

广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油  
天然气管道改建工程）

# 水土保持方案报告表

建设单位：广元市园区建设投资集团有限公司

编制单位：四川水方工程勘测设计有限公司


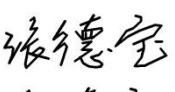
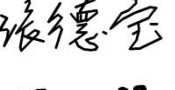

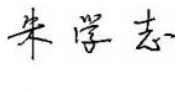

二〇二四年五月



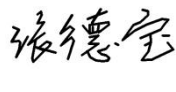


# 广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油天然气管道改建工程）水土保持方案报告表

## 责任页

（四川水方工程勘测设计有限公司）

批 准：尚绿叶   
核 定：张德宝   
审 查：张德宝   
校 核：梁述林   
项目负责人：朱学志   
编 写：郑敏 

### 参加编制人员：

姓 名	分 工	职务/职称	签字
张德宝	综合说明	工程师	
梁述林	方案编制总则、项目区概况、结论与建议、实施保障措施、制图	工程师	
郑敏	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	技术员	



# 项目现状图





广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油天然气管道改建工程）

水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元经济技术开发区盘龙镇			
	建设内容	天然气管道改建长度约 2.5 公里，管径为 323.9mm，采用 L415QPSL2 无缝钢管及附属设施			
	建设性质	改建	总投资（万元）		1500
	土建投资（万元）	1200	占地面积（hm <sup>2</sup> ）		永久：/ 临时：3.85
	动工时间	2024 年 6 月		完工时间	2026 年 3 月
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.68	1.68	/	/
	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	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	920	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		项目主体工程选址属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，但避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，避让了饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及生态红线保护范围等区域。			
预测水土流失总量（t）		44.20			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		3.85			
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（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被覆盖率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	工程区	工程措施	植物措施	临时措施	
	管线工程区	主体设计：表土剥离 0.47 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.53 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 2.69hm <sup>2</sup> ，方案新增：无	主体设计：无； 方案新增：播撒草籽 538kg。	主体设计：无； 方案新增：密目网遮盖 1000m <sup>2</sup> ，土袋拦挡及拆除 2000m，临时排水沟 500m，临时沉砂池 2 座。	
	堆管场区	主体设计：土地整治 0.1hm <sup>2</sup> ； 方案新增：无	主体设计：无；	主体设计：无； 方案新增：土工布铺垫 1000m <sup>2</sup>	
	施工道路区	主体设计：土地整治 0.64hm <sup>2</sup> ；方案新增：表土剥离 0.19 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆	主体设计：无； 方案新增：播撒草籽 128kg	主体设计：无； 方案新增：临时排水沟 800m，临时沉砂池 2 座。	

		0.13 万 m <sup>3</sup> 。		
水土保持投资估算（万元）	工程措施	19.8	植物措施	0.5
	临时措施	18.18	水土保持补偿费	5.005
	独立费用	建设管理费	1.2	
		水土保持监理费	0.00	
		科研勘察设计费	7.00	
总投资	52.723 万元（主体已有：19.8 万元）			
编制单位	四川水方工程勘测设计有限公司		建设单位	广元市园区建设投资集团有限公司
法人代表及电话	贾芸竹		法人代表及电话	孙绍兵/17790375792
地址	广元市利州区百利城熙和花园酒店 403		地址	广元经济技术开发区万盛路东段 5 号
邮编	628000		邮编	628000
联系人及电话	贾芸竹 15378555311		联系人及电话	孙绍兵/17790375792
电子信箱	330220810@qq.com		电子信箱	/
传真	-		传真	/

# 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	3
1.3 设计水平年 .....	4
1.4 水土流失防治责任范围 .....	5
1.5 水土流失防治目标 .....	5
1.6 项目水土保持评价结论 .....	5
1.7 水土流失分析及预测结果 .....	7
1.8 水土保持措施布设成果 .....	7
1.9 水土保持投资及效益分析成果 .....	9
1.10 结论 .....	10
<b>2 项目概况</b> .....	<b>12</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	12
2.2 施工组织 .....	16
2.3 工程占地 .....	24
2.4 土石方平衡 .....	24
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	25
2.6 施工进度 .....	25
2.7 自然概况 .....	25
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>29</b>

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	29
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	32
<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>34</b>
4.1 水土流失现状 .....	34
4.2 水土流失影响因素分析 .....	34
4.3 土壤流失量预测 .....	36
4.4 水土流失危害分析 .....	42
4.5 指导性意见 .....	43
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>44</b>
5.1 防治区划分 .....	44
5.2 措施总体布局 .....	44
5.3 分区措施布设 .....	44
5.4 施工要求 .....	49
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>51</b>
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>52</b>
7.1 投资估算 .....	52
7.2 效益分析 .....	59
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>61</b>
8.1 组织管理 .....	61
8.2 后续设计 .....	62

8.3 水土保持监测 .....	63
8.4 水土保持监理 .....	63
8.5 水土保持施工 .....	63
8.6 水土保持设施验收 .....	64

## 附件

附件 1: 委托书;

附件 2: 项目备案表;

## 附图

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀图;

附图 4: 施工总平面布置图;

附图 5: 水土流失防治责任范围及防治分区图;

附图 6: 水土流失防治措施图;

附图 7: 临时排水沟、临时沉沙池典型设计图;

附图 8: 横断面设计图 1;

附图 9: 横断面设计图 2;

附图 10: 土袋拦挡典型设计图;

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1、项目建设必要性

华油天然气广元有限公司所属的“气化广元”天然气管道起于中贵线广元分输站，止于广元 LNG 末站（此末站与华油天然气广元有限公司所属的 LNG 工厂合并建设），管道采用 D323.9×8L415 无缝钢管，管道全长 13.6km，无阀室，设计压力 10MPa，设计规模为 300×104m<sup>3</sup>/d，输送介质为净化天然气，采用强制电流的阴极保护方式，目前运行压力约 6.5MPa，输气量 95×104m<sup>3</sup>/d。

广汇集团在广元经开区盘龙镇走马岭建设煤炭储备基地，该项目占地 800 余亩，分两期建设。项目一期 2022 年 11 月开工，计划 2024 年 12 月竣工，主要实施项目场平、铁路专用线和煤炭储备仓储设施建设；项目二期计划 2025 年 1 月开工，2027 年 6 月竣工，主要实施铁路环线和完成煤炭储备基地建设。

上述项目地块占压华油天然气公司“气化广元”输气管道，影响管道的安全运行和项目建设施工，影响总长度约 600m。为保证管道安全运行和该项目顺利建设，需对占压段管道进行迁改。

#### 2、项目简介

本工程迁改的管段为华油天然气公司“气化广元”输气管道（以下称为“华油天然气管道”）。华油天然气管道起点地理坐标为：东经 105.713962，北纬 32.409743；终点坐标为：东经 105.713936，北纬 32.414360；周边交通有 108 国道，以及县级公路，水泥路，机耕道，交通方便。

项目建设内容及规模：天然气管道改建长度约 2.5 公里，管径为 323.9mm，采用 L415QPSL2 无缝钢管及附属设施；

本工程总占地面积 3.85hm<sup>2</sup>，均为临时占地。项目占地类型主要包括耕地和林地。

本工程土石方开挖总量 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.66 万 m<sup>3</sup>），填方 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>），无借方、弃方、余方产生。

本工程计划于 2024 年 6 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，总工期 22 个月。

本工程总投资 1500 万元，其中土建投资约 1200 万元，资金来源为建设单位自筹。  
本工程不涉及移民安置。

本工程涉及到的拆迁工作有：蓄水池拆除及恢复 1 座（砖混结构，直径 4m，高 2m）、坟墓搬迁 15 座、路灯搬迁 1 根、电杆迁移 10 根、通信杆迁移 5 根；拆迁安置采用现金补偿的方式统一赔偿，本项目不再承担拆迁安置的水土流失责任。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

1、2024 年 1 月，广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油天然气管道改建工程）完成备案；

2、2024 年 2 月，四川川油工程技术勘察设计有限公司编制完成《广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（天然气管道改建工程）3 标段（华油部分）》；

3、2024 年 3 月，广元市园区建设投资集团有限公司委托四川水方工程勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）编制该项目水土保持方案报告表。接受委托后，我公司技术人员根据主体资料、实地勘察情况等本工程的水土保持方案编制工作，于 2024 年 6 月完成了《广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油天然气管道改建工程）》。

### 1.1.3 自然简况

本项目位于广元经济技术开发区盘龙镇，项目区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。本项目经过地区地形地貌为低山地貌，整体起伏较大，管线工程原始高程 513.12 ~ 562.00m 之间，最大高差 48.88m。管道设计高程为 511.68 ~ 560.15m，最大高差 48.47m 管线工程最大填高为 1.13 米，最大挖深为 8.98 米，最小挖深为 1.32 米。

项目区属亚热带湿润季风气候区，因为北隔秦岭、大巴山，东南屏华蓥山脉，源自或途经西伯利亚的冷空气难以入侵流域内，具有四川盆地底部共同的气候特征：四季分明，雨量充沛，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。项目区年均温 16.1℃，一月均温 6.9℃，七月均温 26℃，极端最高气温 40.3℃(1953 年 8 月 19 日)、极端最低气温 -3.80℃(1956 年 1 月 9 日)，多年平均降水量 1197mm，降水量年内季节分配不均，降水变率较大，主要集中于

6~9月，占全年降水量的70%左右，相对湿度76%左右，风向受秦岭和大巴山影响，多为北风，平均风速1.3m/s，最大达8级。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188号），本项目所在地广元市利州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），工程建设无法避让水土流失重点预防区，项目区土壤容许流失量为500t/km<sup>2</sup>·a。

项目所在地容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a；项目区土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，水土流失侵蚀模数为 1500t/km<sup>2</sup>·a。

## 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日发布，2010年12月25日修订，自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（修正）》（1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行）；

（3）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日）。

### 1.2.2 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》（GB/T50434-2018）；

（3）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

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

（5）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

（6）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（7）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（8）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（9）《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；

（10）《防洪标准》（GB50201-2014）。

### 1.2.3 规范性文件

(1)《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)；

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

(3)《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)；

(4)《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)；

(5)《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)；

(6)《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)；

(7)《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号)；

(8)《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)；

(9)关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号)；

(10)《关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》(川财综〔2014〕6号)；

(11)《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)；

## 1.3 设计水平年

本工程属于改建、建设类项目,水土流失主要集中在工程建设期。工程计划于2024年6月开工,于2026年3月完工,设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,本方案设计水平年完工后一年,即2027年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。经统计，本工程水土流失防治责任范围共计 3.85hm<sup>2</sup>。

## 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），项目所在地广元市利州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），工程建设无法避让水土流失重点预防区，根据《全国水土保持区划（试行）》确定项目区属西南紫色土区；据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，“位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，应执行一级标准”，因此，本项目执行西南紫色土区水土流失防治指标值一级标准。

### 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）根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕512号），利州区属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），确定项目设计水平年执行西南紫色土区水土流失防治一级标准；

（2）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）项目属于国家级水土流失重点预防区林草覆盖率提高 2%；

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 25%。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		指标修正				采用标准	
	施工期	设计水平年	侵蚀强度	城市区域	国家级水土流失重点治理区	干旱程度	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	94
表土保护率 (%)	92	92					92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97					—	97
林草覆盖率 (%)	—	23			+2		—	25

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选线评价

项目主体工程选址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），但避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，避让了饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及生态红线保护范围等区域。在项目施工过程中，采用了土工布铺垫、密目网遮盖、土袋拦挡等措施，以此降低项目区水土流失。符合工程选线要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本工程建设方案合理，满足水土保持要求：本工程新建施工便道，原始高差起伏较小，设计时充分考虑原始地形，施工便道最大填高小于 20m，最大挖深小于 30m，符合水土保持要求，本工程主体设计标高合理，管线开挖土石方全部回填利用，减少了土石开挖。管线施工严格控制扰动面积，减少了不必要的土地扰动，满足水土保持要求。

