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	地貌类型	低山地貌	
	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	<p>1、项目选址唯一,项目区属于国家级水土流失重点预防区,项目实施无法避让。项目区不存在滑坡、崩塌等不良地质现象,场地可用于工程建设;项目占地为交通运输用地和公共设施用地,未占用基本农田和公益林地;项目周围没有地震断裂带,地形简单,地下无天然气管、自来水管等城市主干管道,无军事光缆等重要国防设备;上空没有架空高压输电线、高压电缆等。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区,也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。本项目已采用一级防治标准,满足规范要求,无制约性因素。</p> <p>2、项目周边不涉及河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带。</p> <p>3、项目不在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,没有占用国家确定的水土保持长期定位观测点。</p> <p>经分析,主体工程选址不存在水土保持制约因素有制约,符合水土保持相关要求;</p>				
预测水土流失总量		73.81t			
防治责任范围(hm ²)		1.42			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	94	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	10	

七盘关农产品加工园标准化厂房及配套设施建设项目水土保持方案报告表

水土保持措施	<p>1、道路工程区</p> <p>区域占地面积 1.22hm²，已于 2022 年 7 月动工建设，2023 年 6 月底全面完工。</p> <p>(1) 主体工程设计</p> <p>工程措施</p> <p>表土剥离：主体工程施工工期前对部分区域进行了表土剥离，剥离量 139m³。</p> <p>雨水排水工程：在道路左侧设置了 dn400 雨水排水管共计 600m，雨水口 30 个，雨水检查井 12 个。</p> <p>(2) 新增措施</p> <p>目前，该区域道路及附属设施已全部建成，实现地面全覆盖，因此，本方案不再新增其他水土保持措施。</p> <p>2、污水处理站工程区</p> <p>该区域包括工程建设区 0.15hm²、远期规划用地 0.05hm² 两个部分共 0.2hm²。</p> <p>(1) 主体工程设计</p> <p>①工程措施</p> <p>表土剥离及回覆：主体工程施工工期前对部分区域进行了表土剥离，剥离量 41.9m³；施工结束工程建设区内绿化区域进行表土回覆，回覆量 180.9m³。</p> <p>雨水排水工程：在场地内设置了 dn300 雨水排水管共计 20m，雨水口 3 个，雨水检查井 1 个。</p> <p>排水沟：工程建设区西侧和南侧设置砼排水沟 70m。</p> <p>②植物措施</p> <p>采用撒播草籽、栽植乔、灌木等植物措施进行防护，栽植乔木 25 株（黄杨），灌木 14 株（红叶石楠），撒播草籽 0.11m²（其中工程建设区内 0.06hm²，远期规划用地区内 0.05 hm²）。</p> <p>③临时措施</p> <p>施工期间，在远期规划用地区域设置了临时表土堆放场地，占地面积约 100m²，主体工程采用了防雨布覆盖，面积 100m²。</p> <p>(2) 新增措施</p> <p>目前，该区域建筑物已全部建成，场地实现地面全覆盖，可绿化区域全部完成绿化措施，本方案在该区域不再新增其他水土保持措施。</p>		
	水土保持投资估算（万元）		
工程措施	13.5	植物措施	1.08
临时措施	0.03	水土保持补偿费	1.85
独立费用	水土保持方案编制费		2.0
	水土保持监理费		/
	竣工验收技术评估费		2.0
总投资	20.46		
编制单位	四川千瀚工程勘察设计院有限公司	建设单位	广元市朝天区工业园区建设投资有限公司
法人代表及电话	王晓斌	法人代表及电话	朱明东
地址	广元市利州区利州东路 68 号	地址	广元市朝天区朝天镇稼轩街清风大道一段
邮编	628000	邮编	/
联系人及电话	王晓斌/15183965581	联系人及电话	何玖泽/15723044066
电子信箱	/	电子信箱	/

附:

1、现场照片

2、文字说明

3、附件

附件 1: 委托书

附件 2: 项目立项批复

附件 3: 专家审查意见

4、附图;

附图 1: 项目位置示意图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀图

附图 4: 道路平面布置图

附图 5-7: 道路纵断面图

附图 8: 道路标准横断面图

附图 9: 污水处理厂总平面布置图

附图 10: 污水厂景观绿化布置图

附图 11: 水土流失防治责任范围图

附图 12: 分区防治措施总体布局图

附 1：现场照片



工程区外侧河流现状



道路起点现状



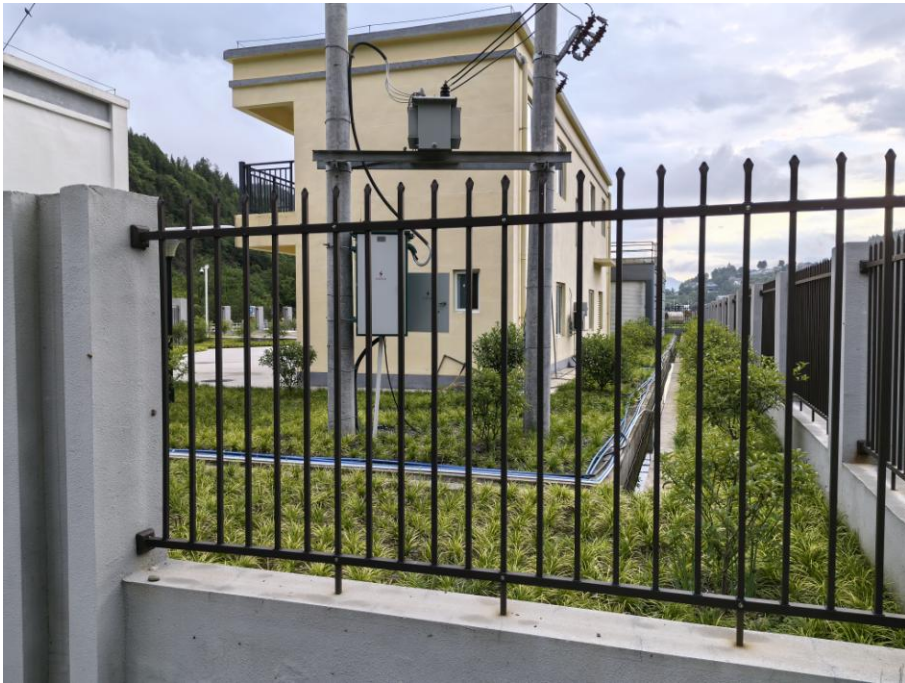
道路雨水口



污水处理站现状



污水处理站绿化区域现状



污水处理站建筑周边盖板排水沟及绿化

附 2：文字说明

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

朝天区东西部扶贫协作共建产业园(三期)道路、污水站处理工程建设项目位于广元市朝天区中子镇中子铺社区，朝天区七盘关农产品加工园西端，道路西起于原 108 线，沿潜溪河自西向东，在 K0+598.185 处与已建道路顺接。污水站处理工程在道路 K0+80 内侧。起点位置坐标：东经 $106^{\circ} 00' 33.63''$ ，北纬 $32^{\circ} 40' 55.17''$ 。止点位置坐标：东经 $106^{\circ} 00' 55.45''$ ，北纬 $32^{\circ} 41' 03.18''$ 。北、西紧靠京昆高速，东临中子镇，南侧为曾家山旅游景区，距朝天区约 20 公里，周边已有西成高铁和京昆高速，七盘关至曾家山快速通道已建成，交通便利，周边风景优美，自然环境资源丰富。



图 1-1 项目区地理位置图

项目规划新建道路长 598.185 米，宽 12 米及配套管网、电照、交通等附属工程；新建日处理规模为 500t/d 的污水处理厂及配套管网、设施设备等附属工程。

本项目性质属于建设类项目。通过本方案复核，项目实际占地 1.42hm^2 ，全部为永久占地。园区建设前用地类型为耕地，本项目建设前已改变占地类型为交通运输用地和公共

设施用地。包括道路工程区、污水处理厂工程区共 2 个部分组成。本项目范围内无居民，因此不涉及拆迁安置。

项目总投资 1700 万元，其中土建投资 1200 万元。项目资金为东西部协作项目帮扶资金及财政统筹资金。

工程建设工期 20 个月，已于 2021 年 11 月开工，于 2023 年 6 月底完工。

因本项目已完工并投入运行，根据施工过程中资料和现场勘查进行估算，项目施工期土石方开挖 1798m³（其中表土剥离 180.9m³），土石方回填 1798m³（其中表土回覆 180.9m³），无弃土。

1.1.2 项目前期工作进展情况

建设单位委托无锡市政设计研究院有限公司于 2020 年 10 月编制完成了《朝天区东西部扶贫协作共建产业园（三期）道路、污水站处理工程建设项目规划设计方案》。

2021 年 1 月 26 日，建设单位取得朝天区发展和改革局《关于朝天区东西部扶贫协作共建产业园建设项目可行性研究报告的批复》（广朝发改项目〔2021〕11 号）；

2021 年 7 月 29 日，建设单位取得广元市城乡规划局朝天分局《关于朝天区东西部扶贫协作共建产业园（三期）道路、污水处理厂工程建设项目规划设计方案的批复》（广规朝发〔2021〕24 号）；

该工程于 2021 年 11 月 1 日开始施工，2023 年 6 月 30 日竣工。经现场勘察，目前项目区工程全面建成。道路工程路基、路面，人行道及其配套雨水管网、照明、交通附属等工程已全面完成，道路已交付使用。污水处理厂已完成周边围墙修建，下部为砖砌实体，上部为铁艺栏杆，将整个区域全部围住；室外地面已硬化，地表雨水栅格布置合理，有效的将地表和屋面雨水排入地下雨水管道，并通过检修沉砂井进入道路市政雨水管网；站内绿化区域植物存活率较好。

根据《水土保持法》及相关法律法规的规定，“凡是从事有可能造成水土流失的开发建设单位和个人，均需要编报水土保持方案。”为此，广元市朝天区工业园区建设投资有限公司委托四川千瀚工程勘察设计有限公司（以下简称“我公司”），进行朝天区东西部扶贫协作共建产业园（三期）道路、污水站处理工程建设项目水土保持方案报告表的编制工作。我公司接受委托后，立即组织方案编制小组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划区及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料、施工资料，在认真分析工程前期设计、施工成果的基础上，于 2025 年 7 月编制完成了《朝天区东西部扶贫协作共建产业园（三期）道路、污水站处理工

程建设项目水土保持方案报告表》，本方案为补报方案。

1.1.3 自然概况

项目位于广元市朝天区中子镇中子铺社区，南临曾家山旅游景区，距朝天区约 20 公里，周边已有西成高铁和京昆高速，还有七盘关至曾家山快通道已建成，交通便利。周边风景优美，自然环境资源丰富。

