

金剑工业园天然气管道项目

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：华油天然气广元有限公司

编制单位：四川睿博工程设计有限公司

2024年3月



工 程 设 计 资 质 证 书

企业名称：四川睿博工程设计有限公司

经济性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

资质等级：水利行业丙级；农林行业（农业综合开发生态工程）专业乙级。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

证书编号：A251020295

有效期：至2021年10月08日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关：



2017年01月10日

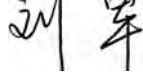
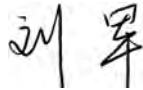


No.AZ 0152029

金剑工业园天然气管道项目

水土保持方案报告表

责任页

编制单位：四川睿博工程设计有限公司

批准：	刘 军	总经理	
核定：	刘 军	总经理	
审查：	张永生	工程师	
校核：	张 圳	工程师	

参加报告编写人员：

负责人	职称	分 工	签 名
刘桂君	工程师	负责报告 1-5 章节	
张 圳	工程师	负责报告 6-8 章节	

项目区现状照片



项目场地入口现状照片



项目场地建构筑及硬化现状照片



南侧边坡、挡墙、排水沟现状照片



场地外村道现状照片



场地西侧弃渣场堆渣现状照片



场地西侧建设现状照片

金剑工业园天然气管道项目 水土保持方案报告表

项目概况	项目名称	金剑工业园天然气管道项目			
	位置	剑阁县普安镇			
	建设内容	华油天然气广元有限公司在普安镇金剑工业园区建设一条临时保供输气管道，园区外 1.3 公里设计压力为 4MPa，管径 DN100，园区内 1.0 公里设计压力 0.8MPa，管径 DN200，管线总长 2.3 公里及计量调压撬等配套设施。			
	建设性质	新建，建设类项目	总投资（万元）	700 万元	
	土建投资（万元）	179 万元	占地面积（hm ² ）	永久：0.09hm ² 临时：2.29hm ²	
	动工时间	2024 年 4 月	完工时间	2024 年 7 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方 1.31	填方 1.31	借方 0	余（弃）方 0
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	/			
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	中山地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	1182t	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500t	
项目选址（线）水土保持评价	项目所在地属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目通过优化设计方案、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，符合水土保持要求，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目建设符合国家和地方产业政策，从水土保持的角度分析，无限制项目建设的水土保持制约因素，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的基本规定。				
预测水土流失总量（t）	235t				
防治责任范围（hm ² ）	2.38hm ²				
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失防治指标值一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施（下划线为主体已列）	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	计量调压撬工程区	表土剥离与回覆 0.03 万 m ³ 、排水沟 169m、土地整治 0.01hm ²		乔灌草绿化 0.01hm ²	密目网 200m ²
	管道工程区	表土剥离与回覆 0.25 万 m ³ 、复耕 0.23hm ² 、土地整治 1.64hm ²		乔灌草绿化 1.64hm ²	密目网 8000m ² 、土袋拦挡 700m、临时排水沟 700m、沉淀池 5 口
	施工便道区	表土剥离与回覆 0.03 万 m ³ 、复耕 0.08hm ² 、土地整治 0.05hm ²		乔灌草绿化 0.05hm ²	密目网 1000m ² 、临时排水沟 320m、沉砂池 4 口
堆管场工程区	复耕 0.15hm ² 、土地整治 0.09hm ²		乔灌草绿化 0.09hm ²	密目网 1500m ²	
水土保持投资估算（万元）	投资	9.33（新增 2.03）		14.80	24.86（新增 24.86）
	独立费用	建设管理费	0.54	科研勘测设计费	3.50
		水土保持监理费	0	水土保持设施验收技术评估费	3.0
总投资	62.51		水土保持补偿费	3.09 万元（30902.30 元）	
编制单位	四川睿博工程设计有限公司		建设单位	华油天然气广元有限公司	
法人代表及电话	刘军		法人代表及电话	夏功科	
地址	利州区南河恒昌揽胜		地址	628000	
邮编	628000		邮编	广元市利州区河西街道开泰路 98 号	
联系人及电话	刘工/18113304400		联系人及电话	攀工/13419200006	
电子信箱	/		电子信箱	/	
传真	/		传真	/	

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	5
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.....	6
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	10
1.11 结论.....	10
2 项目概况	12
2.1 项目基本情况及组成.....	12
2.2 施工组织.....	18
2.3 工程占地.....	23
2.4 土石方平衡.....	24
2.5 拆迁安置.....	27
2.6 工程进度安排.....	27
2.7 自然概况.....	27
3 项目水土保持评价	33
3.1 主体工程选址水土保持评价.....	33
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	34
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	43
4 水土流失分析与预测	47
4.1 水土流失现状.....	47
4.2 水土流失影响因素分析.....	48
4.3 土壤流失量分析与预测.....	49
4.4 水土流失危害分析.....	54
4.5 指导意见.....	55
5 水土保持措施	57
5.1 防治区划分.....	57
5.2 措施总体布局.....	58
5.3 施工要求.....	68
6 水土保持监测	71
7 水土保持投资估算及效益分析	72

7.1 投资概算.....	72
7.2 效益分析.....	78
8 水土保持管理.....	81
8.1 组织领导与管理.....	81
8.2 后续设计.....	81
8.3 水土保持监测.....	82
8.4 水土保持工程监理.....	82
8.5 水土保持施工.....	83
8.6 水土保持验收.....	83
8.7 建议.....	84

附件：

附件 1：项目备案文件

附件 2：关于协助核实金剑工业园天然气管道项目是否涉及饮用水保护区

附件 3：剑阁县林业局关于协助核实金剑工业园天然气管道项目是否涉及国家公园、自然保护区、自然公园、天然林、公益林的复函

附件 4：《金剑工业园区天然气管道项目》建设用地的情况说明

附图：

附图1：项目地理位置图

附图2：项目区水系图

附图3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图4-1调压计量撬总平图

附图4-2线路工程总平图

附图5项目水土流失分区防治措施总体布局

附图6-1 计量调压撬工程区水保措施设计图

附图6-2 管道工程区（一般埋管段）水保措施设计图

附图6-3 管道工程区（穿路段）措施设计图

附图6-4 施工便道工程区措施设计图

附图6-5 堆管场工程区措施设计图

附图6-6 沉砂池、临时排水沟措施设计图

附图6-7土地整治措施设计图

附图6-8 复耕措施设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

近年来广元市市政府紧扣绿色发展，在“气化广元”进程中，强化服务保障天然气公司发展，培优扩大区域天然气发展规模，强力发展能源化工产业，加快中煤广元煤电一体化、新疆广汇煤炭储备基地、天然气清洁能源综合利用基地等项目建设，打造全国硅基产业绿色发展。剑阁县“十四五”期间的天然气缺口巨大，加之金剑工业园区的规划建设，对清洁能源的利用提出了更高的要求。近年来，随着分布式能源及化工产业园的建设规划，工业用气需求急剧增长，目前剑阁县工业园区的项目建设逐一落地，预计年用气量达1亿方。建设天然气管道向金剑工业园供应天然气是经济发展的迫切要求。

金剑工业园区主要工业用户为非金属及有色金属和高性能纤维材料生产厂商，该类用户用气稳定，用气量大。随着环保形势日益严峻，国家政策大力支持推进清洁能源项目建设，建设该园区专用供气管道及下游配套储气设施该项目的建设将为区域能源供应业态的形成，打破创造了良好的市场契机。

本项目的建设对于地方优化能源结构，建设资源节约型和环境友好型城镇，加快城镇的经济发展将起到重要作用；为金剑工业园工业用户企业提供安全、稳定、优质的清洁能源，减少污染物排放量，有效改善环境空气质量，提高公众健康，促进经济发展；促进生态保护也将起到重要的促进作用。

综上，本项目的建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

项目名称：金剑工业园天然气管道项目

建设单位：华油天然气广元有限公司

项目位置：金剑工业园天然气管道项目位于剑阁县普安镇；项目接管点位于普安镇五星村四组（地理位置坐标为北纬 32°3'16"，东经 105°26'29"），自南向

北布设 1.3km 管线接入拟建的调压计量撬（地理位置坐标为北纬 32°3'54"，东经 105°26'21"）；自调压计量撬接出 1.0km 管线至四川广美新材料科技有限公司接口处（地理位置坐标为北纬 32°3'45"，东经 105°26'42"）；工程沿线有已建乡村道路通过，整体道路依托条件较好，对外交通较为便利。

建设性质：新建，建设类项目

建设规模：华油天然气广元有限公司在普安镇金剑工业园区建设一条临时保供输气管道，园区外 1.3 公里设计压力为 4MPa，管径 DN100，园区内 1.0 公里设计压力 0.8MPa，管径 DN200，管线总长 2.3 公里及计量调压撬等配套设施。

工程占地：项目占地面积 2.38hm²，其中永久占地 0.09hm²，临时占地 2.29hm²；工程占地类型为耕地、林地、草地和其他土地。

施工组织：管道沿线共布设场内布置 2 条施工便道，总长 320m，路面宽 4m，总计占地面积 0.13hm²，为临时占地，施工结束后迹地恢复；沿线布置 3 处堆管场区，堆管场与已建通村道路联通，占地面积约 0.24hm²，为临时占地，施工结束后迹地恢复。施工用水可就近河、沟内抽取，生活用水购买桶装水解决；施工用电可就近临时牵引国网市政 380V.AC 用电，并配备移动式柴油发电机；所需的材料、设备等从周边购买。

土石方平衡：项目建设土石方开挖量约 1.31 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.31 万 m³），土方 1.31 万 m³（含表土回覆 0.31 万 m³），无永久弃方产生。

工程投资：项目总投资 700 万元，其中土建投资 179 万元；资金来源为企业自筹。

建设工期：项目于 2024 年 4 月开工，计划于 2024 年 7 月竣工，总工期 4 个月。

拆迁安置：本项目不涉及拆迁安置。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 1 月，业主取得了剑阁县发展和改革局印发的《关于金剑工业园天然气管道项目投资项目备案表》（川投资备[2401-510823-04-01-371054]FGQB-0014 号），同意项目的建设。

2024 年 2 月，广元市剑阁生态环境局出具项目区域不涉及饮用水源保护区的相关佐证材料。

2024年2月，剑阁县林业局印发《关于协助核实金剑工业园天然气管道项目是否涉及国家公园、自然保护区、自然公园、天然林、公益林的复函》，明确项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等敏感区域；文件中明确项目涉及林地面积1.2449公顷，其中已报征面积0.3922公顷，未报征面积0.8527公顷；截止目前，未报征面积正在办理相关手续，建议建设单位尽快推进，取得审核同意后后方可开工建设。

2024年3月，四川剑阁经济开发区管理委员会印发《关于金剑工业园区天然气管道项目建设用地的情况说明》：“根据园区控制性详细规划，金剑工业园区内天然气输气门站及相关配套设施拟规划用地为60.47亩，土地指标报征资料已报省自然资源厅，目前正在办理中。华油天然气广元有限公司建设金剑工业园区天然气管道项目为保障四川广美新材料科技有限公司的建设投产用气需求，新建气源管线一条、调压计量橇一座、园区直供气管线一条；其中调压计量橇设备及放空立管区域总占地为681m²均在金剑工业园区内天然气输气门站及相关配套设施拟规划用地的60.47亩范围内，后期门站建设完成后，将此部分设备及放空立管移至门站内”。

2024年2月，我公司（四川睿博工程设计有限公司）正式受建设单位委托，承担该项目水土保持方案报告表的编制工作。我公司在接受编制任务后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究该项目相关设计资料基础上，组织有关人员深入现场，实地踏勘，到有关部门调查收集了项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料。根据主体设计的具有水土保持功能的措施，进行分析评价，对于不完善的措施进行补充设计或提出相应的管理要求。并提出了实施水土保持方案的各项保障措施。编制完成了《金剑工业园天然气管道项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然概况