本工程占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，

符合节约用地和减少扰动的水土保持要求。

项目施工组织设计较为合理，基础施工等土建施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程设计的水土保持工程包括主要为土袋拦挡及拆除、浆砌石截水墙、挡土墙等，能够起到较好的水土保持作用。通过本方案补充和完善后，可形成综合防治体系，减轻工程建设产生的新增水土流失，减轻工程建设对周围环境的影响，竣工后使影响区域内水土流失量恢复甚至低于工程建设前的水平，水土流失综合防治目标达到国家规定的水土流失防治标准。因此，从水土保持角度来看，工程建设是合理可行的。

## 1.7 水土流失分析及预测结果

根据主体设计资料和现场勘查，本工程扰动地表  $3.85\text{hm}^2$ ，损毁植被面积为  $1.75\text{hm}^2$ 。

本工程预测期内可能产生的土壤流失总量为  $44.20\text{t}$ ，其中背景土壤流失量  $29.07\text{t}$ ，因项目建设扰动新增土壤流失量  $20.73\text{t}$ ，新增土壤流失量占总土壤流失量的  $46.9\%$ ，从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程产生水土流失的重点区域为管线工程，其新增土壤流失量分别占新增土壤流失总量的  $92.58\%$ ，项目的水土流失最重要时段是自然恢复期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的  $64.35\%$ 。

水土流失危害主要表现为：工程建设将占用和破坏部分草地，对原地表土壤结构构成破坏，使土壤养分流失、土地生产力下降；工程建设不同程度的占压和扰动林草地，导致植被覆盖度降低，形成裸露面，降低原地表的水土保持功能，容易产生水土流失。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据项目组成，本工程水土流失防治责任范围划分为管线工程区、堆管场区和施工道路区 3 个防治区进行水土保持措施布设。

各防治分区所采取的水土保持措施及主要工程量如下：

### 一、管线工程区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离（主体已有）

主体设计，开工初期，对管线工程开挖管沟及施工作业区域占用的耕地及林地采

取表土剥离措施,剥离面积分别为 0.94hm<sup>2</sup>和 1.75hm<sup>2</sup>,剥离厚度分别为 30cm 和 11cm,剥离总量 0.47 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 表土回覆 (主体已有)

在复耕复绿之前,对管线区域进行表土回覆,回覆面积 2.69hm<sup>2</sup>,覆土量为 0.53 万 m<sup>3</sup>。

#### (3) 土地整治 (主体已有)

在复耕复绿之前,对管线区域进行土地整治,土地整治面积 2.69hm<sup>2</sup>。

### 2、临时措施

#### (1) 密目网遮盖 (方案新增)

施工期间,管线工程剥离的表土临时堆存在沟槽一侧,施工期间对表土临时堆存进行密目网遮盖,共计 1000m<sup>2</sup>。

#### (2) 土袋拦挡 (方案新增)

施工期间,管线工程剥离的表土以及开挖的土石方量临时堆存在沟槽一侧,施工期间对表土以及开挖的土石方量临时堆存进行土袋拦挡,共计 2000m。

#### (3) 临时排水沟、临时沉砂池 (方案新增)

施工期间在管线工程一侧布置临时排水沟用于场地排水,共修建临时排水沟 500.00m,临时排水沟为土质结构,梯形断面,断面尺寸为深 40cm,底宽 40cm,坡比 1:1。临时沉砂池为土质结构,沉砂池尺寸为底宽 1.00m,长 2.00m,深 1.00m。共布置临时沉砂池 2 座。

### 3、植物措施

工程结束后,对管线工程区进行植被恢复,恢复面积为 2.69hm<sup>2</sup>,共计播撒草籽 538kg。

## 二、堆管场区

### 1、工程措施

#### (1) 土地整治 (主体已有)

工程完工后,对堆管场进行土地整治,以便于后续继续耕种,土地整治主要将复垦区域土地的杂物清理并且对占用土地进行翻松,保证覆土平整疏松,本工程土地整治面积 0.10hm<sup>2</sup>。

## 2、临时措施

### (1) 土工布铺垫（方案新增）

由于本工程堆管场主要为管材临时堆放场地，方案设计对其进行土工布铺垫，本工程共设计土工布铺垫 1000m<sup>2</sup>。

## 三、施工道路区

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离（方案新增）

开工初期，对新建便道占用的耕地采取表土剥离措施，剥离面积为 6400m<sup>2</sup>，剥离厚度分别为 30cm，剥离总量 0.19 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 表土回覆（方案新增）

在复耕复绿之前，对新建便道进行表土回覆，回覆面积 2400m<sup>2</sup>，覆土量为 0.07 万 m<sup>3</sup>。

#### (3) 土地整治（主体已有）

植被种植前，回覆表土至绿化区域，然后对其进行土地整治，以便于后续植被绿化工作的开展，土地整治主要将绿化区域土地的杂物清理，保证覆土平整疏松，本工程土地整治面积 6400m<sup>2</sup>。

## 2、临时措施

### (1) 临时排水沟、沉沙池（方案新增）

施工期间在施工便道一侧布置临时排水沟用于场地排水，共修建临时排水沟 800.00m，临时排水沟为土质结构，梯形断面，断面尺寸为深 40cm，底宽 40cm，坡比 1:1。临时沉砂池为土质结构，沉砂池尺寸为底宽 1.00m，长 2.00m，深 1.00m。共布置临时沉沙池 2 座。

### 3、植物措施

工程结束后，对新建施工便道进行植被恢复，恢复面积为 6400m<sup>2</sup>，共计播撒草籽 128kg。

## 1.9 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资为 52.723 元，其中主体工程已计列投资 19.8 万元，方案新增投资 46.165 元。新增水土保持投资中：临时措施投资 18.18 万元，独立费用 13.48

万元，基本预备费 4.3 万元，水土保持补偿费 5.005 万元，所有投资于 2024 年和 2025 年完成。

通过水土保持措施治理后，至通过本方案水土保持措施实施后，水土流失治理面积 3.85hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 3.45hm<sup>2</sup>，减少土壤流失量 23.47t。

设计水平年结束，项目区水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 98.43%，表土保护率 99.29%，林草植被恢复率为 99.99%，林草覆盖率为 62.07%。6 项指标均达到目标值，符合水土保持相关要求。

预计通过本方案的实施，工程区内被破坏的水土保持设施中占用的土地，都将得到有效治理，水土流失程度显著降低，生态环境得以改善，工程所在区域的社会效益、生态效益、经济效益等方面有较大的改善和提高。

## 1.10 结论

### (一)结论

主体工程设计单位应根据批准的水土保持方案，选派水土保持专业人员参与设计，完善主体工程中具有水土保持功能的措施和水土保持措施设计。

### (二)建议

#### (1) 水土保持设计

主体工程设计单位应根据批准的水土保持方案的要求，选派水土保持专业人员参与设计，完善主体工程中具有水土保持功能的措施设计。水土保持设计单位应根据批准的水土保持方案中的防治措施布局、典型设计、措施量进行勘测、设计，编制单册或专章。

#### (2) 水土保持施工

在工程施工过程中，对施工单位加强施工管理、优化施工组织设计，尽量缩短土石方开挖、填筑和临时堆置时间，避开雨天施工等，以减少水土流失量。主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理，自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。

#### (3) 建设管理

建议建设单位尽早成立水土保持工作领导小组，切实抓好水土流失防治工作，保证工程建设和运行的顺利进行，并及时开展水土保持监测和水土保持监理。在项目竣

工后建设单位自行组织验收，验收合格后报水行政主管部门备案后方可投入运行。

## 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：广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油天然气管道改建工程）；

建设单位：广元市园区建设投资集团有限公司；

建设地点：广元经济技术开发区盘龙镇；

所属流域：嘉陵江水系；

项目性质：改建；

项目建设内容及规模：天然气管道改建长度约 2.5 公里，管径为 323.9mm，采用 L415Q PSL2 无缝钢管及附属设施；

项目工期：本工程计划于 2024 年 6 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，总工期 22 个月。

项目投资：本工程总投资 1500 万元，其中土建投资约 1200 万元，资金来源为建设单位自筹。

工程特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程特性表

一、项目基本情况				
1	项目名称	广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油天然气管道改建工程）		
2	建设地点	广元经济技术开发区盘龙镇	所在流域	嘉陵江水系
3	建设性质	改建		
4	建设单位	广元市园区建设投资集团有限公司		
5	建设期	2024 年 6 月~2026 年 3 月，总工期 22 个月		
6	总投资	1500 万元	土建投资	1200 万元
二、工程主要技术指标				
项目组成		占地		
		占地面积 (hm <sup>2</sup> )		占地性质
1	管线工程区	3.11		临时占地
2	堆管场	0.1		临时占地

3	施工道路区	0.64			临时占地
合计		3.85			
三、项目土石方工程量（自然方，万 m <sup>3</sup> ）					
序号	挖方	填方	借方	余方	备注
1	1.68	1.68	/	/	/

### 2.1.2 地理位置

根据《广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（天然气管道改建工程）3标段（华油部分）》说明书，本工程迁改的管段为华油天然气公司“气化广元”输气管道（以下称为“华油天然气管道”）。华油天然气管道起点地理坐标为：东经 105.713962，北纬 32.409743；终点坐标为：东经 105.713936，北纬 32.414360；周边交通有 108 国道，以及县级公路，水泥路，机耕道，交通方便。

项目地理位置如下图所示。



### 2.1.3 依托工程

本工程涉及管道为华油天然气管道：

“气化广元”天然气管道起于中贵线广元分输站，止于广元 LNG 末站，管道全长 13.6km，设计压力为 10MPa，设计输量  $300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，管道采用  $D323.9 \times 8(10)$  L415NB 无缝钢管埋地敷设，防腐采用三层 PE 外防腐层加强制电流阴极保护。目前运行压力约 6.5MPa，输气量  $95 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，资产归属华油天然气广元有限公司。

## 2.1.4 项目组成及工程布置

本工程主要由管线工程组成，项目组成见下表。

表 2.1-2 项目组成表

序号	项目组成	建设内容
1	管线工程	华油天然气管道改建长度约 2.5 公里，管径为 323.9mm，采用 L415QPSL2 无缝钢管及附属设施

### 2.1.3.1 管线迁改工程

在本次管道改迁工程中，无需对原有管道进行拆除，因此原有管道不涉及土石方工程。

根据《广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油线、白广线、中贵线天然气管道改建工程）选线方案》，本工程需要迁改的管段为华油天然气管道，具体如下：

#### 1、华油天然气管道：

本工程气化广元管道迁改长度约 2.5km，管道采用 D323.9 × 8mmL415Q PSL2 无缝钢管埋地敷设。设计压力 10MPa，设计规模 300 × 10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d，压力管道类别属 GA1 类。迁改段地区等级为三级地区。

管道沿线在隧道顶部穿越宝成铁路、宝成铁路复线及规划园区铁路各 1 次，穿越乡村公路 11 次，穿越规划道路 4 次，穿越沟渠 1 次，穿越水塘 5 次。穿越拟建的煤炭传输带 1 次，穿越地下光、电缆 20 次，穿越地下管道 20 次。

#### 2、标志桩

管道建成投产后，为了方便运行人员的长期维护管理，必须在管道沿线设置明显的、准确的线路标记。管道线路标记主要包括里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、结构桩、设施桩、警示牌等。管道标识桩的设置及施工技术要求应符合《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）有关规定。三桩、警示牌及警示带的制作应符合管道产权方的要求。

