

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙
232-4HF、江沙 232HF、江沙 232-2HF 等
集输管网建设项目

水土保持方案报告表

已按专家意见修改，可上报告表。

廖子昂 2025-6-9

建设单位：中江凯盛管道工程有限公司

编制单位：四川中邑勘测设计集团有限公司

2025 年 6 月





统一社会信用代码 915100007854275216		营业执照 (副本) 副本编号: 1-1			
名称	四川中邑勘测设计集团有限公司	注册资本	(人民币)伍仟万元整		
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	2006年3月21日		
法定代表人	蔡建	住所	成都市武侯区金沙寺街39号		
经营范围	许可项目: 测绘服务; 建设工程设计; 建设工程勘察; 建设工程监理; 建设工程施工; 职业卫生技术服务; 国土空间规划编制; 安全评价业务; 地质灾害危险性评估。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准) 一般项目: 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 工程管理服务; 水利相关咨询服务; 安全咨询服务; 信息技术咨询服务; 软件开发; 工程造价咨询业务; 规划设计管理; 地质灾害治理服务; 社会稳定风险评估; 节能管理服务; 水文服务; 土地整治服务。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)				
登记机关		2023年09月25日			

设计单位地址: 四川省成都市净沙南路18号沙河壹号B座27楼

设计单位邮编: 610000

项目联系人: 蔡建

联系电话: 13981875805

电子邮箱: 1193392494@qq.com

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、
江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 232-2HF 等

集输管网建设项目

水土保持方案报告表

责任页

（四川中邑勘测设计集团有限公司）

批准：蔡 建（总经理）



核定：闫志强（高级工程师）



审查：伍 凯（高级工程师）



校核：张 鑫（工程师）



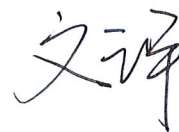
项目负责人：刘文杰（工程师）



编写：刘文杰（第 1、4、5、6 章）（工程师）



文云平（第 2、3 章）（工程师）



覃渝玲（第 7、8 章）（助理工程师）



现场照片



江沙 217HF 管线

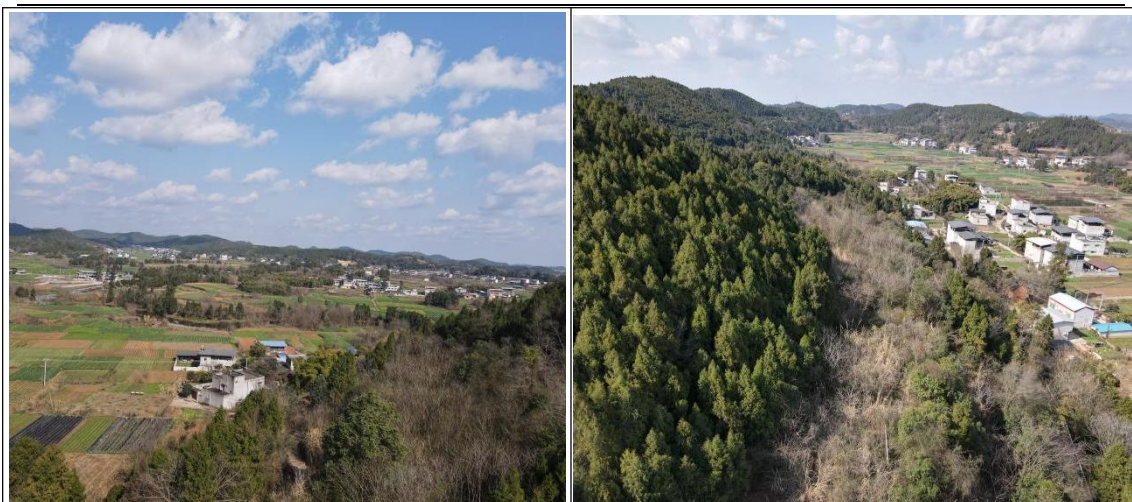


江沙 232-4HF 管线



江沙 232-4HF 管线穿越公路

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目水土保持方案报告表



江沙 232HF 管线



江沙 232HF 管线

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF
等集输管网建设项目水土保持方案报告表

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江
沙 348-4HF 等集输管网建设项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于德阳市中江县南华镇、东北镇。		
	建设内容	主要包括新建江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 四条集输管道及附属设施。四条线路平面长度共 5.47km，实际长度共 5.80km。直管段、冷弯管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ ，热煨弯管管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ ，均采用 PSL2 L245N 无缝钢管，管径为 DN150。新建转角桩 47 个，穿越桩 9 个，加密桩 45 个，警示牌 9 个等附属设施。		
	建设性质	新建	总投资（万元）	334.14
	土建投资（万元）	233.90	占地面积（ hm^2 ）	永久：0.01 临时：2.83
	动工时间	2025 年 6 月	完工时间	2025 年 9 月
	土石方（万 m^3 ）	挖方	填方	借方
		2.47	2.47	0
	取土（石、砂）场	无		
	弃土（石、渣）场	无		
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	浅丘
	原地貌土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	300	容许土壤流失量 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	500
项目选址（线）水土保持评价		1.项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，已优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围。 2.本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围。 3.本项目未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。		
调查预测水土流失总量		75.06t		
防治责任范围（ hm^2 ）		2.84		
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类项目一级标准		
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.1
	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（%）	27
水土保持措施	项目分区	工程措施	植物措施	临时措施
	管道工程区	表土剥离 0.50 万 m^3 、表土回覆 0.50 m^3 、土地整治 2.04 hm^2 。	撒播草籽 1.11 hm^2 。	密目网遮盖 6833 hm^2 ，临时排水沟 76m，临时沉沙池 1 座。
	施工道路区	表土剥离 0.14 万 m^3 、表土回覆 0.14 m^3 、土地整治 0.49 hm^2 。	撒播草籽 0.03 hm^2 。	临时排水沟 1086m、临时沉沙池 2 座、密目网遮盖 4900 hm^2 。
	堆管场区	/	/	密目网遮盖 2400 hm^2 。
	临时堆土场区	表土剥离 0.02 万 m^3 、表土回覆 0.02 m^3 、土地整治 0.06 hm^2 。		土袋拦挡 80m、临时排水沟 80m、临时沉沙池 1 座、密目网遮盖 600 hm^2 。
水土保持投资概算（万元）	工程措施	22.81（主体 19.88）	植物措施	0.38（主体 0）
	临时措施	18.38（主体 0）	水土保持补偿费	3.692
	独立费用	建设管理费	4.65	
		水土保持监理费	0	

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF
等集输管网建设项目水土保持方案报告表

		科研勘测设计费	5
	总投资	58.05（主体 19.88）	
编制单位	四川中邑勘测设计集团有限公司	建设单位	中江凯盛管道工程有限公司
法人代表	蔡建	法人代表	余蕾
地址	成都市锦江区狮子山街道静沙南路 18 号沙河壹号 B 座 27 楼	地址	中江县凯江镇玄武南路 98 号 104 办公室
邮编	610000	邮编	618100
联系人及电话	蔡波 13980563256	联系人及电话	苏玉刚 13548179049
电子信箱	1549751103@qq.com	电子信箱	\
传真	/	传真	\

目 录

1 综合说明	1
1.1 基本简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 方案设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
1.11 结论	12
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	22
2.3 工程占地	26
2.4 土石方平衡	27
2.5 拆迁安置与专项设施改建	30
2.6 实施进度	30
2.7 自然环境概况	30
3 项目水土保持评价	35
3.1 工程主体选址水土保持评价	35
3.2 建设方案与布局水土保持评价	36
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	40
4 水土流失分析与预测	43
4.1 水土流失现状	43
4.2 水土流失影响因素分析	44
4.3 土壤流失量预测	44
4.4 水土流失危害分析	49

4.5 指导性意见	50
5 水土保持措施	51
5.1 防治分区划分	51
5.2 措施总体布局	51
5.3 分区措施布设	53
5.4 施工要求	57
6 水土保持监测	60
7 水土保持投资估算及效益分析	61
7.1 投资估算	61
7.2 效益分析	62
8 水土保持管理	73
8.1 组织管理	73
8.2 后续设计	73
8.3 水土保持监测	73
8.4 水土保持监理	74
8.5 水土保持施工	74
8.6 水土保持设施验收	74

附件：

- 1、水土保持方案报告表编制委托书；
- 2、项目可行性研究报告的批复；
- 3、关于准予中江县城镇燃气管网建设项目(一期)(江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设)项目临时使用林地的行政许可决定；
- 4、中江县城镇燃气管网建设项目（一期）一标段输气管道工程水土保持行政许可承诺书；
- 5、中江县城镇燃气管网建设项目（一期）高新区扩区范围高、中压燃气管网标段项目水土保持行政许可承诺书。

附图：

- 1、项目区地理位置图；
- 2、项目区水系图；
- 3、四川省水土流失重点防治区图
- 4、项目区土壤侵蚀强度分布图；
- 5、项目总平面、纵断面布置图；
- 6、排水沟典型设计图；
- 7、沉沙池典型设计图；
- 8、土袋挡墙典型设计图；
- 9、施工作业带典型图；
- 10、分区防治措施总体布局图；
- 11、混凝土套管穿越公路典型图；
- 12、河流（沟渠）开挖穿越典型图；
- 13、堆管场区水土保持措施总体布局图；
- 14 施工便道区水土保持措施总体布局图。

1 综合说明

1.1 基本简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设背景及必要性：

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目建设是社会经济发展及城市建设发展的需要，工业的发展离不开能源。利用天然气将直接从以下方面促进城区工业的发展。第一，企业使用天然气后有利于产品质量上档次、效益上台阶、环保投入减少，从而产生较好的综合经济效益；第二，引入天然气这一绿色能源，在优化能源结构的同时，投资环境将大为改善；第三，对于原来以汽油和燃煤为燃料的企业，改用天然气后，由于天然气在价格上的优势，将带来直接的经济效益。

顺应能源潮流，实施可持续发展战略，为新型城镇化的发展加快提供发展新动力，城市燃气是城市能源供应的一个组成部分，是城市的基础建设，也是现代化城市建设中必不可少的前导产业。城市燃气的这种结构变化，是科技进步，能效升级，严格环保的必然趋势，也和世界能源发展总趋势一致。本项目的建设实施能够极大地促进城市天然气利用，改善投资环境，节约能源，减少环境污染，能够为城市建设提供有力的能源保障，完善市政基础设施，增加城市发展动力，能够进一步提高人民生活质量，增加就业机会，对促进社会经济和谐发展，走可持续发展的道路具有重大的现实意义和深远的战略意义。因此，建设本项目是非常必要的。

项目基本情况：

2022 年 5 月，中江县城镇燃气管网建设项目（一期）在中江县行政审批局进行备案，《中江县行政审批局关于中江县城镇燃气管网建设项目（一期）核准的批复》（江行审[2022]55 号）。项目统一代码：2205-510623-04-01-923430。建设地点：中江县南华镇、东北镇、黄鹿镇、永太镇、龙台镇、玉兴镇、兴隆镇、广福镇、仓山镇等乡镇。建设工期 60 个月。投资：计划投资为 115274.3 万元，资金来源为企业自筹，专项债资金，银行市场化融资。建设内容及规模：新建城镇高压主干管 167.6km，管径为 DN150~DN600；新建城镇高压支管 13.2km，管径为 DN150~DN250；新建中江县高新

区城镇燃气管道 PE100, SDR11, dn110 燃气管道共计约 100km 及其城镇燃气管网附属设施。

因项目建设期长、管线较为分散,中江县城镇燃气管网建设项目(一期)进行分段、分批建设,包括一标段:高新区扩区范围高、中压燃气管网标段;江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设等工程。

中江县城镇燃气管网建设项目(一期)一标段输气管道工程于 2023 年 12 月 13 日取得了中江县行政审批局审批的《中江县水土保持行政许可承诺书》(江行审水承(2023)98 号)。建设内容规模:新建城镇高压主干管约 9.9km,管径为 DN250;支管约 6.1km,管径为 DN150。建设地点:中江县凯江镇、东北镇、南华镇。总占地:4.90hm²。建设工期:总工期为 7 个月,2023 年 6 月动工,2023 年 12 月竣工。

中江县城镇燃气管网建设项目(一期)高新区扩区范围高、中压燃气管网标段项目于 2025 年 3 月取得中江县行政审批局审批的《水土保持行政许可承诺书》(江行审水承〔2025〕6 号)。建设内容规模:主要包括拟新建高压燃气管道长度约 2829 米(平面距离),其中直埋燃气管道采用 3PEL290N 无缝钢管。中压燃气管道长度 5110 米(平面距离),其中直埋燃气管道采用 PE100 材质 SDR17 系列 dn250。项目已建管道工程包括已建中压燃气管道 2224m。在建管道工程包括高压燃气管道 2829 米、中压燃气管道 2886m。高压管道余家河定向钻穿越 1 处,长度约 220m。中压管道余家河定向钻穿越 1 处,长度约 110m;德中快速定向钻穿越 1 处,长度约 93m。新建警示牌 12 个,标志桩 68 个。建设工期:项目已建管道工程同一标段同步建设,已于 2023 年 6 月开工,于 2023 年 12 月完工,总工期 7 月。在建管道工程已于 2024 年 9 月开工,计划于 2025 年 5 月完工,总工期 9 个月。

项目名称:中江县城镇燃气管网建设项目(一期)江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目。

项目位置:位于德阳市中江县南华镇、东北镇。

建设性质:新建,建设类项目。

行业类别:城市管网工程。

建设规模:主要包括新建江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 四条集输管道及附属设施。四条线路平面长度共 5.47km,实际长度共 5.80km。直管段、冷弯管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$,热煨弯管管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$,均采用 PSL2 L245N 无缝钢管,管径为 DN150。新建转角桩 47 个,穿越桩 9 个,加密桩 45 个,警示牌 9 个等

附属设施。

项目组成及占地：项目总占地面积 2.84hm²，其中永久占地 0.01hm²，临时占地 2.83hm²。占地类型为耕地、林地。

土石方平衡：项目土石方开挖总量 2.47 万 m³（含表土剥离 0.66 万 m³），土石方回填总量 2.47 万 m³（含表土回覆 0.66 万 m³），无借方，无弃方。

建设投资：项目总投资 334.14 万元，其中土建投资 233.90 万元，资金来源为企业自筹、专项债资金，银行市场化融资。

建设工期：计划 2025 年 6 月开工，2025 年 9 月完工，总工期 4 个月。

拆迁安置与设施改建：本项目建设不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

1.1.2 前期工作进展

一、主体设计情况

2022 年 5 月，中江县城镇燃气管网建设项目（一期）在中江县行政审批局进行备案，《中江县行政审批局关于中江县城镇燃气管网建设项目（一期）核准的批复》（江行审[2022]55 号）。项目统一代码：2205-510623-04-01-923430。建设地点：中江县南华镇、东北镇、黄鹿镇、永太镇、龙台镇、玉兴镇、兴隆镇、广福镇、仓山镇等乡镇。建设工期 60 个月。投资：计划投资为 115274.3 万元，资金来源为企业自筹，专项债资金，银行市场化融资。建设内容及规模：新建城镇高压主干管 167.6km，管径为 DN150~DN600；新建城镇高压支管 13.2km，管径为 DN150~DN250；新建中江县高新区城镇燃气管道 PE100，SDR11，dn110 燃气管道共计约 100km 及其城镇燃气管网附属设施。

2022 年 9 月 27 日，中江凯盛管道工程有限公司取得中江县发展和改革局关于《中江县城镇燃气管网建设项目（一期）初步设计的批复》（江发改投资[2022]811 号）。

2023 年 12 月 13 日，中江县城镇燃气管网建设项目（一期）一标段输气管道工程取得了中江县行政审批局审批的《中江县水土保持行政许可承诺书》（江行审水承〔2023〕98 号）。

2025 年 3 月 10 日，中江县城镇燃气管网建设项目（一期）高新区扩区范围高、中压燃气管网标段项目取得中江县行政审批局审批的《水土保持行政许可承诺书》（江行审水承〔2025〕6 号）。

2024 年 11 月，山东中石大工程设计有限公司完成《中江县城镇燃气管网建设项目

（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目岩土工程勘察报告》。

二、项目施工情况

根据现场踏勘，截至目前本项目尚未开工建设，项目区内尚未布设水土保持措施。

三、水土保持方案编制情况

2024 年 10 月，受中江凯盛管道工程有限公司委托，我单位（四川中邑勘测设计集团有限公司）承担本项目水土保持方案的编制工作，依据主体工程设计资料和《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），结合现场调查，由于本项目挖填土石方总量在 1 千立方米以上 5 万立方米以下，征占地面积在 0.5 公顷以上 5 公顷以下，最终于 2025 年 5 月按报告表形式编制完成《中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

拟建项目位于中江县南华镇和东北镇。中江县总体地势由西北向东南逐渐降低，西部为低山，东部、南部为广阔连绵的丘陵。全县最高点位于石泉乡西眉山（海拔 1045.2m），最低点为鄯江出口处（海拔 308.0m），最大相对高差 737.2m。按成因，县内地貌可分为侵蚀堆积、构造剥蚀和构造侵蚀三种地貌类型。工程区位于中江县城附近周边，为侵蚀堆积地貌，地形以残丘平坝为主，局部为浅丘。

中江县处于亚热带湿润季风气候区范围内，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、夏无酷热，春季冷暖无常、秋季降温迅速，雨量丰沛而季节分配不均等特点，气候具有明显的垂直变化。气温自东南向西北随地势的升高而逐渐降低，多年平均气温 16.7℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -5.9℃，年平均无霜期 282d，年平均日照系数为 1163h。。

本县属涪沱江分水岭，降水量适中，多年（30）平均降雨量为 841.8mm，最多年 1464.5mm，最少年为 369.7mm。年内降水多集中在 7~9 月，12~翌年 2 月降水较少。年平均无霜期 270~290d。平均每年降雪日数 1~3d，多出现在隆冬季节。盛行偏北风，年平均风速 1.4~1.6m/s，春季风最大，3~5 月平均风速在 1.6~2.0m/s 之间，最大风速达 14~19m/s。秋冬季风最小，10~2 月平均风速 0.9~1.5m/s 之间。日照受纬度和地形地貌的影响，在丘陵区年日照数为 998.6~1290.5h，季节分布多集中在 4~8 月，秋冬两季

由于四川盆地云雾日数增多，属于少日照季节。

中江县属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，主要乔木树种有柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等。

项目区土壤类型主要有粉质黏土、砂质黏土、素填土等。现场调查可知，项目区占地类型为耕地和林地区域可剥离表土，剥离面积约 2.60hm^2 ，平均厚度约 $0.20\sim 0.30\text{m}$ ，共剥离 0.66万 m^3 。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。区域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

根据《关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》（川水函[2014]1723号），按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

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），项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），最终确定本项目采用西南紫色土区建设类项目一级标准。

项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，但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。

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》（全国人大常委会，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；

（2）《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（四川省人大常委会，2012年9月21日修订，2012年12月1日实施）。

（3）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，2023年3月1日起施行）；

（4）《中华人民共和国长江保护法》（全国人大常委会，2020年12月26日修订，
四川中邑勘测设计集团有限公司 蔡波：13980563256
成都市锦江区沙河壹号B座27楼

2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.2 技术规范与标准

- (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) 《生产建设项目土壤流失量测算导则标准》（SL773-2018）；
- (4) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (6) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (7) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GBT51297-2018）。