项目区为中低山地形地貌；属四川盆地边缘弧形华夏式构造体系，区域内构造呈现为由北东逐渐向东面偏转的弧形褶皱；评估区域处在北庙场背斜南翼东端地段，无断裂构造分布，岩层为单斜构造岩层，地质构造简单。区域地震基本烈度为Ⅶ度。

项目区气候类型属亚热带湿润季风气候，气候温和，四季分明，大陆性季风

明显；垂直气候明显，小区域气候差异大；海拔高程不同，气候各异，高山顶和
槽谷地气温相差大；剑阁县多年平均气温 14.8℃，最高气温 40.09℃，最低温度
-7.2℃，多年平均降水量 1086.6mm，多年平均湿度 76%，全年无霜期约 270 天。
秋冬两季多雾，多年平均日照时数 1328.3 小时；境内风向随季节变化明显，夏
半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风，全年平均风速 1.8m/s。

区域植被属亚热带常绿阔叶林区，森林覆盖率 55.59%。森林植被以以常绿
的针叶树柏、松和落叶阔叶树栎及小量的杨、枫、榆、桐等杂树为主。土壤类型
以黄壤性水稻土为主。工程范围内表土剥离厚度约 20~30cm。

剑阁县属位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、西南紫色土
区，土壤侵蚀模数容许值为 500t/km².a；项目区不涉及自然保护区、饮用水水源
保护区、风景名胜区、地质公园、重要湿地等其他敏感因素。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及部委规章

(1)《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号, 1991
年 6 月 29 日通过, 2010 年 12 月修订, 2011 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、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- 4、《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018)；
- 5、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)
- 6、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 7、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- 8、《防洪标准》(GB50201-2014)；
- 9、《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- 10、其他有关的设计规范及技术标准。

1.2.3 技术资料

- 1、《金剑工业园天然气管道项目可行性研究报告》
- 2、剑阁县地理位置图、水系图、土壤侵蚀图
- 3、业主提供的与本项目相关的其它资料。

1.3 设计水平年

1.3.1 设计水平年

该项目为新建，建设类项目，于 2024 年 4 月开工建设，计划于 2024 年 7 月完工。设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年各项措施基本发挥效益的年份，因此本项目设计水平年确定为 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

依据水土流失防治责任范围确立的原则和依据，确定该项目水土流失防治责任范围总面积 2.38hm²，项目建设区面积为 2.38hm²。

根据项目特点，本项目水土流失防治分区划分为计量调压撬工程区、管道工程区、施工便道区、堆管场工程区 4 个防治分区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据全国水土保持区划（试行），项目区水土保持区划属西南紫色土区，结合《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）、《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〕188 号），工程区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程水土流失防治标准执行等级采用西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目确定的水土保持方案防治标准为西南紫色土区一级防治标准，结合项

目区地理位置、区域降水量、土壤侵蚀强度和地形以及工程的实际情况，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）的规定对项目防治目标进行修正，经修正后的各项防治目标成果详见表 1.5-1。

表 1.5.2-1 设计水平年水土流失防治目标表

防治指标	规定标准	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按位置区域修正	按照项目类型修正	采用标准
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（%）	92				+2		94
表土保护率（%）	92						92
林草植被恢复率（%）	97						97
林草覆盖率（%）	23				+2		25

注：1、项目区以轻度侵蚀区为主，土壤流失控制比不应小于 1。

2、位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区渣土防护率和林草植被恢复率提高 1%~2%，报告取 2%进行修正。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

（1）该项目已获得剑阁县发展和改革局出具的立项文件；项目建设符合剑阁县相关规划。项目不属于国土资源部、国家发展和改革委员会限制用地和禁止用地项目。

（2）该项目选址区域属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，除此以外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，项目区内无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段；项目通过提高防治标准、优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失，符合水土保持要求。

项目选址符合剑阁县土地利用规划要求，布局合理、与周边道路设施衔接、施工组织和施工工艺符合环境保护要求。因此，本项目选址无制约性因素，符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）项目无法避开嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目建设时通过提高水土流失防治标准（执行西南紫色土区一级标准）；项目提高防

治标准（渣土防护率和林草覆盖率提高 2 个百分点），优化施工工艺（避免雨天施工、布置完善的临时遮盖和排水措施减少水土流失，施工期间优化施工工艺及加强施工组织管理），减少地表扰动和植被损坏范围（在用地范围内紧凑布设施工用地，节约用地），有效控制可能造成水土流失。工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。工程区内无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，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。

（2）项目线路走向与区域地形走向基本一致，依托地形布局，根据场地地质情况、管线走向和设计要求合理确定管线设计标高，减少土石方挖填量，控制了土石方开挖量，挖方在场内回填综合利用，无永久弃方，符合水土保持要求。

（3）充分利用用地范围内地形地貌条件，结合工程规模，施工临时占地按需征用，严格控制用地范围，施工结束后，绿化恢复，布局紧凑合理；施工期间采取必要的排水、遮盖等措施进行防护，施工结束后及时绿化恢复，尽可能减少暴露和受雨水冲刷时间，有利于水土保持。

（4）项目施工组织和工艺设计较为合理；施工期间优化施工工艺（避免雨天施工、布置完善的临时遮盖和排水措施减少水土流失，施工期间优化施工工艺及加强施工组织管理），减少地表扰动和植被损坏范围（施工严格控制扰动范围，施工结束后及时恢复），有效控制可能造成水土流失，符合水土保持要求。

（5）根据现场踏勘情况及工程主体设计情况可知，主体设计中在计量调压撬工程区周边设置排水工程，可有效抑制地表水对场地的冲刷，形成完善的排水系统；布设表土剥离和覆土有利于表土资源的保护；植物措施的布设即美化环境又有效对场地进行防护，这些措施对防治项目建设中的水土流失具有积极的作用。根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 的规范要求，结合现场踏勘，报告补充新增临时堆土的遮盖、临时排水、沉砂池等措施可有效对裸露场地防护、排导施工期间雨水及泥沙沉淀等措施，方案将针对本项目现状不足之处进行补充完善，进一步减少项目建设引起的水土流失。经过报告补充完善后，水土保持措施全面有效，符合水土保持要求。

综上，项目建设方案与布局合理，符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

该项目建设过程中扰动地表面积 2.38hm²，预测时段内产生的水土流失总量

为 235t，其中背景水土流失量 75t，因项目建设扰动新增水土流失量 160t，新增水土流失量占水土流失总量的 68.07%。

该项目产生水土流失的重点区域是管道工程区，水土流失最主要时段是施工期。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

结合该项目的特点，本项目水土流失防治分区划分为计量调压撬工程区、管道工程区、施工便道区、堆管场工程区 4 个防治分区。

1.8.2 水土流失防治措施总体布局

该项目结合主体工程设计的具有水土保持功能措施基础上，主要在各防治分区实施了以下水土保持措施（带下划线为主体已列措施）。

1.8.2.1 计量调压撬工程区

在施工前对占用的耕地、林、草地实施表土剥离，剥离的表土集中堆放在场内空地，后期作为覆土综合利用；工程在场地周边布设排水沟及时排导雨水；对占用的耕地实施复耕；对绿化区域实施乔灌草绿化；方案补充施工前的土地整治、施工期间布设密目网对裸露基础及表土遮盖防护。

工程措施：表土剥离 0.03 万 m³（可剥离区域，计划 2024 年 4 月实施）、覆土 0.03 万 m³（迹地恢复区域，计划 2024 年 7 月实施）、排水沟 169m（场地周边，计划 2024 年 7 月实施）、复耕 0.05hm²（扰动的耕地，计划 2024 年 7 月实施）、土地整治 0.01hm²（绿化区域，计划 2024 年 7 月实施）

植物措施：乔灌草绿化 0.01hm²（绿化区域，计划 2024 年 7 月实施）

临时措施：密目网 200m²（裸露区域，计划 2024 年 4 月实施）

1.8.2.2 管道工程区

工程施工前对占用的耕地、林草地实施表土剥离；剥离的表土沿线路走向旁侧空地临时堆置与一般土石方分类堆放，集中防护；施工结束后回铺场地利用；对占用的耕地实施复耕、对占用的林草地绿化恢复；方案补充扰动场地的土地整治措施，施工期间临时堆土的临时遮盖、植被防护、挡护以及裸露基础的临时遮

盖等措施。

工程措施：表土剥离0.25万m³（可剥离区域，计划于2024年4月实施）、表土回覆0.25万m³（扰动场地，计划于2024年7月实施）、复耕0.23hm²（占用的耕地，计划于2024年7月实施）、土地整治1.64hm²（绿化区域，计划于2024年7月实施）；

植物措施：乔灌草绿化 1.64hm²（绿化区域，计划于 2024 年 7 月实施）

临时措施：密目网8000m²（松裸、露散地表，计划于2024年4月实施）、土袋拦挡700m（堆土坡脚，计划于2024年4月实施）、临时排水沟700m（堆土坡脚，计划于2024年4月实施）、沉砂池5口（排水沟出口，计划于2024年4月实施）。

1.8.2.3 施工便道区

工程施工前对占用的耕地、林草地实施表土剥离；剥离的表土沿线路走向旁侧空地临时堆置与一般土石方分类堆放，集中防护；施工结束后回铺场地利用；对占用的耕地实施复耕恢复、对占用的林草地绿化恢复；方案补充扰动场地的土地整治措施，施工期间临时堆土及裸露场地的临时遮盖、临时排水等措施。

工程措施：表土剥离0.03万m³（可剥离区域，计划于2024年4月实施）、覆土0.03万m³（扰动场地，计划于2024年7月实施）、复耕0.08hm²（占用的耕地，计划于2024年7月实施）、土地整治0.05hm²（绿化区域，计划于2024年7月实施）；

植物措施：乔灌草绿化 0.05hm²（绿化区域，计划于 2024 年 7 月实施）

临时措施：密目网 1000m²（松散、裸露地表，计划于 2024 年 4 月实施）、临时排水沟 320m（便道旁侧，计划于 2024 年 4 月实施）、沉砂池 4 口（排水沟出口，计划于 2024 年 4 月实施）。

1.8.2.4 堆管场工程区

施工结束后对占用的耕地实施复耕恢复、对占用的林草地绿化恢复；方案补充绿化前的土地整治措施，施工期间裸露场地的临时遮盖措施。

工程措施：复耕0.15hm²（占用的耕地，计划于2024年7月实施）、土地整治0.09hm²（绿化区域，计划于2024年7月实施）；

植物措施：乔灌草绿化 0.09hm²（绿化区域，计划于 2024 年 7 月实施）

临时措施：密目网 1500m²（松散、露裸地表，计划于 2024 年 4 月实施）。

1.9 水土保持监测方案

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意见》(水保〔2019〕160号)及《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)相关规定,该项目属于实行承诺制管理的项目,对水土保持监测不做相应要求,但生产建设单位应跟据水土流失状况自行做好巡查等工作,有效防治水土流失。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 62.51 万元,主体工程水土保持投资为 22.10 万元,本方案新增水土保持为 40.41 万元。其中,新增投资中工程措施费 2.03 万元,临时措施费 24.86 万元,独立费用 7.04 万元,基本预备费 3.39 万元,水土保持补偿费 3.09 万元(30902.30 元)。

通过水土保持措施治理后,可治理水土流失面积 2.36hm²,林草植被建设面积 1.75hm²,减少水土流失量 128t。本方案实施后,项目建设区内水土流失治理度 99%(目标值 97%),土壤流失控制比达到 1.03(目标值 1.00),渣土防护率为 96%(目标值 94%),表土保护率 96%(目标值 92%),林草植被恢复率 98%(目标值 97%),林草覆盖率 73.71%(目标值 25%),综上,项目各项指标均能达标,通过项目水土保持措施的实施将优化建设区植被系统,既能涵养水分,减少水土流失,从整体上改善了项目建设区的生态环境。

1.11 结论

(1) 结论

1、该项目所在区域不属于水土流失严重和生态环境脆弱区,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,地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域,项目区内无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段;项目所在地属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,项目通过优化设计方案、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,有效控制可能造成水土流失,符合水土保持要求。