里程桩：从首站起点开始，每公里处设一个，可与阴极保护测试桩合用；

转角桩：设置在管道线路水平方向发生变化处；

穿越桩：管道穿越小型河流、沟渠、鱼塘、水塘，宜两侧设置穿越桩；

加密桩：两个相邻里程桩之间，按一定距离埋设的用于确认管线走向的地面标记，

同时用于管道埋深较浅的沟渠、管道经过人口稠密区等特殊地段的地面警示标识。

交叉桩：埋地管道有其它地下建（构）筑物（如地下管道、电缆、坑道等）交叉时，应在交叉处设置交叉标记；

结构桩：埋地管道存在变径、改变防护层材质、设置三通等隐蔽性结构变化处，应设置相应的结构桩；

警示牌：管道在以下地点宜设置警示牌：（1）易发生或已多次发生危及管道安全的行为的区域；（2）管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方；（3）管道穿越公路、河流等处，除设置警示牌标记外，还应按交通部门相关规定设置警告标记。

### 3、水工保护

设计所采取的水工保护措施重点为确保管沟回填土的稳定和管道自身的安全。根据管道工程建设的特点及同类工程建设中的水工保护建设经验，水工保护仅为本工程所需采取的一部分措施，在管道施工过程中应根据管道沿线的地形变化情况，对已设计的水工保护进行复核后实施；同时根据管道安全及水土保持的要求，有针对性地补充部分水工保护措施，在管道运行过程中，在较长的稳定过程中（一般需要2~3年时间，山区段管道特别突出）会发现局部新的问题，需要及时采取措施进行完善。

通过设计、施工、管理的全过程不断建设和完善，达到确保管道安全的目的。

#### ①河流小型穿越、沟渠穿越处岸坡的防护

管线穿越小型河流、沟渠处岸坡的防护型式基本分河岸护坡、挡墙防护和复合式护岸三种情形：当岸坡较缓（倾角小于 $50^{\circ}$ ）时，采用浆砌块石护坡；当岸坡较陡（倾角大于 $50^{\circ}$ ）时，采用毛石混凝土挡土墙；当岸坡型式既有缓坡段又有陡坎段时，采用护坡与挡墙相结合的复合式护岸。河流两岸的防护宽度根据河流的具体特征而定，一般不小于管沟最大开挖宽度两侧各5m，情况特殊地段防护宽度可以适当加宽。

#### ②垂直等高线长坡敷设处防护

针对管线垂直或基本垂直等高线爬山段山坡的防护型式，主要是设置挡土墙、挡土坎、护坡、截水墙、导排水沟等。上、下山坡段一般根据山坡处实际的地形地貌，结合考虑植被的恢复和水土保持和建筑材料的类别来确定。

#### ③管线穿越田埂、陡坎及机耕道路的路堤、路堑的防护

管线穿田埂防护措施为根据田埂的不同型式砌筑各种式样的浆砌块石“堡坎”，恢复田埂，避免耕作土壤和水的流失。管线翻越陡坎时，对于稳定的边坡，采用直立

式浆砌石挡土墙的类型。对受到开挖管沟影响的乡镇机耕道路的路堤、路堑的恢复防护，一般根据道路原防护型式进行恢复。

### 2.1.3.3 工程布置

根据《广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目（华油线、白广线、中贵线天然气管道改建工程）选线方案》，本工程迁改的管段为华油天然气管道，工程布置具体如下：

本工程迁改管道在国家管网广元分输站外与原管道碰口，向东侧绕过中石油广元末站及乡村公路，再向南敷设至陵宝二线北侧，之后顺陵宝二线北侧向东敷设约 370m，再向北敷设，在火神庙隧道顶部穿越园区规划铁路、宝成铁路，再向西敷设与原管道碰口，线路总长度约 2.5km。本工程管道沿线在隧道顶部穿越宝成铁路上行线、下行线及规划园区铁路各 1 次，穿越乡村公路 11 次，穿越规划道路 4 次，穿越沟渠 1 次，穿越水塘 5 次。本项目经过地区地形地貌为低山地貌，整体起伏较大，管线工程原始高程 513.12~562.00m 之间，最大高差 48.88m。

竖向布置：

先回填 30cm 细土夯实后再用其它土层回填，按 30cm 厚分层夯实；回填中应防止损伤管道防腐层；管沟开挖面回填土应高出原地面 30cm 并向两侧呈弧形，防止地表水在管线附近汇集，最终回填土自然沉降后，与自然地面平齐。

本项目经过地区地形地貌为低山地貌，整体起伏较大，管线工程原始高程 513.12~562.00m 之间，最大高差 48.88m。管道设计高程为 511.68~560.15m，最大高差 48.47m 管线工程最大填高为 1.13 米，最大挖深为 8.98 米，最小挖深为 1.32 米。管沟平均挖深较大，在施工过程中需要对挖深超过 1.5 米的管沟边坡进行砂灰或喷砂两种方式对管沟支护。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工布置

#### （1）管线工程区

管道在施工过程中，土石方、材料以及剥离的表土堆放于管道沿线一侧（另一侧主要为施工通道和管线开挖）范围，本工程作业带平均宽度为 12.8 米。管道沿线集镇村庄较密集，施工单位本着节约用地的原则，施工生活区就近租用民房解决，不新增水土流失。本工程不再单独设置施工场地。

本工程施工前对本工程占用的耕地进行表土剥离，剥离的表土沿线堆存在沟槽开挖的一侧，放置于土石方左侧，最大堆高不得超过3m。本工程不再单独设置临时堆土场。

#### (2) 堆管场

根据管道施工作业需要，项目管道沿线需设置临时堆管场地，堆管场根据现场地形选定，尽量选择较平整的区域，堆管前只需稍作平整。

#### (3) 施工道路区

本项目交通运输主要依托108国道以及乡道，华油天然气管道需新增施工道路，新修施工便道800m，施工便道路基宽度为5m，路面宽4m；修整施工道路1200m，施工便道宽2m。采用泥结石结构，主体工程施工结束后进行迹地恢复。施工便道新增占地面积 $0.64\text{hm}^2$ （ $6400.00\text{m}^2$ ）。

#### (5) 取土（石、砂）场

本工程回填土采用前期开挖的土石方，不自行设置取土（石、料）场，施工期间所需的土石方、砂、石料均采用外购获得，水土流失责任由供货商负责。

#### (6) 弃土（石、渣）场

本工程土石方综合利用，无弃方，不设置弃土（石、渣）场。

### 2.2.2 施工条件

#### (1) 运输条件

本项目交通运输主要依托108国道以及乡道，华油天然气管道需新增施工道路，新修施工便道800m，施工便道路基宽度为5m，路面宽4m；修整施工道路1200m，施工便道宽2m。采用泥结石结构，主体工程施工结束后进行迹地恢复。施工便道新增占地面积 $0.64\text{hm}^2$ （ $6400.00\text{m}^2$ ）。

#### (2) 施工用电

本工程生产、生活用电均连接当地电网，且井场设置有发电房，柴油发电机作为备用电源，可满足项目施工生产生活用电。

#### (3) 施工用水

本工程施工用水可直接从周边池塘或者河流抽取，然后通过软管输送至用水点。

#### (4) 通讯条件

中国移动、中国联通、中国电信在井场有信号覆盖，无线通讯良好，满足施工通

讯要求。

#### (5) 材料来源

本工程所需的建筑材料在周边合法料场采购，满足项目需求。

### 2.2.3 施工工艺

#### 2.2.3.1 管线工程施工工艺

(一) 一般管线施工流程如下：

测量定线——清除障碍物——平整工作带——钢管防腐绝缘——防腐钢管运输——布管、组装焊接——无损探伤——补口及防腐检漏——管沟开挖——钢管下沟——管道焊接——分段试压——站间连接——阴极保护——竣工验收。

##### 1、测量放线

测量放线前，设计单位应向施工单位交接设计控制（转角）桩。交桩后，施工单位应采取措施，保护控制（转角）桩，对已经丢失的桩应复测补桩。测量放线时，施工单位应根据交接的设计控制（转角）桩和设计图纸进行放线，不得擅自改变线路位置。需要更改线路位置时，必须得到设计代表的书面同意后，方可更改。

在沟渠、公路穿跨越段的两端，地下管道、电缆、光缆穿越段的两端，应设置临时标志桩，其设置位置应在管道组装焊接一侧，施工作业带边界线以内 1m 处。当管道沿线与已建埋地管道、电力电缆线等地下构筑物和其它隐蔽工程交叉时，放线应在交叉范围两侧做出明显标志，施工单位应组织专人对管线中心线左右 100m 范围内的地下构筑物进行清查。

##### 2、施工作业带清理

本着节约土地和减少沿线建构筑物拆迁的原则，施工作业带一侧堆放开挖土，另一侧为施工器具进出场地。本项目管道一般地段采用沟埋敷设。各管段施工作业带宽度为旱地 12m，普通林地及经济林 10m。。管道施工作业带内只进行临时性使用土地，施工完毕后应及时恢复原地貌。施工前，组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册，施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行。

施工作业带清理、平整应遵循保护植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则，清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物

等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

施工完毕之后，要注意施工作业带的恢复工作，使土地回到有用状态。

### 3、管沟开挖

在管沟开挖前，应进行移桩。转角桩按转角的角平分线方向移动，其余轴线桩应平移至堆土一侧施工作业带边界线内不大于 200mm 处。对于移桩困难的地段可采用增加引导桩、参照物标记等方法来确定原位置。

施工前施工单位应用仪器和人工开挖等手段小心探明和核实施工地段内其它埋地管线、强弱电缆线、建构筑物等，作好标识和保护措施，并应与权属单位联系，征得权属单位同意并采取切实可行的保护措施后方可施工，凡存在与其他地下管线、电缆、光缆、建构筑物交叉及相邻敷设的地段，施工中严禁机械开挖，不得损坏已建天然气管道、光缆、电缆及其他建构筑物。对不同的土质，在开挖时应考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。深度 5m 以内（不加支撑）的一般地段。本工程管道全线采用埋地敷设。

管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工运输道路相反的一侧，距沟边不小于 0.8m。剥离的表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。

对于地势平坦、土质松软且能连续施工的地段，应尽量采用轮斗挖掘机，除此之外则用单斗挖掘机，管沟开挖工序宜滞后管道组对工序，二者距离相隔宜为 1.5km。有地下设施或石方地段宜先开挖管沟，管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段长度不宜超过 1.5km，每段回填后应及时进行水工保护施工。石方、卵石段管沟深度应超挖 200mm，以便铺垫层保护管道防腐层，管沟沟壁不得有欲坠的石头。

施工机械在纵坡上挖沟，必须根据坡度的大小、土壤的类别、性质及状态计算施工机械的稳定性，并采取相应的措施，确保安全操作。

### 4、管道下沟

管道下沟时，应采取措施防止管道与沟壁挂碰、避免损坏防腐层。管段应在不受外力的情况下就位，若有悬空必须填实。

管道下沟前使用电火花检漏仪检查管道外防腐层，对防腐层的针孔和破损进行修补，检测标准：检漏电压 15kV，无漏点为合格。

管道下沟检查合格后方可回填，先回填 30cm 细土夯实后再用其它土层回填，按 30cm 厚分层夯实；回填中应防止损伤管道防腐层；管沟开挖面回填土应高出原地面

30cm 并向两侧呈弧形，防止地表水在管线附近汇集，最终回填土自然沉降后，与自然地面平齐。

## 5、管沟回填

管沟回填后，应及时恢复原地貌，恢复原地表面排水流向，做到符合当地水利设施、水土保持的要求，防止地表水对管道部位的冲刷；管道施工结束后，除输气管道中心两侧 5m 范围内不允许种植深根植物外，其余被破坏的植被应立即恢复，以保护管道安全、保护环境；管沟回填和地貌恢复完毕后，应与地方有关部门办理交接手续。