项目区地势为东北高，西南低，境内最高峰曾家山，海 1400 余米，最低点为中子镇，海拔 600 余米，自此形成东北部山区、中部河谷平坝、西南低山区的特殊地理环境。山多而不高，形成台地、梯地和洼地，地貌为岩溶褶皱台地类，地势由东北向西南倾斜，坡度北缓南陡，山多顶圆或尖，其上以松柏为主，及杂灌竹木、珍稀树种等。

项目区处于四川盆地北部边缘山区，属亚热带湿润季风气候，气候温暖潮湿，四季分明，雨量充沛，具有冬暖、春早、夏旱、秋绵雨、多云雾、少霜雪的气候特点，立体气候特征明显。多年平均气温 15℃，多年平均降雨量 980mm。

项目区所处流域为嘉陵江流域，区内主要水系为潜溪河。潜溪河，又名潜水，古称伏水，是嘉陵江左岸一级支流。其源流有出宁强县茅坪沟村断头岩龙潭，流经宁强县茅坪沟乡何家坟汇合茅坪沟水；二出宁强县黄坝驿乡蔡山岭东麓西沟里的双龙洞，流经黄坝驿乡东南到七盘关下何家坟与茅坪沟水汇流，称为文家河，为潜水河上游。经黄坝驿茅坪沟、转斗、中子、宣河、朝天于天荡山下葱北麓潜入龙门洞，洞内流程 3 公里至筒槽与小安河汇流，穿朝天域区注入嘉陵江，全长 38 公里，流域面积 326 平方公里。区境流程 30 公里，流域面积 217 平方公里。

项目区森林覆盖率 61.2%，是四川省重点产材县（区）之一。主要树种有华山松、巴山松、油松、柏木、马尾松、银杏、栎类、山毛榉和竹类。年产木材 1.2 万 m³，白皮松、银杏、楠木、水杉、红豆树、樟木等珍贵树种分布较广。名优林特产品资源丰富，生漆、柿饼、板栗、“三木”药材、天麻、香菇等，质地优良、驰名中外。全区各类经济林产品达 5000 余 t，其中核桃 2867t、木耳、香菇 500t、木本药材 800t、柿子 500t、华山松籽 500t，这些林产品的销售，已成为广大农民群众经济收入的重要来源。

项目区内水土流失以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 500t/km²·a，属于国家级水土流失重点预防区。项目区平均土壤侵蚀模数为 300t/km²·a，为微度侵蚀。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区，不涉及生态红线保护区。

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日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（修正）》（1993年12月15日通过，1997年10月17日第一次修正，2012年9月21日第二次修正，2012年12月1日起施行）。

1.2.2 部委规章

《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，3月1日起施行）

1.2.3 规范性文件

1、水利部办公厅《关于印发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、《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）

4、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保[2020]133号）；

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

1.2.4 技术规范与标准

1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）；

3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）

4、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）

5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）

6、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）

7、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）

8、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）

9、《水利水电工程制图 水土保持图》（SL73.6-2015）；

10、《防洪标准》（GB50201-2014）；

11、《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）。

1.2.5 相关技术文件及资料

1、《朝天区东西部扶贫协作共建产业园（三期）道路、污水站处理工程建设项目规划设计方案》；

2、建设单位提供的其它相关资料；

1.3 设计水平年及设计深度

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，根据主体工程实际实施进度，本项目已完工，总施工工期 20 个月，即 2021 年 11 月-2023 年 6 月。本次方案为补报方案，其水土保持方案设计水平年为 2025 年。

根据《建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关要求，本水土保持方案按可研设计深度编制。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目防治责任范围面积为 1.42hm²。

按照分区防治的原则，本项目可划分为道路工程区、污水处理厂工程区共 2 个防治分区。（详见 5.1-2 章节）

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部关于全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果，本工程所在地属于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 50434-2018）相关规定，本水土保持方案执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

工程建设落实水土保持措施实现以下目标。

1、定性目标

本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- ①项目建设范围内新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- ②水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- ③水土保持设施应安全有效；
- ④水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、

林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

2、防治目标

本项目位于西南紫色土区，水土流失防治目标按照一级标准取值，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），根据项目区气候类型、干旱程度、土壤侵蚀强度、地形地貌、所处位置等对水土流失防治标准进行修正：

①项目区位于丘陵中低山区，不对水土流失治理度、表土保护率和林草植被恢复率进行修正；

②项目区原地貌土壤侵蚀强度以微度为主，土壤流失控制比调整+0.15；

③项目不属于城市规划区，渣土防护率不调整；

④项目不属位于城市规划区，林草覆盖率不调整；

⑤无法避让水土流失重点预防区，林草覆盖率应提高 2%。但结合工业园区绿化率相关规定，对林草覆盖率进行调减至 10%。

由于本项目已全面完工，因此水土流失防治目标未考虑施工期。修正后该项目设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，表土保护率 92%，渣土防护率 94%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 10%。

表 1-1 设计水平年防治目标值表

防治标准	规范标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按城市区域项目修正	重点区	采用标准	
	施工期	设计水平年						施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97						-	97
土壤流失控制比	-	0.85		+0.15				-	1.0
渣土防护率（%）	90	92				+2		/	94
表土保护率（%）	92	92						/	92
林草植被恢复率（%）	-	97						-	97
林草覆盖率（%）	-	23						-	10

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

1、项目选址唯一，项目区属于国家级水土流失重点预防区，项目实施无法避让。项目区不存在滑坡、崩塌等不良地质现象；项目未占用基本农田和公益林地；项目周围没有地震断裂带，地形简单，地下无天然气管、自来水管等城市主干管道，无军事光缆等重要

国防设备；上空没有架空高压输电线、高压电缆等。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。本项目已采用一级防治标准，满足规范要求，无制约性因素。项目区属于国家级水土流失重点预防区，工程采取提高防治标准，提高植物措施标准等方式，降低水土流失程度，满足规范要求，无制约性因素。

2、项目区北侧为已建河堤，河堤外侧为潜溪河，本项目周边不涉及河流、湖泊和水库，未占用植物保护带。

3、项目不在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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测点。

经分析，主体工程选址不存在水土保持制约因素有制约，符合水土保持相关要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价

工程建设方案中根据原地形，布置建筑物，减少了土石方开挖量，同时也避免了大开挖大回填；主体设计通过高程控制，将开挖土石方量全部用于回填部分，实现了挖填平衡。

建设方案做到了工程和植物措施相结合，提高了植被建设标准，注重了景观效果，同时能有效减少水土流失。

工程建设方案中在场地内设置了雨水排水系统，能有效的排出屋面、路面、坡面汇水，能减少水土流失状况。

本项目无法避让国家级水土流失重点预防区，本方案将优化主体工程设计，减少占地和土石方量；并提高水土流失防治标准、水土保持措施等级、提高林草覆盖率、防洪标准从而可加强水土流失防治最大程度减少水土流失，保护沿线生态环境。

综上所述，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中 3.2.1~3.2.2 相关分析结果，项目建设方案符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素

2、工程占地评价

项目的占地面积合理，占地面积控制严格；工程各类建筑物和临时设施建设占地均在红线范围内，工程占地不存在漏项，符合水土保持的要求。

占地类型和占地面积与建设用地规划一致。

临时工程占地均结合主体工程施工需要进行布置，能够满足施工需要。临时工程占地符合节约用地的要求。

3、土石方平衡评价

本项目的土石方平衡综合考虑了工程建设的实际情况，根据项目特点，并结合项目区地形地貌特征，合理利用开挖方，实现了挖填平衡，减少了水土流失，符合水土保持的要求。

4、取土（石、砂）场设置评价

本项目不单独设置取料场，减少了临时占地面积，降低了可能造成水土流失量，符合水土保持的要求。

5、弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无弃土，不设置弃渣场，减少了临时占地面积，降低了可能造成水土流失量，符合水土保持的要求。

6、施工方法与工艺评价

主体工程施工方法严格控制开挖施工，防止重复开挖和多次倒运，减少了裸露时间和范围，符合减少水土流失的水土保持要求。

施工场地设置不涉及植被区域和基本农田，项目区占地能够满足施工要求，施工场地的设置满足水土保持减少占地和避让占地类型的要求。

土石方运输均在项目区内，未往场地外运输。不存在向区外散溢情况发生，符合水土保持要求。

土石方填筑做到了填筑土石方随挖、随运、随填、随压，符合水土保持要求。

主体工程采取的工程措施和植物措施均能在施工后期发挥减少水土流失的作用，符合水土保持要求。

综上所述，主体工程的施工方法和施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。

7、主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计中实施的表土剥离回覆工程、排水及雨水管网工程、景观绿化工程均有较好的水土保持功能。

经分析现状，主体工程全面完工，主体工程现状已布设建筑物、场地周边排水措施、雨水管、检查井、雨水口，绿化区域进行绿化等措施，本《方案》不再补充水土保持措施。

综上所述，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关分析结果，项目建设方案符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素。

1.7 水土流失预测（调查）结果

经调查和分析项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》提供方法对本工程水土流失进行预测。依据主体工程实际进度安排，按 20 个月的建设期和 2 年自然恢复期进行估算。

在调查期内本项目水土流失总量 73.81t，其中原地貌水土流失量 4.06t，新增水土流失量 69.75t，新增水土流失量占水土流失总量的 94.5%。从水土流失调查结果看，施工期是产生水土流失的主要时段。道路工程区是产生水土流失的主要区域。

1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失预测（调查），布设相关水土保持防治措施体系。项目区按道路工程区、污水处理厂工程区 2 个防治分区，由主体工程和水保工程相结合，分区进行布设工程措施、临时措施以及绿化措施的综合防治措施体系。

分析主体工程现状，项目通过建筑物、场地道路硬化、绿化、周边围墙等措施已全部对占地区域采取了覆盖，较好的减少了水土流失现象的发生。

1、道路工程区

区域占地面积 1.22hm^2 ，已于 2022 年 7 月开工建设，2023 年 6 月底全面完工。

（1）主体工程设计

工程措施

表土剥离：主体工程施工期前对部分区域进行了表土剥离，剥离量 139m^3 。

雨水排水工程：在道路左侧设置了 dn400 雨水排水管共计 600m，雨水口 30 个，雨水检查井 12 个。

（2）新增措施

目前，该区域道路及附属设施已全部建成，实现地面全覆盖，因此，本方案不再新增其他水土保持措施。

2、污水处理厂工程区

该区域包括一期工程建设区 0.15hm^2 、远期规划用地 0.05hm^2 两个部分共 0.2hm^2 。

（1）主体工程设计

①工程措施

表土剥离及回覆：主体工程施工期前对部分区域进行了表土剥离，剥离量 41.9m^3 ；施工结束工程建设区内绿化区域进行表土回覆，回覆量 180.9m^3 。

雨水排水工程：在场内设置了 dn300 雨水排水管共计 20m，雨水口 3 个，雨水检查

井 1 个。

排水沟：工程建设区西侧和南侧设置砼排水沟 70m。

②植物措施

采用撒播草籽、栽植乔、灌木等植物措施进行防护，栽植乔木 25 株（黄杨），灌木 14 株（红叶石楠），撒播草籽 0.11m^2 （其中一期工程建设区内 0.06hm^2 ，远期规划用地区内 0.05hm^2 ）。