2、从水土保持角度来看,主体工程的平面布置和建设方案在工程占地面积、扰动地表面积、土石方挖填量、水土流失危害和可绿化区域的林草植被可恢复度等

方面均无明显的水土保持制约因素，符合水土保持法律法规及技术标准的规定。

3、该项目的建设将不可避免的破坏原有地表，主体工程设计的排水措施、场地绿化等措施能较好的防治水土流失。本方案补充施工期间不足的临时遮盖等防护措施；经补充完善，水土流失防治措施布设全面，符合水土保持防治标准。

4、通过本方案水土保持措施的实施，项目建设过程中的水土流失得到全面防治，项目防治指标均达到标准，有效预防和控制了建设过程中的水土流失。植物措施的实施美化了环境，优化了建设区植被系统，既能涵养水分，减少水土流失，从整体上改善了项目建设区的生态环境。

(2) 建议

①加强水土保持措施的管理与维护，及时缴纳水土保持补偿费。

②项目建成后及时编制水土保持设施验收报告，验收合格并依法公示后，及时向水行政主管部门申请出具水土保持设施验收报备证明。

③主体工程设计中应根据批准的水土保持方案，完善主体工程中具有水土保持功能的措施设计，最终实施的水保措施应当以后续设计措施为准；按照“优质、高效、安全、低耗”的原则，落实方案拟定的各项水土保持措施。

④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，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，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。

⑤项目水土保持工程施工监理可由主体工程监理代为实施。

2 项目概况

2.1 项目基本情况及组成

2.1.1 地理位置

金剑工业园天然气管道项目位于剑阁县普安镇；与剑阁县天然气有限公司已建的双探 1#井至普安镇城北门站输气管道上碰口接管，接管点位于普安镇五星村四组（地理位置坐标为北纬 32°3'16"，东经 105°26'29"），自南向北布设 1.3km（设计压力 4.0MPa、管径 DN100、材质 L245N）管线接入拟建的调压计量橇（地理位置坐标为北纬 32°3'54"，东经 105°26'21"），自调压计量橇接出 1.0km 管线（DN200、设计压力 0.8MPa、材质 20#）至四川广美新材料科技有限公司接口处（地理位置坐标为北纬 32°3'45"，东经 105°26'42"）；工程沿线有已建乡村道路通过，整体道路依托条件较好，对外交通较为便利。项目总平图详见附图。

2.1.2 基本情况

项目名称：金剑工业园天然气管道项目；

建设地点：剑阁县普安镇；

项目业主：华油天然气广元有限公司；

建设性质：新建，建设类项目；

工程投资：项目总投资 700 万元，其中土建投资 179 万元；资金来源为企业自筹。

建设规模：华油天然气广元有限公司在普安镇金剑工业园区建设一条临时保供输气管道，园区外 1.3 公里设计压力为 4MPa，管径 DN100，园区内 1.0 公里设计压力 0.8MPa，管径 DN200，管线总长 2.3 公里及计量调压橇等配套设施。

建设工期：本工程计划于 2024 年 4 月开始施工，计划于 2024 年 7 月完工，总工期 4 个月。

2.1.3 项目组成

2.1.3.1 项目组成情况

项目由计量调压撬、输气管线工程 2 部分组成。项目组成详见下表：

表 2.1.3-1 项目组成情况一览表

序号	项目分区	建设内容
1、	计量调压撬	设置一处计量调压撬，主要设置过滤、计量、调压、预留加臭等功能。站场分为工艺区、放空区 2 个区域。流量计设计规模为 $1.1 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。
2、	输气管线工程	在普安镇金剑工业园区建设一条临时保供输气管道，园区外 1.3 公里设计压力为 4MPa，管径 DN100，园区内 1.0 公里设计压力 0.8MPa，管径 DN200，管线总长 2.3 公里。

2.1.3.2 计量调压撬

拟在工业园区燃气用气规划选址处设置一座调压计量撬，来气经过滤、交接计量、调压、加臭后输给下游四川广美新材料科技有限公司厂房等工业用气。鉴于为考虑到调压撬装设备后期的维护、检修，采用双路流程，一用一备，主要设置过滤、计量、调压、预留加臭等功能。流量计设计规模为 $1.1 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。

计量调压撬工程区由工艺区、放空区及 53m 放散管组成，总占地面积 1371m^2 （其中永久占地 841m^2 、临时占地 530m^2 ）；工艺区占地 760m^2 ，均为永久占地（其中工艺区 600m^2 ，进站道路 160m^2 ）；放空区占地 81m^2 ，均为永久占地；放散管施工扰动占地 530m^2 （按照 10m 施工作业带计），为临时占地。

工艺区包含 1 座调压计量撬、一座临时值班房已经进场道路。从工艺区至放空区布设一根 53m 长的放散管。放空区主要包括控制阀及周边护栏等。

工艺区地坪标高参照站外道路设置。工艺区地坪标高为 654.20m，调压计量撬地坪为 654.40m。撬装设备基础和鞍座式基础采用 C30 现浇钢筋混凝土结构，其它小型设备基础采用 C25 素混凝土结构。

站内道路和进站道路均采用 C30 混凝土面层，厚度 120mm。

工艺区布设 1 座临时值班室，为拼装结构，建筑面积 40m^2 。

工艺区站区南侧面向站外道路设置 1 个对外出入口，进出口宽度为 4.5m。工艺区设置消防回车场，宽度为 4.5 米，站内车道转弯半径均大于 9m。布设路缘石 80m。人行道铺装 230m^2 、站内混凝土车行道铺装 260m^2 、站内设备及建筑占地面积 110m^2 （含 40m^2 值班室），计量调压撬站全部硬化，不涉及绿化；站外混凝土车行道路 160m^2 。

本项目在工艺区四周新建 2.0m 的通透式围栏,在站场南侧设置 4.5m 的大门作为主要出入口,在场地的西侧设置应急逃生门。

放空区占地 81m²,周边布设 36m 实体围墙;仅布设放空管及控制闸阀,设备安装后,乔灌草绿化防护,防护面积约 0.01hm²,种类选用当地的适生植被;乔木选用香樟,栽植规格为 5m*5m,;灌木选用小叶黄杨,栽植规格为 2.5m*2.5m;混播白三叶+狗牙根,混播比例为 1:1,草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计,共需栽植乔木 4 株、灌木 8 株、撒播草籽 1kg。

从工艺区至放空区布设一根 53m 长的放散管,敷设完毕后,对扰动区域复耕恢复,复耕面积 0.05hm²。

给水:生产及生活用水由移动洒水车供给,橇装值班房设生活水箱,水箱容积为 2.0m³,橇装水箱由设备厂家安装。

排水设计:

生产废水主要为装置区场地冲洗水,水中只含泥沙类机械杂质,可就近汇入雨水沟,再经站内地面坡度有组织散排出站外;

生产污水主要是含机械杂质等,通过移动回收桶或管网收集至检修污水池内,不定期外运处理。

站区周边设置排水沟,截断站外汇流并收集站内雨水,雨水经收集后排至站外低洼处;在站内周边布设排水沟 169m (M7.5 浆砌砖结构,宽×深=0.4*0.4m),排水坡度不小于 1%。

供电:就近由国网市政 380V.AC 架空线路“T”接,在终端杆处改用电缆引入站内总配电橇内。站内另设 3kVAUPS1 套,以保证站内重要负荷的连续供电,蓄电池后备时间按 1.5h 考虑。

2.1.3.3 输气管线工程

工程管道在广元市剑阁县北庙乡五星村碰口接管,后向东敷设进入中低山地貌,沿着金剑工业园区红线外侧向北敷设,经剑北村后向北进入金剑工业园区调压计量橇。全线水平长 1.3km (设计压力 4.0MPa、管径 DN100、材质 L245N),沿线公路乡道穿越 2 处;自调压计量橇接出 1.0km 管线 (DN200、设计压力 0.8MPa、材质 20#) 至四川广美新材料科技有限公司接口处,沿线穿越园区道路 3 处。输气管道设计参数:

表 2.1.3-2 输气管道设计参数特性表

项目	设计压力	设计规模	接管运行压力	设计温度	压力管道类别
五星村碰口接管~ 调压计量橇	4.0MPa	1.1×104Nm ³ /h (0.84×108Nm ³ /a)	1.6~2.8MPa	常温	GA2
调压计量橇~广美 新材料科技有限公司 接口	0.8MPa	1.1×104Nm ³ /h (0.84×108Nm ³ /a)	0.7MPa	常温	GB1

备注：两段线路 A7~A11、B5~B1 共线长度 430m。

管型选择：管道规格为管径 DN100、材质 L245N 和 DN200、材质 20#，无缝钢管管道质量要求执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》的规定。

弯管选择：3°以下变向采用弹性敷设，3°以上变向采用成品热煨弯管。成品热煨弯管母材选用 L360N 无缝钢管，母管质量要求执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》的规定。

管道敷设：管道采用埋地敷设，以弹性敷设和工厂预制弯管来适应不同地形变化的要求，弯管曲率半径为 6D。

工程管道特性表如下：

表 2.1.3-3 工程管道特性表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1、	管道长度	km	2.3	
1.1	一般埋管段	m	2268	
1.2	穿越水泥路	18m/次	36m/2 次	开挖加套管保护
1.3	穿越园区道路	20m/处	60/3 次	开挖加套管保护
2、	设计输气量	1.1×104Nm ³ /h (0.84×108Nm ³ /a)		
3、	设计压力	4.0MPa/0.8MPa		
6	附属工程	全线共布置标志桩 66 个、标识带 2.3km、警示牌 16 个、标志砖 20 个		

2.1.3.3.2. 一般埋管段

线路一般埋管段长度为 2268m。其中一般埋管段采用同管沟敷设，开挖沟槽底宽为 0.72m，开挖深度为 1.24~3.62m。管沟开挖采用机械开挖，管沟开挖边坡 1:0.5，在管沟开挖顶部预留 1m 安全距离，预留机械作业道路，施工机械道路宽 3.0m，与机械道路间隔约 50cm 处设置管沟开挖堆土区域，堆土宽 4.5m，堆土外侧设置土袋挡墙，施工作业带宽 10m。

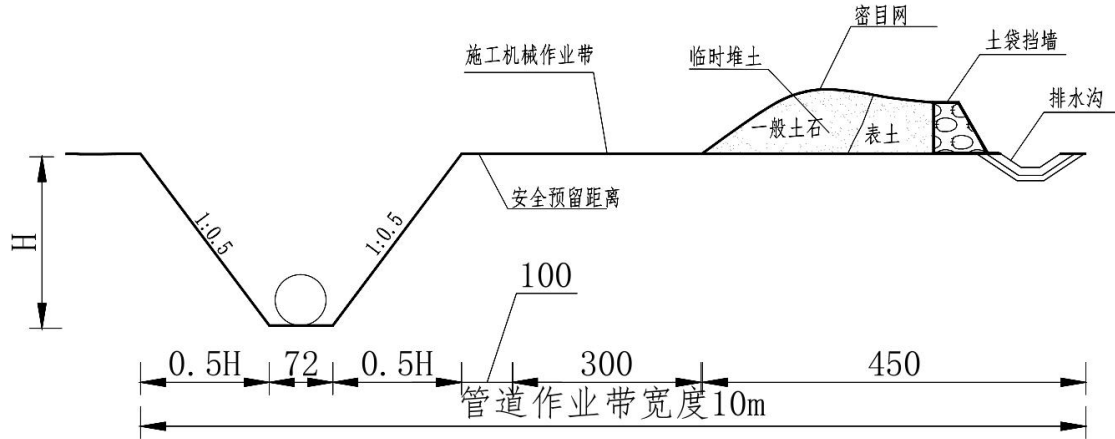


图 2.1.3-1 一般埋管段管道管沟开挖作业带示意图

2.1.3.3.3. 穿路段

本工程管道穿越沿线乡间道路穿越 36m/2 处，穿越园区道路 60/3 处。不涉及国省道穿越。穿越道路方式均为大开挖，采用开挖加混凝土套管进行；

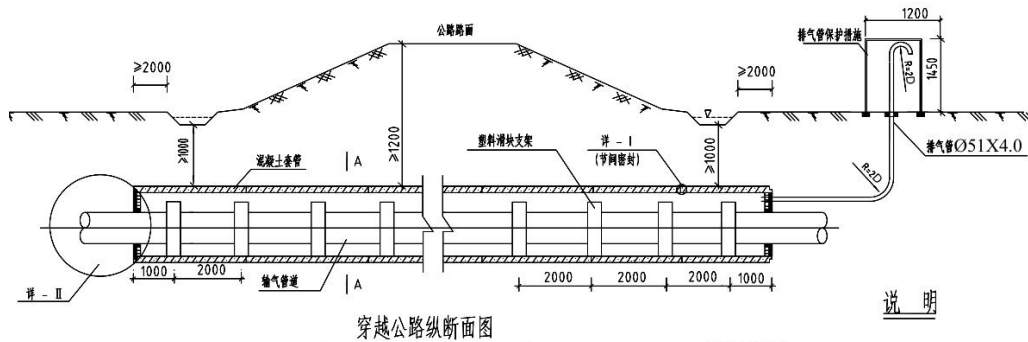
表 2.1.3-4 管道沿线公路穿越统计表

序号	项目	穿越位置	工程量 (m/处)	穿越方式
1	乡村道路	-	36m/2	开挖加套管 RCPIII400×2000GB/T11836
2	园区道路	-	60/3	
合计			93m/5	