地貌恢复后，管道沿线按设计要求埋设永久性标志桩（里程桩、转角桩、交叉标志等）。除按本设计明确的施工技术要求外，其余按国家现行规范《油气长输管道施工及验收规范》（GB50369-2014）执行。

## 6、特殊地段管道敷设

### ①.坟区段敷设

本工程管道 HY04-HY06 号桩段通过坟墓密集区，管道与已建广天司管道并行敷设，最小并行间距约 7.5m，且两管道中间需预留中贵线迁改通道，施工作业面狭窄。建议采用人工开挖管沟，尽量减小施工作业带，减少坟墓搬迁数量。

### ②道路穿越

#### 规划箭龙路及匝道穿越

本工程管道 HY14-HY15 号桩段穿越规划箭龙路 1 次，HY16-HY17、HY17-HY18 号桩段穿越规划箭龙路匝道 2 次，HY14-HY15 号桩及 HY16-HY17 号桩穿越段采用开挖预埋钢筋混凝土套管保护；HY17-HY18 号桩段位于斜坡处，本工程采取开挖直埋穿越。

#### 乡村公路穿越

本工程管道穿越乡村水泥公路 11 次，均采用开挖加钢筋混凝土套管保护方式穿越，套管规格 RCPⅢ-600×2000GB/T11836，套管顶距路面埋深不小于 1.2m。套管内管道采用塑料滑块支架支撑，滑块支架每 2m 安装 1 套，为保护管道防腐层，管道与滑块支架之间采用橡胶板包裹。施工完毕后做好地面恢复。

### ③沟渠及水塘穿越

本工程管道穿越沟渠 1 次，根据现场地质条件，确定管道埋于水床底面以下 1.5m（管顶），并采用现浇混凝土稳管。穿越两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上，水塘内施工完成后恢复原貌。

#### ④管道及光（电）缆穿越

本工程管道与其他管道交叉穿越时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

本工程管道与电力电缆、通信光（电）缆交叉穿越时，垂直净距不应小于 0.5m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

#### ⑤与拟建管道并行敷设段

本工程管道与拟迁改的白广线、中贵线并行敷设，其中与白广线并行敷设长度约 190m，并行净距不小于 5m；与中贵线并行敷设长度约 2.2km，一般地段最小并行净距不小于 6m，困难段最小并行净距不小于 3m，困难段长度约 180m。

根据项目实际建设进度的要求，本工程道及白广线将同期建设，中贵线后期建设。白广线与气化广元管道并行距离相对较短，管径较小，且保证了一定间距，因此对本工程管道建设影响较小，为减小施工协调难度及建设期的相互干扰，建议对并行段同时建设。

中贵线管径大，并行距离长，且局部地段并行间距较小，但本工程管道先建，在建设期间无交叉干扰。本工程建成后，中贵线建设时应采取警示、现场监护、隔离、支护、人工开挖等相应的安全措施保障施工期间气化广元管道的安全运行，对本工程管道沿线地貌、水工保护、水土保持、附属设施等造成破坏的应按要求恢复。

### （二）管道穿越：

#### 1、穿越设计原则

①遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423 - 2013）等国家及本行业相关设计规范；

②穿越位置应符合线路总走向；

③穿越位置应符合城市、水务等相关部门的法规及规划；

④穿越方案力求技术成熟、安全可靠、经济合理；

⑤河流沟埋穿越应尽量选择河道顺直，河床平坦、冲淤变化较小的河段。

#### 2、穿越工程概况

本工程管道沿线在隧道顶部穿越宝成铁路上行线、下行线及规划园区铁路各 1 次，穿越乡村公路 11 次，穿越规划道路 4 次，穿越沟渠 1 次，穿越水塘 5 次。穿越拟建的煤炭传输带 1 次，穿越地下光、电缆 20 次，穿越地下管道 20 次。

### 3、铁路穿越

迁改段沿线穿越已建宝成铁路上行线、下行线各 1 次，穿越规划铁路 1 次，穿越情况见下表所示。

**表 2.2.1 道路穿越统计表**

序号	起止桩号	铁路名称	穿越长度(m)	穿越方式	备注
1	HY25-HY26	园区规划铁路	30	开挖直埋	隧道顶部需回填至指定标高后埋设
2	HY26-HY27	宝成铁路下行线	20	开挖直埋	隧道顶部开挖直埋
3	HY26-HY27	宝成铁路上行线	20	开挖直埋	隧道顶部开挖直埋
合计			70		

### 4、公路穿越

迁改管道沿线穿越乡村公路 11 次，穿越规划路 4 次，穿越情况见下表所示。

**表 2.2.2 公路穿越统计表**

序号	起止桩号	道路名称	路面宽度(m)	保护长度(m)	穿越方式	备注
1	HY04-HY05	水泥路	3.0	6	开挖+套管	
2	HY10-HY11	水泥路	3.5	8	开挖+套管	
3	HY10-HY11	广元分输站进站道路	6.5	12	开挖+套管	
4	HY12-HY13	广元分输站进站道路	6.0	18	开挖+套管	园区扩建道路
5	HY12-HY13	水泥路	2.5	4	开挖+套管	
6	HY13-HY14	水泥路	4.0	10	开挖+套管	
7	HY13-HY14	水泥路	6.4	12	开挖+套管	
8	HY14-HY15	规划箭龙路	15	38	开挖+套管	
9	HY16-HY17	规划箭龙路匝道	7	16	开挖+套管	
10	HY17-HY18	规划箭龙路匝道	7	16	开挖直埋	斜坡段
11	HY18-HY19	规划乡村公路	7	16	开挖+套管	
12	HY21-HY22	水泥路	2.5	8	开挖+套管	
13	HY23-HY24	水泥路	3.0	8	开挖+套管	
14	HY30-HY31	水泥路	4.3	10	开挖+套管	
15	HY35-HY36	水泥路	2.8	8	开挖+套管	
合计				190		

### 5、水域穿越

迁改管道沿线穿越沟渠 1 次，穿越水塘 5 次，具体情况见下表。

**表 2.2.3 水域穿越统计表**

序号	起止桩号	水域名称	穿越长度(m)	穿越方式	备注
1	HY10-HY11	水塘	20	开挖	现浇混凝土稳管
2	HY12-HY13	沟渠	20	开挖	现浇混凝土稳管
3	HY16-HY17	水塘	50	开挖	现浇混凝土稳管
4	HY19-HY20	水塘	40	开挖	现浇混凝土稳管
5	HY22-HY23	水塘	50	开挖	现浇混凝土稳管
6	HY29-HY30	水塘	40	开挖	现浇混凝土稳管
合计			220		

## 6、其他设施穿越

迁改段沿线穿越拟建的煤炭传输带 1 次，具体情况见下表。

**表 2.2.4 其他设施穿越统计表**

序号	起止桩号	设施名称	穿越长度(m)	穿越方式	备注
1	HY23-HY24	煤炭传输带	10	开挖直埋	规划建设

## 7、管道及光（电）缆穿越

与其他管道交叉穿越时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

与电力电缆、通信光（电）缆交叉穿越时，垂直净距不应小于 0.5m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

交叉穿越其他埋地管道施工前应先人工开挖验证原管道的准确管位，根据实际情况适当调整管位及交叉点，做好对在役管道的保护工作，并尽量采用正穿方式通过在役管道，与在役管道交叉处 5m 范围内均须采用人工开挖方式进行管沟开挖和回填。穿越段考虑采用沟下焊接方式，做好相应的保护措施，配备专职人员进行严密监护。同时严禁机具从在役管道上方直接碾压通过，实在需要通过时应采取在已建管道上方搭设钢板等临时性保护措施，保证已建管道安全。施工时需通知管道所属主管部门现场结合。

### 2.2.3.3 堆管场施工工艺

根据管道施工作业需要，项目管道沿线需设置临时堆管场地，堆管场根据现场地形选定，选择较平整的区域，堆管前只需稍作平整，并铺垫枕木加防雨布衬垫。

### 2.2.3.4 临时堆土场施工工艺

临时堆土场首先进行防雨布铺垫，保护其表土。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接。

### 2.2.3.5 施工便道施工工艺

首先对施工便道进行表土剥离，剥离的表土临时堆存在施工作业带范围内，施工过程中在施工便道一侧设置临时排水沟、沉沙池，主体工程结束后进行迹地恢复。

## 2.3 工程占地

根据主体设计资料及现场调查，本工程总占地面积 3.85hm<sup>2</sup>，均为临时占地。项目占地类型主要包括耕地、林地和水域及水利设施用地。

本工程工程占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地情况一览表

工程项目	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				占地性质及面积(hm <sup>2</sup> )	
	水域及水利设施用地	耕地	林地	小计	永久占地	临时占地
管线工程区	0.42	0.94	1.75	3.11		3.11
堆管场		0.1		0.1		0.1
施工道路区		0.64		0.64		0.64
合计	0.42	1.68	1.75	3.85		3.85

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

#### (1) 表土可剥离分析

经现场踏勘，本工程占地类型中，耕地和林地具有丰富的表土资源，为充分利用表土资源，本工程施工前对本工程沟槽开挖区域和施工便道占用的耕地和林地进行表土剥离，剥离厚度分别为 30cm 和 11cm，本方案耕地设计剥离面积为 1.58hm<sup>2</sup>，剥离表土 0.47 万 m<sup>3</sup>；本方案林地设计剥离面积为 1.75hm<sup>2</sup>，剥离表土 0.19 万 m<sup>3</sup>。共计表土剥离量为 0.66 万 m<sup>3</sup>。剥离表土临时堆放在沟槽开挖一侧，并采取土袋拦挡和密目网遮盖等措施。堆管区域和临时堆土区域选择较平整的区域，堆管前只需稍作平整，并铺垫枕木加土工布衬垫，扰动较小，对表土资源破坏较小，对堆管场不考虑表土剥离。

#### (2) 表土利用规划

本工程剥离的表土用于管线工程以及施工道路表土回覆，覆土面积为 3.33hm<sup>2</sup>，覆土厚度为 20cm，共回覆表土 0.66 万 m<sup>3</sup>。

表 2.4-1 表土平衡分析表

覆土来源		剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	覆土区域	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )	堆放位置
管线工程区	耕地	30	0.94	0.28	管线工程区	20	2.69	0.53	临时堆土场
	林地	11	1.75	0.19					
施工道	耕地	30	0.64	0.19	施工道	20	0.64	0.13	

路区					路区				
合计	/	3.33	0.66	合计	/	3.33	0.66		

## 2.4.2 土石方平衡

根据主体设计资料及现场调查，本工程土石方开挖总量 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.66 万 m<sup>3</sup>），填方 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>），无借方、弃方、余方产生。

本工程土石方量和土石方平衡详见下表。

2.4-2 工程土石方平衡计算表

序号	项目组成	开挖(万 m <sup>3</sup> )			回填(万 m <sup>3</sup> )			调出(万 m <sup>3</sup> )		调入(万 m <sup>3</sup> )		借方(万 m <sup>3</sup> )		弃方(万 m <sup>3</sup> )	
		表土	土石方	合计	表土	土石方	合计	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
1	管线工程区	0.47	0.97	1.52	0.53	0.97	1.52	/	/	/	/	/	/	/	/
2	施工道路区	0.19	0.09	0.16	0.13	0.09	0.16								
3	合计	0.66	1.06	1.68	0.66	1.06	1.68	/	/	/	/	/	/	/	/

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民安置。

本工程涉及到的拆迁工作有：蓄水池拆除及恢复 1 座（砖混结构，直径 4m，高 2m）、坟墓搬迁 15 座、路灯搬迁 1 根、电杆迁移 10 根、通信杆迁移 5 根；拆迁安置采用现金补偿的方式统一赔偿，本项目不再承担拆迁安置的水土流失责任。