1.2.3 技术文件与技术资料

(1) 《中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目岩土工程勘察报告》（山东中石大工程设计有限公司，2024.11）；

(2) 《中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目施工图设计》（山东中石大工程设计有限公司，2024.11）。

1.3 方案设计水平年

本项目为建设类项目，本项目计划 2025 年 6 月开工，2025 年 9 月完工，总工期 4 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。本方案确定本水土保持方案设计水平年为 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），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，确定项目水土流失防治责任范围总面积为 2.84hm²，其中永久占地 0.01hm²，临时占地 2.83hm²。中江凯盛管道工程有限公司为本项目水土流失防治责任主体。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的有关规定,本项目所在地中江县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,本项目水土流失防治标准执行等级为西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定,对土壤流失控制比、渣土防护率和林草覆盖率进行调整。工程区原地貌侵蚀强度为微度侵蚀区,土壤流失控制比根据“在轻度侵蚀为主的区域不应小于1”,本工程土壤流失控制比取值为1.1;本工程部分位于中江县城城区,渣土防护率根据“位于城市区的项目,渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%”,本工程的渣土防护率和林草覆盖率提高2%;“对水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,建设方案应提高植物措施标准,林草覆盖率应提高1个~2个百分点”。项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,且无法避让,因此林草覆盖率应提高2个百分点。水土流失防治目标见表1-5-1。

表 1-5-1 水土流失防治目标

防治指标	规范标准		按土壤侵蚀强度修正		按城市区修正		无法避让重点防治区修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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		+0.25						1.1
渣土防护率(%)	90	92			+2	+2			92	94
表土保护率(%)	92	92								92
林草植被恢复率(%)		97								97
林草覆盖率(%)		23				+2		+2		27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 工程主体选址评价

本工程属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,不可避让。但不涉及四川中邑勘测设计集团有限公司 蔡波: 13980563256
成都市锦江区沙河壹号B座27楼

泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及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。

项目选址未避让全部水土保持要求应避让的区域，但不属于强制性条款，该项目通过执行一级防治标准，并提升土壤流失控制比、林草覆盖率防治目标，提高项目区水土保持效益，从水土保持角度评价本项目是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案评价

项目区位于中江县，属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让。

1) 本项目为燃气管线工程，不属于公路、铁路工程。

2) 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：

①优化方案，减少工程占地和土石方量。主体设计结合周边地形地势，减少扰动范围，优化土石方挖填。

②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。

③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。

④本工程林草覆盖率满足水保要求。

综上所述，建设方案优化后符合水土保持要求。

(2) 工程占地评价

本项目总占地面积 2.84hm^2 ，其中永久占地 0.01hm^2 ，临时占地 2.83hm^2 ，均属于项目建设必须用地且用地紧凑，基本符合水土保持要求。

(3) 土石方平衡评价

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。项目区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

(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，不设置弃土场，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

本项目施工方法、施工工序合理，减少土石方量、减少作业面、减低土体裸露时间，减少水土流失。

综上所述，本项目施工方法（工艺）满足水土保持要求。

(7) 具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程采取的工程措施、植物措施和临时措施均能减少水土流失。本方案针对主体设计的不足新增多项水土保持措施，补充和完善了水土流失防治措施总体布局，可进一步减少水土流失并达到水土流失防治要求。经本方案补充完善后，水土保持功能工程完善。

1.7 水土流失预测结果

本项目扰动地表面积 2.84hm^2 ，破坏水土保持面积 1.15hm^2 。工程在建设可能产生的土壤流失总量约为 75t ，其中背景流失量约为 15t ，新增水土流失量约为 59t 。施工期是工程建设过程中产生土壤流失最为严重的时期，新增土壤流失量 46.31t 。工程施工期间潜在最大水土流失场所为管道工程区。因此，必须加强施工期的管理和预防措施。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目将水土流失防治分为 4 个防治分区，即管道工程区、堆管场区、施工道路区、临时堆土场区，本方案仅针对该区域的水土流失特点布设相应的水土流失防治措施。各分区水土流失防治措施布局及主要措施工程量如下：

一、管道工程区

管道工程区在施工前对可剥离表土区域进行表土剥离保护措施；平均剥离厚度 $0.20\sim 0.30\text{m}$ ，剥离的表土临时堆放于管沟一侧，先进行土地整治，后期进行表土回覆后撒播草籽，并对占用的耕地区域复耕，原地貌为林地的区域进行撒播草籽植被恢复，撒播草籽面积 1.11hm^2 ，草种选取当地适生的茅草，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。开挖穿越采取临时苫盖、排水、沉沙措施，过程中对局部裸露地表区域采用密目网临时遮盖。

1、工程措施

- (1) 表土剥离（主体已列）：0.50 万 m³。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）；
- (2) 表土回覆（主体已列）：0.50 万 m³。（实施时段：2025 年 7 月~2025 年 9 月）；
- (3) 土地整治（方案新增）：2.04 万 m³。（实施时段：2025 年 7 月~2025 年 9 月）。

2、植物措施

- (1) 撒播草籽（方案新增）：1.11hm²。（实施时段：2025 年 8 月~2025 年 9 月）。

3、临时措施

- (1) 密目网遮盖（方案新增）：6833m²。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 8 月）；
- (2) 临时排水沟（方案新增）76m。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 8 月）；
- (3) 临时沉沙池（方案新增）1 座。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 8 月）。

二、堆管场区

堆管场区施工中采用密目网临时遮盖。由于堆管场对地表扰动深度较小且后期进行迹地恢复，故施工期间不对堆管场实施表土剥离。

1、临时措施

- (1) 密目网遮盖（方案新增）：2400m²。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 8 月）。

三、施工道路区

施工道路区开工前对道路开挖区域具备剥离条件的表土资源全部进行剥离保护，平均剥离厚度 0.20~0.30m，剥离的表土堆放于临时堆土场区，并在道路一侧布设临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池，排水沟采用梯形断面，排水沟底宽 0.40m，深 0.40m，坡比 1:0.5，排水沟开挖后夯实，使用水泥砂浆抹面；临时沉沙池表面采用水泥砂浆抹面 2cm 防冲。沉沙池规格为 3.10×2.30×1.50m（顶长×顶宽×高），内坡比为 1:0.5。施工后先进行土地整治，后期进行表土回覆，并对占用的耕地区域复耕。原地貌为林地的区域进行撒播草籽植被恢复，撒播草籽面积 0.03hm²，草种选取当地适生的茅草，撒播密度 80kg/hm²。

1、工程措施

- (1) 表土剥离（主体已列）：0.14 万 m³。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）；
- (2) 表土回覆（主体已列）：0.14 万 m³。（实施时段：2025 年 7 月~2025 年 9 月）；
- (3) 土地整治（方案新增）：0.49 万 m³。（实施时段：2025 年 7 月~2025 年 9 月）。

2、植物措施

- (1) 撒播草籽（方案新增）：0.03hm²。（实施时段：2025 年 8 月~2025 年 9 月）。

3、临时措施

- (1) 密目网遮盖（方案新增）：4900m²。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 8 月）；
- (2) 临时排水沟（方案新增）：1086m。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）；
- (3) 临时沉沙池（方案新增）：2 座。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）。

四、临时堆土场区

临时堆土场区开工前对可剥离表土区域进行表土剥离保护措施；平均剥离厚度 0.20~0.30m，施工道路区剥离的表土堆放在临时堆土场区，堆放过程中，采取密目网遮盖措施，并在临时堆土场区四周用土袋拦挡，土袋采用表土装填，并布设临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池，施工后期，对临时堆土区进行迹地恢复，先进行土地整治，然后对占用的耕地区域复耕。

1、工程措施

- (1) 表土剥离（方案新增）：0.02 万 m³。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）；
- (2) 表土回覆（方案新增）：0.02 万 m³。（实施时段：2025 年 7 月~2025 年 9 月）；
- (3) 土地整治（方案新增）：0.06 万 m³。（实施时段：2025 年 7 月~2025 年 9 月）。

2、临时措施

- (1) 土袋拦挡（方案新增）：80m。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）；
- (2) 临时排水沟（方案新增）：80m。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）；
- (3) 临时沉沙池（方案新增）：1 座。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 7 月）；
- (4) 密目网遮盖（方案新增）：600m²。（实施时段：2025 年 6 月~2025 年 8 月）。

1.9 水土保持监测方案

根据项目实际和《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 号规定，本项目可不作水土保持专项监测。但项目应完善水土保持措施，并制定相应的治理方案。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程总投资为 58.05 万元，其中主体工程已列水土保持措施投资 19.88 万元，新增水土保持工程投资 38.17 万元。

水土保持措施投资中工程措施 22.81 万元，植物措施 0.38 万元，临时措施 18.38 万元；独立费用 9.65 万元，基本预备费 3.13 万元，水土保持补偿费 3.692 万元。

项目建设区内水土流失治理度为 99.99%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.67

（目标值 1.10），渣土防护率为 99.19%（目标值 94%），表土保护率为 96.92%（目标值 92%），林草植被恢复率为 99.99%（目标值 97%），林草覆盖率为 40.14%（目标值 27%），均达到方案确定的目标值。

1.11 结论

（1）结论

项目选址、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和相关规范性文件规定的限制和约束性规定，不存在水土保持方面的制约性因素。

通过主体工程设计实施和本方案对其进行充分的分析，在制定了较为全面的水土流失防治方案，在实施了这些水土流失防治措施的前提下，可以控制因工程建设可能产生的水土流失，达到保护生态环境的目的。

综上所述，从水土保持角度分析本项目建设基本可行。

（2）建议

为保证项目在建设过程中，将水土流失降到最低程度，尽量减小扰动地表面积，尽快恢复和改善项目区生态环境，实现本项目建设与生态环境的可持续发展，本方案从水土保持角度对主体工程设计、施工和建设管理提出如下建议：

- 1) 主体工程设计中应认真贯彻落实水土保持方案，复核、深化本阶段设计内容；
- 2) 主体工程设计变更和新增设计时，必须优先考虑减少对植被和土地扰动，减少土石方开挖和回填，降低可能造成水土流失；
- 3) 明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建立正确的工程项目实施流程，明确工程实施各步骤的顺序；
- 4) 要求施工单位选择手续齐全的砂石料场来进行本项目砂石料的外购，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任；
- 5) 严格按照方案设计的规模进行施工建设，若建设规模发生重大变化，必须按照水土保持相关法律法规补充或修改水土保持方案；
- 6) 在项目施工过程中，应尽量减少土石方挖填工程量，并严格按照主体工程设计落实土石方平衡，避免乱排乱弃、造成水土流失；
- 7) 建设单位应根据项目工作进展，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的自主验收。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目位于德阳市中江县。包括南华镇、东北镇。本项目为线型工程。江沙 217HF 管线起点坐标为：东经 $104^{\circ} 64' 57.49''$ ，北纬 $31^{\circ} 06' 52.72''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 64' 37.15''$ ，北纬 $31^{\circ} 06' 39.12''$ 。江沙 232-4HF 起点坐标为：东经 $104^{\circ} 67' 38.32''$ ，北纬 $31^{\circ} 08' 56.06''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 67' 24.65''$ ，北纬 $31^{\circ} 07' 35.67''$ 。江沙 232HF 起点坐标为：东经 $104^{\circ} 68' 69.73''$ ，北纬 $31^{\circ} 07' 07.83''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 70' 58.38''$ ，北纬 $31^{\circ} 09' 01.10''$ ；江沙 348-4HF 起点坐标为：东经 $104^{\circ} 72' 40.75''$ ，北纬 $31^{\circ} 01' 56.79''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 72' 34.13''$ ，北纬 $31^{\circ} 01' 53.89''$ 。地理位置图详见下图 2.1-1。



图 2.1-1 项目所在地理位置图

2.1.2 项目基本情况

项目名称：中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目

建设单位：中江凯盛管道工程有限公司

建设地点：德阳市中江县。南华镇、东北镇

项目中心坐标：江沙 217HF 管线起点坐标为：东经 $104^{\circ} 64' 57.49''$ ，北纬 $31^{\circ} 06' 52.72''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 64' 37.15''$ ，北纬 $31^{\circ} 06' 39.12''$ 。江沙 232-4HF 起点坐标为：东经 $104^{\circ} 67' 38.32''$ ，北纬 $31^{\circ} 08' 56.06''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 67' 24.65''$ ，北纬 $31^{\circ} 07' 35.67''$ 。江沙 232HF 起点坐标为：东经 $104^{\circ} 68' 69.73''$ ，北纬 $31^{\circ} 07' 07.83''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 70' 58.38''$ ，北纬 $31^{\circ} 09' 01.10''$ ；江沙 348-4HF 起点坐标为：东经 $104^{\circ} 72' 40.75''$ ，北纬 $31^{\circ} 01' 56.79''$ ；终点坐标为：东经 $104^{\circ} 72' 34.13''$ ，北纬 $31^{\circ} 01' 53.89''$ 。

建设性质：新建

项目类型：建设类项目

建设内容及规模：主要包括新建江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 四条集输管道及附属设施。四条线路平面长度共 5.47km，实际长度共 5.80km。直管段、冷弯管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ ，热煨弯管管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ ，均采用 PSL2 L245N 无缝钢管，管径为 DN150。新建转角桩 47 个，穿越桩 9 个，加密桩 45 个，警示牌 9 个等附属设施。

建设投资：本项目总投资 334.14 万元，其中土建投资 233.90 万元，资金来源为企业自筹、专项债资金，银行市场化融资。

建设工期：本项目计划 2025 年 6 月开工，计划于 2025 年 9 月完工，总工期 4 个月。

2.1.3 项目组成

项目属于新建建设类项目，项目组成由管道工程区、堆管场区、施工道路区、临时堆土场区组成。项目组成详见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目组成表

项目	建设规模	占地面积 (hm^2)
管道工程区	江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 四条集输管道及转角桩 47 个，穿越桩 9 个，加密桩 45 个，警示牌 9 个等附属设施组成。	2.05

堆管场区	新建堆管场区 4 处。	0.24
施工道路区	设计宽 4.5m，施工道路长 1086m。	0.49
临时堆土场区	管道沿线设置推土场	0.06
合计		2.84

一、管道工程区

(1) 管线走向

1) 江沙 217HF 井站-环线接点一集输管道

本条集输管道线路由主要在南华镇境内，线路起点为江沙 217HF 井站站外 A001 号桩（X=3438393.260，Y=465760.066），出站后向东北方向顺坡而下，到达已建中江县城镇天然气管道建设项目环线输气管道接驳处，连接段环线输气管线还暂未开始运营需对已建管道进行置换再进行连头。线路水平长度 0.253km，实长 0.314km。管线整体地势走向由高到低。

2) 江沙 232HF-4 井站-环线接点二集输管道

本条集输管道线路由主要在东北镇境内，线路起点为江沙 232HF-4 井站站外 B01 号桩（X=3440782.375，Y=468632.685），出站后向东南方向敷设绕过鱼塘后，顺坡而上向南沿山脊敷设之后穿越在建输水管道项目后到达已建中江县城镇天然气管道建设项目环线输气管道接驳处，连接段环线输气管线还暂未开始运营，连接段环线输气管线还暂未开始运营需对已建管道进行置换在进行连头。线路水平长度 1.785km，实长 1.87km。管线整体地势走向起伏较平缓。

3) 江沙 232HF 井站-环线接点三集输管道

本条集输管道线路由主要在东北镇境内，线路起点为江沙 232HF 井站站外 C01 号桩（X=3441266.567，Y=471678.529），出站后向西南方向敷设，沿线横穿丘陵与农田后，在穿越在建输水管道项目后到达已建中江县城镇天然气管道建设项目环线输气管道接驳处，连接段环线输气管线还已开始运营需对已建管道进行停输放空动火连头。线路水平长度 3.074km，实长 3.21km。管线整体地势走向起伏较平缓。

4) 江沙 348-4HF 井站-环线接点四集输管道

本条集输管道线路由主要在南华镇境内，线路起点为江沙 348-4HF 井站站外 D01 号桩（X=3433011.796，Y=473393.712），出站后向西与农田间敷设，最后到达已建中江县城镇天然气管道建设项目环线输气管道接驳处，连接段环线输气管线还已开始运营需对已建管道进行停输放空动火连头。线路水平长度 0.355km，实长 0.41km。管线整体地势走向起伏较平缓。

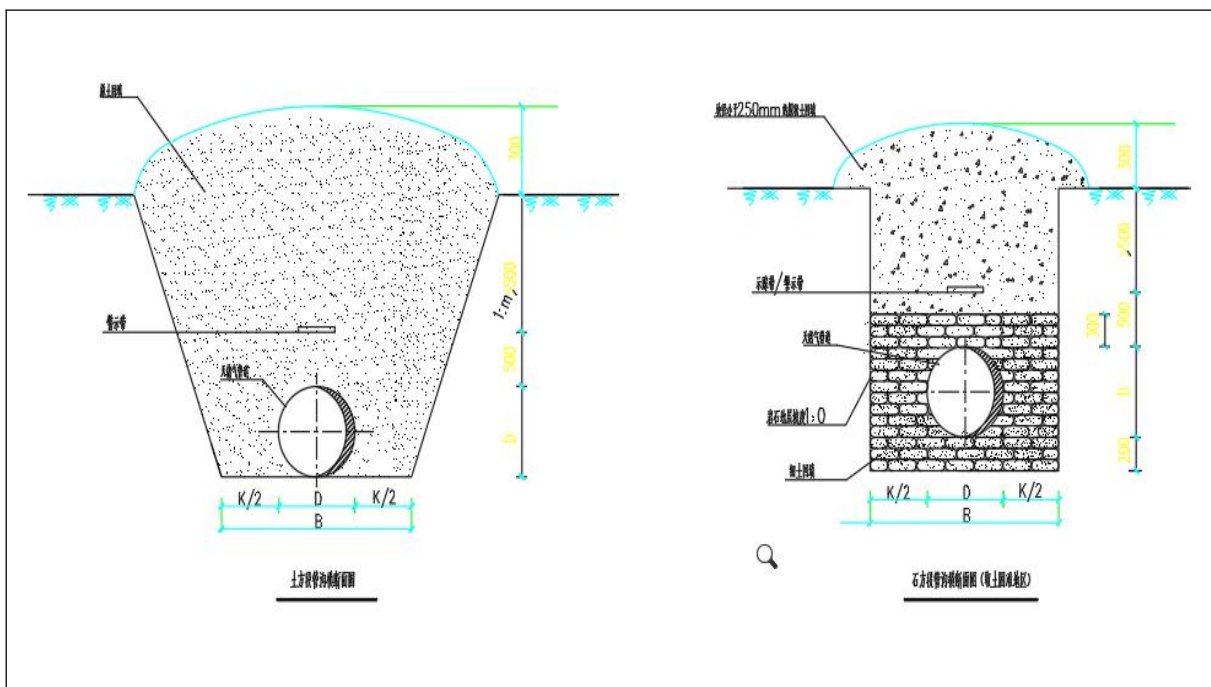
(2) 管沟开挖、回填

管道开挖时，施工作业区域及堆土区域应分列在管沟的两侧，堆土距沟边不应小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠管沟堆放。管沟边坡坡度、沟底宽度应根据不同的土壤类别及施工方法综合确定。软土地段及地下水位高于沟深的地段，可采用明渠排水、井点降水、管沟加支撑、围堰、筑堤等方法，保证管沟成形及管道埋深。深度超过 5m 的管沟，边坡开挖可根据实际情况，应采取边坡适当放缓、加支撑或采用阶梯式开挖的措施，满足管沟成型和施工作业安全的需要。管沟开挖型式和深度应按照设计图纸的要求进行。