交通流量小的水泥路、砂石路和土路，采用开挖加混凝土套管进行。开挖穿越的水泥路，路面的恢复应由具备专业施工资质的单位施工。回填路面的基础和修复路面材料的性能不应低于原基础和路面材料。

管道穿越公路位置选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。

管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度应大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。



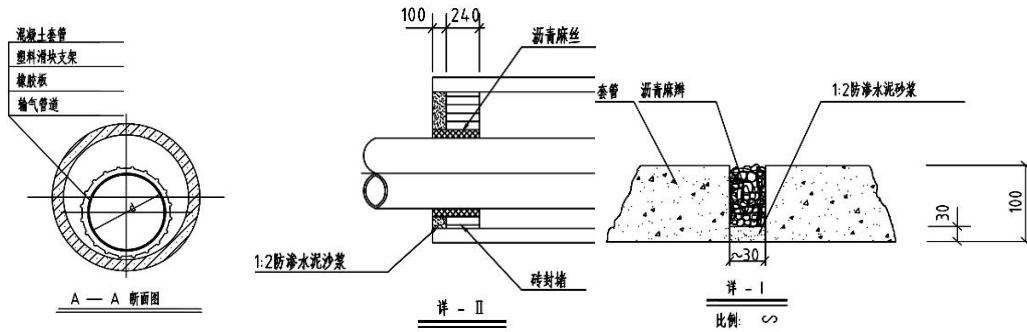


图 2.1.3-2 穿越道路典型断面设计图

2.1.3.3.4. 线路附属设施

管道沿线应设置里程桩、转角桩、交叉桩、加密桩、警示牌、标识带等标志，为便于管理，管道标识应按照《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T6064-2017 要求设置，特殊地点在满足可视性需求的前提下，可适当纵向调整位置。

经统计，全线共布置标志桩 66 个、标识带 2.3km、警示牌 16 个、标志砖 20 个。辅助工程施工同管沟开挖一并开挖、施工，其占地及土石方一并计入管线工程中。

2.1.4 总体布置

2.1.4.1 平面布置

计量调压撬由工艺区和放空区 2 个区域组成，总占地面积 841m²；工艺区整体由南向北布置，呈长条形布置，南侧布设 25m 进站道路和大门与既有村道联通，进站道路占地 160m²；工艺区占地 600m²，在西南角布设值班室、场地中部布设站内硬化场地、场地北侧布设调压计量撬相关设施。在场地东北脚布设 53m 放散管至放空区，为规则四方形，占地面积 81m²，放空区周边布设 36m 实体围墙，站区内撒播草籽防护。

管道工程在广元市剑阁县北庙乡五星村碰口接管，后向东敷设进入丘陵地貌，沿着金剑工业园区红线外侧向北敷设，经剑北村后向北进入金剑工业园区调压计量撬。全线水平长 1.3km（主要拐点编号为 A1-A11，设计压力 4.0MPa、管径 DN100、材质 L245N），沿线公路乡道穿越 2 处；自调压计量撬接出 1.0km 管线（主要拐点编号为 B1-B6，DN200、设计压力 0.8MPa、材质 20#）至四川广美新材料科技有限公司接口处，沿线穿越园区道路 3 处。其中 A7~A11 与 B5~

B1 共线长度 430m。

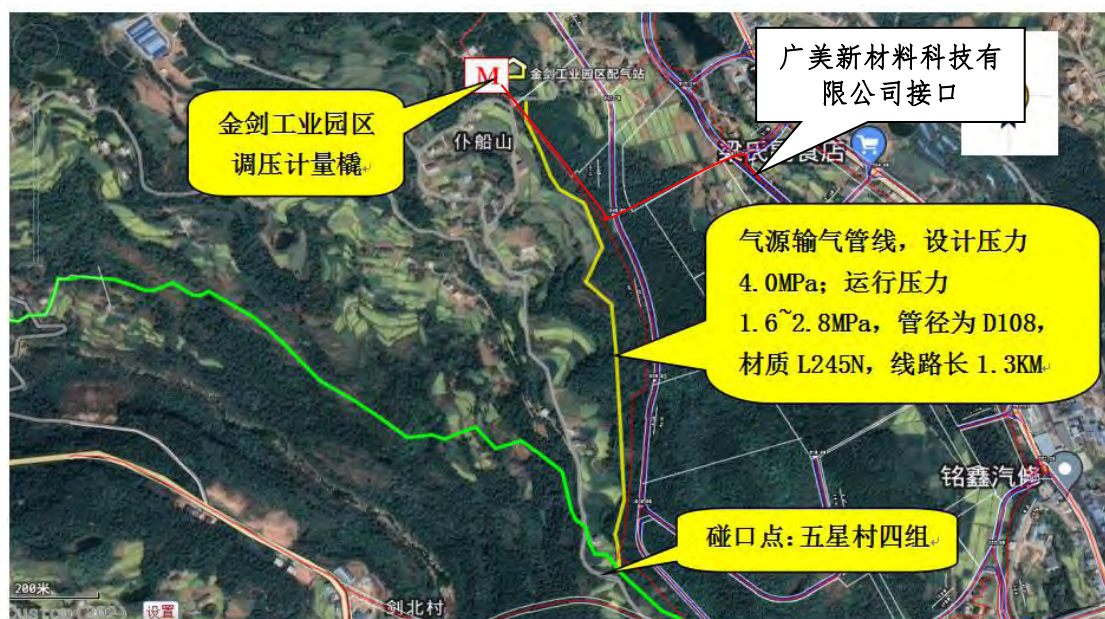


图 2.1.4-1 线路总体走向示意图

2.1.4.2 项目竖向布置

计量调压撬现状地面高程在 652.44~655.5m，最大相对高差约 3.06m，场地较为平整，设计地面高程在 654.20~654.40m，坡向场地中部。

管道沿线地面高程介于 606~659m，最大相对高差约 53m；管线布设沿地形走向布设，沟槽开挖深度在 1.24~3.62m。

2.2 施工组织

2.2.1 施工机构

经调查，建设单位施工前通过自行招标确定相应施工单位，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

2.2.2 施工组织

该项目施工单位施工时，要求提供相应的施工组织设计，进行周密的施工进度计划，组织精良的施工队伍、配备先进的机械设备、采购充足的材料，加强各项工程施工的衔接与配合，保障该项目顺利完成建设。

2.2.3 交通运输

本项目工程沿线有已建乡村道路通过，整体道路依托条件较好，场外施工交通极为便利。

管道沿线共布设场内布置 2 条施工便道，总长 320m，路面宽 4m，总计占地面积 0.13hm²。路面为 20cm 厚的泥结实路面，便道一侧布设临时排水沟排除施工期间雨水。施工结束后迹地恢复。

1#施工便道主要位于管线 A3-A4 处，起点与现有乡村道路联通，长约 124m，宽 4m，占地面积 0.05hm²。

2#施工便道主要位于管线 A7-A8 处，起点与现有乡村道路联通，长约 196m，宽 4m，占地面积 0.08hm²。

表 2.2.1-1 施工便道特性表

编号	位置	长度 (m)	宽度 (m)	面积 (hm ²)	备注
1#施工便道	A3-A4	124	4	0.05	汽车及机械施工便道
2#施工便道	A7-A8	196	4	0.08	
合计		320		0.13	

2.2.4 原材料来源

经调查，项目所需砂、石、水泥、木材、钢筋、管材构件、混凝土等建筑材料全部采取外购形式。其中工程建设所需砂、石料均在项目周边合法料场购买，因开采砂、石料而造成水土流失由生产商负责治理。水泥、木材、给排水管材、钢材、预制钢筋砼构件等可就近在当地购买。混凝土则在当地商混站购买。

2.2.5 堆管场

本项目布置 3 处堆管场区，堆管场与已建通村或施工便道道路联通，总计占地面积约 0.24hm²，主要作为管材和物料堆放、机械停放场地，为临时占地，施工结束后迹地恢复。

表 2.2.1-2 堆管场特性表

编号	位置	占地面积 (hm ²)	备注
1#堆管场	A4-A5 之间的空地	0.08	管道堆放、物料堆放及机械停放
2#堆管场	A8-A9 之间的空地	0.08	
3#堆管场	B5-B6 之间的空地	0.08	
合计		0.24	

2.2.6 施工水源和用电

工程沿线周边溪沟水系分布较广，工程施工用水可就近河、沟内抽取；生活

用水购买桶装水解决。

项目所在区域电力线网较为完善，可就近临时牵引国网市政 380V.AC 用电，并配备移动式柴油发电机解决。

2.2.7 施工工艺

施工准备→测量放线→管沟开挖→管道连接→附属工程砌筑→管沟回填→场地平整。

(1) 管道基础

管道基础应置于密实的未扰动的原状土层上，要求地基承载力 $\geq 120\text{KPa}$ 。基础应夯实紧密，表面平整。管道接口部位基础应预留凹槽，以便接口操作，接口完成后，随即对凹槽用相同材料填筑密实。

(2) 管沟开挖及回填

1、本工程管沟开挖采用机械与人工开挖相结合的方式。机械开挖基本成型后，由人工对管沟底部修整和清沟，确保管沟纵向和各变坡点位置及角度符合设计要求，采购的弯头能对号入座，保证工程质量。

2、不受地形、地物或规划限制地段的并行管道，最小净距不应小于 6m；受地形、地物或规划限制地段的并行管道，采取安全措施后净距可小于 6m。

3、本工程沟底宽度取 1.0m。

4、弯头和碰口处管沟局部加宽开挖宽度。边坡坡度为 1:0.33。局部挖深较大的地段和穿越等特殊地段可适当增加边坡坡度，边坡坡度为 1:0.5，并做好管沟支护，避免管沟垮塌。

5、管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。

6、一般地段管顶埋深不得小于 1.0m，穿公路段套管顶埋深不得小于 1.2m。碰口点埋深以原管道实际深度为准。当受地形地物及其它特殊地段限制，管道无法达到设计埋深时，在采取必要保护措施的前提下，埋深可适当减小，但管顶覆土不应低于 0.8m。

7、沟槽回填土须分层（每层厚度小于或等于 0.2m）夯实，管道两侧要同时进行，均匀上升，不得一边超载而另一边空载。沟槽回填土的密实度（轻型击实标准）应 $\geq 90\%$ ；用原土细粒土回填，但应控制含水量，严禁混入砖、瓦、石块