## 2.6 施工进度

本工程计划于 2024 年 6 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，总工期 22 个月。

表 2.6-1 主体工程施工进度安排表

名称	2024 年		2026 年	
	6 月	7 月-次年 12 月	1 月-2 月	3 月
准备工作				
管线工程				
竣工验收				

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

广元市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。利州区地势为东北高，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。

线路所经区域海拔高度范围在 500~564m 之间，最大高差 64m，地形起伏较大，坡度一般 5~30°，局部大于 65°，地面为林地、旱地、水田、经济林地、水泥公路等，属中低山斜坡、沟谷地貌地貌单元为山区地貌。

## 2.7.2 地质

### 2.7.2.1 区域构造

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，未见大的断层从项目区通过。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°~310°，倾角 9°~40°。区内构造较简单。

### 2.7.2.2 不良地质现象

本工程场地内地层结构简单、分布稳定，同时根据现场地形、地貌等环境特征及走访当地居民，场地周边未发生过滑坡、泥石流等地质灾害，综合分析场地内及周边无不良地质作用，适宜建筑。

### 2.7.2.3 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。

## 2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区，因为北隔秦岭、大巴山，东南屏华蓥山脉，源自或途经西伯利亚的冷空气难以入侵流域内，具有四川盆地底部共同的气候特征：四季分明，雨量充沛，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。项目区年均温 16.1℃，一月均温 6.9℃，七月均温 26℃，极端最高气温 40.3℃(1953 年 8 月 19 日)、极端最低气温 -3.80℃(1956 年 1 月 9 日)，多年平均降水量 1197mm，降水量年内季节分配不均，降水变率较大，主要集中于 6~9 月，占全年降水量的 70%左右，相对湿度 76%左右，风向受秦岭和大巴山影响，多为北风，平均风速 1.3m/s，最大达 8 级。除山区外，霜雪少

见，无霜期长达 291 天。

#### 2.7.4 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  $188\text{m}^3/\text{s}$ （水文年），径流量 59.2 亿  $\text{m}^3$ ，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  $326\text{m}^3/\text{s}$ ，占年径流量的 72.7%，枯水期（1~3 月）多年平均流量为  $49.6\text{m}^3/\text{s}$ ，占年径流量的 6.5%，最枯月（2 月）多年平均流量为  $42.6\text{m}^3/\text{s}$ ，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  $417\text{m}^3/\text{s}$ （1964 年），最枯水年年平均流量为  $59.1\text{m}^3/\text{s}$ （1997 年），相差达 7 倍。

#### 2.7.5 土壤

项目区内土壤资源丰富多样，可分为五大类，八个亚类，三十二个土属，八十一个土种，区内以黄棕壤为主。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、黄壤和黄棕土壤等。从土壤质地上分：一般有沙土、沙砂壤土、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，也有一些地方土层薄，仅在 15cm 以下。

项目区主要分布的土壤类型为黄壤，本项目占地类型中含耕地和林地共  $3.33\text{hm}^2$ ，根据现场调查及已有资料分析，本项目占地范围内耕地和林地表土层厚度分别为 30cm 和 11cm，因此项目表土剥离面积  $3.43\text{m}^2$ ，剥离厚度分别为 30cm 和 11cm，表土剥离量为 0.66 万  $\text{m}^3$ 。

#### 2.7.6 植被

利州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，覆盖率约 60%。

## 2.7.7 其他

本项目建设区域不涉及饮水水源保护区，水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、地下洞室、岩溶（洞）、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家规定的水土保持长期定位观察站，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），项目所在地广元市利州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），工程建设无法避让水土流失重点预防区，因此本方案将采用水土流失防治一级标准，最大限度减少水土流失。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目位于广元经济技术开发区盘龙镇，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），项目所在地广元市利州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），工程建设无法避让水土流失重点预防区，因此本方案将采用水土流失防治一级标准，最大限度减少水土流失。

项目建设地点位于广元经济技术开发区盘龙镇，建设区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流、地下洞室、岩溶（洞）等不良地质现象，场地稳定，工程地质条件较好，适宜本工程建设。

项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

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

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

项目建设虽会破坏原有地表植被，但建成后的道路硬化铺装、绿化和完善的雨水管网，对当地水土保持起着积极而长远的作用。

综上所述，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“提高防治标准，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。

### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

#### 3.2.1 建设方案评价

（1）本项目经过地区地形地貌为低山地貌，整体起伏较大，管线工程原始高程513.12~562.00m之间，最大高差48.88m。管道设计高程为511.68~560.15m，最大高差48.47m。管线工程最大填高为1.13米，最大挖深为8.98米，最小挖深为1.32米。

(2)本工程主体设计标高合理,管线开挖土石方全部回填利用,减少了土石开挖。管线施工严格控制扰动面积,减少了不必要的土地扰动。

综上所述,本工程建设方案合理可行、满足水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 3.85hm<sup>2</sup>,均为临时占地。

#### 1、从占地数量上分析

本工程布置紧凑,合理规划场区布置。尽可能的减少工程建设的占地面积,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,符合水土保持要求。严格控制占地面积,做到了节约用地,符合水土保持要求。

#### 2、从占地类型和性质分析

本工程总占地面积为 3.85hm<sup>2</sup>,按占地类型划分,所占用土地类型主要为耕地、林地、其他农用地。按占地性质为临时占地。符合水土保持相关要求。

根据调查,本工程占地未占用基本农田,符合国家土地利用的相关策法规及水土保持要求。

#### 3、减少占地分析评价

本工程均为临时占地,其中管线工程区、堆管场、施工道路区临时占地在满足施工需要的情况下,最大限度减少占地,减少对周边的扰动,符合节约用地和减少扰动的水土保持要求。

综上所述,从水土保持角度分析,本工程工程占地基本满足水土保持相关要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

根据主体设计资料及现场调查,本工程土石方开挖总量 1.68 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 0.66 万 m<sup>3</sup>),填方 1.68 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>),无借方、弃方、余方产生。

整体而言,主体设计充分考虑了工程区周边地貌,场平设计标高适宜,能合理调配土石方,减少对场地的频繁扰动,符合水土保持要求。

### 3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本工程不设取土(石、料)场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程不设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

施工过程中以机械施工为主，人工施工为辅。根据项目施工时序反映，项目施工时序难以避开雨季，建议加强施工组织与管理，减少裸露面积和破坏强度。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应加强临时覆盖、拦挡等措施，防止造成水土流失。

主体工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，在确保施工进度按时完成的同时，减少施工占地和影响范围，符合水土保持要求。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### 3.2.7.1 管线工程

##### 1、表土剥离

主体设计，开工初期，对管线工程开挖管沟及施工作业区域占用的耕地及林地采取表土剥离措施，剥离面积分别为 0.94hm<sup>2</sup>和 1.75hm<sup>2</sup>，剥离厚度分别为 30cm 和 11cm，剥离总量 0.54 万 m<sup>3</sup>。

##### 2、表土回覆

主体设计在复耕复绿之前，对管线区域进行表土回覆，回覆面积 2.69hm<sup>2</sup>，覆土量为 0.54 万 m<sup>3</sup>。

##### 3、土地整治

主体设计在复耕复绿之前，对管线区域进行土地整治，土地整治面积 2.69hm<sup>2</sup>。

#### 3.2.7.2 堆管场

##### 1、土地整治

主体设计在植被种植前，回覆表土至绿化区域，然后对其进行土地整治，以便于后续植被绿化工作的开展，土地整治主要将绿化区域土地的杂物清理，保证覆土平整疏松，本工程土地整治面积 0.10hm<sup>2</sup>。

#### 3.2.7.3 施工道路区

##### 1、表土剥离

主体设计，开工初期，对管线工程开挖管沟及施工作业区域占用的耕地及林地采

取表土剥离措施，剥离面积为 6400m<sup>2</sup>，剥离厚度为 30cm，剥离总量 0.19 万 m<sup>3</sup>。

### 2、表土回覆

主体设计在复耕复绿之前，对管线区域进行表土回覆，回覆面积 6400m<sup>2</sup>，覆土量为 0.13 万 m<sup>3</sup>。

### 3、土地整治

主体设计在复耕复绿之前，对管线区域进行土地整治，土地整治面积 2400m<sup>2</sup>。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 界定结果

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，通过对主体设计中及施工过程中实施的具有水土保持功能工程的分析评价，其结果如下：

界定为水土保持措施的工程：表土剥离、表土回覆、土地整治、密目网遮盖、土袋拦挡及拆除等。

主体工程已有的水土保持工程量见下表。

表 3.3-1 主体工程已列水保措施投资估算表

措施类型		单位	工程量	单价（元）	投资（万元）	
管线工程	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.54	1500	8.1
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.54	1000	5.4
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.11	900	0.28
堆管场	工程措施	土地整治	m <sup>2</sup>	1000	60	6
施工道路区	工程措施	土地整治	m <sup>2</sup>	2400	60	0.02
合计					19.8	

### 3.3.2 水土保持评价完善性意见

（1）从水土保持角度看，主体工程设计存在制约性因素，但通过“提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，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；

（2）主体工程选址符合水土保持要求，工程总体布置合理，建筑材料外购，防治责任属于料场经营商，须在合同中明确防治责任；

（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；

(4) 主体工程中设计的水土保持措施，从施工前的表土剥离，绿化区域的表土回覆和行道树的种植，施工期间的临时排水、沉沙设施，临时堆土周边的临时拦挡、临时遮盖、临时排水、临时沉沙等措施进行了考虑，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十分完善，已能够很好的控制水土流失，符合水土保持要求；

(6) 建议工程建设过程中严格按照主体工程设计的施工工艺，遵循施工组织设计，对主体工程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 水土流失分析与预测

## 4.1 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),本工程涉及的广元市利州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。

利州区幅员面积为 1535.25 平方公里,区境内农业发达,坡耕地多,水土流失严重。根据四川 2022 年度水土流失动态监测复核成果显示,利州区水土流失面积 526.72km<sup>2</sup>,其中轻度水土流失面积为 362.10km<sup>2</sup>,占水土流失面积的 68.74%,中度流失面 48.11km<sup>2</sup>,占水土流失面积的 9.13%,强烈侵蚀面积 35.09km<sup>2</sup>,占流失面积的 6.66%,极强烈侵蚀面积 49.05km<sup>2</sup>,占流失面积的 9.31%,剧烈侵蚀面积 32.37km<sup>2</sup>,占流失面积的 6.14%。

表 4.1-1 水土流失现状表

编号	侵蚀强度	利州区	
		面积 (km <sup>2</sup> )	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	362.10	68.74
2	中度水力侵蚀	48.11	9.13
3	强烈水力侵蚀	35.09	6.66
4	极强烈水力侵蚀	49.05	9.31
5	剧烈水力侵蚀	32.37	6.14
	合计	526.72	100

### (2) 项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图,经现场踏勘调查,项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等,并结合项目区地貌、土壤和气候特征,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL1902007)与《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),对有土体的微度流失区,背景值可直接取 300t/km<sup>2</sup>·年。微度以上的流失区,背景值一般取标准中的区间平均值。

经计算，确定水土流失强度主要表现为微度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 920t/km<sup>2</sup>·a，项目占地范围内年平均土壤侵蚀量约为 45.71t。

表 4.1-2 原始地貌水土流失因子调查表

项目组成	占地类型	面积(hm <sup>2</sup> )	坡度(°)	林草覆盖度(%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	流失量 (t)
管线工程	耕地	0.94	< 5	/	微度	884	8.3
	林地	1.75	< 5	45-60	轻度	1100	19.25
	水域及水利设施用地	0.42	< 5	/	微度	300	1.26
	小计	3.11		/	轻度	926	28.81
堆管场	耕地	0.10	< 5	/	微度	884	0.9
施工便道	耕地	0.64	5°~8°	/	微度	884	5.7
合计		3.85			微度	920	35.41