③临时措施

施工期间，在远期规划用地区域设置了临时表土堆放场地，占地面积约 100m^2 ，主体工程采用了防雨布覆盖，面积 100m^2 。

（2）新增措施

目前，该区域建筑物已全部建成，场地实现地面全覆盖，可绿化区域全部完成绿化措施，本方案在该区域不再新增其他水土保持措施。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

1、投资估算

经投资估算分析，本项目水土保持总投资为 20.46 万元，其中主体工程已列投资 14.61 万元，水土保持方案新增投资为 5.85 万元。新增水土保持总投资中，独立费用 4 万元，水土保持补偿费 1.85 万元。

2、效益分析

至设计水平年项目可能存在水土流失的总面积为 0.11hm^2 （绿化区域），植物措施面积为 0.11hm^2 ，水土流失治理达标面积为 0.108hm^2 。本方案水土保持措施得到全面实施后，水土流失治理度为 98.18%，土壤流失控制比为 1.26，表土保护率 94.47%，渣土防护率 97.78%，林草植被恢复率为 98.18%，林草覆盖率为 11.25%。各项指标均可实现本方案拟定的防治目标。

1.10 结论

综上所述，本项目无制约工程建设的水土保持因素。工程建设所产生的水土流失影响，已通过多种措施（包括工程措施、临时措施、植物措施）加以消除或减小，使影响程度降低到最小。因此，从水土保持角度来看，工程建设对当地生态环境造成的影响是可以控制的，工程建设是可行的。

建设单位应积极履行水土保持法定义务，严格执行水土保持“三同时”制度。督促水土保持设计、施工、监理等单位各负其责，各施其职，将工程的水土保持工作落到实处。

目前项目已完工，应当及时开展水土保持设施的自主验收工作和验收报备工作。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布设

2.1.1 项目基本情况

项目名称：朝天区东西部扶贫协作共建产业园（三期）道路、污水站处理工程建设项目

建设单位：广元市朝天区工业园区建设投资有限公司

建设地点：朝天区东西部扶贫协作共建产业园（中子镇中子铺社区）；

工程规模：项目规划新建道路长 598.185 米，宽 12 米及配套管网、电照、交通等附属工程；新建日处理规模为 500t/d 的污水处理厂及配套管网、设施设备等附属工程。

建设性质：新建建设类；

建设投资：总投资 1700 万元，其中土建投资 1200 万元。项目资金为东西部协作项目帮扶资金及财政统筹资金。

建设工期：2021 年 11 月至 2023 年 6 月，共 20 个月。

2.1.2 项目组成及工程布置

一、项目组成

项目由道路工程、污水处理厂工程及其他附属工程组成。

1、道路工程

道路长 598.185 米，宽 12 米，占地面积 12510.91m²。新建 dn400 雨水管 600m，雨水口 30 个，雨水检查井 12 座。

2、污水处理厂工程

项目新建污水处理厂占地面积 2054.9m²，包括一期工程建设用地 1504.9m²和远期规划用地 500m²，设计规模 500m³/d。

采用“格栅+调节池+AAO 一体化污水处理设备+紫外消毒”的处理工艺，厂内主要构筑物为格栅池、调节池、一体化设备基础、污泥池、清水池、出水渠、辅助用房、污泥脱水间等，并完善厂区道路、围墙、大门、电气、自控及仪表、环保、节能等配套设施。

污水处理厂工程区绿化面积约 0.11hm²。景观绿化工程采取乔、灌、草结合方式。景观树种黄杨共 25 株；灌木树种红叶石楠球 14 株；草坪（撒播草籽）主要为麦冬、细缕草共 430.6m²（一期工程建设场地内），临时撒播草籽 500m²（远期规划用地内）。

采用雨污分流排水体制。新建 dn300 雨水管 20m，雨水口 3 个，雨水检查井 1 座。新

建 d300 污水管 100m。

3、给水工程

水源为市政自来水，市政给水压力按 0.3MPa 考虑。为了使本工程的用水安全可靠，由市政供水管网供水，接水点在污水处理厂北侧围墙处闸阀井，本项目从闸阀井接水，从给水管道上引入一根 DN150mm 给水管，在整个地块形成给水环状管网。

4、电气工程

项目用电由市政 110KV(或 220KV)/10KV 变电站引两回 10KV 电源作为正常供电电源，经由 10KV 城市电力电缆沟敷设至污水处理厂东侧的 10kV 配电室。本工程各公用及专用变电所 10KV 电源均引自本工程 10KV 配电室，10KV 配电线路采用 YJV-8.7/15KV 电力电缆。

2.1.3 主要建设方案

一、道路工程

1、设计标准

道路等级：城市支路；

交通等级：轻交通

计算行车速度 (km/h)：30；

最小净高：≥4.5 米

荷载标准：路面：BZZ-100 标准车

2、平面及纵断面布置

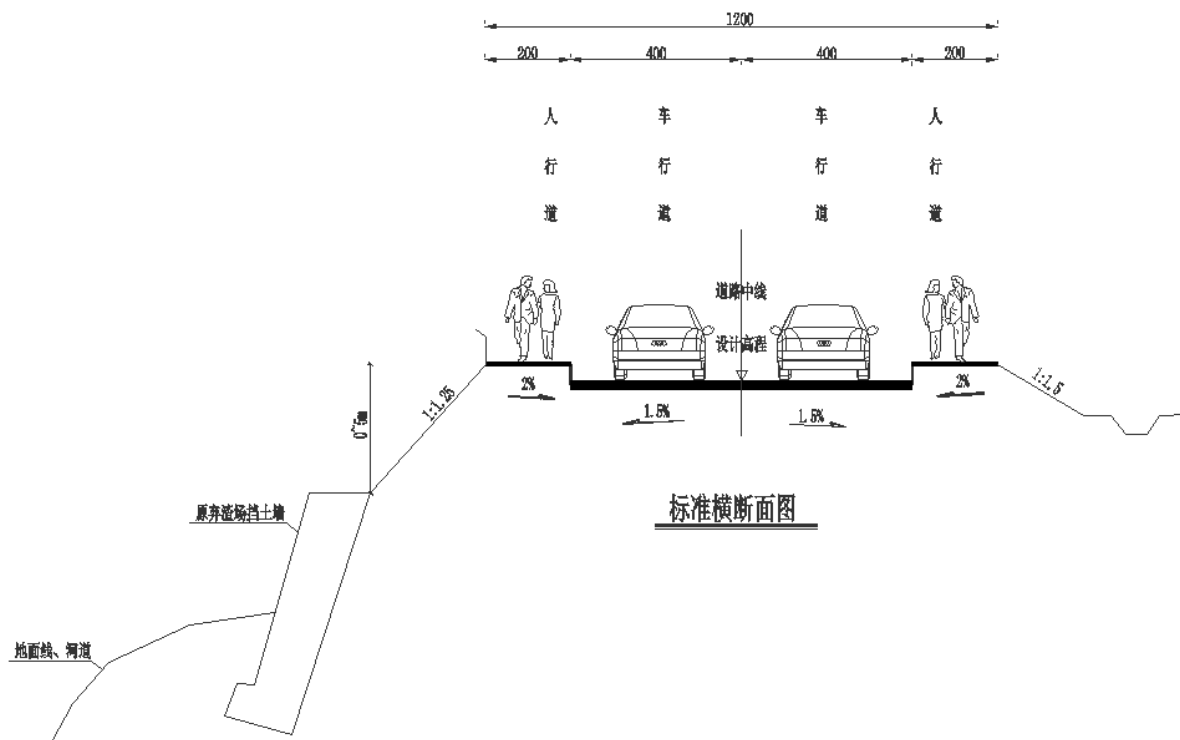
道路西起于原 108 线，沿潜溪河自西向东，在 K0+598.185 处与已建道路顺接。全线共设置 2 处圆曲线，其中 JD1、的圆曲线半径小于 250m，按《城市道路路线设计规范》要求，采用道路中线内侧加宽 0.8m 设置加宽。为方便残疾人通行，在人行道及渠化路口上设置盲道和无障碍通道。

起点与原 108 线 T 型相接，起点原地面高程 639.573m，设计路面高程 639.3m；终点止于已建道路，止点原地面高程 640.968m，设计路面高程 640.38m。道路红线宽 12m，采用一块板形式，双向两车道。

3、横断面设计

因本项目为顺接已建扶贫一期道路，现状道路断面为 2.0m(人行道)+4.0m(车行道)+4.0m(车行道)+2.0m(人行道)=12m。道路标准横断面推荐采用与已建扶贫一期道路相同，以保障两段道路能够顺利相接。

断面形式如下图所示。



道路标准横断面

4、路基设计

(1) 路基必须做密实、均匀、稳定。路槽底面土基在不利季节应达到干燥或中湿状态，本项目土基设计回弹模量值应大于等于 30Mpa，不能满足上述要求时应采取措施提高土基强度。

(2) 路基填筑材料应因地制宜，合理采用当地材料或工业废料。

(3) 路基设计应满足防洪泄洪要求，应避免与防止滑坡及塌方等工程事故的发生。

(4) 路基设计应经济、技术安全。

(5) 路基设计要注意环境保护要求，注意工程景观效果。

(6) 填方路基应采用渗水性土分层填筑，均匀压实。路基压实度按重型压实际准，从路床面往下 0~80cm 应达到 92%，80cm 以下应达到 91%。对于零填或路堑路床的压实，在路床面下 0~30cm 应达到 92%。

(7) 路基碾压时应水平分层碾压处理，每层虚铺厚度应与压实机具相适应，碾压之前应注意将填土的含水量控制在最佳含水量左右。挖方段路基应预留碾压沉降厚度。

5、路面设计

(1) 车行道

车行道路面结构:

24 厘米厚 C35 水泥砼面层

20 厘米厚水泥稳定碎石基层 (5%)

20 厘米厚天然砂砾底基层

路面总厚 64cm

(2) 人行道

结合本道路地质情况,车行道雨水排入市政管网,人行道采用与已建扶贫二期道路相同结构层,人行道结构组合为:

24cm=6cm 预制彩色混凝土砖 + 3cmM10 水泥砂浆找平层 + 15cmC15 水泥混凝土基层。

预制彩色混凝土砖颜色与周边道路保持一致。

人行道路缘石外露高度为 15cm。人行道土基压实度 $\geq 90\%$ 。在平交道口,采用信号灯和斑马线组织行人过街,人行道上设盲道及残疾人坡道。

二、污水处理厂工程

1、平面及纵向布置

污水处理厂位于道路工程 K0+080 内侧空地,新建污水处理厂占地面积 2054.9m²。场地为较规整的矩形,呈斜向的东西向布置,东侧布置调节池、污泥池和一体化设备,西侧布置污泥脱水间,南侧布置辅助用房,场地中部为硬化场地,场地周边进行景观绿化。设计室外地坪高程 640.0m,室内地坪高程 640.3m。

2、主要建筑物

主要构建筑物包括:格栅池、调节池、AAO 一体化污水处理设备、清水池、污泥池、出水计量渠、脱水机房、辅助用房等。

(1) 格栅池

主要功能:去除污水中较粗大的漂浮物(如树叶、杂草、木块、废塑料等),保护水泵的正常工作。

土建尺寸: LXBXH=7.0x0.7x6.35m。

布置方式:埋置。

(2) 调节池

主要功能:沉砂、调节水质水量,保证后续处理工序的正常工作;并提升污水至后续处理单位,满足后续工艺高程要求。

土建尺寸: LXBXH=10.0x7.0x8.25m,钢混结构。

布置方式：埋置。

(3) AAO 一体化污水处理装置（成套设备）

主要功能：去除各类污染物、固液分离。

设计规模：250m³/d，共 2 套。

主要设备：AAO 一体化污水处理设备 2 套，内含厌氧池、缺氧池、好氧池、二沉池、紫外线消毒器和设备间，设备间内含回转风机和除磷加药装置等。

(4) 污泥池

主要功能：贮存反应过程中剩余污泥；

土建尺寸：LXBXH=7.0x4.0x8.05m，与调节池合建，内设曝气管，间歇曝气，防止总磷释放。

(5) 清水池

主要功能：储存水提升至多介质过滤器，同时供多介质过滤器反冲洗时使用；

土建尺寸：L×B×H=3.0×2.0×3.1m，钢混结构。

(6) 辅助用房

土建尺寸：LXBXH=17.3x4.5x6.6m，框架结构，内含配电室、仪表间、值班室、发电机房、加药间和库房等。

(7) 污泥脱水间

主要功能：对污水产生污泥进行脱水；

土建尺寸：LXBXH=10x5.4x5.7m，框架结构。

三、绿化景观设计

污水处理厂绿化面积约 0.11hm²。景观绿化工程采取乔、灌、草结合方式。景观树种黄杨共 25 株；灌木树种红叶石楠球 14 株；草坪(撒播草籽)主要为麦冬、细缕草共 430.6m²，临时撒播草籽 500m²。

四、雨污管道工程

1、雨水管工程

采用雨污分流排水体制，雨水设计重现期采用 3 年，雨水管材质采用聚氯乙烯双壁波纹管。

污水处理厂雨水管道主要布设于硬化场地周边，进口连接各个建筑物雨水管，同时通过雨水口收集路面、坡面、场地汇水，雨水经收集后接入 DN300 雨水排水管道；汇集雨水向场地的北侧排放，在场地北侧道路位置排入道路市政雨水管道。道路工程雨水管道自

西向东布置于道路左侧，在道路止点汇入已建道路雨水管道。污水处理厂新建 d300 雨水管 20m，道路工程新建 d400 雨水管 600m。

本工程雨水口采用砼雨水口，雨水篦采用球墨铸铁材质。雨水口联络管为 d200 平口式波纹管，以 0.01 的坡度坡向雨水检查井。共设置雨水口 33 个。

检查井全部采用钢筋砼检查井。检查井根据接入接出管道管径、位置及深度选择圆形类型。共设置检查井 13 座。

2、污水管道工程

污水管道围绕建筑布置，汇集后排入污水处理厂格栅池。新建 d300 污水管 100m。

污水管材质采用聚氯乙烯双壁波纹管。

2.1.4 施工组织

一、施工条件

1、运输条件

对外交通运输：工程区对外有现成的市政道路可以利用，交通十分方便。工程施工期外来物资主要依靠公路运输。木材、油料、施工人员生活物资就近地区采购。

场内交通运输：利用项目规划的场内道路作为施工期场内施工道路，无需再新建进场施工便道。

2、施工用水

本项目施工用水由当地市政管网供水。工程施工用水接水点与项目运行期供水接水点一致。

3、施工用电

本工程施工用电电源由国家电网供应，其供电能力和质量可满足施工期供电要求。工程施工用电接入点与项目运行期供电接入点一致。

4、施工排水

施工期间施工废水经沉淀处理后排入当地市政污水管网。施工前市政污水管道已沿潜溪河左岸铺设完成，主体工程在西侧设置污水处理池，污水经初步处理后进入市政管网。

5、施工通讯设施

项目区拥有现代化的通信网络、固定电话、移动电话、宽带互联网等通讯业务已全面覆盖，能满足项目通讯需求。

6、劳动力供应

项目区有较丰富的劳动力资源，可为施工提供较充足的劳动力。

7、施工机械修配能力

本工程规模不大，工期短，工程所在地有充足的机、汽修和零部件加工能力，满足工程施工强度要求。

2.1.5 施工布置

1、施工场地

经调查，项目施工生活区就近租用民房。

施工期间设置1处施工场地，施工场地占地面积约200m²。布置在项目区道路工程区西端，主要用于堆放材料等。目前已拆除建成为道路。

2、临时堆土场

经调查，施工期间设置临时堆土场1处，在项目区污水处理厂西侧的绿化区域（远期规划用地）内，占地面积100m²。主要用于堆放表土等。目前已拆除恢复成绿化区。

3、取土场布设

本项目施工所用原料，均为从外部购买，本项目不设置取土场。

4、弃土（石、渣）场布设

经主体工程土石方分析，工程实现了土石方平衡，不单独设置弃土场。

2.1.6 主体工程施工工艺和方法

项目的施工方法及工艺：场地清理、平整→基础施工→主体施工→绿化施工→装修工（饰）程。施工过程中大量采用机械施工，如场地平整、基础开挖、机械回填碾压等。产生水土流失环节与部位：平整场地、基础施工。影响因子有地形、降水、土地利用、土壤、植被。

根据工程建设的特点及现场查看，建设期采用的施工方法如下：

（1）场地清理、平整工程

项目区占地较为平坦，各个区域内场地相对高差较小。施工中，采用挖掘机、推土机等机械施工，尽量避开雨天施工，统筹调度土石方，实现了土石方平衡。

（2）管、沟工程施工

本项目场内给、排水管道施工采用沟槽开挖，其它采用独立槽开挖，待主管道基本形成后进行支线管施工。给、排水支管主要沿道路场地下方埋设，与道路场地同期进行施工。

（3）道路及其它硬化场地施工

道路工程土石方开挖和填筑，采用机械化施工，做到区内土石方平衡。路面所用混凝土由外购商品砼，用人工和机械结合的方式摊铺，然后等待路面硬化成型即可。

道路施工时，裸露地表及边坡是产生水土流失的主要区域，施工单位在道路路基施工过程中已提前作好了场内防排水工作，减轻了水土流失。

(4) 混凝土工程

为了保证混凝土质量，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。砼全部采用外购商品砼，以便施工中使用符合设计强度要求，具有良好施工性能的高强、高性能混凝土。

(5) 绿化工程施工

在道路、主要建构筑物完成后，即进行绿化工作。对规划绿化地进行场地清理、回铺表土和微地形平整后，采用乔、灌、花和草分层搭配种植，其中，乔、灌、花采用穴植方式，草采用撒播方式，树草种尽量选用本地适生树种和景观树种。

绿化工程需选择当地树草种，以利于植物的成活和生长

2.3 工程占地

经现场复核，本项目实际占地面积共 1.42hm²，全部为永久占地。通过查阅地形图和现场调查，园区建设前用地类型为耕地，本项目建设前已改变占地类型为交通运输用地和公共设施用地。项目具体占地类型和面积详见表 2-1。

表 2-1 工程占地一览表 单位: hm²

序号	项目分区	占地类型		合计	占地性质	
		交通运输用地	公共设施用地		永久	临时
1	道路工程区	1.22		1.22	1.22	
2	污水处理厂工程区		0.2	0.2	0.2	
3	合计	1.22	0.2	1.42	1.42	

2.4 土石方平衡

本项目因已完工，因此施工期间开挖回填量根据施工资料进行估算。建设单位施工场地为园区内已平整场地，不需要再进行大的开挖回填平整，因此项目土石方量估算如下。

1、挖方量

工程挖方主要来自道路工程区道路路基平整开挖，污水处理厂工程区房屋建筑条形基础开挖、格栅池+调节池开挖。

道路工程路基开挖根据施工结算资料，开挖土石方 683m³；

污水处理厂格栅池和调节池长 15.3m，宽 7m，深 6.15m，估算开挖量 790 m³；房屋建筑条形基础长 60m，基础深度 2m，宽度 1.2m，估算开挖量 144m³。

2、填方量

道路工程路基回填根据施工结算资料，回填土石方 1492m³；不足部分来源于污水处理

厂挖填余土。

污水处理厂低洼部分填方量 125 m³。

3、表土分析

经调查询问，因场地处于工业园区内，园区建设前用地类型为耕地，本项目建设前已改变占地类型。该园区已于建园初期由政府完成场地平整回填，本项目施工前部分地表可进行表土剥离，经调查可剥离面积约 1809m²，平均剥离厚度 0.1m，剥离量 180.9m³。剥离的表土临时堆放于污水处理厂西侧绿化区域。

本项目建成后，道路工程区全部和污水处理厂部分实现硬化覆盖，其他区域为污水处理厂的绿化区域，已实施植物措施。污水处理厂（一期工程建设用地）内绿化区域覆土 180.9m³，全部来源于施工前表土剥离。

表 2-2 表土平衡分析表 单位：m³

项目分区	表土剥离					表土回覆			
	占地类型	占地面积 (hm ²)	可剥离面积 (m ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)	恢复性质	恢复面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
道路工程区	交通运输用地	1.22	1390	0.1	139				
污水处理厂工程区	公共设施用地	0.2	419	0.1	41.9	乔灌草	603	0.3	180.9
合计		1.42	1809		180.9		603		180.9

4、土石总量

根据上述土石方挖填分析，本工程总挖方量 1798m³（其中表土剥离 180.9m³），土石方回填 1798m³（其中表土回覆 180.9m³），无弃土。

工程土石方调配情况详见下表。

表 2-3 土石方平衡表 单位：m³

分类	开挖	回填	调入		调出		弃方	
	自然方	自然方	数量	来源	数量	去向	数量	去向
土石方	683	1492	809	污水			0	
表土	139				139	污水	0	
土石方	934	125			809	道路	0	
表土	42	181	139	道路			0	
土石方	1617	1617	809		809		0	
表土	181	181	139		139		0	
合计	1798	1798	948		948		0	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