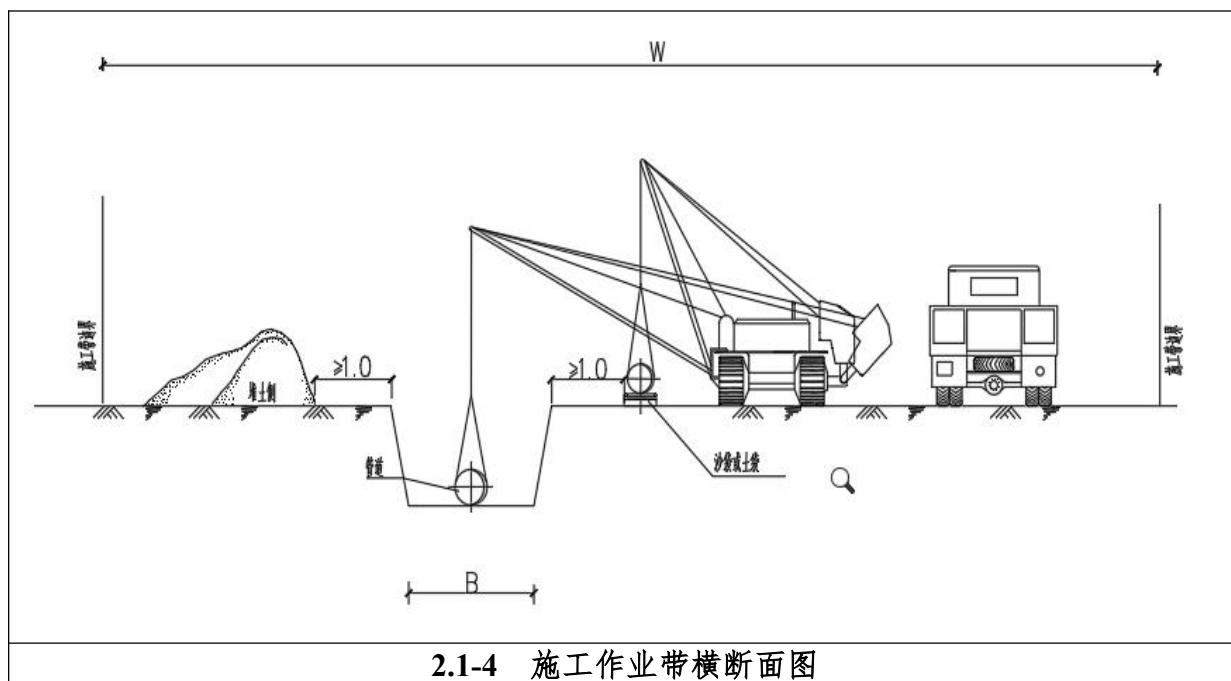
管沟回填时，一般土质地段可直接回填原状土；在回填原状土时应注意将熟土与生土分层回填，先填生土再回填熟土，确保耕作土层应均匀的铺在地表，保证农业耕作持续进行。在下沟管道的端部应留出不小于 40m 的管段，暂不回填，待连头后回填。管沟回填后应恢复原地貌，并保护耕植层，防止水土流失和积水。

管沟回填后要及时压实并高出自然地坪 300mm，管道变向点两侧各 10m 应分层夯实。回填岩石、砾石、冻土区管沟时，必须先用细土或砂(最大粒径不得超过 20mm)回填至管顶以上 0.3m 后，方可用原状土回填，但回填土的最大粒径不得超过 250mm。

本项目管沟开挖典型图详见下图：



管沟开挖过程中产生的耕作土和非耕作土应分开放置,穿越公路应报相关部门同意后方可实施,并视具体情况给以警戒,图中 W 为单管敷设施工作业带宽度,一般不大于 14m ,实际施工中可根据地形情况安排管沟土倒运及合理布置错车位置, B 为管沟底宽度,根据土层条件和焊接方法确定。

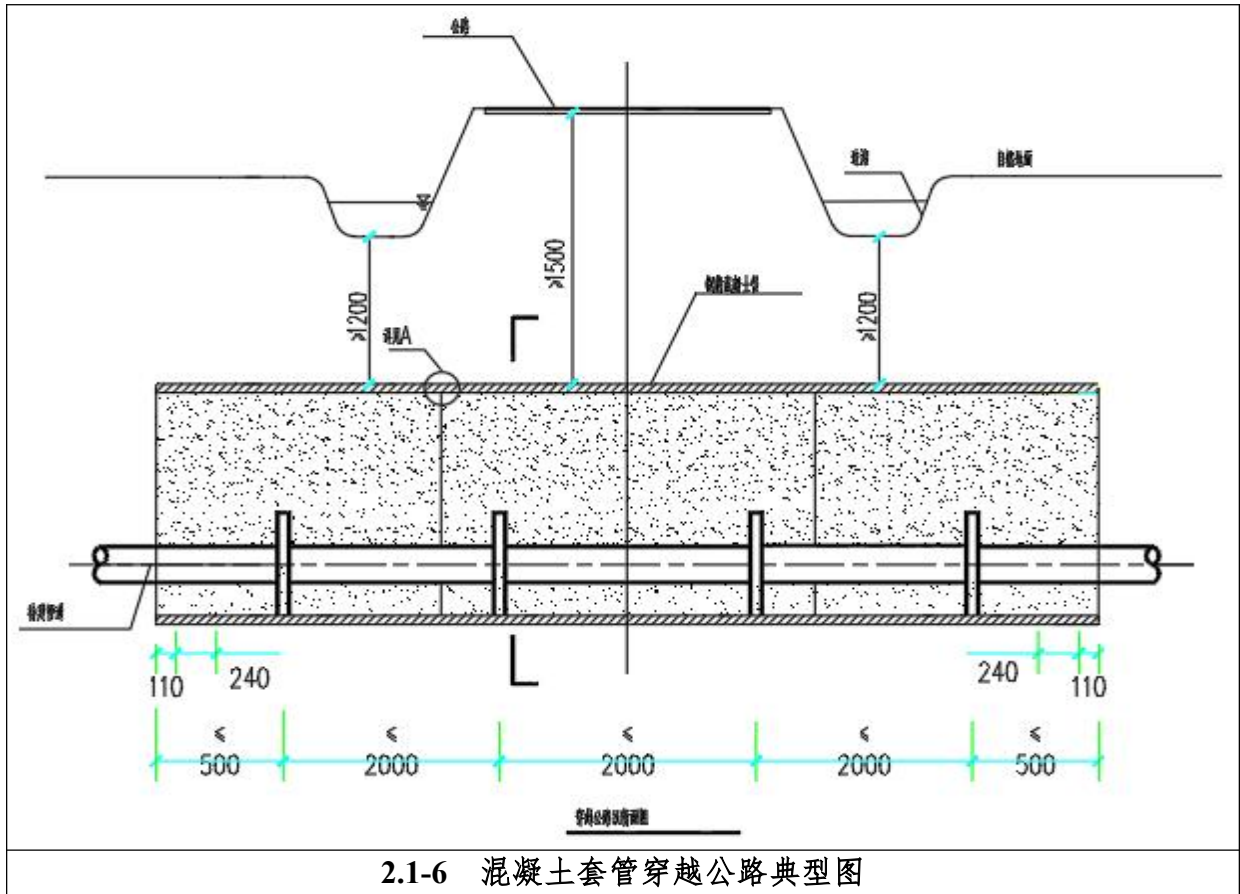


17

用钢筋混凝土套管，穿越两侧设置警示标志。穿越套管顶距公路路面不小于 1.5m，距公路边沟沟底不小于 1.2m。套管应伸出路其坡脚或路边沟外 2m；套管与管道之间采用 HDPE 套管内支架支撑，套管内支架之间的轴向间隔为 2m，套管规格为 RCPⅢ600×2000，执行标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023）。公路穿越点见下表 2.1-5，混凝土套管穿越公路典型设计见下图 2.1-6。

表 2.1-5 道路穿越一览表

序号	公路名称	桩号范围	穿越长度 (m)	穿越方式	套管规格	备注
江沙 232HF-4 井站-环线接点二						
1	水泥路	B006~B007	6m	开挖加套管	RCP III 600×2000	
2	水泥路	B011~B012	8m	开挖加套管	RCP III 600×2000	
3	水泥路	B017-B018	8m	开挖加套管	RCP III 600×2000	
江沙 232HF 井站-环线接点三						
4	水泥路	C003-C004	6m	开挖加套管	RCP III 600×2000	
5	水泥路	C008-C009	8m	开挖加套管	RCP III 600×2000	
6	水泥路	C024-C025	8m	开挖加套管	RCP III 600×2000	
江沙 348-4HF 井站-环线接点四						
7	水泥路	D002-D003	8m	开挖加套管	RCP III 600×2000	

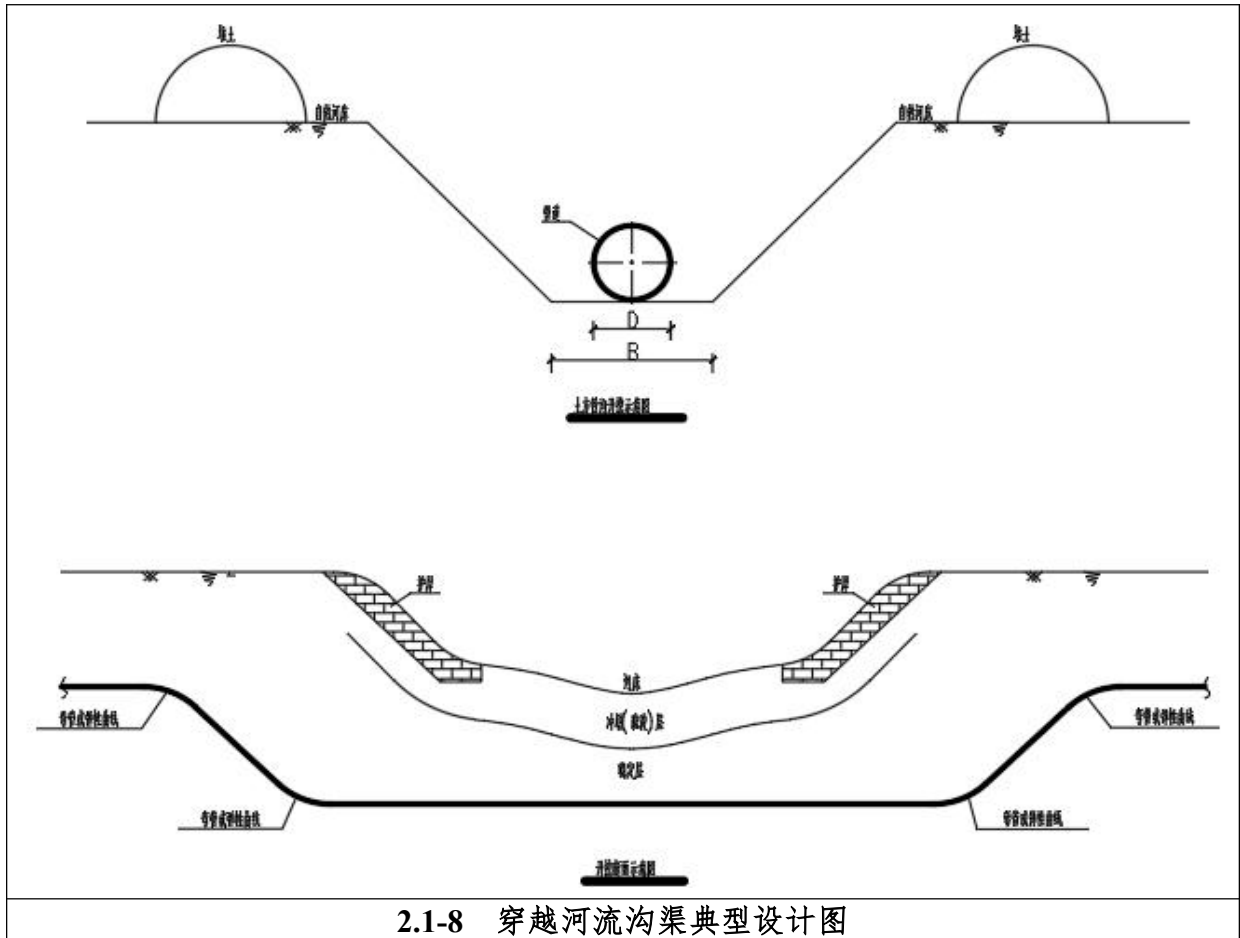


2) 沟渠冲沟穿越

管道穿越有冲刷资料的河流及冲沟时，应在设计洪水冲刷线下或设计疏浚线下，取其深者。当穿越无冲刷或无疏浚资料的河流时，应埋在水床底面以下；穿越河道、沿着河道敷设时，埋深均按 2.0m（管顶覆土）。考虑当穿越段河床为基岩，并在设计洪水下不被冲刷时，管段应嵌入基岩深度。管道沿河敷设或穿越河流时，应取得相关部门的同意。管道穿越河流、沟渠点见下表 2.1-7，穿越河流沟渠典型设计图见下图 2.1-8。

表 2.1-7 管道穿越河流、沟渠一览表

序号	名称	桩号范围	穿越长度(m)	穿越方式	管线规格	备注
江沙 232HF 井站-环线接点三						
1	沟渠	C004~C005	2m	开挖	Φ159×6	开挖直埋
2	沟渠	C010~C011	2m	开挖	Φ159×6	开挖直埋
3	沟渠	C020~C021	2m	开挖	Φ159×6	开挖直埋



2.1-8 穿越河流沟渠典型设计图

二、堆管场区

本项目设置 4 处临时堆管区，位于拟建管道附近，江沙 217HF 占地面积 400m²，江沙 232HF-4 占地面积 800m²，江沙 232HF 占地面积 800m²，江沙 348-4HF 占地面积 400m²，总计占地 2400m²。

三、施工道路区

本项目需修建施工道路，管道均布置在工程沿线，其中江沙 217HF 井站道路长 168m，江沙 232HF-4 井站道路长 350m，江沙 232HF 井站道路长 425m，江沙 348-4HF 井站道路长 143m，共计需修建施工道路长约 1086m，设计宽度为 4.5m，施工道路占地 0.49hm²。

四、临时堆土场区

本项目沿线一侧设置临时堆土场地，用于堆放施工道路区表土，堆土总量 0.15 万 m³，平均堆高均为 2.00m，坡比 1: 0.5，占地面积 0.06hm²。管道工程施工期间，开挖区域的土石方和表土直接堆放于管沟一侧，呈带状分布，堆放土石方宽度约 1.00~1.10m，开挖结束后直接原地进行回填。

五、附属设施

本项目共布设转角桩 47 个，穿越桩 9 个，加密桩 45 个，警示牌 9。

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）的规定，结合本工程情况，管道沿线应设置：

转角桩：管道水平改变方向的位置，在水平方向一次转角大于 5° ，设置转角桩。

转角桩上要标明管道里程，转角角度；

穿越标志桩：本工程大中型穿越、道路穿越的两侧，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上应标明管道名称、穿越类型、河流和道路名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质；

交叉标志桩：与地下管道、电（光）缆和其它地下构筑物交叉的位置应设置交叉标志桩。交叉标志桩上应注明线路里程、交叉物的名称、与交叉物的关系。

结构标志桩：管道外防护层或管道壁厚发生变化时，应设置结构标志桩；桩上要表明线路里程，并注明在桩前和桩后管道外防护层的材料或管道壁厚。

警示牌设置位置：①管道经过人口密集区，在进出两端各设警示牌一块，中间每 100m 设置一块警示牌；②管道水域大中型穿越处，宜在两岸大堤内外各设置一个警示牌，每条河流设置四块警示牌。

2.1.4 工程总布置

一、总平面布置

项目位于德阳市中江县南华镇、东北镇境内。江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 四条集输管道平面长度共 5.47km。江沙 217HF 线路起点为江沙 217HF 井站站外 A001 号桩（ $X=3438393.260$ ， $Y=465760.066$ ），线路水平长度 0.253km。江沙 232HF-4 线路起点为江沙 232HF-4 井站站外 B01 号桩（ $X=3440782.375$ ， $Y=468632.685$ ），线路水平长度 1.785km。江沙 232HF 线路起点为江沙 232HF 井站站外 C01 号桩（ $X=3441266.567$ ， $Y=471678.529$ ），线路水平长度 3.074km。江沙 348-4HF 线路起点为江沙 348-4HF 井站站外 D01 号桩（ $X=3433011.796$ ， $Y=473393.712$ ）线路水平长度 0.355km。项目直管段、冷弯管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ ，热煨弯管管道规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ ，均采用 PSL2 L245N 无缝钢管。沿线穿越公路 7 处，穿越沟渠 3 处。新建转角桩 47 个，穿越桩 9 个，加密桩 45 个，警示牌 9 个等附属设施。

二、竖向布置

本项目拟建场地高程 527.74~429.38m。线路主要经过浅-中丘陵、平坝、低山地貌。

丘体多呈串珠状、馒头状、台阶状，坡面平缓，坡角度一般 $5\sim 15^{\circ}$ ，局部可达 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，坡面多为旱地、林地；平坝段相对高差较小，地形较缓，是主要的农作物耕种区，主要为水田、旱地，局部有水塘及水渠、小河沟分布。

2.2 施工组织

2.2.1 施工管理

项目建设期成立项目部，专门负责项目建设工作。根据项目建设需要配置工程部、设备材料部、资金管理部、办公室等相关部门对项目进行管理和协调。其中工程部主要负责施工、监理之间的工作协调，确保工程质量好进度快；设备材料部按照工程计划进度，编制设备招投标计划，做好与采购办、招标公司等的工作；资金管理部强化建设项目的资金管理，严格按照《基本建设财务管理规定》进行核算和管理，严格资金支付程序；办公室负责协调处理日常政务工作，做好督查和信息沟通工作，确保工程质量和工期。

工程实施项目经理制，施工机构为项目施工总包单位，施工单位需保证工程质量，降低工程造价，严格合同管理，采取切实有效的措施保证施工的顺利进行。项目区及周边市县（区）劳动力资源丰富，可满足本项目建设需求。

2.2.2 材料来源及运输条件

项目施工所需柴油、细沙、汽油、水泥、钢材等均通过各建筑材料供应商采购；所需的混凝土，直接外购商品混凝土，机械配合人工完成浇筑。综上所述，本项目所需物料均在当地购买，无制约性因素。

2.2.3 施工临时布设

1、施工场地

本项目为线性工程，综合考虑不在现场布设施工营地，就近采用租用民房解决。项目采用商品混凝土，不在现场设置混凝土搅拌站等，工程主要为管道埋设，基本不涉及现场加工场布置，根据施工进度灵活布置在项目临时用地范围内，不再额外新增临时占地。

根据管道施工作业需要，项目管道沿线设置了临时堆管场，临时堆管场主要布置在施工作业带范围内，不再额外新增临时占地。

2、施工道路

根据调查了解,本项目需修建施工道路,其中江沙 217HF 井站道路长 168m,江沙 232HF-4 井站道路长 350m,江沙 232HF 井站道路长 425m,江沙 348-4HF 井站道路长 143m,共计需修建施工道路长约 1086m,设计宽度为 4.5m,施工道路占地 0.49hm²。