### (3) 项目区所处的水土流失重点防治区

项目区水土流失以水力侵蚀为主，属西南紫色土区，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

**施工期：**在工程施工期，项目区将进行基础开挖等，原始地貌遭到破坏，使土层松散并有大量的土石方堆放和搬运，极易造成水土流失。临时堆放的土石方为松散堆积体，抗侵蚀能力差，且堆放初期表层无植被，在地表径流的冲刷下，泥沙可随径流顺沟而下，造成严重水土流失。此外场地周边若无排水设施，在降雨情况下，雨水漫流将引起松散土体的冲刷，造成严重水土流失，并污染周边环境。

**自然恢复期：**自然恢复期项目区原地表在经历了剧烈扰动破坏之后，除工程占压部分外，其余部分如不采取水土保持措施，仍然裸露，极易造成水土流失，影响周边生态环境。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据主体设计资料和现场勘查，本工程扰动地表 3.85hm<sup>2</sup>，损毁植被面积为 1.75hm<sup>2</sup>。

### 4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本工程土石方开挖总量 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.66 万 m<sup>3</sup>），填方 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>），无借方、弃方、余方产生。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，预测单元确定应按地形地貌、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。

结合本工程建设特点，土壤流失量预测划分为 3 个单元，分别为管线工程、堆管场和施工便道。

表 4.3-1 预测单元统计表

预测单元	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失预测面积 (hm <sup>2</sup> )	
			施工期	自然恢复期
管线工程	3.11	3.11	1.83	1.83
堆管场	0.10	0.10	0.10	0.10
施工便道	0.64	0.64	0.64	0.64

### 4.3.2 预测时段

根据相关规范要求，结合本工程实际情况，本报告对施工期和 2 年的自然恢复期进行预测。

施工期（含施工准备期）：根据主体工程施工进度安排，本工程计划于 2024 年 6 月开工，计划于 2026 年 3 月完工，总工期 22 个月，预测时段为 1.83 年。

自然恢复期：自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，根据当地自然条件本工程自然恢复期预测时间为 2 年。

表 4.3-2 预测时段划分表

预测单元	水土流失类型	预测时段 (a)
------	--------	----------

		施工期	自然恢复期
管线工程区	工程开挖面区-上方有来水型	1.83	2.0
堆管场	植被破坏型一般扰动地表	1.83	2.0
施工道路区	植被破坏型一般扰动地表	1.83	2.0

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

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，确定工程占地范围内平均水土流失背景值  $1576\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 4.3.3.2 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：

##### （1）工程开挖面

本项目施工期土壤侵蚀模数可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。上方有来水土壤流失量公式如下：

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

$M_{\text{kw}}$ ——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， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

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

$L_{\text{kw}}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$S_{\text{kw}}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

$F_{\text{ky}}$ ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子， $\text{MJ}/\text{hm}^2$ ；

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

$L_{\text{ky}}$ ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$S_{\text{ky}}$ ——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 4.3-3。

表4.3-3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	
				主体工程区	绿化工程区
1.0	工程开挖面	M	$M=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw}$	2265.44	2265.44
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	4206.00	4206.00
1.2	工程开挖面土石质因子	$G_{kw}$	$G_{dw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)}/\rho$	0.01	0.008
	土体密度	$\rho$		1.38	1.38
	粉粒 (0.002~0.05mm)含量	SIL		0.51	0.32
	粘粒(<0.002mm) 含量	CLA		0.38	0.21
1.3	开挖面坡长因子	$L_{kw}$	$L_{dw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	0.53	0.53
	坡长	$\lambda$		15	15
1.4	开挖面坡度因子	$S_{kw}$	$S_{dw}=0.8\sin\theta+0.38$	0.78	1.07
	坡度	$\theta$		30	60
1.5	径流冲刷力因子	$F_{ky}$	$F_{ky}=10000W^{0.95}$	28396.52	28396.52
1.6	土质因子	$G_{ky}$	$G_{ky}=0.004e^{1.86SIL(1-CLA)}/\rho$	0.06	0.06
1.7	坡长因子	$L_{ky}$	$L_{ky}=(\lambda/5)^{-0.73}$	0.448	0.448
1.8	坡度因子	$S_{ky}$	$S_{ky}=1.18\sin\theta+0.10$	0.69	0.69

## (2) 工程堆积体

工程表土堆放在临时堆土场，施工期该区域可按照工程堆积体上方有来水土壤流失量计算公式计算；工程运行期该部分可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀量测算。上方有来水土壤流失量公式如下：

$$\text{式中：} M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}+100 \cdot X \cdot R \cdot G_{dw} \cdot L_{dw} \cdot S_{dw}$$

$M_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体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， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

$G_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

$L_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

$S_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

Fdy——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm；

Gdy——上方有来水工程堆积体土石质因子，t·hm<sup>2</sup>/（hm<sup>2</sup>·MJ）；

Ldy——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

Sdy——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程堆积体上方有来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-4。

表 4.3-4 上方有来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	丘陵区
				临时堆土场
1.0	工程堆积体	M	$Mdy = FdyGdyLdySdy + 100 \cdot X \cdot R \cdot Gdw \cdot Ldw \cdot Sdw$	3264.23
1.1	工程堆积体形态因子	X		1.00
1.2	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	4206.00
1.3	工程堆积体土石质因子	Gdw	$Gdw = a1eb^{1\delta}$	0.03
1.4	工程堆积体坡长因子	Lkw	$Ldw = (\lambda/5) f1$	1.79
	坡长	$\lambda$		8
1.5	工程堆积体坡度因子	Skw	$Sdw = (\theta/25) d1$	0.11
	坡度	$\theta$		27
1.6	径流冲蚀力因子	Fdy	$Fdy = 10000W^{0.95}$	28396.52
1.7	土石质因子	Gdy	$Gdy = a2eb^{2\delta}$	0.036
1.8	坡长因子	Ldy	$(\lambda/5) f2$	0.665
1.9	坡度因子	Sdy	$Sdw = (\theta/25) d2$	1.147

## 2、自然恢复期土壤侵蚀模数选取

### (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：

$$M_{yz} = 100 \cdot K \cdot R \cdot L_y \cdot S_y \cdot BET$$

式中：

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

$X$ ——工程堆积体形态因子，无量纲；

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

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

$L_y$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡坡度因子，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 4.3-5。

表 4.3-5 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	$\lambda$		30	30
1.4	坡度因子	$S_y$	$S_y=-1.5+17/[1+e(2.3-6.1\sin\theta)]$	2.31	2.31
	坡度	$\theta$		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

### 4.3.4 预测结果

土壤流失量预测按下式计算。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。

土壤流失量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

新增土壤流失量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

$$\Delta M_{ji} = \frac{(M_{ji} - M_{i0}) + |M_{ji} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

$\Delta W$ ——新增土壤流失量，t；

i——预测单元（1，2，3，……，n-1，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 个预测单元的面积， $km^2$ ；

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

$\Delta M_{ik}$ ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

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

$T_{ik}$ ——预测时段（扰动时段），a。

本项在后续施工过程中可能产生的土壤流失情况见下表 4.3-6。

表 4.3-6 本工程水土流失量预测结果统计表

预测单元	预测时段	水土流失类型	土壤侵蚀背景值 ( $t/km^2 \cdot a$ )	扰动后侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	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)
管线工程	施工期	工程开挖面区-上方有来水型	1065	2914	3.11	1.83	4.85	13.26	8.41
	自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表（第一年）	500	851	1.83	2.0	8.80	14.98	6.18
		植被破坏型一般扰动地表（第二年）	500	595	1.83	2.0	8.80	10.47	1.67

		年)							
堆管场	施工期	植被破坏型-一般 扰动地表	1065	3063	0.10	1.83	0.32	0.92	0.60
	自然 恢复期	植被破坏型一般 扰动地表(第一 年)	500	851	0.10	2.0	0.60	1.02	0.42
		植被破坏型一般 扰动地表(第二 年)	500	595	0.10	2.0	0.60	0.71	0.11
施工道 路	施工期	植被破坏型-一般 扰动地表	1065	1576	0.64	1.83	2.56	1.33	1.55
	自然 恢复期	植被破坏型一般 扰动地表(第一 年)	500	829	0.64	2.0	1.27	0.84	1.06
		植被破坏型一般 扰动地表(第二 年)	500	497	0.64	2.0	1.27	0.67	0.73
施工期合计							7.73	15.51	10.56
自然恢复期合计							21.34	28.69	10.17
总计							29.07	44.20	20.73

从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程预测期内可能产生的土壤流失总量为44.20t，其中背景土壤流失量29.07t，因项目建设扰动新增土壤流失量20.73t，新增土壤流失量占总土壤流失量的46.9%，从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程产生水土流失的重点区域为管线工程，其新增土壤流失量分别占新增土壤流失总量的92.58%，项目的水土流失最重要时段是自然恢复期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的64.35%。

## 4.4 水土流失危害分析

本工程建设过程中，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) 对区域生态环境的影响

在施工过程中，大面积的地表遭到破坏，造成地表裸露，在降雨等自然条件的作用下，将导致侵蚀加剧的趋势，造成土地贫瘠化和沙漠化，加大了项目地区水土流失治理工作难度，给生态景观造成负面影响。

## (2) 对工程建设本身的影响

项目进入自然恢复期后，裸露土地若不采取相应的水土保持措施防护，其发生水土流失可能对项目自身构成威胁，影响工程安全，甚至付出更大的代价治理水土流失，影响项目经济效益的发挥。

## 4.5 指导性意见

### 1、防治措施的指导性意见

根据以上分析结果，管线工程是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大，需采取工程措施、绿化措施和临时措施综合防治，对裸露地表要及时封闭或采取临时苫盖等相应措施，及时处理，以减少施工过程中人为产生的水土流失量。

### 2、施工时序的指导性意见

施工期水土流失以水蚀为主，水土流失主要发生在大风季和暴雨季，因此，土石方开挖施工安排时应尽量避开大风季和暴雨季，无法避开时必须加强防护措施，施工前先实施引排、拦挡、苫盖等措施，特别要做好临时防护措施，减少施工中的水土流失。

### 3、水土保持监测的指导性意见

方案批准以后，及时开展水土保持监测工作，及时反映项目建设区水土流失状况，一旦水土流失加剧，应立即报告，及时采取相应的防治措施，防止水土流失。

# 5 水土保持措施

## 5.1 防治区划分

结合项目区地形地貌、气候类型、项目组成等要素进行水土流失防治分区划分。项目区地形地貌、气候类型等自然因素均一致，因此按项目组成划分为管线工程区、堆管场区和施工道路区 3 个防治区。水土流失防治分区详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

序号	防治分区	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )
1	堆管场区	0.1
2	管线工程区	3.11
3	施工道路区	0.64
	合计	3.85

## 5.2 措施总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

防治责任区	措施类型	措施名称	措施位置	备注
管线工程区	工程措施	表土剥离	管线开挖占用耕地范围	主体设计
		表土回覆	管线开挖占地范围	主体设计
		土地整治	管线占地范围	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	开挖临时堆土区域	方案新增
		土袋拦挡	临时堆土周围	方案新增
		临时排水沟	管线铺设一侧	方案新增
		临时沉沙池	临时排水沟出水口	方案新增
植物措施	播撒草籽	管线占地范围	方案新增	
堆管场	工程措施	土地整治	堆管场区域	主体设计
	临时措施	土工布铺垫	堆管场区域	方案新增
施工道路区	工程措施	土地整治	新建道路占地范围	主体设计
		表土剥离	新建道路区域	方案新增