通过现场调查和建设单位介绍说明，本项目用地范围内无房屋，无输电输气等管线，

不存在专项设施改（迁）建，也不涉及移民和拆迁安置。

2.6 建设进度

根据主体工程施工计划，本项目总建设期 20 个月，即 2021 年 11 月-2023 年 6 月。

本项目的施工进度具体情况如下：

- 1、2021 年 11 月-2021 年 12 月，完成污水处理厂的场地清理施工；
- 2、2022 年 1 月-2022 年 6 月，完成污水处理厂建筑物、设施是被及附属设施施工；
- 3、2022 年 7 月-2023 年 4 月，完成道路工程施工；
- 4、2022 年 5 月-6 月，完成其他附属工程施工。

表 2-4 项目实施进度表

时间	2021 年		2022 年												2023 年						
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
污水处理站施工																					
道路施工																					
竣工验收及结算																					

2.7 自然概况

1、地形地貌

项目位于广元市朝天区中子镇中子铺社区，南临曾家山旅游景区，距朝天区约 20 公里，周边已有西成高铁和京昆高速，七盘关至曾家山快速通道已建成，交通便利。周边风景优美，自然环境资源丰富。项目区地势为东北高，西南低，境内最高峰曾家山，海 1400 余米，最低点为中子镇，海拔 600 余米，自此形成东北部山区、中部河谷平坝、西南低山区的特殊地理环境。山多而不高，形成台地、梯地和洼地，地貌为岩溶褶皱台地类，地势由东北向西南倾斜，坡度北缓南陡，山多顶圆或尖，其上以松柏为主，及杂灌竹木、珍稀树种等。

2、地质

根据项目野外钻探结果，并结合区域地质资料，将本次勘探深度范围内地基土层由上至下按时代成因、性质等划分为三个工程地质层：第四系全新统人工填土层（Q4m1）素填土；第四系全新统冲洪积层（Q4a1+p1）粉质粘土、砂夹圆砾。现将其土层特征自上而下描述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（Q4m1）

素填土①：该层呈灰褐色、褐黄色，干-稍湿，松散-稍密，原河堤绿化带和高速公路

修建时回填形成，顶部含少量植物根系和建渣，主要成分以回填页岩、灰岩碎块石为主，粒径约 5~40cm，碎块含量约 22.1~33.7%，场地均有分布，局部含卵砾石及混凝土碎块，分布范围较广；其次为砂粒，粒径 $\leq 2\text{mm}$ ，含量约 17~23.6%。粉粒含量约 54.3%，粒径 $\leq 0.075\text{mm}$ 。回填时间 3~8 年不等，回填厚度不均，层厚 3.0~5.8m。

(2) 第四系全新统冲洪积粉质粘土层② (Q4a1+p1)

粉质粘土②，土体呈可塑状，湿，主要由粘粒组成，含少量铁锰质氧化物及碎石，无摇振反应，干强度中等、韧性中等，结构较致密，层厚 1.5~3.3m。

(3) 第四系上更新统冲洪积砂夹圆砾层③ (Q4a1+p1)

砂夹圆砾③：灰褐色、杂色，湿~饱和，松散，N63.5 动力触探修正击数标准值 N63.5=6.1 击/10cm。层厚 3.3~7.9m。

根据《中国地震烈度区划图》和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)：广元市朝天区中子镇建筑抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震动反应谱特征周期值 0.40s，设计地震分组为第二组。。

3、气象

项目区属亚热带湿润季风气候，气候温暖潮湿，四季分明，雨量充沛，具有冬暖、春早、夏旱、秋绵雨、多云雾、少霜雪的气候特点，立体气候特征明显。多年平均气温在 15℃，1 月最冷，平均 1.42℃，7-8 月最热，平均 25-27℃，年极端高温 38℃~39℃，极端低温 -9.1℃~-8.2℃，无霜期 192 天~250 天。多年平均降雨量 980mm，降雨多集中在 5-9 月，占全年降雨量的 70%，夏季多大雨和暴雨，最大年降雨量 1435mm，最大月降雨量 682mm，最大日降雨量 145mm，历年最长连续降雨日 144 天。多年平均相对湿度 82%。历年最大积雪厚度 80mm。多年平均风速 0.8m/s，最大瞬时风速 35.3m/s，年静风频率 68%，年最多风向频率为 NNW，次多风向以 N 为主。多年平均雾日 38.2d，雾日冬季最多，占全年雾日的 50%。

4、水文

项目区所处流域为嘉陵江流域，区内主要水系为潜溪河。潜溪河，又名潜水，古称伏水，是嘉陵江左岸一级支流。其源流有出宁强县茅坪沟村断头岩龙潭，流经宁强县茅坪沟乡何家坟汇合茅坪沟水：二出宁强县黄坝驿乡蔡山岭东麓西沟里的双龙洞，流经黄坝驿乡东南到七盘关下何家坟与茅坪沟水汇流，称为文家河，为潜水河上游。经黄坝驿茅坪沟、转斗、中子、宣河、朝天于天荡山下葱北麓潜入龙门洞，洞内流程 3 公里至筒槽与小安河汇流，穿朝天域区注入嘉陵江，全长 38 公里，流域面积 326 平方公里。区境流程 30 公里，

流域面积 217 平方公里。

5、土壤

朝天区内土壤资源丰富多样，可分为五个大类，八个亚类，三十二个土属，八十一个土种。适宜农作物生长的主要有水稻土、新积土、紫红土和黄壤等四大科五十余个土种，适宜林业发展的土壤有冲积土、紫色土、黄壤和黄棕壤等。从土壤质地上分：一般有沙土、沙壤土、粉砂壤土、粘壤土、壤粘土和粘土等。土层厚度一般在 3-6 级左右，即 15cm-70cm 之间，局部土层较薄，约 15cm 左右。根据全区土壤普查测定结果显示，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%，有机质含量一般随地貌海拔高程变化而变化。

项目建设区内以黄棕壤为主，土层厚度一般在 1-3 级左右，表土平均厚度在 20cm 左右，土壤肥力属中等水平。

6、植被

全区有耕地 32703.86hm²，林业用地 97800hm²，其中有林地 7386.67hm²，疏林地 2000hm²，灌木林地 8666.67hm²，未成林造林地 866.67hm²，无林地 12400hm²，宜林荒地 751hm²，退耕还林地 9066.67hm²，活立木蓄积量 393 万 m³，森林覆盖率 61.2%，是四川省重点产材县（区）之一。主要树种有华山松、巴山松、油松、柏木、马尾松、银杏、栎类、山毛榉和竹类。年产木材 1.2 万 m³，白皮松、银杏、楠木、水杉、红豆树、樟木等珍贵树种分布较广。名优林特产品资源丰富，生漆、柿饼、板栗、“三木”药材、天麻、香菇等，质地优良、驰名中外。全区各类经济林产品达 5000 余 t，其中核桃 2867t、木耳、香菇 500t、木本药材 800t、柿子 500t、华山松籽 500t，这些林产品的销售，已成为广大农民群众经济收入的重要来源。

根据现场勘查目前项目拟建场地植被类型基本为人工乔灌木。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

1、项目选址唯一，项目区属于国家级水土流失重点预防区，项目实施无法避让。项目区不存在滑坡、崩塌等不良地质现象；项目未占用基本农田和公益林地；项目周围没有地震断裂带，地形简单，地下无天然气管、自来水管等城市主干管道，无军事光缆等重要国防设备；上空没有架空高压输电线、高压电缆等。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。本项目已采用一级防治标准，满足规范要求，无制约性因素项目区属于国家级水土流失重点预防区，工程采取提高防治标准，提高植物措施标准等方式，降低水土流失程度，满足规范要求，无制约性因素。

2、项目区北侧为已建河堤，河堤外侧为潜溪河，本项目周边不涉及河流、湖泊和水库，未占用植物保护带。

3、项目不在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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测点。

经分析，主体工程选址不存在水土保持制约因素有制约，符合水土保持相关要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据主体资料和现场调查，本项目位于朝天区东西部协作共建产业园，园区内基础设施和场地平整在园区建设初期由区政府统一实施。根据复核，本项目总占地面积 1.42hm²，占地类型为交通运输用地和公共设施用地。工程场地作业均处于划定红线范围，其他区域不进行破坏。通过采用成熟的施工工艺，进行合理作业布置，严格环保设施生产废水废土的处理，降低了弃土弃渣量，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，符合水土保持的要求。

注重主要建构筑物周边园林景观绿化，符合绿色建筑、环保建筑的理念，减少了后期场地扰动地表面积和损坏水土保持功能面积；建筑地基基础的合理选择，控制了基础挖填土石方量、开挖深度，利于项目水土保持。因此该工程建设方案与布局能满足水土保持要求。

工程建设方案中在区域内设置了雨水排水系统，能有效的排出屋面、路面、坡面汇水，能减少水土流失状况。

本项目无法避让国家级水土流失重点预防区，本方案将优化主体工程设计，减少占地和土石方量；并提高水土流失防治标准、水土保持措施等级、提高林草覆盖率、防洪标准从而可加强水土流失防治最大程度减少水土流失，保护沿线生态环境。

综上所述，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中 3.2.1-3.2.2 相关分析结果，项目建设方案符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素。

经分析现状，主体工程全面完工，主体工程现状已布设建筑物、场地周边排水，道路雨水管、雨水口、检查井，绿化区域进行绿化等措施，本《方案》不再补充水土保持措施。

3.2.2 工程占地评价

本工程占地总面积 1.42hm²。

（1）通过复核，从占地性质分项目占地全部为永久占地；从占地类型分，园区建设前用地类型为耕地，本项目建设前已改变占地类型为交通运输用地和公共设施用地，未占用基本农田和公益林地；主体工程中的占地无漏项情况且满足施工要求。

（2）项目施工场地、施工道路等临时工程占地均结合主体工程施工需要进行布置，无乱征乱占情况，临时工程占地符合节约用地的要求。

（3）项目所需砂石全部从周边合法料场外购解决，项目不设置自采料场，无新增料场临时占地。

从水土保持角度分析，本项目工程占地符合区域土地利用规划的总体要求；本项目的占地面积合理，占地面积控制严格；本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行；通过本方案补充水保措施和对扰动区域的严格监督和管理，可使得工程建设最大限度的减少了水土流失，符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据施工过程资料和现场勘查进行估算，项目施工期土石方开挖 1798m³（其中表土剥离 180.9m³），土石方回填 1798m³（其中表土回覆 180.9m³），无弃土。