3、临时堆土场区

本项目沿线一侧设置临时堆土地,用于堆放施工道路区表土,表土堆放采用编织袋拦挡,编织袋袋装入剥离的表土,堆土总量 0.14 万 m³,平均堆高均为 2.00m,坡比 1:0.5,占地面积 0.06hm²。管道工程施工期间,开挖区域的土石方和表土直接堆放于管沟一侧,呈带状分布,临时堆土表面采用密目网覆盖,在后期将编织袋的表土用作绿化覆土。堆放土石方宽度约 1.00~1.10m,开挖结束后直接原地进行回填。

4、堆管场区

根据项目施工工艺,项目新建堆管场区 4 处,其中江沙 217HF 井站占地 400m²、江沙 232HF-4 井站占地 800m²、江沙 232HF 井站占地 800m²、江沙 348-4HF 井站占地 400m²,总占地面积 0.24hm²。

5、管道作业带布设

管道施工一般管段施工作业带主要分为临时堆土带、堆土间隔带、开挖区 3 部分。其中管槽开挖区开挖深度严格按照设计图纸要求进行,管沟开挖边坡主要根据土壤性质类别确定,以保证不塌方、不偏帮为原则;临时堆土带占地宽带约为 1.0m(平均堆高 1.2m),堆土间隔带宽度 0.8m,开挖带宽度平均为 1.2m,一般管段施工作业带控制宽度约为 4.0m。

2.2.4 施工工艺

1、施工工艺流程

本工程燃气管道安装的施工工艺流程:测量放线-施工施工带-场地清理(含表土剥离)-开挖管沟-管沟回填-表土回铺。各步骤施工方法及工艺如下:

(1) 测量放线

1) 施工测量放线应以线路施工图为依据,对与设计图纸地形不一致的局部地段,放线中应在取得设计单位同意后适当修正。

2) 线路变坡点原则上应根据现场施工扫线情况,结合线路纵断面施工图进行设置。施工扫线完成后,施工承包商应对管道纵断面进行复测。允许施工承包商在保证管道埋深、保持热煨弯管用量基本不变的情况下,根据地形的局部变化及施工的需要对管道纵断面进行适当的调整,其调整后的断面成果经复核后可以作为管件修正订购的依据。

3) 测量放线及施工前必须加强对沿线地下建、构筑物的调查,当管道及施工作业带与地下构筑物或其它隐蔽工程交叉时,放线应在交叉范围两端做出明显标志。同时作好技术交接,防止在扫线及管沟开挖中对其造成破坏。与其它管道并行敷设段的测量放线工作,必须准确落实已建管道的位置并做出标记,确保已建管道的运行安全。

(2) 施工作业带

1) 管线施工严格按照《油气田集输管道施工规范》(GB 50819-2013)与《石油天然气建设工程施工质量验收规范 油气田集输管道工程》(SY/T 4204-2019)相关的施工技术要求执行。

2) 为了避免和减少管道施工对周边环境的破坏,本工程集气管道线路缓坡段管道施工作业带宽度为 8m。对于施工困难、经济作物带等地段可根据需要适当调整作业带宽度。

3) 施工前,建设单位应组织承包商会同地方政府有关部门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。

4) 施工作业带清理应在放线并办理好征(占)地手续后进行。

5) 施工作业带施工完毕之后,要注意施工作业带的复耕工作,使土地回到可利用状态。施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施,减少或防止产生水土流失的原则。

6) 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。

7) 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、树根、树木、构筑物应清理干净,沟、坎应予平整,有积水的地势低洼地段应排水填平。

8) 施工方在开工前应参考设计图纸,对施工作业带内所有与管线交叉或平行的埋地设施,如光缆、电缆、其它管线等进行再次调研、探测和识别,包括设计图上未标明的设施。

9) 尽量减少农田、果园、林木地段的占地,应对农田、果园、林木地段注意保护。

(3) 场地清理

对场地平整范围内的耕植土、植被及附着物等进行清理,清理的杂物外运至指定区域堆放。

表土剥离:剥离前,对地表植被进行清除,保证收集土壤的质量,剥离厚度按照 20~30cm 清理,采用机械直接剥离,待施工完毕后用于场地恢复。

(4) 开挖管沟

管沟开挖前，应组织人员探明管沟开挖区域内地下设施的分布，并向施工人员说明情况。在地下设施两侧 5m 范围内，应采用人工开挖，并应对挖出的地下设施采取保护措施。对于重要地下设施，开挖前应征得其管理部门同意，必要时应在其监督下开挖。管道开挖时，施工作业区域及堆土区域应分列在管沟的两侧，堆土距沟边不应小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠管沟堆放。管沟边坡坡度、沟底宽度应根据不同的土壤类别及施工方法综合确定。可进行试挖，或根据以往施工经验，由业主或监理与设计共同确定合理的边坡坡度。软土地段及地下水位高于沟深的地段，可采用明渠排水、井点降水、管沟加支撑、围堰、筑堤等方法，保证管沟成形及管道埋深。深度超过 5m 的管沟，边坡开挖可根据实际情况，应采取边坡适当放缓、加支撑或采用阶梯式开挖的措施，满足管沟成型和施工作业安全的需要。管沟开挖型式和深度应按照设计图纸的要求进行。

在采用开挖方式穿越道路、河流、居民密集区等地段进行管沟开挖时，应采取适当的安全措施，设置警示牌、信号灯、警告牌等。

管沟开挖后应及时进行检查验收，不符合要求时应及时修整。

（5）管沟回填

管沟回填时，一般土质地段可直接回填原状土；在回填原状土时应注意将熟土与生土分层回填，先填生土再回填熟土，确保耕作土层应均匀的铺在地表，保证农业耕作持续进行。在下沟管道的端部应留出不小于 40m 的管段，暂不回填，待连头后回填。管沟回填后应恢复原地貌，并保护耕植层，防止水土流失和积水。

管沟回填后要及时压实并高出自然地坪 300mm，管道变向点两侧各 10m 应分层夯实。回填岩石、砾石、冻土区管沟时，必须先用细土或砂(最大粒径不得超过 20mm)回填至管顶以上 0.3m 后，方可用原状土回填，但回填土的最大粒径不得超过 250mm。

（6）表土回铺

管沟回填完毕后，应恢复原有地貌及田坎、排水系统等，表土回铺主要采取机械施工为主，人工为辅方式进行。做到符合当地水利设施和水土保持的要求。

1、穿越公路施工工艺及方法

本工程集气管道穿越公路主要采用开挖加套管方式。穿越公路前应征得相关主管部门的同意。开挖加套管穿越公路时套管采用钢筋混凝土套管，穿越两侧设置警示标志。穿越套管顶距公路路面不小于 1.5m，距公路边沟沟底不小于 1.2m。套管应伸出路其坡脚或路边沟外 2m；套管与管道之间采用 HDPE 套管内支架支撑，套管内支架之间的轴

四川中邑勘测设计集团有限公司 蔡波：13980563256
成都市锦江区沙河壹号 B 座 27 楼

向间隔为 2m，套管规格为 RCPIII600×2000，执行标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023）。

2、小型河流、沟、渠穿越施工工艺及方法

管道穿越有冲刷资料的河流及冲沟时，应在设计洪水冲刷线下或设计疏浚线下，取其深者。当穿越无冲刷或无疏浚资料的河流时，应埋在水床底面以下；穿越河道、沿着河道敷设时，埋深均按 2.0m（管顶覆土）。考虑当穿越段河床为基岩，并在设计洪水下不被冲刷时，管段应嵌入基岩深度。管道沿河敷设或穿越河流时，应取得相关部门的同意。

管线必须埋设到河流稳定层以内、冲刷深度以下。尽可能采用弹性敷设或冷弯管连接穿越。穿越两端延伸足够长度后与一般线路段连接管段的最小埋深应同所在线路段管线保持一致。一般土壤河床管道先细土回填予以稳固，上部分层碾压回填原土。对于砂土、含卵砾石河床管道，先细土回填，上部回填块径<5cm 的原土，然后回填河床原土。对于冲刷严重的河道应加设压重块、石笼、护岸等稳管措施。穿越管段就位前必须进行沟底清理，清除沟壁松动石块、浮土和积水等杂物。石方段管道在浇注混凝土前必须包裹绝缘橡胶板。管沟坡比 m 根据地质、土壤条件按《输气管道工程设计规范》规定确定。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 2.84hm²，其中永久占地 0.01hm²，临时占地 2.83hm²。占地类型为林地、耕地。工程占地情况统计见下表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地情况表

序号	工程项目	占地性质	占地面积（hm ² ）	占地类型（hm ² ）	
				林地	耕地
1	管道工程区	临时占地	2.04	1.11	0.93
		永久占地	0.01	0.01	/
2	堆管场区	临时占地	0.24	/	0.24
3	施工道路区	临时占地	0.49	0.03	0.46
4	临时堆土场区	临时占地	0.06	/	0.06
合计			2.84	1.15	1.69

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据项目区占地类型，同时结合现场勘察和地质勘察资料，项目占地原始地貌类型为林地、耕地。针对项目区可剥离的表土进行表土剥离，剥离面积为 2.60hm^2 ，平均剥离厚度为 $20\sim 30\text{cm}$ ，共剥离表土 0.66万 m^3 。

工程完工后需要进行迹地恢复，并对占用的耕地、林地等进行表土回覆。由于堆管场对地表扰动深度较小且后期进行迹地恢复，故施工期间不对堆管场实施表土剥离。表土回覆的面积共计 2.59hm^2 ，剥离表土全部用于绿化表土回覆，覆土厚度约 $20\sim 30\text{cm}$ ，共覆土 0.66万 m^3 。

表 2.4-1 表土剥离及利用平衡表

项目组成	占地类型	剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (m)	表土剥离 (万 m^3)	回覆面积 (hm^2)	表土回覆 (万 m^3)
管道工程区	耕地	0.93	0.30	0.50	0.93	0.50
	林地	1.12	0.20		1.11	
施工道路区	耕地	0.46	0.30	0.14	0.46	0.14
	林地	0.03	0.20		0.03	
临时堆土场区	耕地	0.06	0.30	0.02	0.06	0.02
合计		2.60		0.66	2.59	0.66

2.4.2 土石方平衡

本项目土石方挖填主要来源于表土剥离和回覆、管道及道路开挖和回填等。

1、管道工程区

经统计，管道工程区开挖土石方 2.01万 m^3 （其中表土剥离 0.50万 m^3 ），管道工程区回填土石方 2.01万 m^3 （其中表土回覆 0.50万 m^3 ），无借方，无弃方。

2、施工道路区

经统计，施工道路区开挖土石方 0.44万 m^3 （其中表土剥离 0.14万 m^3 ），施工道路区回填土石方 0.44万 m^3 （其中表土回覆 0.14万 m^3 ），无借方，无弃方。

3、临时堆土场区

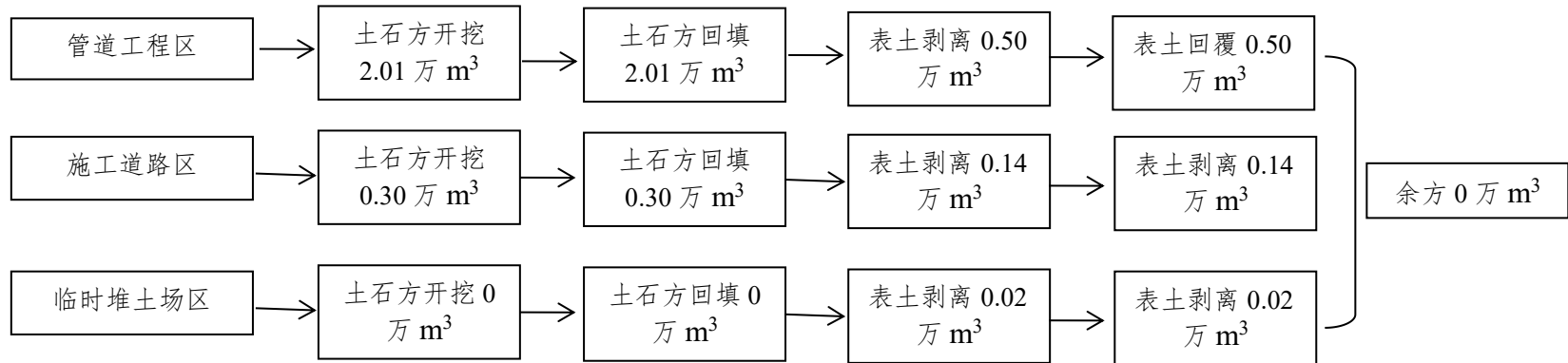
经统计，临时堆土场区开挖表土 0.02万 m^3 ，临时堆土场区回填表土 0.02万 m^3 ，无借方，无弃方。

综上所述，本项目土石方挖填总量为 4.94万 m^3 ，其中土石方挖方 2.47万 m^3 （包含表土剥离 0.66万 m^3 ），填方 2.47万 m^3 （包含表土回覆 0.66万 m^3 ），无借方，无弃方。

项目建设期的土石方工程量详见表 2.4-2~2.4-3。

表 2.4-2 土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成	开挖			回填			调入			调出			外借		余方	
	土石方	表土剥离	合计	土石方	表土回覆	合计	土石方	表土	来源	土石方	表土	去向	数量	来源	数量	去向
①管道工程区	1.51	0.50	2.01	1.51	0.50	2.01										
②施工道路区	0.30	0.14	0.44	0.30	0.14	0.44										
③临时堆土场区		0.02	0.02		0.02	0.02										
合计	1.81	0.66	2.47	1.81	0.66	2.47										

图 2.4-3 土石方流向图 (万 m³)

2.5 拆迁安置与专项设施改建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 实施进度

本项目属于建设类项目，项目计划 2025 年 6 月开工，2025 年 9 月完工，总工期 4 月。项目实施进度安排见表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 主体工程施工进度安排表

工程项目	2025 年			
	6 月	7 月	8 月	9 月
准备期	<div></div>			
管道工程区管段管沟开挖、回填	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
施工道路	<div></div>	<div></div>		
堆管场	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
竣工期				<div></div>

2.7 自然环境概况

2.7.1 地形地貌

中江县总体地势由西北向东南逐渐降低，西部为低山，东部、南部为广阔连绵的丘陵。全县最高点位于石泉乡西眉山(海拔 1045.2m)，最低点为鄯江出口处(海拔 308.0m)，最大相对高差 737.2m。按成因，县内地貌可分为侵蚀堆积、构造剥蚀和构造侵蚀三种地貌类型，各地貌类型又根据切割深度、谷宽又可进一步划分为河谷漫滩阶地、槽谷洼地、残丘平坝、浅丘、中丘、深丘和低山七种地形。工程区位于中江县城附近周边，为侵蚀堆积地貌，地形以残丘平坝为主，局部为浅丘。

2.7.2 地质

1、区域地层

根据勘探资料及室内试验成果综合分析，场区覆盖层为第四系全新统（Q₄）人工填土、粉质黏土及上更新统（Q₃）砂质黏土组成，下伏基岩为白垩系下统白龙祖（K_{1b}）粉砂质泥岩。

（1）第四系全新统（Q₄）

①₁人工填土层（Q₄^{ml}）：主要由黏性土夹碎石或卵石等构成，结构松散～稍密。该层局部分布于沿线道路路基、居民区周边等区域，填筑时间大于 5 年，厚度一般 0.50～

1.00m。据《油气田及管道岩土工程勘察标准》（GB/T 50568-2019）其土石等级属Ⅲ类。

①₂坡残积层（Q₄^{dl+cl}）粉质黏土：黄褐色，可塑，稍有光泽，摇震反应无，韧性与干强度中等，下部含少量风化岩屑和碎石，该层主要分布于丘陵斜坡地带，揭露最大厚度 1.10m。据《油气田及管道岩土工程勘察标准》（GB/T 50568-2019）其土石等级属Ⅱ类。

（2）第四系上更新统（Q₃）

①风积层（Q₃^{col}）砂质黏土：黄色，可塑～硬塑，含砂及少量黄色钙质结核，稍有光泽，摇震反应无，韧性与干强度高。该层主要分布于山间平坝地带，揭露最大厚度 3.00m。据《油气田及管道岩土工程勘察标准》（GB/T 50568-2019）其土石等级属Ⅱ类。

（3）白垩系下统白龙祖（K_{1b}）

③粉砂质泥岩：紫红～棕红色，以黏土矿物为主，粉砂泥质结构，中厚层状构造，砂质含量较重，手摸有砂感，且随着深度的增加而增加，为极软岩。岩层倾角为 2～5°。在钻探深度范围内，根据揭露其风化程度，将其划分为强风化、中等风化 2 个亚层。

③₁强风化粉砂质泥岩：风化裂隙发育，结构面不清晰，岩体破碎，手捏易碎。该层主要分布于丘陵斜坡地带，钻探揭露最大厚度为 3.60m。据《油气田及管道岩土工程勘察标准》（GB/T 50568-2019）其土石等级属Ⅴ类。

③₂中等风化粉砂质泥岩：岩体较完整，锤击声哑，无回弹，有较深凹印。该层主要分布于丘陵斜坡地带，钻探揭露最大厚度为 2.00m。据《油气田及管道岩土工程勘察标准》（GB/T 50568-2019）其土石等级属Ⅴ类。

2、区域构造与断裂

据区域地质资料，德阳市中江县在大地构造位置上处于新华夏系第三系沉降带的四川沉降带的川中褶带，地处龙泉山大背斜以东观音场背斜南西翼。该背斜在本区轴向为北 70° 西，地层倾角 3～5°，近于水平岩层。

与工程有关的断层主要有龙泉驿断层与合兴乡断层。龙泉驿断层走向北 20～35° 东，倾向南东，碎带宽度达 30m，在地貌上常形成一个垭口，是本区的主要断裂构造，为逆断层，龙泉驿断层位于拟建场地西侧，直线距离约 10km。合兴乡断层走向北 15～20° 东，倾向北西，倾角 65～82°，为压扭性断层，合兴乡断层位于工程区西侧，直线距离约 8.5km。

上述两条断层在 2008 年“5.12”汶川 8.0 级地震期间活动的可能性较小，项目所在地在“5.12”地震期间虽有强烈震感，但未遭受破坏性震害，属地震波及区，区域相对四川中邑勘测设计集团有限公司 蔡波：13980563256
成都市锦江区沙河壹号 B 座 27 楼

稳定。

2.7.3 水文地质条件

1、地下水的补给、径流、排泄

地下水受大气降雨和地表水体（冲沟、水田等）补给，降雨补给为主，地表水体补给次之。地下水主要以渗流方式向河流、沟渠排泄，以及提供人类生产生活用水。冲沟附近的地下水与冲沟水存在密切的水力联系，汛期冲沟水补给地下水，枯水期地下水补给冲沟。

2、地下水类型

拟建管道沿线地下水受地形地貌、地层岩性和地质构造的多种因素控制。根据含水层的岩性、埋藏条件、地下水的赋存条件和水力特征等，将拟建管线经过区域地下水划分为第四系松散堆积物孔隙潜水和碎屑岩类风化裂隙水两大类。

1) 第四系松散堆积物孔隙潜水

主要分布于丘间凹地、河谷、沟谷及其他相对低洼地带，以孔隙潜水形式富集于第四系松散地层中，地下水分布普遍埋藏浅，埋深一般 0.5~2.0m，受大气降水控制，水位年变幅度 0.5~1.5m。地下水与该地带表层水体（河流、冲沟、水塘和稻田水）联系密切，季节性互补转化明显，但降水的直接渗入补给仍是地下水的主要来源，其次才是地表水的渗漏补给。地下水的排泄主要以渗流形式汇入河道、冲沟和低洼地带。该类地下水埋藏浅，对管道建设影响较大。