及其他硬物。回填土应分层夯实，每层回填土厚度不大于 200mm；回填土分层夯实时，不得损坏管道。需要恢复交通运输用地需按扰动前后同等程度恢复。管道在岩石类地段敷设时管顶覆土不小于 0.5m。岩石、砾石区的管沟，沟底应比土壤区管沟深挖 0.2m，并用细土或砂将深挖部分垫平后方可下管。管沟回填时，应先用人工筛选的细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 100mm 的碎石回填，并分层夯实。

8、施工时凡存在与其他地下管线、电缆、光缆、建构物交叉地段两侧各 5 米范围内均采用人工开挖，严禁机械开挖。

9、管段碰口施工前应先人工开挖验证准确管位，并根据实际情况适当调整管位及碰口点。

10、对距离管沟较近的电杆应采取搬迁或临时加固措施，防止电杆倒塌事故发生。

(3) 管道安装

在管道敷设前，对管材内外壁等进行验证，应清除管壁、承插口上粘附的污渍和泥沙，发现有损伤或裂缝的管道不得使用。检验合格后，采用人工或机械下管。为保证管道使用安全以及使用寿命，管道的管顶覆土厚度应不小于 1.2 米，对无法保证管顶覆土或穿过道路的管段，应采用混凝土进行满包。

(4) 整地

项目建设完毕后要对占用的耕地、林地、草地区域采取整地措施，整地时除去不利于植物生长的建筑物料、碎石、金属等，然后将表土作为绿化用土进行回覆，经人工清理整平。

(5) 表土剥离

工程施工前，需对占用的耕地、林地、草地进行表土剥离，然后再进行主体工程施工；剥离表土采用机械配合人工方式；根据项目区表土的厚度情况，耕地剥离厚度约 30cm，林、草地剥离厚度 20cm。表土剥离后堆放于管道施工作业带一侧；剥离后再进行基础土石方的开挖，开挖的一般土石方堆临时堆放于表土旁侧，占地面积计入管线施工作业带。剥离的表土及临时堆土一并采用土袋拦挡及防雨布临时遮盖防护；表土后期用于绿化覆土综合利用。

(6) 绿化施工

对绿化地进行场地平整、放线后，乔灌木采用穴植方式，草采用撒播方式，

树草种尽量选用本地适生景观树种，以利于植物的成活和生长。

(7) 穿路段施工工艺

交通流量小的水泥路、砂石路和土路，采用开挖加混凝土套管进行。开挖穿越的水泥路，路面的恢复应由具备专业施工资质的单位施工。回填路面的基础和修复路面材料的性能不应低于原基础和路面材料。

管道穿越公路位置选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。

管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度应大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

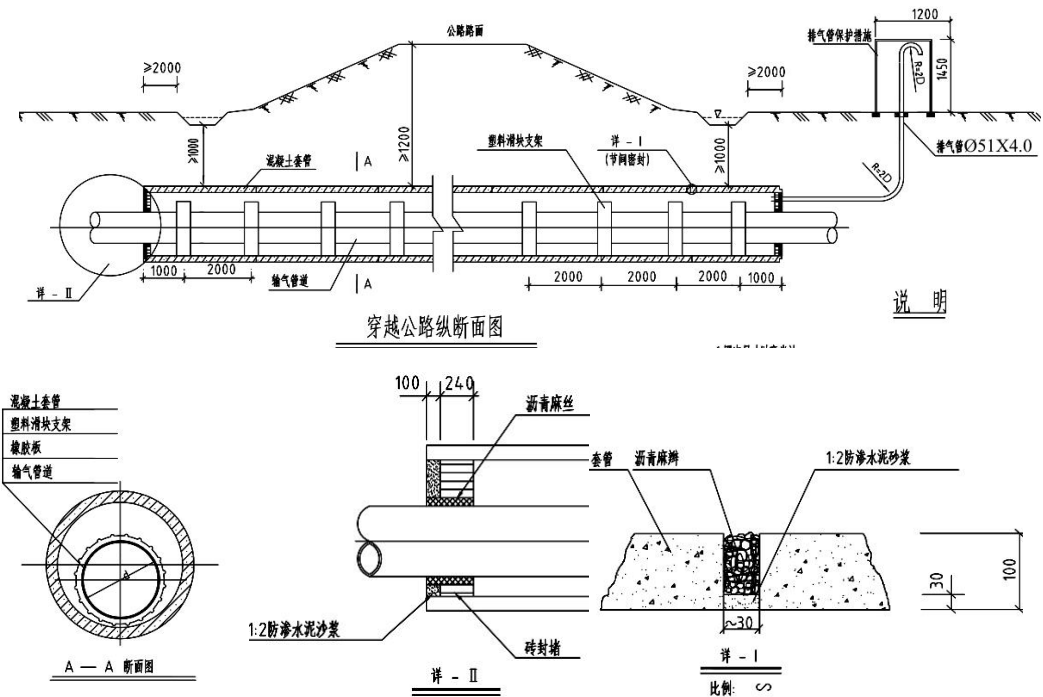


图 2.2.1-1 穿越道路典型断面设计图

穿越道路方式均为大开挖，沟槽底宽约 1.0m，开挖深度为 1.47m~1.89m，管沟开挖采用机械开挖，管沟开挖边坡 1:0.5，开挖物料堆放于管沟开挖一侧，施工作业带宽 10m。

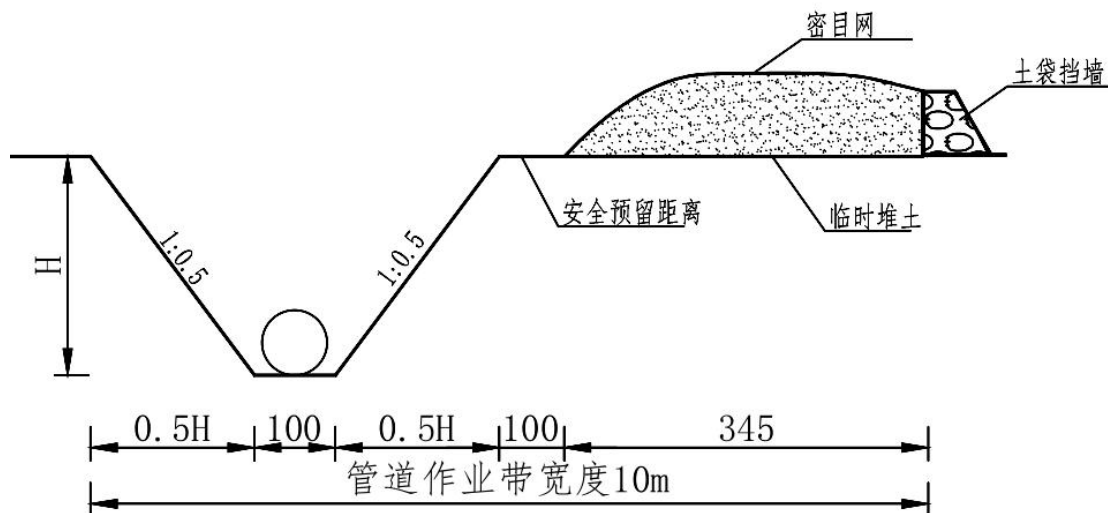


图 2.2.1-2 穿越道路开挖作业带示意图

(9) 施工管理

为保证工程质量和工程进度,各单位之间应通力协作,编制周密的进度计划,合理安排各施工时序。施工过程中需实施以下措施:

- (1) 需合理的安排施工时序;
- (2) 需设置现场围挡及安全隔离设施;
- (3) 需设置现场警示标志。

2.3 工程占地

本项目占地面积 2.38hm²,其中永久占地 0.09hm²,临时占地 2.29hm²;项目占地类型为耕地、林地、草地和其他土地。工程占地类型及面积汇总表详见下表所示。

表 2.3.1-1 工程占地类型及面积汇总表

序号	项目分区	土地利用类型及面积				小计	永久占地	临时占地
		耕地	林地	草地	其他土地			
1、	计量调压撬工程区	0.08	0.02	0.01	0.03	0.14	0.09	0.05
2、	管道工程区	0.23	1.23	0.32	0.09	1.87		1.87
3、	施工便道区	0.08		0.03	0.02	0.13		0.13
4、	堆管场工程区	0.15		0.02	0.07	0.24		0.24
合计		0.54	1.25	0.38	0.21	2.38	0.09	2.29

备注:1、计量调压撬工程区永久占地为工艺区占地 0.08hm²(其中工艺区 600m²,进站道路 160m²)、放空区占地 0.01hm²(81m²);临时占地为放散管施工扰动面积 0.05hm²(530m²)。2、管道工程区 A7~A11 与 B5~B1 共线长度 430m,不重复计列面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 可剥离表土量分析

为了更好的保护和利用表土资源，施工前项目对占用的耕地、林地、草地实施表土剥离。

计量调压撬工程区剥离的表土堆放于放散管施工作业带空地及放空区空地、管道工程区剥离表土堆放于施工作业带旁侧空地，堆土区域表现为压占，堆放结束翻松、整治即可实施场地恢复；堆管场工程区主要功能为管道材料堆放区域，不涉及基础施工和表土破坏，以压占为主；以上区域均以压占为主，不涉及土建和表土破坏，为避免二次搬运和扰动造成新的水土流失，堆放区域可不实施表土剥离。

根据地形条件及土地利用类型分析，本工程表土剥离厚度按 20-30cm 进行。经统计，本工程实际剥离表土面积共计 1.34hm²，实际剥离表土量为 0.31 万 m³。剥离的表土集中堆放和防护，后期覆土回填利用。可剥离表土量分析详见下表：

表 2.4.1-1 工程可剥离表土量分析计表

分区	占地类型	表土剥离			备注
		可剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	可离量 (万 m ³)	
计量调压撬工程区	耕地	0.06	0.30	0.02	剥离的表土堆放于放散管施工作业带及放空区空地（堆放区域表现为压占不再实施表土剥离）， 铺设临时措施防护，后期覆土回填利用；
	林、草地	0.01	0.20	0.01	
	小计	0.07		0.03	
管道工程区	耕地	0.15	0.30	0.05	施工作业带内堆放表土区域主要为压占，堆放结束翻松、整治即可实施场地恢复，不再实施表土剥离； 剥离的表土沿线路走向临堆置，铺设临时措施防护，后期覆土回填利用
	林、草地	1.01	0.20	0.20	
	小计	1.16		0.25	
施工便道区	耕地	0.08	0.30	0.02	剥离的表土沿线路走向临堆置，铺设临时措施防护，后期覆土回填利用
	林、草地	0.03	0.20	0.01	
	小计	0.11		0.03	
堆管场工程区	耕地		0.30		该区域主要功能为管道堆放区域，不涉及土建和表土破坏，以压占为主，堆放结束翻松、整治即可实施场地恢复，不再实施表土剥离。
	林、草地		0.20		
	小计				
合计		1.34		0.31	

2.4.1.2 需土量分析

施工后期，考虑到施工过程中土石方的开挖对土地资源破坏严重，需对扰动

场地进行迹地恢复，需要进行覆土，覆土面积约 1.44hm²，平均覆土厚度 0.2~0.5m，需回覆表土量为 0.31 万 m³。

表 2.4.1-2 项目表土需土量分析表

分区	表土回铺				备注
	需回铺面积 (hm ²)	回铺厚度 (cm)	需土量 (万 m ³)	回覆量 (万 m ³)	
计量调压撬工程区	0.06	0.50	0.03	0.03	来源于自身剥离表土
管道工程区	1.25	0.20	0.25	0.25	
施工便道区	0.13	0.23	0.03	0.03	
合计	1.44		0.31	0.31	

备注：计量调压撬工程区工艺区均已硬化，覆土范围为放空区及放散管施工扰动区域。

2.4.1.3 表土平衡分析

经统计，本工程占地范围内剥离表土面积为 1.34hm²，可剥离表土量为 0.31 万 m³；施工后期，需回填表土面积为 1.44hm²，需回填表土量为 0.31 万 m³，表土能在工程区内平衡。工程剥离的表土堆放于放散管施工作业带空地及放空区空地、管道工程区施工作业带空地及施工便道旁侧空地，并在堆土表面布设密目网遮盖防护、堆土坡脚布设拦挡、临时排水沟及沉砂池等措施防护。表土平衡分析见下表：