		表土回覆	新建道路区域	方案新增
	临时措施	临时排水沟	施工便道一侧	方案新增
		临时沉沙池	临时排水沟出水口	方案新增
	植物措施	播撒草籽	新建道路区域	方案新增

## 5.3 分区措施布设

### 1、布设标准

#### 1、工程措施布设标准

(1) 表土剥离执行《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TDT1048-2016)中的相关规定;

(2) 排水设施标准执行《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中相关规定,根据规定本工程截排水沟按3级标准进行设计,故排水沟按3级标准进行设计,采用为5年一遇10min最大降雨量暴雨排水工程设计标准;

(3) 土地整治执行《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于“土地整治措施”的定义。

#### 2、临时措施布设标准

(1) 临时苫盖等临时防护措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于“临时防护工程”的规定。

### 5.3.1 管线工程区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离(主体已有)

主体设计,开工初期,对管线工程开挖管沟及施工作业区域占用的耕地及林地采取表土剥离措施,剥离面积分别为0.94hm<sup>2</sup>和1.75hm<sup>2</sup>,剥离厚度分别为30cm和11cm,剥离总量0.47万m<sup>3</sup>。

##### (2) 表土回覆(主体已有)

在复耕复绿之前,对管线区域进行表土回覆,回覆面积2.69hm<sup>2</sup>,覆土量为0.53万m<sup>3</sup>。

##### (3) 土地整治(主体已有)

在复耕复绿之前,对管线区域进行土地整治,土地整治面积2.69hm<sup>2</sup>。

#### 2、临时措施

#### (1) 密目网遮盖（方案新增）

施工期间，管线工程剥离的表土临时堆存在沟槽一侧，施工期间对表土临时堆存进行密目网遮盖，共计 1000m<sup>2</sup>。

#### (2) 土袋拦挡（方案新增）

施工期间，管线工程剥离的表土以及开挖的土石方量临时堆存在沟槽一侧，施工期间对表土以及开挖的土石方量临时堆存进行土袋拦挡，共计 2000m。

#### (3) 临时排水沟、临时沉砂池（方案新增）

施工期间在管线工程一侧布置临时排水沟用于场地排水，共修建临时排水沟 500.00m，临时排水沟为土质结构，梯形断面，断面尺寸为深 40cm，底宽 40cm，坡比 1:1。临时沉砂池为土质结构，沉砂池尺寸为底宽 1.00m，长 2.00m，深 1.00m。共布置临时沉砂池 2 座。

### 3、植物措施

工程结束后，对管线工程区进行植被恢复，恢复面积为 2.69hm<sup>2</sup>，共计播撒草籽 538kg。

## 5.3.2 堆管场区

### 1、工程措施

#### (1) 土地整治（主体已有）

工程完工后，对堆管场进行土地整治，以便于后续继续耕种，土地整治主要将复垦区域土地的杂物清理并且对占用土地进行翻松，保证覆土平整疏松，本工程土地整治面积 0.10hm<sup>2</sup>。

### 2、临时措施

#### (1) 土工布铺垫（方案新增）

由于本工程堆管场主要为管材临时堆放场地，方案设计对其进行土工布铺垫，本工程共设计土工布铺垫 1000m<sup>2</sup>。

## 5.3.3 施工道路区

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离（方案新增）

开工初期，对新建便道占用的耕地采取表土剥离措施，剥离面积为 6400m<sup>2</sup>，剥离

厚度分别为 30cm，剥离总量 0.19 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 表土回覆（方案新增）

在复耕复绿之前，对新建便道进行表土回覆，回覆面积 2400m<sup>2</sup>，覆土量为 0.07 万 m<sup>3</sup>。

### (3) 土地整治（主体已有）

植被种植前，回覆表土至绿化区域，然后对其进行土地整治，以便于后续植被绿化工作的开展，土地整治主要将绿化区域土地的杂物清理，保证覆土平整疏松，本工程土地整治面积 6400m<sup>2</sup>。

## 2、临时措施

### (1) 临时排水沟、沉沙池（方案新增）

施工期间在施工便道一侧布置临时排水沟用于场地排水，共修建临时排水沟 800.00m，临时排水沟为土质结构，梯形断面，断面尺寸为深 40cm，底宽 40cm，坡比 1:1。临时沉砂池为土质结构，沉砂池尺寸为底宽 1.00m，长 2.00m，深 1.00m。共布置临时沉沙池 2 座。

#### 临时排水沟过流能力校核：

临时排水沟确定为 3 级排水标准按 5 年一遇 10min 短历时暴雨设计，安全超高取 10cm。临时排水沟过流复核：采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中排水设计流量计算公式计算，具体如下：

$$Q_m = 16.67\varphi q F$$

式中：Q<sub>m</sub>——设计径流量(m<sup>3</sup>/s)；

φ——径流系数，根据当地水文气象资料并结合现场踏勘情况确定，本项目取 0.65；

q——设计重现期和降雨历时内的平均（本项目为 5 年一遇 10min）降雨强度(mm/min)。

F——汇水面积(km<sup>2</sup>)，汇水面积 F=0.002km<sup>2</sup>。

可按下式计算降雨强度：

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

C<sub>p</sub> 查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)在四川地区栏对应重现期 5 年一

遇 (p=20%) 得  $C_p=1.0$ ;  $C_t$  按照工程所在地区的 60min 转化系数  $C_{60}$ , 查中国 60min 降雨强度转化系数 ( $C_{60}$ ) 等值线图, 得  $C_{60}=0.45$ ; 查表得  $C_t=0.42$ ,  $q_{5,10}$  查得  $q_{5,10}=2.0$ 。  
故降雨强度:

$$q=C_p C_t q_{5,10}=1.0 \times 0.45 \times 2.0=2 \text{mm/min}.$$

根据《水土保持工程设计规范》, 考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同, 径流系数加权平均后取值为 0.90, 根据地形图对工程区周边地形进行测量, 按最大汇水面积  $F=0.002 \text{km}^2$ , 则设计流量:

$$Q_m=16.67 \times 0.90 \times 0.90 \times 0.002=0.027 \text{m}^3/\text{s}.$$

临时排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算:

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

式中:  $Q$ —校核流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$A$ —排水沟断面面积 ( $\text{m}^2$ );

$n$ —糙率;

$i$ —排水沟坡降;

$R$ —水力半径 ( $\text{m}$ ),  $R=A/x$ ,  $x$  为湿周。

本项目临时排水沟过流能力计算成果见下表 5.3-1~5.3-3。

表 5.3-1 临时排水沟断面尺寸统计表

序号	排水设施	断面型式	底宽 (m)	深 (m)	材料
1	临时排水沟	梯形断面	0.40	0.40	土质

表 5.3-2 流量计算表

部位	底宽 (m)	水深 (m)	安全超高 (m)	边坡系数	糙率	比降	流速 V	流量 Q
临时排水沟	0.40	0.40	0.1	1: 1	0.035	0.01	0.06	0.31

由上表计算成果可知, 临时排水沟过流能力满足相应防洪级别要求。临时排水沟每延米工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 临时排水沟每米工程量

项目	上宽 (m)	下宽 (m)	深 (m)	坡比	土方开挖 ( $\text{m}^3$ )
临时排水沟	0.8	0.4	0.4	1:1	0.24

### 3、植物措施

工程结束后, 对新建施工便道进行植被恢复, 恢复面积为  $6400 \text{m}^2$ , 共计播撒草籽  $128 \text{kg}$ 。

### 5.3.4 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 and 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成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。

表 5.3-4 本工程水土保持量汇总表

防治责任区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
管线工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.54	主体设计
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.54	主体设计
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.11	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
		土袋拦挡及拆除	m	2000	方案新增
		临时排水沟	m	500	方案新增
		临时沉沙池	座	2	方案新增
植物措施	播撒草籽	kg	538	方案新增	
堆管场区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.10	主体设计
	临时措施	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.07	方案新增
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.07	方案新增
		土地整治	m <sup>2</sup>	2400	主体设计
	临时措施	临时排水沟	m	800	方案新增
		临时沉沙池	座	2	方案新增
	植物措施	播撒草籽	kg	128	方案新增

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工方法

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离与回覆

表土剥离与回覆时采用自卸汽车或胶轮架子车运输至覆土场地，74kW 推土机辅以人工摊铺整平。

##### ②土地整治

土地整治措施施工时，均利用 74kW 推土机整平，将疏松扰动地表推平并采取适量碾压措施，推土机无法到达的部位配合人工整平。

#### (2) 临时措施

防雨布遮盖：防雨布遮盖每块防雨布之间要重叠 50cm，重叠处用土或砖、石压住，

避免被风吹散。防雨布尽量回收重复利用。

### 5.4.2 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。

### 5.4.3 实施进度安排

本工程建设期为 2024 年 6 月至 2026 年 3 月，建设总工期 22 个月。方案结合水土流失防治分区所采取的水土保持综合措施，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度计划。

本工程水土保持措施与主体工程施工进度双横道图见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

防治责任区	措施名称	2024		2026	
		6 月	7 月-次年 12 月	1 月-2 月	3 月
管线工程区	表土剥离	—————			
	表土回覆				
	土地整治	—————			
	密目网遮盖		.....	.....	
	土袋拦挡及拆除			.....	.....
	播撒草籽				.....
	临时沉沙池、临时排水沟		.....	.....	
堆管场区	土地整治	—————			
	土工布铺垫		—————	—————	
施工道路区	表土剥离	—————			
	表土回覆			—————	
	土地整治	—————			
	临时排水沟		.....	.....	
	临时沉沙池		.....	.....	
	播撒草籽				.....

图例：工程措施 —————

植物措施 ..... (green dots)

临时措施 ..... (red dots)

## 6 水土保持监测

依据《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）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 $5\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量 $5\text{万 m}^3$ 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本工程占地面积 $3.85\text{hm}^2$ ，项目土石方挖填总量为 $3.36\text{万 m}^3$ ，需编水土保持方案报告表，因此，本工程可不开展水土保持监测工作。但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，为在项目竣工验收提供依据。

# 7 水土保持投资估算及效益分析

## 7.1 投资估算

### 7.1.1 编制原则及依据

#### 7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程应和主体工程设计阶段保持一致，工程水土流失防治投资估算编制采用主体工程估算的编制依据、原则和方法，不足部分按水利厅颁布的《四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额》（川水发〔2015〕9号）进行编制。

(2) 主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场调查价格进行计算。

(3) 本方案新增的工程、绿化、临时、监测等工程措施费计入水土保持工程投资中。

(4) 价格水平年采用 2024 年 1 度。

#### 7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号文）；

(2) 《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概（估）算编制规定>的通知》（川水发〔2015〕9号）；

(3) 《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）；

(4) 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

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

(6) 《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）；

(7) 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）；

(8) 《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）；

（9）四川省建设工程造价总站关于对成都市等22个市、州2015年《四川省建设工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2023〕41号）。

### 7.1.1.3 项目划分

本工程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

本工程水土保持措施人工单价与主体工程人工单价一致，主体工程人工单价依据《四川省建设工程造价总站关于对成都市等8个市（州）2015年《四川省建设工程量清单计价定额》人工费调整的批复》（川建价发〔2023〕41号），本工程水土保持新增措施均为临时措施，人工单价按照主体工程普工人工单价计，95元/工日，即临时措施人工估算单价均按11.88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/m<sup>3</sup>，用风价格为0.15元/m<sup>3</sup>。

#### （4）施工机械台班费

按水利部《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号文）中《施工机械台时费定额》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 编制说明与估算成果

### 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

其各项费率见表 7.1-1。

表 7.1-1 各项措施单价费率表

序号	费率名称	土石方工程	混凝土工程	基础处理工程	其他工程	植物措施
1	其他直接费率	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
2	间接费率	4.5	5.5	6.5	5.5	4.0
3	企业利润	7	7	7	7	7
4	税率	9	9	9	9	9
5	扩大系数	10	10	10	10	10