2) 碎屑岩类风化裂隙水

碎屑岩类风化裂隙水分布广泛，这类地下水赋存于碎屑岩风化裂隙、孔隙中，以潜水形式存在，水量因裂隙成因和发育程度而有较大差异。风化裂隙水主要来自大气降水补给，水位季节性变化明显。地下水埋深和含水层厚度受地形影响最为显著，地形切割严重一般埋藏较深，切割微弱埋深不大，由于山丘坡体降水易于流失，地下水埋深大，水量小，含水层连续性差；洼地、谷地和撮箕地段易于降水汇聚，基岩裂隙孔隙水较丰富。在砂岩形成的风化裂隙孔隙水，其水量一般较大；在泥岩中裂隙张开小或被风化泥质充填，水量较小。风化裂隙水的深度取决于风化深度和隔水层位，一般埋深大于 5.0m，主要以泉（下降泉）的形式排泄。该类地下水对管道工程施工影响较小。

2.7.4 气象

中江县处于亚热带湿润季风气候区范围内，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、

夏无酷热，春季冷暖无常、秋季降温迅速，雨量丰沛而季节分配不均等特点，气候具有明显的垂直变化。气温自东南向西北随地势的升高而逐渐降低，多年平均气温 16.7℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-5.9℃，年平均无霜期 282d，年平均日照系数为 1163h。

本县属涪沱江分水岭，降水量适中，多年（30）平均降雨量为 841.8mm，最多年 1464.5mm，最少年为 369.7mm。年内降水多集中在 7~9 月，12~翌年 2 月降水较少。年平均无霜期 270~290d。平均每年降雪日数 1~3d，多出现在隆冬季节。盛行偏北风，年平均风速 1.4~1.6m/s，春季风最大，3~5 月平均风速在 1.6~2.0m/s 之间，最大风速达 14~19m/s。秋冬季风最小，10~2 月平均风速 0.9~1.5m/s 之间。日照受纬度和地形地貌的影响，在丘陵区年日照数为 998.6~1290.5h，季节分布多集中在 4~8 月，秋冬两季由于四川盆地云雾日数增多，属于少日照季节。见表 2.7-1。

表 2.7.1 气候特征值表

站名	气温℃			多年平均降雨量（mm）	年平均日照时数（h）	无霜期（d）	多年平均年最多风向	平均风速（m/s）
	年最高	年最低	年平均					
中江县气象站	38.5	-5	16.7	0.11	1069.2	270~290	东北	1.4~1.6
	多年平均气压（pa）	多年平均相对湿度（℃）	多年平均降水量（mm）	多年平均蒸发量（mm）	多年平均雷电日（天）	多年平均降雪日（天）	多年平均降雪日（天）	多年平均静风（%）
	955.5	80	915.2	1072.1	30	30	5	42

2.7.5 水文

拟建管道沿线无大型河流及湖泊分布，区内地表水体主要赋存于沿线水田、鱼塘及小河沟、水渠中。地下水受地表水和大气降水补给，向河流、冲沟和低洼地带排泄。在雨季，在地势低洼地段，会有少量地下水。地下水主要存在于区域低洼地段，斜坡地段基本无地下水。

2.7.6 植被

中江县属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，主要乔木树种有柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等。

2.7.7 土壤

中江县土壤分布特点是具有极强的区域性，即水平分布明显。水稻土分布于平坝和丘陵区，山区主要是黄壤。平坝地区土壤分布成带状，沿河床多为近代河流沉积物，离

河较远的二级阶地多为再积黄泥水稻土，从河床由近到远质地由砂到粘，分布次序是沙土-砂壤-中壤-重壤-轻粘。一般丘陵下部及丘间为水稻土，丘陵中上部为旱作土壤。潜育型水稻土分布于丘谷中排水不良处，老冲积黄泥分布于台地上。从坡脚至坡顶，土壤质地由粘到砂，土层由厚到薄，肥力由高到低。

项目区土壤类型主要有粉质黏土、砂质黏土、素填土等。现场调查可知，项目区占地类型为耕地和林地区域可剥离表土，剥离面积约 2.60hm²，平均厚度约 0.20~0.30m，共剥离 0.66 万 m³。



图 2.7-2 表土厚度分布图

2.7.8 其他

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的通知》（办水保〔2013〕188 号），项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，但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。

3 项目水土保持评价

3.1 工程主体选址水土保持评价

3.1.1 与国家现行产业政策及相关规划的符合性

根据对比《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的限制类项目。因此本项目符合国家现行产业政策。

综上，本项目建设符合国家现行产业政策和当地的发展规划。

3.1.2 选址水土保持制约性因素分析与评价

1、与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

表 3.1-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

约束性规定	该工程执行情况	相符性分析
1.第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	项目不处于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区	符合
2.第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目所在区域水土流失较轻，非生态脆弱区	符合
3.第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，已优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围。	符合
4.第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种植草、恢复植被。	本项目采取表土剥离与回覆措施，尽量控制土石方挖填量，施工后期恢复原有地貌。	符合

2、与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性分析

表 3.1-2 与 GB50433-2018 相关制约性规定的符合性对照分析表

序号	项目	约束性规定	本项目执行情况	符合性
1	工程选址	主体工程选址（线）应避让下列区域： 1.水土流失重点预防区和重点治理区； 2.河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3.全国水土保持检测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1.项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本工程已提高防治标准，按西南紫色土区一级防治指标设防，符合水土保持要求。 2.项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.项目区域内没有监测站、试验区和观测站。	符合

3、综合分析结论

综上所述，本项目建设符合国家现行产业政策和当地的发展规划。项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；已优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，已提高防治标准。不涉及水土流失严重和生态环境脆弱区、项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区及其他水土保持敏感区。

因此，从水土保持角度分析，本项目工程选址不存在水土保持制约因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中对主体工程建设方案的约束性规定分析评价结果详见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

项目	规范所列约束性规定	本工程情况	分析评价
3.2.1 主体工程选址应避让下列区域	1 水土流失重点预防区和重点治理区	项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目已提高水土流失防治目标值为一级标准，提高措施等级及防治目标值，符合要求	工程选址满足约束性规定的要求
	2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目已避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	
	3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	项目已避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	
3.2.4 取土（石、砂）场设置应符合下列规定	1 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调	项目建设符合城镇、景区等总体规划	本工程未专设取土（石、料）场，满足约束性规定要求
	2 在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定	不涉及	

	3 应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用	不涉及	
--	------------------------	-----	--

由表中可见，本工程建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关约束性规定。

3.2.2 工程占地评价

工程总占地面积 2.84hm²，其中永久占地 0.01hm²，临时占地 2.83hm²，占地类型为耕地、林地。项目建设已取得相关用地文件，符合土地政策，项目建设对周围的生态环境影响较小，工程占地统计不存在漏项，临时占地完工后进行绿化恢复，因此，从水土保持角度分析，本项目占地是合理的。

项目施工生产生活区租用民房，施工期间利用线路旁空地布设堆管场，尽量减少临时占地，临时堆土堆放于管线开挖一侧。符合水土保持规定。

综上，本项目的占地面积合理，临时占地面积控制严格，符合水土保持要求。本项目建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持相关规定。从水土保持角度分析，项目占地面积、占地类型合理，不存在漏项，占地性质符合规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土建期共产生土石方的工程内容主要包括：扫线、表土剥离、管沟开挖、管沟回填、表土回覆及管线附属设施施工等。

根据土石方平衡，本项目建设期的施工过程中需完成土石方开挖 2.47 万 m³、回填 2.47 万 m³，无借方和余（弃）方。

工程建设中土石方主要来源于表土剥离与回填、管网开挖回填土石方，根据项目管道分布特点，管道施工区现状主要以耕地、林地为主，且大部分占地区域凹凸不平，所以开挖方全部在管道工程区回填夯实利用，从水土保持角度分析，能够尽可能利用开挖土石方，将开挖土石方通过场内合理调配作为回填用料，从而减少弃渣量，最终无弃方产生。工程土石方平衡统计数据不存在缺项漏项，本项目土石方符合水土保持的相关规定，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程施工所需的砂石骨料、片块石、水泥、钢材等材料均在合法商家采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，项目施工及建成后的生产，均不涉及土料及材料开采，

不涉及取土场，满足水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无余（弃）方，不涉及弃渣场，满足水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、临时施工场地布置合理性分析与评价

本项目施工生产生活区租用民房，根据管道施工作业需要，项目管道沿线设置了临时堆管场，临时堆管场主要布置在沿线空地范围内，尽量减少临时占地。施工便道尽量利用或改造已有机耕道及巡山步道用于施工便道，尽量减少临时占地。符合水土保持要求。

本项目堆土场主要用于临时堆放回填土及表土。开挖区域的土石方和表土直接堆放于管沟一侧，呈带状分布，堆放土石方宽度约 1.00~1.10m，开挖结束后直接原地进行回填，减轻了因工程建设对周边居民生活、生产、自然环境带来的不利影响，保护了项目周边土地资源。从水土保持角度分析，工程施工用地布置合理，符合用地和建筑要求，不存在限制性因素。

工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，符合水土保持等相关法律法规的要求。

2、施工工艺与方法的水土保持分析与评价

（1）施工时段评价

本项目计划于 2025 年 6 月开工，于 2025 年 9 月完工，总工期 4 个月。场地内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅。根据计划施工时序反映，项目施工时序安排基本合理得当。建议加强管道工程区施工组织与管理，减少裸露面积和破坏强度。加强临时覆盖、拦挡等措施，防止造成水土流失。

（2）施工布置评价

工程施工布局严格控制临时占地范围；建筑施工采用机械与人工结合的方式，建设基本集中在占地边界控制范围内进行。项目建设总体符合水土保持要求，对防治水土流失可起到较好的效果。

本项目建设地交通运输较方便，建筑材料通过购买方式获得，能满足工程建设需要。

（3）施工工艺评价

场地内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅。本项目管道全部采用沟埋方式敷

设、管道挖填工程施工工艺成熟，目前在国内普遍使用，能够达到水土保持的效果。建设单位严格按照主体设计施工，建立系统的施工组织和管理系统，合理规划施工时序，施工过程中方案补充在项目区布设临时苫盖等措施，有效防止施工期雨水对项目区以及周边的冲刷。

综上所述，本项目的施工工艺、施工方法较为合理，有利于水土保持工作的顺利开展，但是在施工过程中该加强施工管理，采取必要的水土保持措施，才能最大限度地控制水土流失。

3、总体分析评价

综上所述，本项目的施工工艺、施工方法较为合理，有利于水土保持工作的顺利开展，但是在施工过程中该加强施工管理，采取必要的水土保持措施，才能最大限度地控制水土流失。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能的评价

本《方案》根据主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则，从综合防治水土流失角度出发，对主体工程设计的具有水土保持功能工程进行分析论证。现对主体工程设计的具有水土保持功能工程进行分析如下：

（1）界定为水土保持措施

1) 表土剥离

保证了场地内表土资源得到合理的利用及保护，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

2) 表土回覆

保证了绿化所需土料和绿地植物立地条件，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

（2）不界定为水土保持措施

1) 挡土墙

坡度大于 50°的山坡，坡底采用挡土墙结构防护。挡土墙材料采用浆砌块石等材质，其中挡墙不得改变原岸坡的形式，两端须圆滑过度嵌入原岸各 1m。用于非浸水坡面两端各嵌入 0.5m，墙顶用 1:3 水泥砂浆护顶，厚度 2cm。共设置浆砌石挡土墙 69.92m³。

2) 堡坎

坡度大于 50°、高差小于 2.6m 的田坎，采用浆砌石堡坎结构防护。堡坎材料采用

浆砌块石等材质，其中堡坎不得改变原田坎的形式，两端须圆滑过度嵌入原田坎各 0.5m，堡坎墙顶用 1:3 水泥砂浆护顶，厚度 2cm。共设置浆砌石堡坎 458.28m³。

3) 蜂巢格室护坡

坡度 α 处于 $25^{\circ} \leq \alpha \leq 45^{\circ}$ ，坡长大于 10m 的石方段及碎石土管沟段，防止回填土下滑；一般在边坡的顶部设置一道截水墙，边坡底部设置一道挡墙，然后依据间距布置坡中截水墙（挡墙结构做法可参见《浆砌石挡土墙典型图》）及截水墙两侧施工作业带内的翼墙，坡中截水墙布置间距 $S=8m \sim 10m$ （坡长受限时可适当缩小设置间距）。共设置蜂巢格室护坡 74.7m³。

该项目主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价详见下表。

表 3.2-2 主体工程设计的水土保持分析与评价表

主体工程设计措施	措施评价	是否界定为水土保持措施
挡土墙、堡坎、蜂巢格室护坡	挡土墙、堡坎、蜂巢格室护坡等具有一定的水土保持功能，但其主要功能是为了保证项目运行的安全，因此，不界定为水土保持措施	否
表土剥离及回覆	表土能为植被生产提供良好的生存条件，让植被更快发挥水土保持功能，水土保持效果良好。	是

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程水土保持措施界定

1、水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定：

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

（2）对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后归还当地群众或政府，水土流失防治责任发生转移，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，纳入水土保持措施体系。

（3）对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除；假定没有这项防护措施，主体设计功能仍就可以发挥作用，但会产生较大水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治

指施体系。

针对本项目的实际情况，本项目主体工程具有水土保持功能的项目主要为表土工程，将其纳入水土流失防治措施体系。

2、主体工程中水土保持措施工程量统计

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程中水土保持工程界定的原则，结合对主体工程中具有水土保持功能的工程分析，主体工程中界定为水土保持措施包括：表土剥离与回覆。具体界定为水土保持措施见下表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计已列水土保持工程量及投资表

项目组成	措施类型	费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.50	20.45	10.23
		表土回覆	万 m³	0.50	10.62	5.31
小计						15.54
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.14	20.45	2.86
		表土回覆	万 m³	0.14	10.62	1.49
小计						4.35
合计						19.88

3.3.2 分析与评价结论

（1）制约性因素评价结论

通过水土保持分析与评价本项目不存在水土保持制约性因素，项目选线基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求，工程选址不存在制约性因素。

（2）项目建设符合国家产业政策的要求，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，该项目无限制项目建设的水土保持制约因素，从水土保持角度评价项目建设不存在限制性因素。

（3）工程占地评价结论

工程平面布置合理紧凑，尽可能利用自然地形，项目建设将占用耕地、林地，项目征占地面积符合有关规定，且在工程建成结束后均将绿化；项目施工临时设施就近租用民房未新增临时占地。项目占地符合水土保持相关要求。

（4）土石方平衡分析与评价结论

根据主体设计，本项目原地貌占用部分耕地和林地，施工前对占用耕地和林地区域进行了表土剥离，剥离表土 0.66 万 m³，剥离的表土全部用于项目自身绿化覆土，项目

回覆表土 0.66 万 m^3 ，符合水土保持要求。

本项目土石方开挖总量 2.47 万 m^3 （含表土剥离 0.66 万 m^3 ），土石方回填总量 2.47 万 m^3 （含表土回覆 0.66 万 m^3 ）。管沟开挖的绝大部分土石方均用于原管沟回填利用，管槽回填土密实度需达到设计要求，回填夯实后小部分（主要为管道区域）多余方零星分散，根据项目管道分布特点，管道施工区现状主要以耕地、林地为主，且大部分占地区域凹凸不平，所以开挖方全部在管道工程区回填夯实利用，并进行土地整治，后期进行复耕、撒播草籽绿化，避免地表裸露，减少本项目施工扰动区域水土流失。本项目建设不涉及土方。

综上所述，通过对土石方平衡及流向分析，项目在施工过程中开挖的土方能够自身综合利用，土石方调配基本合理，从水土保持角度分析，土石方平衡符合水土保持相关要求。

（5）主体工程已设计了具有水土保持功能的工程、植物防护措施，不但具有保护项目周围生态环境和美化自然景观的作用，而且起到了水土保持的功效。

（6）主体工程设计主要考虑了建成期的水土保持措施，但是未考虑施工期间的临时防护措施，且本项目跨越雨季，因此方案还需要新增密目网遮盖、土地整治及编织土袋拦挡、临时排水、沉沙等施工期防护措施，方案将这些措施纳入水土保持新增措施并将计列水土保持费用

综上所述，本项目在主体工程中设计了较完善的水土保持措施。本项目水土保持措施符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188号)和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(川水函〔2017〕482号)规定,

本工程所在地中江县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,地处西南紫色土区,区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

中江县水土流失类型以水力侵蚀为主,根据 2023 四川省水土流失监测数据显示,中江县土地总面积为 2200km^2 ,中江县 2021 年水土流失面积为 778.81km^2 。轻度流失面积 282.67km^2 ,占水力侵蚀面积的 36.30%;中度流失面积 190.37km^2 ,占水力侵蚀面积的 24.44%;强烈流失面积 138.23km^2 ,占水力侵蚀面积的 17.75%;极强烈流失面积 136.10km^2 ,占水力侵蚀面积的 17.48%;剧烈流失面积 31.44km^2 ,占水力侵蚀面积的 4.04%。水力侵蚀以轻度和中度为主,占侵蚀面积的 61.36%。水土流失受自然因素和人为活动的综合影响,其分布有明显的区域性,总的趋势是丘陵区比平原区严重。水力侵蚀以轻度和中度为主。水土流失受自然因素和人为活动的综合影响,其分布有明显的区域性,总的趋势是丘陵区比平原区严重。

表 4.1-1 中江县水土流失现状表

区、县	侵蚀面积	侵蚀强度											
		微度		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
中江县	km^2	面积	比例(%)	面积	比例(%)	面积	比例(%)	面积	比例(%)	面积	比例(%)	面积	比例(%)
	2200	2384.62	108.39	280.44	37.62	176.73	23.71	124.77	16.74	132.79	17.81	30.77	4.13

4.1.2 项目区土壤侵蚀背景值

据调查分析,本工程原地貌占地类型为耕地、林地。本项目水土流失强度主要表现为微度侵蚀,水土流失形式主要为面蚀和沟蚀,水土流失类型以水力侵蚀为主。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)确定,对有土体的微度流失区,背景值可直接取 $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

影响水土流失的主要因素包括自然因素和人为因素。

（一）自然因素

（1）区域表层为砂质土，含沙量多，颗粒粗糙，渗水速度快，保水性能差，土壤抗侵蚀力弱。

（2）土层浅薄，水分渗透系数小，蓄水能力低，容易发生干旱，遇到暴雨，极易形成严重的水土流失。

（3）土壤抗蚀差：砂质土水土流失快，风化也快（主要是物理崩解作用），易造成水土流失。

（4）降雨集中且强度大：降雨在年际、年内分配不均，年内降雨量主要集中在 5~9 月，因而易形成降雨及径流击溅冲刷，是造成水土流失的重要因素。

（二）人为因素

项目土石方及基础挖填使得原地表受到扰动，场内原生植被等水土保持措施受到破坏，使这一地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。工程施工开挖容易造成地表失稳，表层土裸露，土体松散，如受雨水冲刷，会造成严重的水土流失。挖方、填方区域在开挖回填过程中，将形成新的挖填方边坡，在未防护前受雨水冲刷也会造成水土流失。项目区地表硬化，绿化区植被已基本发挥水土保持作用，工程区水土流失已明显减少。