表土分析：经调查询问，园区建设前用地类型为耕地，本项目建设前已改变占地类型为。该园区已于建国初期由政府完成场地平整回填，本项目施工前局部地表可进行表土剥离，经调查可剥离面积约 1809m²，平均剥离厚度 0.1m，剥离量 180.9m³。本项目建成后，道路工程区全部和污水处理厂部分实现硬化覆盖，其他区域为污水处理厂的绿化区域，已实施植物措施。污水处理厂（一期工程建设用地）内绿化区域覆土 180.9m³，全部来源于施工前表土剥离。

总体来看，场地内土石方实现了挖填平衡，开挖土方得到充分利用；绿化区所需表土来源于施工前剥离表土，未在红线外新建取土场，减少了水土保持扰动面积，避免大量松散土方因雨水冲刷产生二次水土流失，减少了防治水土流失量，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据主体施工资料和土石方平衡分析，本项目通过优化高程设计实现了土石方挖填平衡，未设置取土场，减少了工程扰动损坏地表面积，减少了新增水土流失量，符合水土保持的要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据主体施工资料和现场复核，本项目无弃方产生。因此本项目未设置弃渣场，减少了工程占地面积，合理利用了土壤资源，减少了新增水土流失量，符合水土保持的要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、主体工程施工组织的分析与评价

(1) 项目施工场地均安排在项目征占地范围内，不再新增其它土地，减少其他占地的征用，减小对周边地表的扰动，符合水土保持的要求。

(2) 项目实际工期为 2021 年 11 月-2023 年 6 月，基础开挖和场地平整安排在 2021 年 11-12 月完成，施工时避开了下雨时段进行，能良好的减小水土流失量，符合水土保持要求。

(3) 本项目所需的材料均在市场上购买，不单独设置料场。

2、主体工程施工工艺的分析与评价

(1) 本项目主要的单项工程包括场地平整、建筑物基础开挖回填、道路施工等，主体工程施工以机械为主、人工为辅进行，采用的施工工艺和技术方法成熟、规范，当前在国内普遍使用，能够确保施工进度按时完成。以上施工工艺能有效控制施工占地和影响范围，缩短了施工作业周期，减少了地表裸露时间，符合水土保持技术要求。

(2) 本项目基础开挖采用机械开挖和人工挖土相结合的方式，随挖、随填、随压实，减少了松散土堆积，降低了水土流失程度，符合水土保持要求。

(3) 本项目目前已全部完工，采用建筑物、室外地面硬化和绿化带植被实现了全部覆盖；场地周边设置了围栏式围墙，道路下、场地中部、建筑物周边地下均设置了雨水排水涵管；绿化带围绕建筑物、围墙内设置，栽植了乔木和灌木，树下撒播了草籽，均长势良好，存活率较高。上述措施均有利于水土保持，符合水土保持要求。

(4) 场地、道路路面施工中混凝土等材料就近外购,减少了混凝土等材料占地,减少了地表扰动面积,有利于水土保持。

综上所述,本项目施工工艺基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、道路工程区

(1) 表土剥离

主体工程施工期前对部分区域进行了表土剥离,剥离量 139m^3 。

(2) 雨水排水工程

在道路左侧设置了 $\text{dn}400$ 雨水排水管共计 600m ,雨水口 30 个,雨水检查井 12 个。

2、污水处理厂工程区

(1) 场平和硬化

根据主体工程施工资料,本项目在土建施工中做到了尽可能利用开挖土石方进行回填,这对减少水土流失具有积极意义。

根据现场查勘,场地室外全部实现了硬化,除绿化带外,不存在裸露地面。

这些措施具有一定的水土保持功能,但是其主要是为主体工程服务,因此不计入水保工程中。

(2) 围墙工程

根据现场查勘,污水处理厂周边均设置了围墙。围墙上部采用铁艺栏杆,下部采用实体砖墙,与场地相连,有效约束场地集水散乱流出场地,也可有效减少水土流失状况。

(3) 雨水管网工程

经查阅主体设计资料,项目布置了比较完善的给排水系统。本项目在场地内设置了 $\text{dn}300$ 雨水排水管共计 20m ,管道全部为聚氯乙烯波纹管,以排导项目区降水,最终项目区坡面来水通过排水工程流入市政雨水管网。在地面上设置雨水口 3 个,雨水检查井 1 个。

(4) 表土剥离和回覆

主体工程施工期前对部分区域进行了表土剥离,剥离量 41.9m^3 ;施工结束工程建设区内绿化区域进行表土回覆,回覆量 180.9m^3 。

(5) 排水沟

工程建设区西侧和南侧设置砼排水沟 70m 。矩形,断面尺寸 $0.3*0.4\text{m}$ 。

(6) 植物措施

采用撒播草籽、栽植乔、灌木等植物措施进行防护，栽植乔木 25 株（黄杨），灌木 14 株（红叶石楠），撒播草籽 0.11m^2 （其中一期工程建设区内 0.06hm^2 ，远期规划用地区区内 0.05hm^2 ）。目前，该区域已实现全部绿化。

(7) 临时覆盖

施工期间，在远期规划用地区域设置了临时表土堆放场地，占地面积约 100m^2 ，主体工程采用了防雨布覆盖，面积 100m^2 。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

1、主体工程设计的水土保持工程界定原则

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。

2、主体设计纳入水土流失防治措施体系的措施分析与评价

根据本项目主体设计资料及项目现场调查，主体工程设计中界定为水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。详见下表。

表 3-1 主体设计具有水土保持功能的措施工程投资统计表

分区	措施名称	工程量				
		名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
道路工程区	工程措施	表土剥离	m ³	139	15	0.21
		雨水管道 DN400	m	600	150	9.00
		雨水检查井	个	12	1000	1.20
		雨水口	个	30	80	0.24
污水处理厂工程区	工程措施	表土剥离	m ³	41.9	15	0.06
		表土回覆	m ³	180.9	10	0.18
		雨水管道 DN300	m	20	120	0.24
		雨水检查井	个	1	1000	0.10
		雨水口	个	3	80	0.02
		排水沟	m	70	320	2.24
	植物措施	撒播草籽	m ²	430.6	5.6	0.24
		撒播草籽(临时)	m ²	500	5.6	0.28
		灌木	株	14	40	0.06
		乔木	株	25	200	0.50
	临时措施	防雨布覆盖	m ²	100	3.2	0.03
合计					14.61	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

1、朝天区水土流失现状

根据广元市 2024 年水土流失动态监测数据，朝天区水土流失面积达 598.85km²，占幅员面积的 37.13%。详见表 4-1。

表 4-1 朝天区土壤侵蚀统计表

名称	流失面积 (km ²)	占土地面积 (%)
微度	1014.15	62.87%
轻度	356.02	22.07%
轻度	61.93	3.84%
强烈	68.42	4.24%
极强烈	73.47	4.55%
剧烈	39.01	2.42%
合计	1613	100%

根据《关于全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，广元市朝天区为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)，规划区属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。

2、项目区水土流失现状

(1) 项目区水土流失类型及流失强度

根据对工程区水土流失现状的调查，项目区由于雨水充沛，水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失形式主要表现为细沟侵蚀和面蚀，面蚀分布面积最广。土壤侵蚀强度以轻度为主。

(2) 项目区背景流失值

项目区土壤侵蚀模数确定过程中参考了中国科学院山地灾害与环境研究所提供的四川省土壤侵蚀遥感调查图以及项目区的水土保持规划，结合现场勘察了解到的项目区的地形、地质、土壤类型、地区的降水情况，植被覆盖情况及管理措施等因子，并参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，综合确定原地貌土壤侵蚀模数背景值，经计算工程区平均土壤侵蚀模数为 300t/km²·a。

根据项目地理位置图，参照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018)和《土壤侵蚀分类分级标准》，通过查阅项目设计资料及现场踏勘，并结合项目区地形、地貌、土壤、植被等影响水土流失的主要因素分析，项目区属水力侵蚀类型区中，四川

山地丘陵区，主要由碳酸盐岩类和砂页岩类组成，发育黄壤和黄棕壤，土层薄，基岩裸露，属微度侵蚀区。具体项目区水土流失现状见表 4-2。

表 4-2 项目水土流失现状表

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/a)
道路工程区	交通运输用地	1.22	0-3	/	微度	300	3.66
	小计	1.22				300	3.66
污水处理厂工程区	公共设施用地	0.2	0-3		微度	300	0.6
	小计	0.2				300	0.6
合计		1.42				300	4.26

4.2 水土流失影响因素分析

在施工期，项目区进行大面积的场地清理、平整和基础开挖，土石方挖填工程量大，加之大量施工车辆和人员的出入，强烈扰动地表土层，破坏原地貌特征和原有地表植被，极易诱发严重的水土流失。

进入土建施工期后，建筑材料的占压、水电暖的安装、管道的敷设、施工车辆的往返都不同程度的改变原有地表特征，尤其基础开挖、场地平整等人为扰动地面行为将损坏现有的水土保持面积，从而加剧项目区的水土流失。

在自然恢复期，项目区部分地表被硬化或被建设物占压使用，此时的项目区总体上来说土壤流失量与土建施工期相比有了大幅度的降低。但是由于项目区具有水土保持功能的植被刚刚栽植，不能完全覆盖裸露的地表，所采取的植物措施还不能立即发挥其应有的防护作用，因此，如遇侵蚀性降雨天气等水土流失诱发因素也将不可避免的产生水土流失。

表 4-3 工程建设的水土流失影响因素分析

建设时段	水土流失因素分析
施工期	场地平整不同程度地改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表植被，破坏原有的水土保持设施，在一定时段内可能使工程区内水土保持设施功能降低而产生新增水土流失
自然恢复期	由于项目区具有水土保持功能的植被刚刚栽植，不能完全覆盖裸露的地表，所采取的植物措施还不能立即发挥其应有的防护作用，因此，如遇侵蚀性降雨天气等水土流失诱发因素也将不可避免的产生水土流失

总的来说，在水土保持措施发挥有效作用后，工程区内的水土流失可得到有效控制，工程建设区的水土流失大部分可达到微度水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程区内水土流失状况得到明显改善。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测（调查）单元

根据水土流失防治分区，结合本项目特点，水土流失预测单元划分为：道路工程区、污水处理厂工程区共 2 个调查单元。

4.3.2 预测（调查）时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），结合项目建设区的特点，本项目调查时段分为建设期和自然恢复期。

（1）建设期

本工程建设期为 20 个月，从 2021 年 11 月—2023 年 6 月。

（2）自然恢复期

在自然恢复期基本没有大的扰动活动，且实施了绿化措施，新增的水土流失量很小，不会加重该区域的水土流失。但由于植物措施效果发挥有一定的滞后性，在自然恢复期仍然带来少量的水土流失。按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，本项目自然恢复期水土流失预测时段按 2.0 年计。