表 2.4.1-3 表土平衡分析

项目	表土剥离		表土回覆	
	剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)
计量调压撬工程区	0.07	0.03	0.06	0.03
管道工程区	1.16	0.25	1.25	0.25
施工便道区	0.11	0.03	0.13	0.03
合计	1.34	0.31	1.44	0.31

2.4.2 土石方平衡分析

本项目土石方尽量以挖作填，以减少土石方挖填量。项目挖方主要包括表土剥离、场平基础开挖、管沟基础等的开挖。填方主要是绿化覆土、局部场地回填、基础超挖回填等。

根据现场调和主体工程资料复核，项目建设土石方开挖量约 1.31 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.31 万 m³），填方 1.31 万 m³（含表土回覆 0.31 万 m³），无永久弃方产生。

本工程土石方量和土石方平衡详见下表：

表 2.4.2-1 项目土石方平衡表 (万 m³)

分区分项		挖方 (万 m ³)				填方 (万 m ³)				调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		外借 (万 m ³)		弃方			
		小计	表土	土方	石方	小计	表土	土方	石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	小计	土方	石方	去向
计量调压撬工程区	①	0.07	0.03	0.03	0.01	0.07	0.03	0.03	0.01										
管道工程区	②	1.19	0.25	0.82	0.12	1.19	0.25	0.82	0.12										
施工便道区	③	0.05	0.03	0.01	0.01	0.05	0.03	0.01	0.01										
合计		1.31	0.31	0.86	0.14	1.31	0.31	0.86	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2.5 拆迁安置

工程占地范围内不涉及拆迁安置工程及相关专项设施改（迁）建。

2.6 工程进度安排

根据工程区水文、气象资料、主体工程条件以及项目工程的特点，施工安排在 2024 年 4 月~2024 年 7 月进行，项目施工总工期为 4 个月。

表 2.6.1-1 项目施工进度计划表

年度项目		2024 年	
		4-5 月	6-7 月
主体工程	施工准备	■	
	计量调压撬	■	■
	管沟开挖	■	■
	管线安装		■
	管道回填		■
	绿化工程		■

2.7 自然概况

2.7.1 地质、地震

2.7.1.1 地质构造

剑阁县属四川盆地边缘弧形华夏式构造体系，产生于白垩系地层中，表现为舒缓宽展的褶皱，断裂极少，裂隙也不发育。本构造体系西北面为龙门山北东向褶断带（华夏系），东为巴中莲花状构造，西南面为绵阳帚状构造。受其影响和控制，区域内构造呈现为由北东逐渐向东面偏转的弧形褶皱，总的趋势为北东东向。

剑阁县所处区域内出露地层较齐全，为典型的内陆河湖相碎屑岩沉积，呈角度不整合超复于下寒武系至三迭系地层之上。下统为暗色含煤建造，组成岩性为厚层状石英质砾岩、薄层—中厚层状中—细粒石英砂岩、泥岩间夹煤层，岩相变化显著。中统属湖滨相沉积。下部（千佛岩组）之底为石英质砾岩，其上为长石石英砂岩、石英砂岩与粉砂岩、泥岩的互层组成。中部（沙溪庙组）以泥岩为主，夹中—厚层状石英砂岩组成。上部（遂宁组）以泥岩为主，夹粉、细砂岩。上统（莲花口组）为河流相沉积，由巨厚的透镜体状砾岩、中后层含砾砂岩、砂岩、

泥岩不等厚韵律互层组成，由上而下粒度逐渐变细。在大地构造上，评估区域处在北庙场背斜南翼东端地段，无断裂构造分布，岩层为单斜构造岩层，地质构造简单。

评估区处在北庙场背斜南翼东端地段，北庙背斜为梓潼向斜北翼的次级构造，位于北庙场南轴向北 50° 东，呈北东延伸，北翼倾角 $3\sim 5^{\circ}$ ，南翼倾角 5° ，卷入地层主要为剑门关组地层，境内长 28km，地层出露为 K1j1 泥岩、砂岩及砾岩。评估区区域上晚近构造运动以整体升降为主，断裂构造不发育，在其短暂的间歇时期，则形成多级夷平面和阶地，未见断裂活动现象，地层主要呈单斜构造，出露地层为白垩系下统剑门关组地层，岩层产状 $150^{\circ}\angle 6^{\circ}$ （详见构造纲要略图）。

根据工程地质调查，结合区域地质资料，评估区内现状未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降及不稳定斜坡等地质灾害，不良自然地质灾害不发育，场地目前稳定。

2.7.1.2 地层岩性

根据沿线岩土工程地质特性，岩土类型划分如下：

(1) 松散岩类工程地质岩组

主要为第四系全新统人工填土层（Q4ml）、残坡积层（Q4el+dl），岩性以素填土、粉质粘土为主。素填土呈松散~稍密状，受人类建筑及场区地形影响，多分布于沿线的建筑物区内和公路一线，厚度变化较大，工程力学性质差，不宜做规划拟建物基础持力层；粉质粘土，可塑，分布于整个评估区，工程力学性质相对较好，稳定性较好，但厚度较小，分布不均，承载力低，不宜做规划拟建物基础持力层。

(2) 半坚硬~坚硬岩类工程地质岩组

主要为侏罗系中统千佛岩地层泥岩岩组。岩组呈层状，软弱夹层少，结构较完整，区域稳定性较好，工程力学性质好，抗压强度较高，工程地质条件良好。强风化基岩抗风化能力较差，风化网状裂隙较发育，岩质较软，不宜做拟建物基础持力层；中风化基岩抗风化能力较强，承载高，是建筑物良好的基础持力层，但应保持足够的嵌入深度。

评估区现状未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降及不稳定斜坡等地质灾害，现状地质灾害的危害性及危险性小。因此，可

进行工程布置。

2.7.1.3 水文地质条件

评估区内地下水分布主要为两种类型,一种为第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙水。

第四系松散层孔隙水

根据区域地质资料,该层地下水主要赋存于表层第四系松散层中,接受大气降雨补给,它埋藏深浅不一,没有统一地下水位,分布不均,水量小,对场区无影响,对管道建设影响较小。

基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于泥岩构造裂隙及浅层风化网状裂隙中,接受大气降水、第四系土层孔隙水补给,受季节控制明显,动态变化较大,无统一水位。由于岩石裂隙多微张~张开,有利于大气降水排泄,岩石含水性差,枯水季节一般无地下水或地下水水量极小,丰水季节地下水水量相对较大,并沿地形低洼地带径流排泄出地表。基岩裂隙水对岩体风化有促进作用,一定程度上造成表层岩体崩落,对工程建设影响甚微。

根据场地周边已有工程资料显示,该区地下水对砼及砼中的钢筋具有微腐蚀性。

2.7.1.4 不良地质现象及工程地质问题

通过现场调查,区内未发现滑坡、泥石流、采空区等不良地质现象及特殊性岩土。

2.7.1.5 地震

评估区区域晚近构造运动以整体抬升为主,未发现断裂活动迹象,因此地震少而弱,震级4~5级,区内无已知震中分布,区域地壳基本稳定,属相对稳定区。2008年5月12日汶川发生里氏8.0级大地震,广元市剑阁县震感强烈,为地震波及影响区。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)以及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010,2016年版)查证:评估区地震动反应谱特征周期0.40s,地震动峰值加速度为0.10g,抗震设防烈度为VII度,设计地震分组为第二组。

2.7.2 地形地貌

管道全线位于剑阁县境内，评估区大地貌单元属浅、中切割构造侵蚀（剥蚀）之中低山地貌，以斜坡、台地地形为主，地貌类型单一、较简单，以耕地和林草地为主。

2.7.3 气象

剑阁县属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，小区域气候差异大，出现海拔高程不同，气候各异，高山顶和槽谷地气温相差大。气候随海拔升高而降低。降水充分，但呈陡峭单峰型分布，时空分布不均，常有“东边日出西边雨”情形。剑门山区一般年平均气温约 14.8℃，年均降水量 1086.6 毫米，境内风向随季节变化明显，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风。全年无霜期约 270 天。秋冬两季多雾，多年平均日照时数 1328.3 小时。境内各季气候特征表现是：春季气温回升快，多春旱，寒潮，风沙；夏季天气较炎热，常有夏旱、洪涝；秋季气温下降快，常有秋绵雨，雨雾日多；冬季冷冻明显，高山多雪，气候干燥，项目区主要气象特征值见下表：

表 2.7.3-1 项目区域气象特征值

气象要素		单位	剑阁县
气温	多年平均	℃	14.8
	极端最高	℃	40.09
	极端最低	℃	-7.2
	=10℃积温值	℃	5514
多年平均风速		m/s	1.8
多年平均无霜期		d	270
多年平均蒸发量		mm	1002
多年平均相对湿度		%	76

项目区各频率设计暴雨参数详下表：

表 2.7.3-2 项目区暴雨特征值表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	频率计算 Kp				设计暴雨 (mm)			
				50%	33%	20%	10%	2 年	3 年	5 年	10 年
1/6 小时	17	0.38	3.5	0.92	1.11	1.27	1.51	15.6	18.9	21.6	25.7
1 小时	45	0.38	3.5	0.92	1.11	1.27	1.51	41.4	50.0	57.2	68.0
6 小时	90	0.52	3.5	0.85	1.12	1.33	1.69	76.5	100.8	119.7	152.1
24 小时	130	0.55	3.5	0.84	1.12	1.34	1.72	109.2	145.6	174.2	223.6

说明：暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

2.7.4 水文

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横，下自成溪，剑门山汇集的雨水，都是顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清水江水系，汇入江陵江。发源于剑门山的水有西河、闻溪河、大小剑溪。西河源于五子山分水岭西南，其流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别出源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在剑阁县宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。

场地周围地表水不发育，项目建设无洪水影响。

项目区水系分布情况见附图 2。

2.7.5 土壤

剑阁县土壤分 4 个土类，5 个亚类，11 个土属，34 个土种及 4 个变种，只农耕地中，紫色土类为主，占 54%，由紫色泥岩、砂岩、砂页岩发育而成，质地砂壤至中粘，PH 值 6~8，土层厚 0.4~1.0m，有机质含量丰富，较肥沃。中南部山顶上部至同顶，PH 值 7.5~8.5，土层厚 0.3~0.6m，有机质含量少，肥力差，亚类为石灰性紫色土，黄紫泥土属中包括石骨子土、黑砂土、红石骨子土四个土种；水稻土类居其次，占 45%，质地砂壤至中壤，土层厚 0.6m 以上，PH 值 7~8，有 3 个亚类潮土性水稻，紫色性水稻土，黄壤性水稻土，5 个土属性紫色潮土、黄红紫田泥、沙黄田泥。

项目区主要分布的土壤类型以黄壤性水稻土为主。

2.7.6 植被

剑阁县是全省重点林业大县，林业用地 16.7 万公顷，占幅员面积 32 万公顷的 52.2%，森林覆盖率 55.59%。有林地 15.3 万公顷，占林业用地 91.6%，其中用材林 5.9 万公顷，蓄积 150 万立方米；防护林 8.6 万公顷，蓄积 330 万立方米；薪炭林 0.5 万公顷，蓄积 10 万立方米；特用林 0.1 万公顷，蓄积 11 万立方米；经济林 0.1 万公顷。活立木总蓄积 627.6 万立方米，其中有林地蓄积 590 万立方

米，占总蓄积 95.5%。全县有古树名木 2 万余株，其中驿道古树 8007 株。

剑阁县属亚热带常绿阔叶林区，盆地北部柏林、马尾松疏林小区，全区森林覆盖率为 55.59%，以常绿的针叶树柏、松和落叶阔叶树栎及小量的杨、枫、榆、桐等杂树组成森林，珍稀植物有：古柏、松柏长青树（剑阁柏）、剑门兰花等。