（三）工程建设扰动、废弃土量分析

根据项目原地貌占地类型，项目扰动地表面积 2.84hm^2 ，土石方开挖总量为 2.47万 m^3 （含表土剥离 0.66万 m^3 ），土石方回填总量为 2.47m^3 （含表土回覆 0.66万 m^3 ），无借方，无余方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元与范围划分

预测范围为工程建设对地表及植被形成直接、间接扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和本工程建设特点以及水土流失影响因素分析，本项目水土流失预测单元划分管道工程区、施工道路区、堆管场区、临时堆土场区 4 个预测单元。

表 4.3-1 水土流失预测单元表 (单位: hm^2)

预测单元	施工期预测范围 (hm^2)	自然恢复期预测范围 (hm^2)	备注
管道工程区	2.05	1.11	
施工道路区	0.49	0.03	
堆管场区	0.24		
临时堆土场区	0.06		
小计	2.84	1.14	

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)“预测时段按最不利情况考虑”的规定,超过雨季的按全年计算,不超过雨季的按占雨季比例计算。

(1) 施工期

①管道工程区

管道工程区水土流失预测时段为 2025 年 6 月~2025 年 9 月,雨季 5 月~9 月,根据施工时序,各预测单元均经过了 1 个完整雨季,按照最不利因素考虑,因此预测时段为 1.0 年。

②施工道路区

施工道路区水土流失预测时段为 2025 年 6 月~2025 年 9 月,雨季 5 月~9 月,根据施工时序,各预测单元均经过了 1 个完整雨季,按照最不利因素考虑,因此预测时段为 1.0 年。

③堆管场区

堆管场区水土流失预测时段为 2025 年 6 月~2025 年 9 月,雨季 5 月~9 月,根据施工时序,各预测单元均经过了 1 个完整雨季,按照最不利因素考虑,因此预测时段为 1.0 年。

④临时堆土场区

临时堆土场区水土流失预测时段为 2025 年 6 月~2025 年 9 月,雨季 5 月~9 月,根据施工时序,各预测单元均经过了 1 个完整雨季,按照最不利因素考虑,因此预测时段为 1.0 年。

(2) 自然恢复期

工程施工扰动结束后进入自然恢复期,土壤侵蚀强度逐步减弱并达到或接近原背景值所需的时间,一般取 1~2 年。项目区属湿润区,自然恢复期取 2 年。

水土流失预测单元和时段详见下表。

表 4.3-2 水土流失预测范围及时段表

序号	预测单元	施工期		自然恢复期	
		面积 (hm ²)	时段 (a)	面积 (hm ²)	时段 (a)
1	管道工程区	2.05	1.00	1.11	2.00
2	施工道路区	0.49	1.00	0.03	2.00
3	堆管场区	0.24	1.00		
4	临时堆土场区	0.06	1.00		
合计		2.84		1.14	

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中的土壤侵蚀强度分级标准,结合实地预测,分析项目区自然条件、水土流失状况、占用土地类型、植被覆盖度、地质地貌等情况,确定项目区土壤的侵蚀强度,项目区原始地貌情况基本一致,将整个项目区背景值统一考虑,原始地貌主要为耕地、林地。经计算,工程占地区内水土流失背景值为 300t/km²·a,为微度侵蚀。

4.3.4 预测方法

(1) 生产建设项目土壤流失类型

本项目区土壤侵蚀外营力主要是在水力作用下的土壤流失,根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018),水力作用下生产建设项目土壤流失可按一般扰动地表进行计算,生产建设项目土壤流失类型划分见表 4.3-3。

表 4.3-3 生产建设项目土壤流失类型划分表

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型	人为活动导致原有林草植被遭受破坏,地表植被覆盖减少、裸露,未扰动地表土壤,维持原有整体地形的扰动地表
		一般扰动地表	
		地表翻扰型	人为活动导致地表土壤翻动,原有植被覆盖明显减少、裸露,维持原有整体地形的扰动地表
		一般扰动地表	
	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面上缘已达到、越过分水岭,在工程开挖面顶部有截排水沟等坡面径流拦截措施,不受上方来水侵蚀的开挖面
		上方有来水工程开挖面	工程开挖面上缘未达到分水岭,且在工程开挖面顶部无截排水沟等坡面径流拦截措施,受上方来水侵蚀的开挖面
		上方无来水工程堆积体	在平地、坡面堆积,不受上方来水冲刷侵蚀的堆积体

		上方有来水工程堆积体	在沟坡堆积、在平地堆积但顶部有较大平台，受降水和堆积体顶部以上来水共同侵蚀的堆积体
--	--	------------	-------------------------------------------

(2) 预测单元土壤流失类型划分

根据各项工程水土流失分布、施工特点和对土地的扰动强度，将项目区划分为管道工程区、施工道路区、堆管场区、临时堆土场区 4 个预测单元，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）土壤流失类型划分，对施工期及自然恢复期各预测单元划分为地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程堆积体、植被破坏型一般扰动地表。

(3) 土壤流失量计算

1) 地表翻扰型一般扰动地表

具体测算方法如下：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (\text{公式 4-1})$$

式中： M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

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

L_y —坡长因子，无量纲；

S_y —坡度因子，无量纲；

B —植被覆盖因子，无量纲；

E —工程措施因子，无量纲；

T —耕作措施因子，无量纲；

A —计算单元的水平投影面积， hm^2

$$K_{yd} = NK \quad (\text{公式 4-2})$$

式中： N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

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

2) 上方无来水工程堆积体土壤流失量按公式（32）计算：

$$M_{dw} = \times RG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中： M_{yd} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量， $t/km^2 \cdot a$ ；

\times ——工程堆积体形态因子，无量纲；

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

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

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；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

3) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式如下：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 4.3-4 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量（施工期）

预测时段	预测单元	参数取值								单元年土壤流失量(t)	扰动后侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)
施工期	管道工程区	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	
		4724.40	0.014	1.44	1.09	0.25	1	1	0.341	8.74	2559
	施工道路区	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	
		4724.40	0.015	0.86	0.76	0.25	1	1	0.245	2.80	1143
	临时堆土场区	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	
		4724.40	0.013	0.87	0.64	0.30	1	1	0.06	0.62	1027

表 4.3-5 上方无来水工程堆积体土壤流失量（施工期）

预测时段	预测单元	参数取值														扰动后侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)
施工期	堆管场区	M_{dw}	\times	R	G_{dw}	a_1	b_1	δ	L_{dw}	λ	f1	S_{dw}	θ	d1	A	
		0.8 2	0.9 2	4724.4	0.012	0.023	-2.297	0.3	2.2 8	20	0.596	0.0 69	3	1.259	0.2 4	821

表 4.3-6 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量（自然恢复期）

预测时段	预测单元	参数取值										单元年	扰动后侵
------	------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	------

										土壤流失量(t)	蚀模数(t/km ² ·a)
自然恢复期	管道工程区	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}	
		4724.4	0.0069	1	0.97	0.10	1	1	0.43	1.39	635
	施工道路区	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}	
		4724.4	0.0069	0.89	0.97	0.12	1	1	0.07	0.22	542

4.3.4 预测结果

对照各个区域的扰动面积，工程建设可能产生的水土流失情况进行了分析及预测。
本项目土壤流失量预测成果如下：

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工期和自然恢复期土壤侵蚀量、水土流失预测总量及新增侵蚀量分别进行定量计算，计算结果详见下表 4.3-7。

表 4.3-7 预测期土壤流失量计算汇总表

预测单元		土壤侵蚀背景值(t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动地表面积(hm ²)	预测时段(a)	背景流失量(t)	土壤流失量(t)	新增流失量(t)
施工期	管道工程区	300	3596	2.05	1.00	6.15	52.46	46.31
	施工道路区	300	1143	0.49	1.00	1.47	5.60	4.13
	临时堆土场区	300	1027	0.06	1.00	0.18	0.62	0.44
	堆管场区	300	1198	0.24	1.00	0.72	1.97	1.25
小计						8.52	60.65	52.13
自然恢复期	管道工程区	300	635	1.11	2.00	6.66	14.09	7.43
	施工道路区	300	542	0.03	2.00	0.18	0.33	0.15
小计						6.84	14.41	7.57
合计						15.36	75.06	59.70

根据上表可知，因项目的建设，在施工期和自然恢复期可能造成土壤流失总量约为 75.06t，其中背景流失量为 15.36t，新增水土流失量 59.70t。施工期是工程建设过程中产生土壤流失最为严重的时期，新增土壤流失量 46.31t。工程施工期间潜在最大水土流失场所为管道工程区。因此，必须加强施工期的管理和预防措施。

4.4 水土流失危害分析

根据项目的总体平面布局、项目区地形地貌、河流水系和周边生态环境等情况，通过现场调查，结合水土流失预测结果，对本项目施工可能造成水土流失危害形式、程度和可能产生的后果进行分析评价如下：

(1) 影响主体工程及道路的安全

本项目管槽开挖、放坡及填方都严重影响土壤的稳定性，加剧水土流失的发生，尤

其本项目自身基坑开挖深度大，水土流失可能会引发基坑失稳。如不及时做好这些区域的水土流失防治工作，一旦发生灾害，必然对道路等造成严重威胁，同时也严重影响项目施工的正常进行。

(2) 影响城市排水防洪

项目建设过程中，施工将诱发一定的水土流失，使得施工期土壤侵蚀模数增加，新增水土流失量增大，可能造成周边自然水系沟道含沙量增加，使沟道泄洪能力下降；同时由于水土流失的加剧，大量的泥沙流出项目区，淤积沿线市政雨水、污水通道，加重城市排水防洪压力。

(3) 影响沿线生态环境

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

4.5 指导性意见

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障道路施工、运行安全，对本项目进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据各工程单元的特点和水土流失预测结果，分别采取不同的水土保持措施。根据预测结果可以看出，本项目管道工程区是新增水土流失的主要来源。因此，应将该区域作为本项目水土流失的防治重点，做好相应的防护措施；其它各个工程区也要采取必要的防护措施。

5 水土保持措施

5.1 防治分区划分

根据项目区所处土壤侵蚀类型、地形地貌、主要工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、土壤侵蚀强度等因素，在确定的防治责任范围内划分一级或多级防治分区。

根据以上原则，进行了项目区水土流失防治分区，本方案将水土流失防治分为管道工程区、施工道路区、堆管场区、临时堆土场区共 4 个防治分区。分区结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区表

防治分区	防治范围组成内容	分区面积 (hm ²)
管道工程区	新建江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 四条集输管道长度共 5.47km。新建转角桩 47 个，穿越桩 9 个，加密桩 45 个，警示牌 9 个等附属设施。	2.05
施工道路区	管道工程沿线修建施工道路，施工道路长约 1086m，设计宽度为 4.5m，施工道路占地 0.49hm ² 。	0.49
堆管场区	管道工程沿线布设堆管场区 4 处，总占地面积 0.24hm ²	0.24
临时堆土场区	管道沿线设置推土场	0.06
合计		2.84

5.2 措施总体布局

方案以确定的水土流失防治责任范围和划分的水土流失防治分区为措施布设模块，通过对主体工程的分析与评价，结合工程现阶段实际施工特点，对各个防治分区分别提出对应的防治措施和布局，再由各个防治分区中所有的防治措施构成综合防治体系。根据防治分区，水土保持防治措施体系见图表 5.2-1、5.2-2。

表 5.2-1 水土保持措施一览表

项目分区	措施类型	措施分项	措施性质	布设位置	实施时间
管道工程区	工程措施	表土剥离	主体已列	可剥离区域	2025.6~2024.7
		表土回覆	主体已列	可剥离区域	2025.7~2025.9
		土地整治	方案新增	所有绿化区域	2025.7~2025.9
	植物措施	撒播草籽	方案新增	占用林地裸露地表的撒播草籽区域	2025.8~2025.9
	临时措施	密目网遮盖	方案新增	施工作业带中的裸露区域	2025.6~2025.8
		临时排水沟	方案新增	开挖穿越场地	2025.6~2025.8
		临时沉沙池	方案新增	开挖穿越场地	2025.6~2025.8
施工道路		表土剥离	主体已列	施工作业带中的开挖带	2025.6~2024.7

区	工程措施	表土回覆	主体已列	施工作业带中的开挖带	2025.7~2025.9
		土地整治	方案新增	所有绿化区域	2025.7~2025.9
	植物措施	撒播草籽	方案新增	占用林地裸露地表的撒播草籽区域	2025.8~2025.9
	临时措施	密目网遮盖	方案新增	施工道路中的裸露区域	2025.6~2025.8
		临时排水沟	方案新增	沿施工道路一侧布设	2025.6~2025.7
		临时沉沙池	方案新增	沿排水沟末端布设	2025.6~2025.7
堆管场区	临时措施	密目网遮盖	方案新增	堆管场区域	2025.6~2025.8
临时堆土场区	工程措施	表土剥离	方案新增	可剥离区域	2025.6~2025.7
		表土回覆	方案新增	可剥离区域	2025.7~2025.9
		土地整治	方案新增	所有绿化区域	2025.7~2025.9
	临时措施	密目网遮盖	方案新增	堆土场裸露区域	2025.6~2025.8
		临时排水沟	方案新增	堆土场四周布设排水沟	2025.6~2025.7
		临时沉沙池	方案新增	排水沟末端布设临时沉沙池	2025.6~2025.7
		临时拦挡	方案新增	堆土带堆土坡脚	2025.6~2025.7

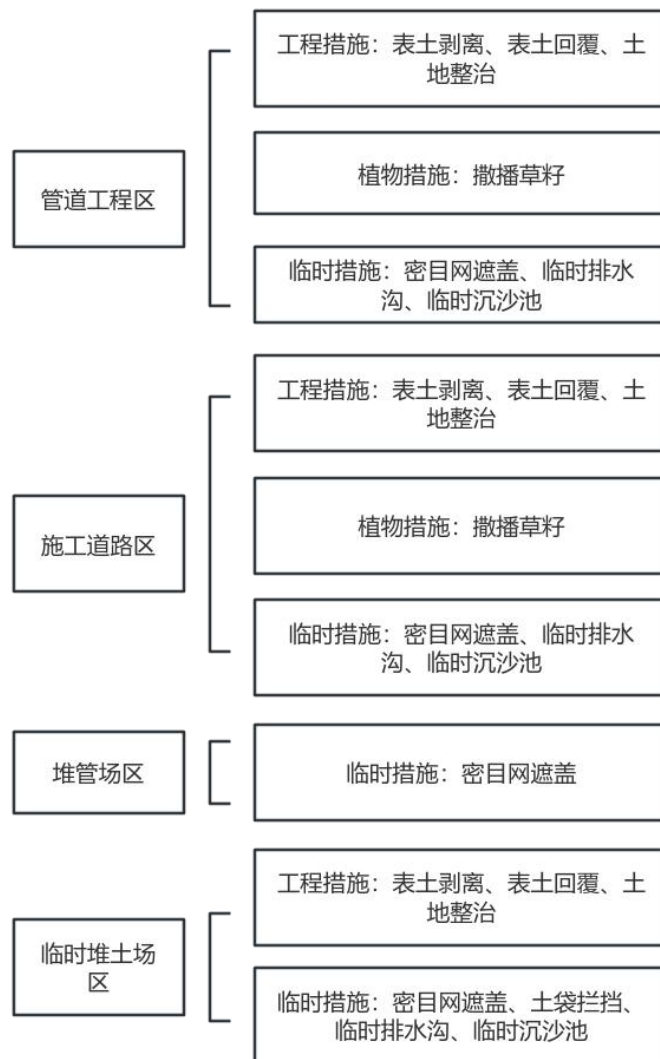


表 5.2-2 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持工程等级及设计标准

一、工程措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）13.3 生产建设项目土地整治设计要求，表土剥离厚度可为 0.20~0.50m，本项目结合工程区表层耕作土土壤厚度，表土剥离厚度确定为 0.20~0.30m，表土回覆的平均厚度为 0.20~0.30m。

二、植物措施技术和质量要求

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，本项目临时工程植物措施工程等级为植被建设 3 级工程。

（1）种苗质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

三、临时措施设计

1）、尽可能选择施工简便、费用节省、效果显著的临时措施。

2）、对裸露开挖面采取苫盖措施。

3）、施工建设中临时堆土必须集中堆放，并采取拦挡、遮盖等措施。

5.3.2 水土保持措施设计

5.3.2.1 管道工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（主体已列）

主体设计开工前对工程区内管沟开挖区域具备剥离条件的表土全部进行剥离，平均剥离厚度 0.20~0.30m，剥离的表土临时堆放于管沟一侧，后期回填利用，剥离面积 2.05hm²，共剥离表土量 0.50 万 m³。

（2）表土回覆（主体已列）

本项目管道工程管道铺设后全部原地进行覆土，为保证后期植物生长，对回填区域进行表土回覆，表土回覆面积 2.04hm²，覆土厚度 0.20~0.30m，回覆数量 0.50 万 m³。

（3）土地整治（方案新增）

为提高植物绿化成活率，工程对建管道工程区土地复垦区域和表土回覆区域进行土地整治，对石块等坚硬物进行清除，对凹凸不平场地进行平整，以保证后续植物措施实施，土地整治面积 2.04hm²。

2、植物措施（方案新增）

管道沿线原地貌为林地的区域撒播草籽绿化，撒播草籽面积 1.11hm²，撒草种选取当地适生的茅草，撒播密度 80kg/hm²。

3、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

为防止土石方开挖过程中土壤流失，土石方开挖过程中，遇雨天时用密目网进行遮盖，经统计需要密目网遮盖面积为 6833m²，密目网可重复使用。

（2）临时排水沟及沉沙池（方案新增）

方案设计在定向钻穿越作业场地周边布设临时排水沟。临时排水沟长 76m，设置 1 座沉沙池，临时排水沟直接开挖而成，梯形断面，尺寸底宽 0.4m，深 0.4m，内壁坡比 1:0.5，沉沙池的规格为 3.10×2.30×1.50m（顶长×顶宽×高），内坡比为 1:0.5，临时排水沟经沉淀后顺接天然雨水系统。

表 5.3-1 管道工程区水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	实施时段	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.50	2025.6~2024.7	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.50	2025.7~2025.9	主体已列
		土地整治	hm ²	2.04	2025.7~2025.9	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.11	2025.8~2025.9	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6833	2025.6~2025.8	方案新增
		临时排水沟	m	76	2025.6~2025.8	方案新增
		临时沉沙池	座	1	2025.6~2025.8	方案新增

5.3.2.2 施工道路区

1、工程措施

（1）表土剥离（主体已列）

施工道路区开工前对道路开挖区域具备剥离条件的表土资源全部进行剥离保护，平均剥离厚度 0.20~0.30m，剥离的表土堆放于临时堆土场区，后期回填利用，剥离面积 0.49hm²，共剥离表土量 0.14 万 m³。

（2）表土回覆（主体已列）

工程施工结束后全部原地进行覆土，为保证后期植物生长，对回填区域进行表土回覆，表土回覆面积 0.49hm²，覆土厚度 0.20~0.30m，回覆数量 0.14 万 m³。

(3) 土地整治（方案新增）

为提高植物绿化成活率，工程对施工道路区土地复垦区域和表土回覆区域进行土地整治，对石块等坚硬物进行清除，对凹凸不平场地进行平整，以保证后续植物措施实施，土地整治面积 0.49hm^2 。

2、植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）

根据主体工程实际情况，对原始占地类型为林地区域采取播撒草籽的方式进行绿化，播撒草籽面积 0.03hm^2 ，撒草种选取当地适生的茅草，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