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、项目区土壤侵蚀模数背景值确定

根据现场查勘，项目区土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，伴有风力侵蚀，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定工程占地范围内平均水土流失背景值 $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀模数背景值分析见表 4-2。

2、扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），本项目土壤流失量测算按照水力作用下上方无来水工程开挖面公式计算。通过现场调查，了解到了工程区的地形、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖情况及水土流失状况等，经计算确定扰动后土壤侵蚀模数。

表 4-4 本方案扰动后土壤侵蚀模数表

预测单元	面积 (hm^2)	土壤侵蚀背景值	施工期	植物恢复期
		($\text{t}/\text{k m}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{k m}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{k m}^2 \cdot \text{a}$)
道路工程区	1.22	300	5471	
污水处理厂工程区	0.2	300	4644	397
合计/平均	1.42	300.00		

4.3.4 预测（调查）结果

土壤流失量调查按下式计算。当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。

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

式中：W—土壤流失量(t)；

j—预测时段，j=1,2,即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1,2,3...n-1,n；

F_i—第j预测时段、第i预测单元的面积(km²)；

M_{ik}—第j预测时段、第i预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]；

T_{ik}—第j预测时段、第i预测单元的预测时段长(a)。

本项目建设区水土流失类型主要为水力侵蚀，采用扰动前后土壤侵蚀模数法对工程水土流失区进行调查。本项目水土流失调查结果及汇总分析见下表。

表 4-5 本项目水土流失调查结果统计表

调查单元	调查范围	调查时段	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	背景流失量	调查流失量	新增流失量
	hm ²	年	t/km ² ·a	t/km ² ·a	t	t	t
建设生产期							
道路工程区	1.22	1.00	300	5471	3.66	66.75	63.09
污水处理厂工程区	0.2	0.67	300	4644	0.40	6.19	5.79
小计	1.42				4.06	72.94	68.88
自然恢复期							
污水处理厂工程区	0.11	2		397	0.00	0.87	0.87
小计	0.11				0.00	0.87	0.87

根据以上水土流失调查结果，统计得出在项目调查年限内各分区新增水土流失总量统计，具体如下表 4-6。

表 4-6 项目水土流失调查结果汇总表

项目		背景流失量	调查流失量	新增流失量	新增水土流失量/新增水土流失总量
		(t)	(t)	(t)	(%)
时段	建设期	4.06	72.94	68.88	98.75%
	自然恢复期	0.00	0.87	0.87	1.25%
	小计	4.06	73.81	69.75	100.00%

从以上统计可以看出，调查期内本项目水土流失总量 73.81t，其中原地貌水土流失

量 4.06t, 新增水土流失量 69.75t, 新增水土流失量占水土流失总量的 94.5%。从水土流失调查结果看, 施工期是产生水土流失的主要时段。道路工程区是产生水土流失的主要区域。本项目已全面完工, 因此方案要求在运行期加强管理, 作好水水土流失防治, 并将污水处理厂工程区中的绿化区域作为水土流失防治的重点区域。

4.4 水土流失危害分析

根据上述水土流失调查分析, 本项目造成的新增水土流失强度较大, 如不采取有效防护措施, 将在一定程度上加剧当地水土流失, 对项目区的生态环境等造成不良影响, 影响工程的正常运行。具体表现在:

1、破坏植被, 加速了土壤侵蚀

道路工程区的开挖占压, 形成裸露面, 降低了地表固土能力, 被占用土地的植被遭到破坏, 如果不及时采取措施, 在暴雨作用下, 极易发生水土流失。

2、影响区域生态环境和自然景观

工程建设施工破坏原有地形地貌和植被, 如不及时治理, 将加速区域生态环境的脆弱性, 破坏局部区域生态平衡, 对区域生态环境和自然景观造成一定影响, 影响当地经济发展。

3、减少雨水下渗, 影响地下水源补给

由于建设过程中建筑物占压和场地硬化, 改变了原有的地形、地貌和植被, 尤其是大面积的地表硬化或覆盖, 植被恢复和重建缓慢, 地表植被锐减, 使得雨水下渗能力大幅度降低, 使得地下水源的涵养和补给受到阻碍, 地表径流汇流时间缩短, 强度增大, 地表径流量的增加, 也必须加大土壤侵蚀量。

4、项目建设区生态环境不扰动时处于一种相对稳定状态, 地表一旦因项目开发, 土壤的侵蚀量会急剧增大, 被侵占的土地资源遭到破坏, 对区域生态环境产生一定的影响。项目新增水土流失的主要原因是工程建设扰动地表、临时转运土石方等在外营力作用下发生加速侵蚀, 新增水土流失量集中产生于项目各建设区。

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

4.5 指导性意见

通过分析, 主体工程施工对主体工程区造成的水土流失危害不容忽视。根据“预防为主, 防治结合”的治理方针。在主体工程完工现状基础上增加必要的水土保持措施是本方案的重点。现根据水土流失调查结果提出如下指导性意见:

在运行期加强管理，作好水土流失防治，并将绿化区域作为水土流失防治的重点区域。根据项目区占地条件、环境特征、工程特点及项目区土地利用规划要求，水土流失防治应结合主体工程已有的水土保持工程，在工程水土流失的重点时段和重点区域补充相应的水土保持防治措施，不断完善水土流失防治体系。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。进行水土流失防治分区主要遵循以下原则：

- 1、各区之间应具有显著差异性；
- 2、同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- 4、一级区应具有控制性、整体性、全局性。
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

在全面查勘和分析的基础上，本项目可划分为道路工程区、污水处理厂工程区共 2 个防治分区。

本项目水土流失防治分区面积及防治对象详见下表。

表 5-1 项目水土流失防治分区一览表

防治分区	项目建设区 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	备注
道路工程区	1.22	1.22	/
污水处理厂工程区	0.2	0.2	
合计	1.42	1.42	

5.2 措施总体布局

根据水土流失调查，布设相关水土保持防治措施体系。项目区按道路工程区、污水处理厂工程区 2 个防治分区，由主体工程和水保工程相结合，分区进行布设工程措施、临时措施以及绿化措施的综合防治措施体系。

1、道路工程区

区域占地面积 1.22hm²，已于 2022 年 7 月开工建设，2023 年 6 月底全面完工。

(1) 主体工程设计

工程措施

表土剥离：主体工程施工期前对部分区域进行了表土剥离，剥离量 139m³。

雨水排水工程：在道路左侧设置了 dn400 雨水排水管共计 600m，雨水口 30 个，雨水检查井 12 个。

(2) 新增措施

目前，该区域道路及附属设施已全部建成，实现地面全覆盖，因此，本方案不再新增其他水土保持措施。

2、污水处理厂工程区

该区域包括一期工程建设区 0.15hm^2 、远期规划用地 0.05hm^2 两个部分共 0.2hm^2 。

(1) 主体工程设计

①工程措施

表土剥离及回覆：主体工程施工期前对部分区域进行了表土剥离，剥离量 41.9m^3 ；施工结束工程建设区内绿化区域进行表土回覆，回覆量 180.9m^3 。

雨水排水工程：在场地内设置了 $\text{dn}300$ 雨水排水管共计 20m ，雨水口 3 个，雨水检查井 1 个。

排水沟：工程建设区西侧和南侧设置砼排水沟 70m 。

②植物措施

采用撒播草籽、栽植乔、灌木等植物措施进行防护，栽植乔木 25 株（黄杨），灌木 14 株（红叶石楠），撒播草籽 0.11m^2 （其中一期工程建设区内 0.06hm^2 ，远期规划用地区内 0.05hm^2 ）。

③临时措施

施工期间，在远期规划用地区域设置了临时表土堆放场地，占地面积约 100m^2 ，主体工程采用了防雨布覆盖，面积 100m^2 。

(2) 新增措施

目前，该区域建筑物已全部建成，场地实现地面全覆盖，可绿化区域全部完成绿化措施，本方案在该区域不再新增其他水土保持措施。

表 5-2 水土保持工程量汇总表

工程分区	措施名称	工程规模			备注
		措施内容	单位	数量	
道路工程区	工程措施	表土剥离	m ³	139	主体设计
		雨水管道 DN400	m	600	主体设计
		雨水检查井	个	12	主体设计
		雨水口	个	30	主体设计
污水处理厂工程区	工程措施	表土剥离	m ³	41.9	主体设计
		表土回覆	m ³	180.9	主体设计
		雨水管道 DN300	m	20	主体设计
		雨水检查井	个	1	主体设计
		雨水口	个	3	主体设计
		排水沟	m	70	主体设计
	植物措施	撒播草籽	m ²	430.6	主体设计
		撒播草籽(临时)	m ²	500	主体设计
		灌木	株	14	主体设计
		乔木	株	25	主体设计
	临时措施	防雨布覆盖	m ²	100	主体设计

5.3 实施进度安排

水土保持方案的实施与主体工程施工同时进行，纳入工程施工招标文件。各承包方在建设主体工程的同时完成水土保持措施。根据主体施工进度安排，结合各水土流失防治分区所采取的水土保持措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程建设期间的水土流失为宗旨，安排水土流失防治分区的水土保持措施实施进度。详见表 5-3。

表 5-3 水土保持工程施工进度安排表

项目		2021 年		2022 年												2023 年						
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
主体工程																						
道路工程区	工程措施	表土剥离																				
		雨水管道 DN400																				
		雨水检查井																				
		雨水口																				
污水处理厂工程区	工程措施	表土剥离																				
		表土回覆																				
		雨水管道 DN300																				
		雨水检查井																				
		雨水口																				
		排水沟																				
	植物措施	乔灌木																				
临时措施	防雨布覆盖																					

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

1、投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式等依据水土保持工程概(估)算编制规定编写。

2、本工程的价格水平年为 2025 年第 1 季度；

3、本工程投资估算所采用的人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致；

4、主体工程估算定额中未明确的，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

二、编制依据

1、《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）；

2、《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；

3、四川省水利厅办公室关于印发《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）；

4、《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）；

5、《四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237号 2019年10月8日）；

6、《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）

6.1.2 编制说明与估算成果

一、基础价格编制

1、人工工资：

本项目位于四川省广元市朝天区境内，根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》（2016年7月1日起执行），本项目的人工预算单价按一般地区进行计算。人工工时预算单价工程措施为 5.90 元/工时，植物措施为 4.08 元/工时。

2、主要材料预算价格：参照近期的时候四川省建设工程造价管理总站发布的“四川工程造价信息”及综合实地调查所得到当地市场价。

3、次要材料预算价格

参考项目区近期同类工程价格。

4、施工用电、风、水价格

根据主体设计提供资料结合《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》中的公式计算，电预算价为 1.5 元/kW.h，水预算价为 2 元/m³，施工用风价格按 0.5 元/m³ 计算。