### 7.1.2.3 独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持设施验收报告编制费、招标代理服务费、经济技术咨询费等，按国家和水土保持相关规定计列。

#### (1) 建设管理费

按水土保持投资中一至四部分工程措施、植物措施、监测措施和临时措施之和的 2% 计列。

#### (2) 科研勘测设计费

- a、工程科学研究试验费：本工程不计列；
- b、勘测设计费：本工程不计列；
- c、方案编制费根据工程实际情况计列；

(3) 水土保持监理费：根据实际情况计列。

#### (4) 水土保持设施验收报告编制费

依据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

#### (5) 招标代理服务费

本工程根据实际情况不计列。

#### (6) 经济技术咨询费

本工程根据实际情况不计列。

### 7.1.2.4 预备费

#### (1) 基本预备费

按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施及独立费用五部分之和的 10% 计列。

#### (2) 价差预备费

根据国家计委投资〔1999〕1340 号文的规定，价差预备费暂不计列。

### 7.1.2.5 水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅印发《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），开采矿产资源的，建设期间，按照征占用土地面积每平方米1.30元一次性计征，本工程征占地面积3.85hm<sup>2</sup>，根据四川省相关规定，补偿费按1.30元/m<sup>2</sup>计，水土保持补偿费合计5.005万元。

### 7.1.2.6 水土保持投资估算表

本工程水土保持估算总投资为52.723万元，其中主体工程已计列投资19.8万元，方案新增投资46.165万元。新增水土保持投资中：临时措施投资18.18万元，独立费用13.48万元，基本预备费4.3万元，水土保持补偿费5.005万元，所有投资于2024年和2025年完成。具体见表7.1-2至表7.1-7。

表 7.1-2 水土保持措施投资总概算表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	主体计列	方案新增					合计
			建安工程费	设备费	植物措施	独立费用	小计	
第一部分	工程措施	19.8						19.8
1	管线工程区	8.1						8.1
2	堆管场区	5.4						5.4
3	施工道路区	0.28						0.28
第二部分	植物措施				0.5		0.5	0.5
第三部分	临时措施						18.18	18.18
1	管线工程区						12.3	12.3
2	堆管场区						0.88	0.88
3	施工道路区						5	5
第五部分	独立费用					4.9	4.9	4.9
1	建设管理费					1.2	1.2	1.2
2	科研勘察设计费					7	7	7
3	水土保持监理费					0	0	0
4	竣工验收报告编制费					2.7	2.7	2.7

5	招标代理服务费					0	0	0	
6	经济技术咨询费					0	0	0	
7	水土保持监测费					3	3	3	
I	一至五部分合计	19.8			0.5	4.9	23.58	43.38	
II	基本预备费	一至五部分合计×10%						2.358	4.338
III	价差预备费						/	/	
IV	水土保持补偿费						5.005	5.005	
V	工程投资合计						30.943	52.723	
	静态投资 ( I + II + IV )						30.943	52.723	
	总投资 ( I + II + III + IV )						30.943	52.723	

表 7.1-3 方案新增措施投资概算表

序号	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				0
第二部分	植物措施				0.5
一	管线工程区				0.38
1	播撒草籽	kg	538	7	0.38
二	堆管场区				0.028
1	播撒草籽	kg	20	7	0.028
三	施工道路区				0.09
1	播撒草籽	kg	128	7	0.09
第三部分	临时措施				18.18
一	管线工程区				12.3
1	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1000	15	1.5
2	土袋拦挡及拆除	m	2000	40	8
3	临时排水沟	m	500	40	2.0
4	临时沉沙池	座	2	4000	0.8
二	堆管场区				0.88
1	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	1000	8.8	0.88
三	施工道路区				5
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.07	15	1.05
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.07	10	0.7
3	临时排水沟	m	800	40	3.2
4	临时沉沙池	座	2	4000	0.8

表 7.1-4 主体工程已列水保措施投资估算表

措施类型			单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)
管线工程	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.54	1500	8.1
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.54	1000	5.4
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.11	900	0.28
堆管场	工程措施	土地整治	m <sup>2</sup>	1000	60	6
施工道路区	工程措施	土地整治	m <sup>2</sup>	2400	60	0.02
合计						19.8

表 7.1-5 独立费用计算表单位: 万元

编号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合计	备注
1	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时措施费) × 2%	0.78	参考相关编规
2	科研勘察设计费		7	参考相关编规, 结合项目实际计列
3	水土保持监理费		0	参考相关编规, 结合项目实际计列
4	水土保持设施验收技术评估费		2.7	参考相关编规, 结合项目实际计列
5	招标代理服务费		0	参考相关编规, 结合项目实际计列
6	经济技术咨询费		0	参考相关编规, 结合项目实际计列
7	水土保持监测费		3	参考相关编规, 结合项目实际计列
8	1 至 6 项合计		13.48	

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

项目	时期	损坏水保功能面积 (hm <sup>2</sup> )	补偿标准	合计 (万元)
广元经开区空港现代物流园基础设施建设项目 (华油天然气管道改建工程)	建设期	3.85	1.30 元/m <sup>2</sup>	5.005

表 7.1-7 水保措施分年度投资表单位: 万元

工程或费用名称	总投资	2024 年	2025 年
第一部分工程措施	19.8	9	10.8
第二部分植物措施	0.5	0	0.5
第三部分临时措施	18.18	8.26	9.92
基本预备费	4.3	4.3	0

独立费用	4.9	4.9	0
水土保持补偿费	5.005	5.005	0
水土保持总投资	52.723	37.65	15.073

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土保持效益计算指标

水土流失防治效益分析主要是对照方案采取的水土流失防治措施，预测可能达到的防治效果。具体的量化指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项控制性指标。根据方案设计的水土保持措施的数量，可明确水土保持方案实施后水土流失治理面积、林草植被建设面积、渣土防护量、表土剥离及保护量，可列表给出各防治区工程措施面积、植物措施面积、永久构筑物工程占地（包括场地、道路硬化面积和水面面积）、可绿化面积等，从而计算设计水平年六项防治指标的预期达到值。

水土流失防治目标六项指标具体如下：

#### 1、水土流失治理度

水土流失治理度=(水土流失治理达标面积/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/治理后每平方公里年平均土壤流失量  
项目区容许土壤流失量 500t/km<sup>2</sup>·a。

#### 3、渣土防护率

渣土防护率=(实际拦挡的永久弃渣和临时堆土/永久弃渣和临时堆土总量)×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%

本工程征占地面积 3.85m<sup>2</sup>，水土流失面积 3.85hm<sup>2</sup>，经过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 3.85hm<sup>2</sup>，实现林草植被建设面积 3.45hm<sup>2</sup>。

项目所在地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），容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，通过采取各种水土保持措施治理后，项目区土壤侵蚀模数平均值预计可达到  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，可减少土壤流失量 23.47t。

本工程完工至设计水平年结束，水土流失防治情况预计达到的效果见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目区水土流失防治面积统计表

防治区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水域面积 (hm <sup>2</sup> )	建构筑物工程面积 (hm <sup>2</sup> )	硬化道路面积 (hm <sup>2</sup> )	工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	复耕面积 (hm <sup>2</sup> )
项目区	3.85	3.85	0.42	/	0.4	3.11	2.39	3.45	/

水土流失防治六项指标计算结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 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%	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	3.85	99.99%	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	3.85		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	500	1.0	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	500		
渣土防护率	94%	实际拦挡永久弃渣和临时堆土	万 m <sup>3</sup>	1.65	98.43%	达标
		永久弃渣和临时堆土	万 m <sup>3</sup>	1.68		
表土保护率	92%	保护表土数量	万 m <sup>3</sup>	0.64	98.03%	达标
		可剥离表土总量	万 m <sup>3</sup>	0.66		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	3.45	99.99%	达标
		可绿化面积	hm <sup>2</sup>	3.45		
林草覆盖率	27%	林草总面积	m <sup>2</sup>	2.39	62.07	达标
		项目建设区总面积	m <sup>2</sup>	3.85		

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，至设计水平年结束，项目区水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 98.43%，表土保护率 99.29%，林草植被恢复率为 99.99%，林草覆盖率为 62.07%。6 项指标均达到目标值，符合水土保持相关要求。

# 8 水土保持管理

## 8.1 组织管理

### 8.1.1 组织机构

本工程的水土保持方案由建设单位组织实施。项目建设时为保证水土保持措施顺利实施，建设单位按照《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持法实施条例》等法律法规的要求，成立了由总经理负责的水土保持领导小组，负责水土保持管理工作，即负责组织、协调和监督水土保持方案的实施。按照《工程建设管理办法》中环境保护与水土保持篇章的要求，制定了水土保持工作的规章制度。同时将水土保持工作纳入主体工程建设管理中，将其作为项目管理的重要内容之一，实现制度化和常态化。严格实行工程招标制，建立监理制度，委托第三方机构开展水土保持监测、监理工作，对水土保持工程施工进行科学指导，发现并解决问题。

项目建设过程中，实行建设单位负责、监理单位控制、监测单位监督、参建单位保证与政府监督相结合的水土保持质量管理体系，并设置专职人员负责水土保持日常监督与管理工作，做到层层抓管理，层层抓落实，管理出效益。积极配合各级水行政主管部门的监督检查，把项目建设的水土保持工作落到实处，做到水土保持方案实施的全过程管理的规范化和标准化。

机构的主要职责为：

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”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

2、工程施工期间，负责与设计、施工、监测、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，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

3、深入工程现场进行检查和观测，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状况，为有关部门决策提供基础资料。

4、建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

## 8.1.2 方案实施管理

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的水土保持工作方针；

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建设信息和水土保持工作情况；

3、工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

4、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；

5、注意积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料，为工程水土保持设施专项验收提供基础技术资料，建立水土保持管理档案。

6、水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位必须对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理。

## 8.2 后续设计

水土保持工程的后续设计应在批复的水土保持方案基础上，按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）以及主体行业有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。

主体工程施工图设计文件审查时，应邀请水土保持方案原审查部门参加。

根据《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法(试行)的通知》（川水函〔2015〕1561号）中相关规定，经审批的项目，如性质、规模、建设地点、水土保持措施等发生重大变化时，建设单位应及时修改水土保持方案，并按照规定程序重新报批水土保持方案，对重要措施变更时原行政审批机关备案。具体按照水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》

（办水保〔2016〕65号）、《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）等相关文件要求执行。

### 8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等文件规定，本工程编制水土保持方案报告表，可适当简化水土保持监测工作。

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

建设单位或监测单位应根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在建设单位项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

### 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，本工程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。

由于项目建设规模较小，建议建设单位依法委托主体监理单位按照水土保持监理标准和规范依法一并开展水土保持工程施工监理工作，按照“三同时”原则，保证各项施工活动的水土保持措施与工程建设同步实施，保障水土保持措施实施进度及工程质量。

### 8.5 水土保持施工

施工期间，水土保持措施施工由主体工程施工单位一并实施，施工期间做到了以

下要求：

1、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）要求，要严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。施工单位在建设场地周边修建由彩钢板拦挡，严格控制了施工扰动范围。

2、施工单位严格按照设计图纸和技术规范要求施工，并满足施工进度的要求。

3、设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中保护了表土资源。

4、施工中采取了各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏。

5、时常对防洪排水措施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅。

6、施工单位制定了详细的水土保持方案实施进度计划，加强对工程建设的监督管理，成立了专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对生产建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《德阳市水利局关于印发〈德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法〉的通知》（德水函〔2023〕129号），对于报告表项目简化水土保持设施自主验收程序。

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

2、验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

3、验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施自主验收报备申请表、网页公示截图、水土保持措施典型图片、补偿费缴纳凭据、专家签字。