3、临时措施

(1) 密目网遮盖（方案新增）

为防止土石方开挖过程中土壤流失，土石方开挖过程中，遇雨天时用密目网进行遮盖，经统计需要密目网遮盖面积为 4900m^2 ，密目网可重复使用。

(2) 临时排水沟（方案新增）

施工道路区施工过程中在道路一侧布设临时排水沟，排水沟底宽 0.40m ，深 0.40m ，坡比 $1:0.5$ ，排水沟开挖后夯实，使用水泥砂浆抹面，共布设临时排水沟 1086m 。

(3) 临时沉沙池（方案新增）

施工道路区施工过程中在排水沟末端布设临时沉沙池，临时沉沙池表面采用水泥砂浆抹面 2cm 防冲。沉沙池规格为 $3.10 \times 2.30 \times 1.50\text{m}$ （顶长 \times 顶宽 \times 高），内坡比为 $1:0.5$ ，共布设临时沉沙池 2 座。

表 5.3-2 施工道路区水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	实施时段	备注
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.14	2025.6~2024.7	主体已列
		表土回覆	万 m^3	0.14	2025.7~2025.9	主体已列
		土地整治	hm^2	0.49	2025.7~2025.9	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.03	2025.8~2025.9	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m^2	4900	2025.6~2025.8	方案新增
		临时排水沟	m	1086	2025.6~2025.7	方案新增
		临时沉沙池	座	2	2025.6~2025.7	方案新增

5.3.2.3 堆管场区

1、临时措施

(1) 密目网遮盖

堆管场区施工中采用密目网临时遮盖。由于堆管场对地表扰动深度较小且后期进行迹地恢复，故施工期间不对堆管场实施表土剥离，经估算，共需密目网遮盖约 2400m^2 。

表 5.3-3 堆管场区水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	实施时段	备注
堆管场区	临时措施	密目网遮盖	m ²	2400	2025.6~2025.8	方案新增

5.3.2.4 临时堆土场区

1、工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）

临时堆土场区开工前对可剥离表土区域进行表土剥离保护措施，平均剥离厚度 0.20~0.30m，剥离的表土后期回填利用，剥离面积 0.06hm²，共剥离表土量 0.02 万 m³。

(2) 表土回覆（方案新增）

工程施工结束后，临时堆土区进行迹地恢复，进行表土回覆，覆土面积为 0.06hm²，覆土厚度 0.20~0.30m，覆土量为 0.02 万 m³。

(3) 土地整治（方案新增）

为提高植物绿化成活率，工程对临时堆土场区土地复垦区域和表土回覆区域进行土地整治，对石块等坚硬物进行清除，对凹凸不平场地进行平整，以保证后续植物措施实施，土地整治面积 0.06hm²。

2、临时措施

(1) 土袋拦挡（方案新增）

为防止临时堆土在堆存期间受降雨径流冲刷产生较大的土壤流失，在堆存期间对其坡脚实施临时编织土袋拦挡措施，临时堆土带的平均堆高均为 2.00m。共布设土袋拦挡长度为 80m，编织土袋装土后单个土袋尺寸为长 0.6m×宽 0.4m×高 0.2m，本项目编织土袋拦挡按两层考虑，编织土袋顶宽 0.4m，高度为 0.4m，两层码砌，编织土袋装土应充分利用剥离的表土料，后期拆除回填绿化区。

(2) 临时排水沟（方案新增）

临时堆土场区堆放过程中在四周设置临时排水沟，临时排水沟长度约 80m，排水沟底宽 0.40m，深 0.40m，坡比 1:0.5，排水沟开挖后夯实，使用水泥砂浆抹面。

(3) 临时沉沙池（方案新增）

临时堆土场区施工过程中在排水沟末端布设临时沉沙池，临时沉沙池表面采用水泥砂浆抹面 2cm 防冲。沉沙池规格为 3.10×2.30×1.50m（顶长×顶宽×高），内坡比为 1:0.5，共布设临时沉沙池 1 座。

(2) 密目网遮盖（方案新增）

为了防止土壤流失，对临时堆土区域采用密目网进行遮盖，经统计需要密目网遮盖

面积为 600m²，密目网可重复使用。

表 5.3-4 临时堆土场区水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	实施时段	备注
临时堆土场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	2025.6~2025.7	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.02	2025.7~2025.9	方案新增
		土地整治	hm ²	0.06	2025.7~2025.9	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	600	2025.6~2025.8	方案新增
		临时排水沟	m	80	2025.6~2025.7	方案新增
		临时沉沙池	座	1	2025.6~2025.7	方案新增
		土袋拦挡	m	80	2025.6~2025.7	方案新增

5.3.3 水土保持工程量汇总

表 5.3-5 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类别	措施	单位	工程量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.50	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.50	主体已列
		土地整治	hm ²	2.04	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.11	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6833	方案新增
		临时排水沟	m	76	方案新增
		临时沉沙池	座	1	方案新增
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.14	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.14	主体已列
		土地整治	hm ²	0.49	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.03	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	4900	方案新增
		临时排水沟	m	1086	方案新增
		临时沉沙池	座	2	方案新增
堆管场区	临时措施	密目网遮盖	m ²	2400	方案新增
临时堆土场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.02	方案新增
		土地整治	hm ²	0.06	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	600	方案新增
		临时排水沟	m	80	方案新增
		临时沉沙池	座	1	方案新增
		土袋拦挡	m	80	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

(1) 交通条件

根据调查了解，本项目需修建施工道路，其中江沙 217HF 井站道路长 168m，江沙 232HF-4 井站道路长 350m，江沙 232HF 井站道路长 425m，江沙 348-4HF 井站道路长 143m，共计需修建施工道路长约 1086m，设计宽度为 4.5m，施工道路占地 0.49hm²。

(2) 水保施工条件

水土保持防治措施与主体工程同时施工，主体工程已布置了相应施工交通条件，可以满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。

(3) 材料供应条件

①水、电供应条件

施工用电和工程措施用水同主体工程一致。

②天然建筑材料

本项目所需要的天然建筑材料包括砂骨料、沙、砾石和块石等，均由主体工程提供。

③施工临时住房

本项目水保工程所需人员及临时施工住房均由主体工程统筹安排，就近租赁住房。

5.4.2 施工工艺

水土保持工程施工采取人工与机械相结合的方式。所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的设备，对于临时防护措施这些施工工艺简单的作业，采用人工即可。

表土剥离：表土剥离采用机械结合人工的方式进行，剥离后的表土装于土袋内，拦挡于一般土石方堆土底部。

表土回覆：覆土土源来源于项目改良土壤，采用 10t 自卸汽车和人力挑运输土料；采用推土机覆土后，由人工进行细部平整。

土地整治：土地整治包括场地清理、土壤改良和整地等。

场地清理：清理覆土中的块碎石和其他杂物，并对地表进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

土壤改良：捣碎表土回覆，添加废料，提高土壤肥力与涵养水源能力。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求为先将地表土层翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等。

临时排水沟及沉沙池：排水沟在开挖后必须拍实，表面采用水泥砂浆抹面，后期不定期进行修缮、清淤，严禁人员踩踏以及车辆碾压。

密目网遮盖：就近在项目所在地购买密目网，人工遮盖，要求全面压盖，并利用石头对周边压实，密目网可反复使用，施工结束后人工拆除、清理。

5.4.3 施工进度

本项目计划于 2025 年 6 月开工，于 2025 年 9 月完工，总工期 4 月。施工进度详见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持工程实施进度安排双横道图

工程项目		2025 年			
		6 月	7 月	8 月	9 月
准备期		■■■■■			
主体工程		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
管道工程区	表土剥离	■■■■■			
	表土回覆			■■■■■	
	土地整治			■■■■■	■■■■■
	播撒草籽				■■■■■
	密目网遮盖	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
	临时排水沟	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
	临时沉沙池	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
施工道路区	表土剥离	■■■■■			
	表土回覆			■■■■■	
	土地整治			■■■■■	■■■■■
	播撒草籽				■■■■■
	临时排水沟	■■■■■	■■■■■		
	临时沉沙池		■■■■■		
	密目网遮盖	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
堆管场区	密目网遮盖	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
临时堆土场区	表土剥离	■■■■■			
	表土回覆			■■■■■	■■■■■
	土地整治			■■■■■	■■■■■
	土袋拦挡	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
	临时排水沟	■■■■■	■■■■■		
	临时沉砂池		■■■■■		
	密目网遮盖	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
竣工期				■■■■■	■■■■■

注：主体工程进度： ■■■■■ 方案新增进度： ■■■■■

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管》的意见（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设工程水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，编制水土保持方案报告表的生产建设项目（即征占地面积在 $0.5\sim 5\text{hm}^2$ 或者挖填土石方总量在 $0.1\sim 5$ 万 m^3 的生产建设项目），建设单位可视项目水土流失防治需要自行开展必要的监测工作。本项目编制水土保持方案报告表可不做水土保持专项监测。但项目应完善水土保持措施，以制定相应的治理方案。

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) 水土保持投资估算应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 及《<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)的有关规定。

(2) 本工程水土保持工程作为项目建设的一个重要内容,为保证方案工程投资的合理性,对主体设计已列的各类水土保持措施,按当时工程合同价单价及工程量计列投资,对新增水土保持措施按现行价格水平年计算各类单价,计算新增投资;本项目水土保持投资新增措施价格水平年以 2025 年计算。

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

7.1.1.2 编制依据

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

(2) 《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);

(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) 《<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号);

(6) 四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2023〕35号);

(7) 《水土保持工程概算定额》(2025版);

(8) 《水利工程施工机械台时费定额》(2025版);

(9) 《中国石油天然气集团有限公司建设项目概算编制方法(2020版)》(计划

〔2020〕编制原则及方法〕。

7.1.2 编制说明

7.1.2.1 编制方法

根据《<水利工程设计概（估）算编制规定>及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号），水土保持工程概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

工程措施：包括各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算。

植物措施：包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其估算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》（2025版）进行编制。

监测措施：包括水土保持监测费。

施工临时工程：包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项。

独立费用：由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费三项组成。

7.1.2.2 基础单价

（1）人工预算单价

本方案人工单价根据2025年上半年各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2024〕14号）确定，德阳市中江县“房屋建筑、仿古建筑、市政、园林绿化、抹灰工程、构筑物、爆破、城市轨道交通和运营改造、既有及小区改造房屋建筑维修与加固、城市地下综合管廊和养护维修、绿色建筑、装配式建筑、城市道路桥梁养护维修、排水管网非开挖修复工程普工”计日工人单价为168元/工日，即为21元/工时。

（2）材料预算单价

本方案材料单价参照主体工程同种材料计算单价，不足部分参照当地近期同类工程价格；主要材料如水泥、块石、细沙就近从市场购买，材料价格与主体工程一致，其他次要材料价格参考市场价确定，对于水土保持植物措施所需草籽的单价，以现场调查当地实际价格为准。见下表7.1-1。

表 7.1-1 材料单价一览表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	备注
1	水泥 32.5	t	330	
2	细沙	m ³	200	

3	片（块）石	m ³	98	主体工程提供，均为不含增值税价格
4	碎石	m ³	185	
5	施工用水	m ³	3.88	
6	施工用电	kW·h	0.95	
7	柴油	t	6890	
8	汽油	t	7230	
9	密目网	m ²	0.50	参照最新市场价格
11	土袋	个	0.60	

（3）施工机械台时按《水利工程施工机械台时费定额》（2025 版）附录中的施工机械台时费定额计算。

7.1.2.3 措施单价

措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成，其中：直接费包括基本直接费和其他直接费。

1、直接费

（1）基本直接费。

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×其他直接费费率

2、间接费

间接费=直接费×间接费费率

3、利润

利润=（直接费+间接费）×利润率

4、材料补差

材料补差=（材料预算价格—材料基价）×材料消耗量

5、税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

6、扩大

扩大=（直接费+间接费+利润+材料补差+税金）×扩大系数

7、措施单价

工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金。

表 7.1-2 措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接费	基本直接费+其他直接费
1	基本直接费	人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	材料费=定额材料用量×材料预算单价
(3)	施工机械使用费	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
二	间接费	直接费×间接费率
三	利润	（直接费+间接费）×利润率
四	材料补差	（材料预算价格—材料基价）×材料消耗量
五	税金	（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率
六	扩大	扩大=（直接费+间接费+利润+材料补差+税金）×扩大系数
七	措施单价	直接费+间接费+利润+材料补差+税金+扩大

表 7.1-2 项目费率取费标准表

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	3%	3%	3%	3.30%	2%
2	间接费	5%	7%	10%	7%	6%
3	企业利润	7%	7%	7%	7%	7%
4	税金	9%	9%	9%	9%	9%
5	扩大	10%	10%	10%	10%	10%

7.1.2.4 费用组成

根据《<水利工程设计概（估）算编制规定>及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号），水土保持工程概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费构成，分别叙述如下：

第一部分：工程措施

包括各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算。

第二部分：植物措施

本项目各项水土保持植物措施由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其估算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》（2025版）进行编制。

第三部分：监测措施

监测措施包括水土保持监测和弃渣场稳定监测。

(1) 水土保持监测包括项目建设期间为观测水土流失的发生、发展、危害及水土保持效益而开展的监测土建设施修筑、设备仪器(表)购置及安装,以及建设期的水土流失观测等工作,根据项目实际和《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号规定,本项目可不做水土保持监测,项目水土保持监测暂不计列。

(2) 弃渣场稳定监测指对弃渣场布设监测设施设备,并开展建设期间弃渣场变形、滑移和渗流等情况的观测工作。本项目不涉及。

第四部分：施工临时工程

包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制;其他临时工程按一至三部分投资合计的1%~2%计列,本工程按照2%计算。施工安全生产专项按一至四部分建安工作量(不含设备购置费)之和的2.50%计算。

第五部分：独立费用

独立费用由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费三项组成,分述如下:

(1) 建设管理费:主要包括项目经常费和技术咨询费。参照《水利工程设计概(估)算编制规定》(2025年版),项目经常费按新增水土保持投资中第一至第四部分投资之和的0.60%~2.50%计,本工程按照2%计算。技术咨询费按新增水土保持投资中第一至第四部分投资之和的0.40%~1.50%计,本工程按照1%计算。

其中水土保持竣工验收收费按市场实际情况单独计列,取4.00万元。

(2) 工程建设监理费:根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》计取,参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格〔2007〕670号)相关规定,并根据实际情况,由于本项目水土保持工程量较小,水土保持监理纳入主体监理,不计列。

(3) 科研勘测设计费:前期工作阶段(项目建议书、可行性研究阶段)的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》(计价格〔2002〕10号)计算。科研勘测设计费取5.00万元。

第六部分：基本预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的10%计算。

第七部分：水土保持补偿费

根据《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886号）中相关规定“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，东部地区每平方米不超过2元（不足1平方米的按1平方米计，下同），中部地区每平方米不超过2.2元，西部地区每平方米不超过2.5元”及《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）中相关规定“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米1.3元一次性计征”本工程占地面积2.84hm²，按平方米1.3元计算，需缴纳水土保持补偿费3.692万元。

水土保持总投资：工程一至五部分投资、预备费及水土保持补偿费之和构成水土保持静态总投资，即水土保持总投资。

7.1.3 估算成果

本项目水土保持工程总投资为58.05万元，其中主体工程已列水土保持措施投资19.88万元，新增水土保持工程投资38.17万元。

水土保持措施投资中工程措施22.81万元，植物措施0.38万元，临时措施18.38万元；独立费用9.65万元，基本预备费3.13万元，水土保持补偿费3.692万元。计算结果见下表7.1-4~7.1-10。

表 7.1-4 水土保持投资总估算表 单位：万元

序号	工程名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	其中		合计
					主体已列	水保新增	
第一部分 工程措施		22.81			19.88	2.93	22.81
一	管道工程区	17.35			15.54	1.82	17.35
二	施工道路区	4.79			4.35	0.44	4.79
三	临时堆土场区	0.67				0.67	0.67
第二部分 植物措施			0.38			0.38	0.38
一	管道工程区		0.37			0.37	0.37
二	施工道路区		0.01			0.01	0.01
第三部分 临时措施		18.38				18.38	18.38
一	管道工程区	3.92				3.92	3.92
二	施工道路区	8.14				8.14	8.14
三	堆管场区	1.38				1.38	1.38
四	临时堆土场区	4.35				4.35	4.35
五	其他临时工程费	0.07				0.07	0.07
六	施工安全生产专项费	0.53				0.53	0.53
一至三部分合计					19.88	21.69	41.58
第四部分独立费用				9.65		9.65	9.65
一	建设管理费			4.65		4.65	4.65
二	科研勘测设计费			5.00		5.00	5.00
三	工程建设监理费			0.00		0.00	0.00
一至四部分合计					19.88	31.34	51.23
一	基本预备费					3.13	3.13

二	水土保持补偿费					3.69	3.69
	总投资				19.88	38.17	58.05

表 7.1-5 方案新增水土保持工程量及投资表 单位：万元

序号	工程、费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第一部分	工程措施				2.93
一	管道工程区				1.82
(一)	土地整治	hm ²	2.04	8900.92	1.82
二	施工道路区				0.44
(一)	土地整治	hm ²	0.49	8900.92	0.44
三	临时堆土场区				0.67
(一)	表土剥离	万 m ³	0.02	20.45	0.41
(二)	表土回覆	万 m ³	0.02	10.62	0.21
(三)	土地整治	hm ²	0.06	8900.92	0.05
第二部分	植物措施				0.38
一	管道工程区				0.37
(一)	撒播草籽	hm ²	1.11	3364.42	0.37
二	施工道路区				0.01
(一)	撒播草籽	hm ²	0.03	3364.42	0.01
第三部分	施工临时工程				17.79
一	管道工程区				3.92
(一)	密目网遮盖	m ²	6833	5.73	3.92
二	施工道路区				8.14
(一)	密目网遮盖	m ²	4900	5.73	2.81
(二)	临时排水沟	m	1086		5.20
①	土方开挖	m ³	260.64	29.98	0.78
②	土方回填	m ³	260.64	32.93	0.86
③	M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	1400.94	25.44	3.56
(三)	临时沉沙池	座	2		0.13
①	土方开挖	m ³	12.62	29.98	0.04
②	土方回填	m ³	12.62	32.93	0.04
③	M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	20.96	25.44	0.05
三	堆管场区				1.38
(一)	密目网遮盖	m ²	2400	5.73	1.38
四	临时堆土场区				4.35
(一)	土袋拦挡	m	80		3.56
①	编织袋填筑	m ³	80	393.29	3.15
②	编织袋拆除	m ³	80	51.52	0.41
(二)	临时排水沟	m	80		0.38
①	土方开挖	m ³	19.2	29.98	0.06
②	土方回填	m ³	19.2	32.93	0.06
③	M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	103.2	25.44	0.26
(三)	临时沉沙池	座	1		0.07
①	土方开挖	m ³	6.31	29.98	0.02
②	土方回填	m ³	6.31	32.93	0.02
③	M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	10.48	25.44	0.03
(四)	密目网遮盖	m ²	600	5.73	0.34
五	其他临时工程费		2%		0.07
六	施工安全生产专项费		2.50%		0.53

第四部分独立费用					9.65
一	建设管理费				4.65
二	科研勘测设计费				5.00
三	工程建设监理费				0.00
I	第一至四部分合计				51.23
II	基本预备费				3.13
III	水土保持补偿费				3.69
IV	工程投资合计				58.05