2.7.7 其他

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重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），项目所在地剑阁县属“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”；方案通过提高项目的防治标准及目标值加强项目区的水土流失防护和治理，减少因项目建设造成的水土流失。除此以外项目不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地等敏感区域。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 主体工程与产业政策及区域规划的符合性分析

按照水土保持法（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、水利部水保〔2007〕184号文的分析评价，根据《产业结构调整指导目录（2022年本）》，该项目不属于国家限制类和淘汰类项目，项目建设符合国家产业发展政策。另外，业主取得了剑阁县发展和改革局印发的《关于金剑工业园天然气管道项目投资项目备案表》（川投资备〔2401-510823-04-01-371054〕FGQB-0014号）（见附件），同意项目的建设。

综上，项目建设是符合国家产业政策和剑阁县总体规划要求的。

3.1.2 工程选址制约性因素分析与评价

将本项目与《中华人民共和国水土保持法》（水利部水保〔2007〕184，2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关限制性规定进行对照分析，项目所在地剑阁县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，项目通过提高防治标准（执行西南紫色土区一级防治标准），优化施工工艺（避免雨天施工、布置完善的临时遮盖和排水措施减少水土流失），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，符合水土保持要求。

项目不涉及生态环境脆弱区、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，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段；不涉及风景区和自然保护区，项目区周围无其他敏感区域，不属于国家重要江河、湖泊的饮用水源保护区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域，无明显的水土保持限制因素。

项目布局充分考虑了场地地形地质条件、与周边道路配套设施的衔接，项目区域无不宜建设的自然条件，建设所需施工条件完善、资金有保障、主体工程总平面布置分区功能明确，充分考虑了设施的优化布局问题，总体布局较为合理。

选线符合剑阁县土地利用规划要求，投资符合国家产业政策要求，符合水土保持要求。

综上，本项目选址无水土保持相关的制约因素，工程建设选线是合理可行的。

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、项目所在地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，水土流失防治标准采用一级执行西南紫色土区一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级；渣土防护率和林草覆盖率提高 2%，符合水土保持要求。项目建设场地与周边已建的道路联通，交通条件较为方便，项目建设无交通制约因素。

2、项目线路走向与区域地形走向基本一致，依托地形布局，根据场地地质情况、管线走向和设计要求合理确定管线设计标高，减少土石方挖填量，控制了土石方开挖量，挖方在场内回填综合利用，无永久弃方，符合水土保持要求。

3、项目充分考虑了周边的敏感目标，项目建设区域内及附近不涉及地质灾害易发区、地震台、文物古迹等敏感目标，也无相冲突的规划高速公路和铁路桥梁。本项目在可充分满足其功能定位的同时，也有效避开了敏感目标和区域；符合水土保持的要求。

4、充分利用用地范围内地形地貌条件，结合工程规模，施工临时占地按需征用，严格控制用地范围，施工结束后，绿化恢复，布局紧凑合理；施工期间采取必要的排水、遮盖等措施进行防护，施工结束后及时绿化恢复，尽可能减少暴露和受雨水冲刷时间，有利于水土保持。

5、施工期间优化施工工艺（避免雨天施工、布置完善的临时遮盖和排水措施减少水土流失，施工期间优化施工工艺及加强施工组织管理），减少地表扰动和植被损坏范围（施工严格控制扰动范围，施工结束后及时绿化恢复），有效控制可能造成的水土流失，符合水土保持要求。

6、主体设计中在输气站周边设置雨水排水工程，可有效抑制地表水对场地的冲刷，形成完善的排水系统；布设表土剥离和覆土有利于表土资源的保护；植物措施的布设即美化环境又有效对场地进行防护，有利于水土保持；方案新增临时堆土的遮盖和植被防护、临时排水、沉砂池等措施可有效对裸露场地防护、排

导施工期间雨水及泥沙沉淀等措施，有效防治了水土流失；符合水土保持要求。

7、项目施工组织和工艺设计较为合理，主体工程施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。但考虑水土保持要求，土建工程项目应尽量避免雨天施工，以利于水土流失防治工作的开展。

综上所述，从水土保持角度讲，本项目工程建设方案与布局基本合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

1) 本项目占地面积为 2.38hm²，其中永久占地 0.09hm²，临时占地 2.29hm²。工程占地类型为耕地、林地、草地和其他土地。占地类型包括耕地(旱地)0.54hm²、占用林地 1.25hm²，草地 0.38hm²，工程建设未占用公共设施区域；项目建设将直接毁坏用地区域内的植被，使区域生态系统受到一定的影响。但项目用地以临时占地为主、建设工期短仅 4 个月，项目建成后及时进行复耕和绿化恢复，恢复所占土地功能。因此，工程基本不会改变沿线土地的使用性质。

2) 项目以临时占地为主，根据项目施工作业带按需征用，施工过程中严格控制扰动范围，施工结束后及时迹地恢复，也可最大限度减少因工程建设造成的水土流失影响；施工期间布设完善的临时遮盖、排水等措施，有效减少施工期间水土流失；符合水土保持要求。

3) 项目场外与已建道路联通，施工便道紧凑布设，节约用地。

综上，施工过程中严格控制扰动范围，节约用地和减少扰动范围；在工程施工结束后，由于项目的建成和各项水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值；因此，该项目工程占地基本符合水土保持要求

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方平衡与分析

项目建设土石方开挖量约 1.31 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.31 万 m³），填方 1.31 万 m³（含表土回覆 0.31 万 m³），无永久弃方产生。

从水土保持角度分析，项目剥离表土单独分类堆放及防护，施工后期作为覆土回填利用，表土在场地内得到有效利用，有效保护珍贵的表土资源；项目施工前剥离的表土做为后期覆土回填利用，有利于珍贵土地资源的保护，为植物的生

长提供了立地条件，有益于植物排水保土作用的发挥，符合水土保持要求。

工程结合现状地形地貌以及高程分析，主体工程平纵指标设计及设计标高的合理确定，减少土石方挖填量，符合水土保持要求。主体工程计列土石方数量基本合理。工程不存在高挖深填，有利于水土保持。本项目土石方开挖和回填来源主要包括设备基础的开挖与回填、表土剥离与覆土、管线沟槽的开挖与回填等；本项目土石方主要包含表土、一般土石方，土石方组成上基本合理；工程土石方平衡分析到位合理，不存在漏项。

从水土保持角度分析，在降低施工组织难度和工程建设投资的同时，工程尽量以挖作填，减小工程建设的土石方量，不新增占地，减少了因工程建设带来的水土流失，土石方场内挖填平衡无永久弃方产生，无水土保持制约性，基本满足水土保持要求。

根据施工组织设计，项目施工过程中采用分段施工，减少地表裸露时间，其施工时序较为合理，能达到控制水土流失的效果。

项目后期回填的土石方及表土，优先利用场地开挖土石方，集中堆放在场地空地内，避免随意乱挖引发新的水土流失，符合水土保持要求。堆土区布设完善的排水、沉砂池、临时拦挡、临时遮盖等措施防护，采取科学的水保措施进行防护，符合水土保持要求。

可以看出，该工程建设期土石方经合理调配，在降低施工组织难度和工程建设投资的同时，工程尽量以挖作填，减小工程建设的土石方量，不新增占地，减少了因工程建设带来的水土流失，该工程开挖、回填土方利用去向明确，防治责任明确，无水土保持制约性，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失，符合水土保持要求。

3.2.3.2 弃渣减量化、资源化分析论证与评价

计量调压撬工程区施工期间土石方量开挖量约 0.07 万 m^3 ，临时堆放在场地空地并布设遮盖等防护措施，施工结束后回填场地综合利用，无永久弃方。土石方得到有效的资源化综合利用，避免了弃方的产生，符合水土保持要求。

管线工程土石方主要来源于对管道沟槽基础的开挖与回填，且项目管道管径均较小，不涉及大的基础开挖，全线开挖土石方量约 1.19 万 m^3 （含表土 0.25 万 m^3 ），一般土石方与表土沿管线走向旁侧的空地分类堆放，布设相关防护措施；

在施工后期间将开挖的土石方回填沟槽综合利用，表土回铺场地，无永久弃方。土石方得到有效的资源化综合利用，避免了弃方的产生，符合水土保持要求。

施工便道区土石方主要来源于便道局部的开挖与回填，不涉及大的基础开挖，开挖土石方量约 0.05 万 m³（含表土 0.03 万 m³），一般土石方与表土沿线路走向旁侧的空地分类堆放，布设相关防护措施；在施工后期间将开挖的土石方回填场地综合利用，表土回铺场地，无永久弃方。土石方得到有效的资源化综合利用，避免了弃方的产生，符合水土保持要求。

经核算，工程开挖渣土量 1.31 万 m³（含表土 1.90 万 m³），在施工后期间将均回填场地综合利用，无永久弃方产生；土石方得到有效的资源化综合利用，避免了弃方的产生，符合水土保持要求。

综上所述，本项目土石方经合理调配，在降低施工组织难度和工程建设投资的同时，工程尽量以挖作填，减小工程建设的渣土量，渣土量在场内综合利用，减少了因工程建设带来的水土流失；土石方调配利用基本合理，土石方场内挖填平衡无永久弃方产生，有效的资源化综合利用；本项目不产生永久弃方，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目在建设过程中未专设取土（石、料）场，所需相关材料均采取外购或从场地局部挖取，所涉及砂、石料均是周边合法料场购买。各储料场石料质量和储量均完全满足该项目需求，交通运输便利。在运输过程应当注意对物料的挡护遮盖，避免了水土流失。

从水土保持角度来看，该项目不专设料场减少了项目建设对场地内的水土流失影响，有利于该项目的水土保持，该项目不存在取土（石、料）场设置的水土保持制约性因素。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

项目建设不涉及弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场的设置。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工组织评价

在施工组织安排上，本项目施工总体安排合理，在单项工程施工方面，合理安排其施工时序，并做好各项工程的衔接工作，尽量减小裸露地表面积，尽量缩短回填土等临时堆放时间。主体工程设计的施工组织形式落实责任，明确相互之间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实。

从施工时序上，本项目计划 2024 年 4 月开工建设，计划于 2024 年 7 月竣工，建设期 4 个月。根据项目区气候特征，项目区降雨量的年内分配也不均匀，大多集中在 6~9 月的，根据施工进度安排，本项目存在雨季施工，建议土石方活动尽量避开雨天，下雨天做好相应的防护措施，以避免雨天施工造成新增大水土流失。

3.2.6.2 施工方法与工艺评价

本项目为管道工程，容易诱发水土流失的环节为沟槽开挖、临时堆土等，其主要施工方法工艺为：

①沟槽开挖

沟槽开挖以机械+人工方式，根据地形开挖，开挖方式应从上而下进行，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果。

②管道铺设

管道工程设计采取分段施工，即管沟开挖一段，组焊一段，安装一段，回填一段，能有效地减少临时堆土，同时减少管沟及临时堆土的裸露时间，该施工工艺有利于水土保持。

管线施工主要涉及埋管施工、穿越施工，埋管施工主要包括沟槽开挖施工，大均采用大开挖方式，便于施工和降低工程造价。穿越工程采用大开挖，穿路、穿河、穿沟规模均较小，采用大开挖施工基本可行。

3.2.6.3 施工管理的水土保持分析与评价

(1)主体工程建设的施工组织形式落实责任，明确相互之间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。

(2)在施工管理中应落实以下几点：

①将施工过程中的防治水土流失的责任落实到施工单位。

②工程监理文件中落实水土保持建立的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

③在水土保持监测文件中落实水土保持监测的具体内容和要求，由监测单位开展水土流失动态和防治效果的监测。

④建设单位应通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

⑤工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在投产前完成水土保持设施专项验收。

综上，本项目施工采用的施工工艺、施工方法可行，各项施工制定了切实有效的施工组织方案，施工过程中应采取切实有效的防治水土流失的措施，施工质量应满足要求。

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 计量调压撬工程区

表土剥离与回覆：工程开工前对场地占用的耕地、林草地实施表土剥离，共计剥离表土 0.03 万 m³。剥离的表土堆放在放散管施工区及放空区空地，并布设临时措施防护。后期覆土综合利用，覆土量约 0.03 万 m³。