5、植物价格：调查地方市场价。

6、施工机械台班费

按水利部《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号文）附录中施工机械台时费定额计列。

二、工程单价编制

建筑工程单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

1、直接费

包括基本直接费、其他直接费。

（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（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

（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

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

4、税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

5、工程单价

工程单价=（直接工程费+间接费+企业利润+税金）×可研阶段扩大 10%

三、植物措施单价

1、直接费

包括直接费、其他直接费和现场经费。

(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(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×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

(2) 其他直接费

其他直接费=直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

5、工程单价

单价=()直接工程费+间接费+企业利润+税金)×可研阶段扩大10%

建筑工程单价费率、植物措施费率参考本项目主体设计及水土保持工程实际情况取值,具体见下表。

表 6-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	工程类别	其他直接费(%)	间接费(%)	企业利润(%)	税金(%)
一	工程措施				
1	土地整治	4.7	4.5	7	9
2	土方工程	4.7	4.5	7	9
	石方工程	4.7	7.5	7	9
	砌石工程	4.7	7.5	7	9
	砼工程	4.7	6.5	7	9
3	其它工程		6.5	7	9
二	植物措施	4.3	5	7	9

四、估算编制

1、工程措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

(1) 植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制。

(2) 栽(种)植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3、监测措施

水土保持工程建设监测费：根据实际工作量，参照当地水土保持监测收费标准估算，包括土地设施费、监测设备费、建设期观测运行费。

土建设施费：按土建工程进行估算计费；

监测设备及耗材：常规性测量设施设备、记录设备、计量设备等。

建设期观测运行费：根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)表3-1-6标准计列。

4、临时措施

临时措施按实际发生工程量计算。

鉴于本项目水土保持方案的实施与主体工程同时进行，建筑材料、交通运输、施工供水供电以及大部分临时建筑可利用主体工程已有设施、设备及施工条件即可满足，根据工程实际情况；其他临时工程费取一、二部分(工程措施+植物措施)费用合计的2%。

5、独立费用

(1) 建设管理费：按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施投资合计的1.0%~2.0%计列。根据本项目实际，此项不计列。

(2) 科研勘测设计费：工程科学研究试验费不计列；勘测设计费不计列；方案编制费以主体工程土建投资合计为计算基数，按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)表3-1-7所列标准计列。

(3) 水土保持工程建设监理费：工程建设监理费按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)附录二工程建设监理与相关服务收费参考计算标准计列。

(4) 水土保持设施验收费：水土保持设施验收费以主体工程土建投资合计为计算基数，按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)表3-1-8所列标准计列。

(5) 招标代理服务费: 招标代理服务费按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)附录七工程招标代理服务收费参考计算标准计列。根据本项目实际, 此项不计列。

(6) 经济技术咨询费: 经济技术咨询费以主体工程土建投资合计为计算基数, 按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)表 3-1-9 所列标准计列。根据本项目实际, 此项不计列。

6、预备费

(1) 基本预备费: 按水土保持工程投资估算的建筑、植物、临时工程及独立费用四部分费用之和的 10%计算。

(2) 价差预备费: 根据国家计委计投(1999)1340号文的规定, 价差预备费暂不计列。

(3) 建设期融资利息: 本项目暂不计列建设期融资利息。

7、水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号)和《四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函〔2019〕1237号)规定, 本项目水土保持补偿费收费标准按占地面积 1.3 元/m²计列。项目占地面积 14205.81m², 应缴纳水土保持补偿费 18467.5 元。

五、水土保持估算成果

本工程总投资为主体工程中具有水保功能的投资部分及水土保持新增投资部分之和。

经投资估算, 本工程水土保持总投资为 20.46 万元, 其中主体工程已列投资 14.61 万元, 水土保持方案新增投资为 5.85 万元。新增水土保持总投资中, 独立费用 4 万元, 水土保持补偿费 1.85 万元。

本项目水土保持工程总估算表、新增水保投资估算表中具有水土保持功能的措施工程量及估算表详见表 6-2~表 6-5。

表 6-2

水土保持工程总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体已列投资	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						13.50	13.50
1	道路工程区						10.65	10.65
2	污水处理厂工程区						2.85	2.85
	第二部分植物措施						1.08	1.08
1	道路工程区							0.00
2	污水处理厂工程区						1.08	1.08
	第三部分监测措施							0.00
一	土建设施							0.00
二	设备及安装							0.00
三	建设期观测运行费							0.00
	第四部分施工临时工程						0.03	0.03
1	道路工程区							0.00
2	污水处理厂工程区						0.03	0.03
	第五部分独立费用				4.00	4.00		4.00
1	建设管理费							0.00
2	科研勘测设计费				2.00	2.00		2.00
3	工程建设监理费				0.00	0.00		0.00
4	竣工验收报告编制费				2.00	2.00		2.00
5	招标代理服务费							0.00
6	经济技术咨询费							0.00
I	第一至五部分合计				4.00	4.00	14.61	18.61
II	基本预备费(10%)							
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费							1.85
V	工程投资合计							20.46

表 6-3 独立费用投资估算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价(万元)
第五部分: 独立费用合计			4.0
一	建设单位管理费	按一至四部分投资合计的 1.0%~2.0%	
二	科研勘测设计费		2.0
1	工程科学研究实验室		
2	工程勘测设计费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	
3	方案编制费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	2.0
三	水土保持监理费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 之规定并结合本项目的水土保持实际情况计	
四	竣工验收技术评估费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	2.0
五	招标代理服务费用	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	
六	经济技术咨询费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》, 根据项目的规模和实际情况计列	

表 6-4 主体设计具有水土保持功能的措施工程投资统计表

分区	措施名称	工程量				
		名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
道路工程区	工程措施	表土剥离	m ³	139	15	0.21
		雨水管道 DN400	m	600	150	9.00
		雨水检查井	个	12	1000	1.20
		雨水口	个	30	80	0.24
污水处理厂工程区	工程措施	表土剥离	m ³	41.9	15	0.06
		表土回覆	m ³	180.9	10	0.18
		雨水管道 DN300	m	20	120	0.24
		雨水检查井	个	1	1000	0.10
		雨水口	个	3	80	0.02
		排水沟	m	70	320	2.24
	植物措施	撒播草籽	m ²	430.6	5.6	0.24
		撒播草籽(临时)	m ²	500	5.6	0.28
		灌木	株	14	40	0.06
		乔木	株	25	200	0.50
临时措施	防雨布覆盖	m ²	100	3.2	0.03	
合计					14.61	

表 6-5 分年度投资计划表

序号	项目	年度安排 (元)			合计 (元)
		2021 年	2022 年	2025 年	
1	工程措施	0.06	13.44		13.50
2	植物措施		1.08		1.08
3	监测措施				0.00
4	临时措施	0.03			0.03
5	独立费用			4.00	4.00
6	基本预备费				0.00
7	水土保持补偿费			1.85	1.85
8	水土保持总投资	0.09	14.52	5.85	20.46

6.2 效益分析

在对主体工程已实施的水土保持措施分析评价基础上,按照方案设计的目标和要求,各项水土保持措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。目前工程完工后,开挖裸露面得到有效防护,保持水土的能力将逐步提高,治理效果明显。至设计水平年,项目可能存在水土流失的总面积为 0.11hm^2 (绿化区域),植物措施面积为 0.11hm^2 ,水土流失治理达标面积为 0.108hm^2 。各项指标均可实现本方案拟定的防治目标。

本工程水土保持方案防治效益分析见下表。

表 6-6 水土保持方案防治效益分析表

评估指标	标准值	计算依据	计算结果	评估结论
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	98.18	达标
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后土壤流失量	1.26	达标
渣土防护率 (%)	94	实际拦挡永久、临时弃土/永久、临时弃土	94.47	达标
表土保护率 (%)	92	保护表土量/可剥离表土量	97.78	达标
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	98.18	达标
林草覆盖率 (%)	10	林草类植被面积/项目建设区面积	11.25	达标

7 水土保持管理

7.1 组织管理

本方案水土保持措施由建设单位委托主体工程施工单位组织实施,其条件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。建议由施工单位代表或主要负责人担任领导,并配备一名以上专职技术人员,负责水土保持方案的具体实施。水土保持管理机构主要工作职责如下:

1) 认真贯彻、执行“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”的水土保持工作方针,制定水土保持方案实施、检查、验收的具体办法和要求,组织实施方案提出的各项防治措施。

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

3) 工程施工期间,负责与设计、施工、监理单位保持联系,协调好水土保持方案与主体工程的关系,确保水土保持工程的正常开展和顺利进行,并按时竣工,最大限度地减少人为水土流失对生态的破坏。

4) 经常深入工程现场进行检查,掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况,为有关部门决策提供第一手资料。

5) 水土保持设施建成后,为保证工程安全和正常运行,充分发挥工程效益,必须制定科学的、切实可行的运行规程。

6) 建立、健全各项档案,积累、分析、整编资料,总结经验,不断改进水土保持治理方法。

7) 加强管理人员的业务培训和工作业绩考核,必要时开展科学研究和技术革新工作,使工程发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

8) 负责资金的筹集和合理使用,务必保证水土保持资金的足额到位。

9) 与水土保持监督管理部门及有关各方协调工作,接受水土保持监督管理部门的检查与监督。

10) 地方水行政主管部门对水土保持方案的实施加强领导,协助建设单位进行监督管理,贯彻“保护优先,防治并重”的方针。

7.2 后续设计

建议下一阶段，施工单位应在施工组织设计中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案及设计文件中规定的水土保持措施进行细化落实，做到管理到位，监督到场，责任到人。在施工场地竖立水土保持相关告示标语，增强施工与管理人员的水土保持与环境保护意识。

7.3 水土保持监理

水土保持监理是落实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和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

根据水保（2019）160号文件规定，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。

本项目占地面积1.42hm²，因此本项目水土保持措施施工可由主体监理单位实施。

7.4 水土保持施工

为了保证本工程水土保持设计提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，采取业主治理的方式，将水土保持设计内容纳入主体工程施工管理体系中，按照水土保持设计的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量完成水土保持各项措施。

7.5 水土保持设施验收

按照《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）、《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》（四川省水利厅，川水函〔2018〕887号）、水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，在主体工程投入使用前，应先验收水土保持设施。水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

本项目建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织水土保持设施验收工作，验收合格的形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部

门网站向社会公开公示的时间不得少于 20 个工作日。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。

生产建设单位应在水土保持设施验收材料公示到期后，工程投入使用之前，需取得水行政主管部门备案文件。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

工程验收后应加强各项水土保持设施的后期管理与维护，保证各项设施措施充分并持续发挥水土保持功能。