表 7.1-6 主体工程已列水土保持工程量及投资表 单位：万元

项目组成	措施类型	费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.50	20.45	10.23
		表土回覆	万 m³	0.50	10.62	5.31
小计						15.54
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.14	20.45	2.86
		表土回覆	万 m³	0.14	10.62	1.49
小计						4.35
合计						19.88

表 7.1-7 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	合计（万元）	备注
	第五部分独立费用	9.65	
一	建设管理费	4.65	含水土保持验收费 4.00 万元
二	科研勘测设计费	5.00	
三	水土保持监理费	0.00	

表 7.1-8 水土保持补偿费用计算表

序号	地区	征占地面积（hm ² ）	计征面积	补偿标准（元/m ² ）	合计（万元）
一	中江县	2.84	2.84	1.3	3.692
	合计	2.84	2.84		3.692

表 7.1-9 水土保持投资分年度概算表

序号	工程名称	投资年度安排	合计
		2025 年	
第一部分 工程措施		22.81	22.81
一	管道工程区	17.35	17.35
二	施工道路区	4.79	4.79
三	临时堆土场区	0.67	0.67
第二部分 植物措施		0.38	0.38
一	管道工程区	0.37	0.37
二	施工道路区	0.01	0.01
第三部分 临时措施		18.38	18.38
一	管道工程区	3.92	3.92
二	施工道路区	8.14	8.14
三	堆管场区	1.38	1.38
四	临时堆土场区	4.35	4.35

五	其他临时工程费	0.07	0.07
六	施工安全生产专项费	0.53	0.53
一至三部分合计		41.58	41.58
第四部分独立费用		9.65	9.65
一	建设管理费	4.65	4.65
二	科研勘测设计费	5.00	5.00
三	工程建设监理费	0.00	0.00
一至四部分合计		51.23	51.23
一	基本预备费	3.13	3.13
二	水土保持补偿费	3.69	3.69
总投资		58.05	58.05

表 7.1-10 水土保持措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大
3	土地整治	hm ²	8900.92	6371.40	43.73		192.45	330.38	485.66	668.13	809.17
4	密目网	100m ²	572.96	336	68.05		3.85	29.22	31.26	43.01	52.09
6	土方开挖	100m ²	2998.14	2097.90	62.94		64.83	111.28	163.59	225.05	272.56
7	土方回填	100m ²	3293.34	1680.0	151.20	542.40	71.21	122.24	179.69	247.21	299.39
8	编织袋装土	100m ³	39329.21	24402	3333		915.26	2005.52	2145.90	2952.15	3575.38
9	编织袋装土拆除	100m ³	5152.91	3528.0	105.84		119.92	262.76	281.16	386.79	468.45
10	撒播草籽	hm ²	3364.42	1165.50	1260.0		48.51	148.44	183.57	252.54	305.86
11	M7.5 水泥砂浆抹面	100m ²	2544.24	1766.10	16.79	16.54	53.98	129.74	138.82	190.98	231.29

7.2 效益分析

7.2.1 基础效益分析

水土保持效益分析主要根据《水土保持综合治理效益计算方法》以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018），结合本项目水土流失特点及项目区环境状况，分析基础效益。

（1）计算方法

水土保持基础效益包括扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率 6 项指标，具体计算公式如下：

①水土流失治理度（%）=水土保持措施面积/水土流失总面积

②土壤流失控制比=容许土壤流失量/方案实施后土壤流失强度

③渣土防护率（%）=采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土量/永久弃渣、临时

堆土总量

④表土保护率(%)=实际保护的表土量/表土总量

⑤林草植被恢复率(%)=林草植被面积/可恢复林草植被面积

⑥林草覆盖率(%)=林草类植被面积/项目总面积

(2) 效益分析基础数据统计

经统计分析,项目建设区水土流失总面积为 2.84hm²,项目原地表可剥离表土 0.66 万 m³,施工过程中进行管沟工程挖填临时堆土 2.47 万 m³,项目植被绿化面积 1.14hm²,考虑各项措施实施后的效率损失,项目建成后项目水土流失治理达标面积约 2.82hm²,实际保护表土约 0.65 万 m³,采取措施实际挡护的临时堆土量约 2.46 万 m³,林草类植被建设面积约 1.14hm²。

(3) 生态效益六项指标分析

依据水土保持基础效益计算参数,根据水土保持基础效益指标计算公式,确定本项目施工期及设计水平年的 6 项防治目标。通过本水土保持方案的实施,6 项防治指标均能达到防治目标要求,具体情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土保持基础效益计算结果与评价表

指标	计算式	单位	数量	效益值	目标值	评价
水土流失治理 度(%)	水土流失治理达标面积	hm ² /hm ²	2.84	99.99	97	达标
	水土流失总面积		2.84			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	1.10	达标
	治理后平均土壤流失量		300			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³ /万 m ³	2.46	99.19	94	达标
	永久弃渣和临时堆土总量		2.47			
表土保护率(%)	保护的表土数量	万 m ³ /万 m ³	0.65	96.92	92	达标
	可剥离表土总量		0.66			
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	1.14	99.99	97	达标
	可恢复林草植被面积		1.14			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	1.14	40.14	27	达标
	项目总面积		2.84			

由上述各项计算可以看出,通过水土保持措施治理后,项目建设区内水土流失治理度为 99.99%(目标值 97%),土壤流失控制比达到 1.67(目标值 1.10),渣土防护率为 99.19%(目标值 94%),表土保护率为 96.92%(目标值 92%),林草植被恢复率为 99.99%(目标值 97%),林草覆盖率为 40.14%(目标值 27%),均达标。

7.2.2 生态效益

通过在工程建设区施工期间采取必要的临时防护、播撒草籽绿化等水土流失综合防治措施，水土保持 6 项指标均能达到修正目标值，能够有效减少工程建设区的新增水土流失，增大防治责任区范围内的绿化面积，促进生态系统的良性循环。

通过认真贯彻水土保持法规，因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监督检查等措施，使项目建设期、林草恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行，有力地保障项目顺利投产。

7.2.3 社会效益

本方案实施后，形成了工程、植物和临时措施相结合的综合防治体系，对建设过程中人为造成的水土流失能够有效地进行控制和治理，确保了工程建设安全，营运期 1~2 年后，施工期产生的水土流失影响将基本消除，并逐步发挥其综合环境效益。

7.2.4 经济效益

通过实施水土保持方案，水土保持措施各项投资满足水土保持工作的实施，各项单价合理，能有效地预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，从而保障了该项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。另外，通过落实水土保持方案提出的各项水保措施，可以避免由于水土流失造成的损失，具有显著的经济效益。因此，宏观上实施项目水土保持方案，不仅有持久的生态、社会效益，而且也可取得良好的经济效益。

7.2.5 效益分析综合结论

水土保持是一项社会公益事业，其效益分析必须在国家生态建设规划的指导下，本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土等基础效益和改善生态环境方面的作用和效益。

通过本《方案》水土保持措施的实施，项目区内水土流失得到有效治理，土地利用结构得到一定调整，工程项目区的水土流失得到全面治理。特别是防治了建设过程中的工程水土流失，既涵养水源，又遏制水土流失。

水土保持措施实施后，一，项目区水土流失得到有效控制，主体工程安全运营更有保障；二，项目区排水能力增强，减轻水土流失危害；三，减少工程建设对环境破坏，进而保护了生态环境，体现建设单位较高的生态环保意识，塑造工程建设生态优先、社

会经济可持续发展的良好形象。

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益基本能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治工程区水土流失起着十分重要的作用，因此在工程实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的防护措施是必要的和行之有效的。

本项目水土保持措施实施的社会效益、经济效益、生态效益明显。本项目水土保持措施各项投资满足水土保持工作的实施，认真落实本方案提出的各项水土保持措施的基础上，工程建设过程中造成的水土流失可以得到有效地控制，而水土流失带来的相关损失小于工程建设取得的经济效益和社会效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

本项目水土流失防治责任主体为建设单位中江凯盛管道工程有限公司,项目施工单位作为项目水土流失防治措施实施单位,项目监理单位作为水土流失防治措施监督实施单位。

根据《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160号),本项目编报的为水土保持方案报告表,属于水土保持承诺制管理的生产建设项目,生产建设单位办理水土保持方案审批手续时,应当对以下内容作出书面承诺:

水土保持方案在报批前,生产建设单位应当通过其网站、生产建设项目所在地公共媒体网站或者相关政府网站向社会公开拟报批的水土保持方案全文,且持续公开期限不得少于10个工作日。对于公众提出的问题和意见,生产建设单位应当逐一处理与回应,并在水土保持行政许可承诺书中予以说明。

8.1.2 管理措施

方案实施过程中接受水行政部门监督检查,确保水土保持工程建设质量和进度;做好项目划定的占地路线和范围,避免越界情况发生;加强对施工企业的管理,对违反环境保护要求的操作和方法,明确了奖罚措施,鼓励施工单位在规范施工的同时,贯穿爱惜和保护施工环境的理念。

建设单位应制定管理制度、建立水土保持档案、落实参建各方的水土保持责任。

8.2 后续设计

根据《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持问题分类及责任单位责任追究标准(试行)的通知》(水保监督函[2019]20号),本水土保持方案报告表经过水行政主管部门批准后,可作为下阶段水土保持工作的依据。

8.3 水土保持监测

根据项目实际和《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号规定,本项目编报的为水土保持方案报告表,项目可不开展水土保持监测。

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工程，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，本项目可委托主体工程监理单位开展项目的水土保持工程施工监理工作。

8.5 水土保持施工

根据项目施工实际情况，施工单位应按照批复的水土保持方案落实水土保持措施，保证水保方案的顺利实施，并达到预期目的。

1、施工管理

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

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

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

（4）针对项目区境内年降雨量大的特点，施工单位应定期或不定期对项目区内的排水沟、沉沙池（凼）进行清淤，保证排水畅通，以充分发挥工程的水土保持效益。

（5）工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

2、绿色施工

（1）施工单位应建立绿色施工体系，通过对施工策划、机械与设备选择、材料采购、现场施工组织、工程验收等各阶段进行控制，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响，以实现节能、节地、节水、节材、环境保护和减少水土流失。

（2）施工组织中应充分考虑“绿色施工”“文明施工”“先防护后施工”“避开连续阴雨天施工”等水土保持原则，采取合理的施工方法、时序，从源头上预防水土流失。

8.6 水土保持设施验收

根据水土保持法及其实施条例的有关规定，水土保持工程验收合格后主体工程方可投入运行，工程施工过程中应按照批复的水保方案实施各项水保措施，工程建设完成后

建设单位及时开展水土保持验收工作，并报水行政主管部门备案。

水土保持设施的验收工作应严格执行水土保持设施验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治，水土保持设施验收的内容、程序等按照《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）、《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）等文件要求执行：

（一）验收组织。项目为实行承诺制管理的项目，在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织水土保持工程建设参建单位及聘请至少1名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

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

（三）验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设工程投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。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书、网页公示截图、水土保持措施典型图片、补偿费缴纳凭证。报备的材料为纸质版1份，电子版1份（PDF格式），纸质版材料应当盖单位公章，并经相关单位责任人员签字。

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 232-2HF 等集输管网建设项目 水土保持方案报告表技术审查意见

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）于 2022 年 5 月在中江县行政审批局以《中江县行政审批局关于中江县城镇燃气管网建设项目（一期）核准的批复》（江行审[2022]55 号）获得核准备案，项目统一代码：2205-510623-04-01-923430。2022 年 9 月 27 日，项目取得中江县发展和改革局关于《中江县城镇燃气管网建设项目（一期）初步设计的批复》（江发改投资[2022]811 号）。建设地点为中江县南华镇、东北镇、黄鹿镇、永太镇、龙台镇、玉兴镇、兴隆镇、广福镇、仓山镇等乡镇，建设工期 60 个月。计划投资为 115274.3 万元，资金来源为企业自筹，专项债资金，银行市场化融资。建设内容为新建城镇高压主干管 167.6km，管径为 DN150~DN600；新建城镇高压支管 13.2km，管径为 DN150~DN250；新建中江县高新区城镇燃气管道 PE100，SDR11，dn110 燃气管道共计约 100km 及其城镇燃气管网附属设施。

因项目建设期长、管线较为分散，中江县城镇燃气管网建设项目（一期）进行分段、分批建设，包括一标段，高新区扩区范围高、中压燃气管网标段以及江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设等工程。其中中江县城镇燃气管网建设项目（一期）一标段输气管道工程（简称“一标段”）

于 2023 年 12 月 13 日取得了中江县行政审批局审批的《中江县水土保持行政许可承诺书》（江行审水承〔2023〕98 号）。建设总工期为 7 个月，2023 年 6 月动工，2023 年 12 月竣工。中江县城镇燃气管网建设项目（一期）高新区扩区范围高、中压燃气管网标段项目于 2025 年 3 月取得中江县行政审批局审批的《水土保持行政许可承诺书》（江行审水承〔2025〕6 号）。项目已建管道工程同一标段同步建设，已于 2023 年 6 月开工，于 2023 年 12 月完工，总工期 7 月。在建管道工程已于 2024 年 9 月开工，计划于 2025 年 5 月完工，总工期 9 个月。

中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目（以下简称“本项目”或“本工程”）位于德阳市中江县位于南华镇、东北镇。本项目为新建、建设类项目，属城市管网工程、线型工程，建设单位为中江凯盛管道工程有限公司。主要包括新建江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 四条集输管道及附属设施。四条线路平面长度共 5.47km，实际长度共 5.80km。直管段、冷弯管道规格 $\Phi 159\times 6\text{mm}$ ，热煨弯管管道规格 $\Phi 159\times 6\text{mm}$ ，均采用 PSL2 L245N 无缝钢管，管径为 DN150。新建转角桩 47 个，穿越桩 9 个，加密桩 45 个，警示牌 9 个等附属设施。截至目前本项目尚未开工建设。

项目总占地 2.84hm^2 ，其中永久占地 0.01hm^2 ，临时占地 2.83hm^2 。占地类型为耕地、林地。项目土石方开挖总量 2.47 万 m^3 （含表土

剥离 0.66 万 m³），回填总量 2.47 万 m³（含表土回覆 0.66 万 m³），无借方，无弃方。

项目总投资 334.14 万元，其中土建投资 233.90 万元，资金来源为企业自筹、专项债资金，银行市场化融资。工程计划 2025 年 6 月开工，2025 年 9 月完工，总工期 4 个月。本项目建设不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

项目区位于中江县南华镇和东北镇，属低山丘陵地貌。项目区所在的中江县属四川盆地亚热带湿润气候区，年平均降水日数 115~175 天，年均降雨量 844.4mm，年年均气温 16.7℃，多年平均风速 1.5m/s。项目区土壤类型主要有粉质黏土、砂质黏土、素填土等。项目区土壤侵蚀主要为水力侵蚀，侵蚀背景值 300t/(km²·a)，属微度侵蚀。项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。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、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。

2025 年 5 月 28 日，中江凯盛管道工程有限公司邀请四川省水利厅水保评审专家库专家对四川中邑勘测设计集团有限公司编制的《中江县城镇燃气管网建设项目（一期）江沙 217HF、江沙 232-4HF、江沙 232HF、江沙 348-4HF 等集输管网建设项目水土保持方案报告表（送审稿）》（以下简称《报告表》）进行了技术评审，经质询、讨论，评审专家提出了技术审查修改完善意见。编制单位修改后，经专家复核，该《报告表》基本符合水土保持

法律法规、技术标准及有关文件的规定，同意通过技术审查，现提出审查意见如下：

一、主体工程水土保持评价

（一）同意主体工程选址（选线）水土保持制约性因素分析与评价。本项目除涉及国家级水土流失重点区外，选址不存在其他水土保持制约因素，《报告表》中提出的控制项目施工范围，减少施工扰动面积，优化施工工艺，采用西南紫色土区水土流失防治一级标准，提高土壤流失控制比、渣土防护率和林草覆盖率指标值等措施符合水土保持要求。

（二）基本同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。项目占地符合相关用地指标规定，通过对占地面积的控制，最大限度地减少了工程扰动范围；项目区土石方平衡，没有借方和弃方，符合水土保持的要求；工程施工工艺与方法符合水土保持的要求。

（三）基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施合理。

二、水土流失防治责任范围

同意项目水土流失防治责任范围为 2.84 公顷。

三、水土流失分析与预测

基本同意水土流失分析与预测内容、方法和结果。项目建设扰动原地表面积 2.84 公顷。据预测，本项目建设共造成土壤流失

量 75 吨，其中新增土壤流失量 59 吨。施工期是工程建设过程中产生土壤流失最为严重的时期，管道工程区是项目水土流失重点区域。

四、水土流失防治目标

同意本项目执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，同意设计水平年为 2026 年，同意工程水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.10，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 27%。

五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

（一）同意将本工程水土流失防治区划分为管道工程区、堆管场区、施工道路区、临时堆土场区 4 个防治分区。

（二）基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和项目区特点，因地制宜提出的水土保持措施总体布局合理。

（三）同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合，综合防治措施体系合理。

六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

（一）防治措施等级与标准

1、根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目表土剥离厚度为 0.2-0.3m，表土回覆厚度为 0.2-0.3m。

2、临时占地区植被恢复级别采用 3 级。

（二）分区防治措施布设

1、管道工程区：施工前对可剥离表土区域进行表土剥离保护措施；剥离的表土临时堆放于管沟一侧，在开挖穿越采取临时苫盖、排水、沉沙措施。后期进行土地整治后表土回覆，并对占用的耕地区域复耕，林地的区域进行撒播草籽植被恢复。施工过程中对局部裸露地表区域采用密目网临时遮盖。

2、堆管场区：施工中采用密目网临时遮盖。

3、施工道路区：开工前对道路开挖区域具备剥离条件的表土资源全部进行剥离保护，剥离的表土堆放于临时堆土场区，并在道路一侧布设临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池施工后先进行土地整治，后期进行表土回覆，并对占用的耕地区域复耕。原地貌为林地的区域进行撒播草籽植被恢复。

4、临时堆土场区：开工前对可剥离表土区域进行表土剥离保护措施；施工道路区剥离的表土堆放在临时堆土场区，堆放过程中，采取密目网遮盖措施，并在临时堆土场区四周用土袋拦挡，土袋采用表土装填，并布设临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池，施工后期，对临时堆土区进行迹地恢复，先进行土地整治，然后对占用的耕地区域复耕。

七、施工组织

同意水土保持施工组织和进度安排。施工进度安排与主体施工进度相协调，符合水土保持要求。

八、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）要求，本项目监测工作可由业主自行负责监督，做好水土流失防治措施。

九、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意本项目水土保持工程总投资 58.05 万元，其中主体工程水土保持措施投资 19.88 万元，方案新增水土保持工程投资 38.17 万元。水土保持措施投资中，工程措施 22.81 万元，植物措施 0.38 万元，临时措施 18.38 万元；独立费用 9.65 万元，基本预备费 3.13 万元，水土保持补偿费 3.692 万元。

十、水土保持效益分析

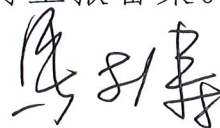
同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，保护表土资源 0.65 万立方米，林草植被恢复面积 1.14 公顷。6 项防治目标值均达标，项目建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

十一、附表、附件和附图

附表和附件较齐全，设计图纸较规范。

综上所述，评审专家认为该《报告表》符合水土保持法律法规、技术规范规范和标准及有关文件的规定，可上报备案。

评审专家：



2025 年 6 月 9 日