水土保持评价：表土剥离的实施有利于珍贵土地资源的保护，具有较强的水土保持功能。

排水工程：主体设计在场地四周布设排水沟 169m（M7.5 浆砌砖结构，宽×深=0.4*0.4m），排水坡度不小于 1%。

水土保持评价：排水沟可以保障安全运行，防止周边雨水对地面造成冲刷，控制土壤流失量，具有较强水土保持功能。

复耕：施工结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.05hm²（为放散管施工临时区域）。通过复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物

根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。

乔灌草绿化：施工后期，工程对放空区扰动区域实施乔灌草绿化恢复，绿化面积 0.01hm²（为放空区域用地范围）；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m，；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 4 株、灌木 8 株、撒播草籽 1kg。撒播草籽的实施在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工作的开展，具有较强的水土保持功能。

方案补充绿化前的土地整治措施及施工期间的临时遮盖措施。

排水工程过流能力进行复核：

(1) 根据《GB51018-2014 水土保持工程设计规范》，本项目排水工程道按 3 级工程计算，本项目地处嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，排水工程应提高一级，按 2 级工程计算，安全超高取 0.2m；排水沟设计标准按 5 年一遇 10 分钟暴雨计算：

(2) 排水工程坡面洪峰流量的确定

$$Q=16.67\varphi qF$$

式中：Q---最大洪峰流量，m³/s；

φ ---径流系数；

q----设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)；

F----汇流面积，km²

故本方案采用查表法进行计算，如下：

φ —径流系数。

q—根据气象监测资料和海拔高程差异， $q=C_p C_t q_{5,10}$ ， C_p 按工程所在地区取 1.00， C_{10} 按照降雨历时转换系数表取 1.0，经计算，项目区平均降雨强度为 2.16mm/min。

F—根据地形图对工程区周边地形进行测量。

(3) 过流能力验算

排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

$$C = R^{1/6}/n$$

式中：

Q ——渠道设计流量， m^3/s ；

A ——渠道过水断面面积， m^2 ；

C ——谢才系数；

R ——水力半径， m ；

n ——粗糙系数；

i ——水力比降；

表 3.2.7-1 各截排水沟排水能力校核

类型	断面	重现期 (年)	径流系数 Φ	降雨强度 (mm/min)	汇水面积 $F(km^2)$	设计洪峰 流量 $Qs(m^3/s)$	过流能力 (Q) m^3/s	设计尺寸是否 满足降雨要求
排水沟	0.4m×0.4m	5	0.6	2.16	0.0028	0.06	0.07	满足

备注：1、计算时排水沟已扣除 0.2m 安全超高。
2、糙率系数根据《水力计算手册》渠道糙率取值。

根据上表可知，经复核，本项目主体设计排水沟过流能力均大于其设计汇水面积重现期 5 年降雨强度，满足相关防排洪规范要求。

3.2.7.2 管道工程区

表土剥离与覆土：施工前，对扰动范围内的耕地和林草地进行表土剥离，剥离表土约 0.25 万 m^3 ，剥离的表土沿线路走向旁侧空地临时堆置与一般土石方分类堆放，集中防护；施工结束后回铺场地利用，需覆土量约 0.25 万 m^3 ；表土剥离和覆土有利于珍贵土地资源的保护，有利于水土保持，具有较强的水土保持功能。

复耕：施工结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.23 hm^2 。通过复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。

乔灌木绿化：施工后期，工程对扰动区域实施乔灌木绿化恢复，绿化面积

1.64hm²；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m，；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 656 株、灌木 1312 株、撒播草籽 131kg。乔灌草绿化的实施在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工作的开展，具有较强的水土保持功能。

方案补充绿化前的土地整治措施及施工期间的临时堆土的拦挡、临时排水沟、沉砂池、临时遮盖措施。

3.2.7.3 施工便道区

表土剥离与覆土：施工前，对扰动范围内的耕地和林草地进行表土剥离，剥离表土约 0.03 万 m³，剥离的表土沿线路走向旁侧空地临时堆置与一般土石方分类堆放，集中防护；施工结束后回铺场地利用，需覆土量约 0.03 万 m³；表土剥离和覆土有利于珍贵土地资源的保护，有利于水土保持，具有较强的水土保持功能。

复耕：施工结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.08hm²。通过复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。

乔灌草绿化：施工后期，工程对扰动区域实施乔灌草绿化恢复，绿化面积 0.05hm²；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 20 株、灌木 40 株、撒播草籽 4kg。乔灌草绿化的实施在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工作的开展，具有较强的水土保持功能。

方案补充绿化前的土地整治措施及施工期间的临时排水沟、沉砂池、临时遮盖措施。

3.2.7.4 堆管场工程区

复耕：堆放结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.15hm²。通过复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。。

乔灌草绿化：施工后期，工程对扰动区域实施乔灌草绿化恢复，绿化面积 0.09hm²；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 36 株、灌木 72 株、撒播草籽 7kg。乔灌草绿化的实施在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工作的开展，具有较强的水土保持功能。

方案补充施工期间的临时遮盖措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计中水土保持措施界定原则

通过前述对主体设计和前期现场施工中具有水土保持功能工程的分析评价，不仅保证了正常施工和工程安全运行，而且也具有良好的水土保持功能，根据水保监[2014]58 号文中水土保持措施的界定原则如下：

①主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

②责任区分原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

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

3.3.2 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.2.1 计量调压撬工程区

表土剥离与回覆的实施有利于珍贵土地资源的保护，为植物的生长提供了立地条件，有益于植物排水保土作用的发挥，有利于水土保持，具有较强的水土保持功能。依据生产建设项目水土保持技术标准附录 D，纳入水土保持措施体系。

排水工程的实施可以保障安全运行，防止周边雨水对地面造成冲刷，控制土壤流失量，具有较强水土保持功能。依据生产建设项目水土保持技术标准附录 D，纳入水土保持措施体系。

复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

乔灌木绿化的实施，在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工作的开展，具有较强的水土保持功能；依据生产建设项目水土保持技术标准附录 D，纳入水土保持措施体系。

3.3.2.2 管道工程区

表土剥离与覆土的实施可以保护项目区内表土资源，具有良好的水土保持功能，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

乔灌木绿化在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工

作的开展，具有较强的水土保持功能；依据生产建设项目《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

3.3.2.3 施工便道区

表土剥离与覆土的实施可以保护项目区内表土资源，具有良好的水土保持功能，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

乔灌草绿化在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工作的开展，具有较强的水土保持功能；依据生产建设项目《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

3.3.2.4 堆管场工程区

复耕措施的实施，耕地质量不降低，通过植物根系的固土作用，减少土壤肥力的损失，从而达到改善土壤结构的作用，提高水土保持效益，具有较强的水土保持功能。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

乔灌草绿化在美化环境的同时发挥了植物排水保土作用，有利于水土保持工作的开展，具有较强的水土保持功能；依据生产建设项目《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）附录 D，纳入水土保持措施体系。

3.3.3 主体工程具有的水土保持工程量汇总

经统计，该项目主体设计中具有水土保持功能的措施工程量和投资详见下表：

表 3.3.3-1 主体工程具有的水土保持措施工程量及投资汇总表

防治分区	措施类型	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	金额（万元）	备注
计量调压撬工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	89752	0.25	主体已列
		绿化覆土	万 m ³	0.03	48300	0.14	主体已列
		排水沟	m	169	105	1.77	主体已列
		复耕	hm ²	0.05	25800	0.13	主体已列
	植物措施	乔灌草绿化	hm ²	0.01	157800	0.16	主体已列

3 项目水土保持评价

管道工程 区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.25	89752	2.22	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.25	48300	1.19	主体已列
		复耕	hm ²	0.23	25800	0.59	主体已列
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	1.64	75800	12.43	主体已列
施工便道 区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	89752	0.27	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.03	48300	0.14	主体已列
		复耕	hm ²	0.08	25800	0.21	主体已列
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.05	157800	0.79	主体已列
堆管场工 程区	工程措施	复耕	hm ²	0.15	25800	0.39	主体已列
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.09	157800	1.42	主体已列
合计						22.10	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失区划

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号文)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),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。地处西南紫色土区,区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据最新的水土流失遥感监测成果,项目区为水力侵蚀,强度以轻度侵蚀为主。土壤侵蚀表现形式是水力侵蚀。

4.1.2 项目水土流失现状

剑阁县境内水土流失类型主要是水力侵蚀,部分山丘区存在重力侵蚀。水力侵蚀的表现形式主要是坡面面蚀,丘陵地区亦有浅沟侵蚀及小切沟侵蚀。根据2021年度广元市水土流失动态监测成果显示,剑阁县水土流失面积 1346.19 平方公里,全区水土流失以轻度为主,剑阁县水力侵蚀现状见下表所示。

表 4.1.2-1 剑阁县 2021 年度水土流失动态监测成果表

行政区	水土流失总面积 (km^2)	轻度侵蚀面积 (km^2)	中度侵蚀面积 (km^2)	强烈侵蚀面积 (km^2)	极强烈侵蚀面积 (km^2)	剧烈侵蚀面积 (km^2)
剑阁县	1346.19	852.8	162.49	115.1	158.74	57.06

根据区域土壤侵蚀分布图,结合项目区自然条件、水土流失状况和土地利用现状的现场调查分析,依据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》(川水函[2014]1723号)中对土壤侵蚀模数背景值的规定,“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值;对有土体的微度流失区,背景值可直接取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上的流失区,背景值一般取标准中的区间平均值”确定项目区的背景土壤侵蚀模数。项目区年侵蚀量 $28\text{t}/\text{a}$,平均土壤侵蚀模数背景值为 $1182\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,水土流失主要类型为水力侵蚀,水土流失强度主要以轻度侵蚀为主。

表 4.1.2-2 项目区水土流失背景值表

序号	项目区域	土地类型	扰动面积 (hm ²)	坡度(°)	植被覆盖 度	侵蚀强 度	平均土壤侵 蚀模数 (t/km ² .a)	流失量 (t/a)
1、	计量调压撬 工程区	耕地	0.08	/	/	微度	300	0.24
		林地	0.02	8~15	45~60	轻度	1500	0.30
		草地	0.01	8~15	45~60	轻度	1500	0.15
		其他土地	0.03	5~8	/	轻度	1500	0.45
		小计	0.14				814	1.14
2、	管道工程区	耕地	0.23	/	/	微度	300	0.69
		林地	1.23	8~15	45~60	轻度	1500	18.45
		草地	0.32	8~15	45~60	轻度	1500	4.80
		其他土地	0.09	/	/	微度	300	0.27
		小计	1.87				1295	24.21
3、	施工便道区	耕地	0.08	/	/	微度	300	0.24
		草地	0.03	8~15	45~60	轻度	1500	0.45
		其他土地	0.02	5~8	/	轻度	1500	0.30
		小计	0.13				762	0.99
4、	堆管场工程 区	耕地	0.15	/	/	微度	300	0.45
		草地	0.02	8~15	45~60	轻度	1500	0.30
		其他土地	0.07	5~8	/	轻度	1500	1.05
		小计	0.24				750	1.80
合计			2.38				1182	28

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因及危害

水土流失的形成与区域地形地貌、岩性、土壤、植被、气候等自然因素和人为因素密切相关。自然因素是水土流失发生、发展的潜在条件。人类活动是水土流失发生、发展的主导因素。

1) 自然因素

项目区水土流失的形成与项目区的地形、地貌、土壤、植被等自然因素和人为因素密切相关，各种因素综合作用，致使该区水土流失较为严重。

①地形

项目区地形坡度较大，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，受气候影响大，极易产生水土流失。

②降水

降雨是造成水土流失的重要因子，雨量多少、降雨的时间分配、降雨的强度和雨滴的能量大小都不同程度地影响着水土流失。工程区降雨时段集中，近一半的降雨发生在 6~9 月，是引起水土流失的重要驱动力。

2) 人为因素

人为因素是违背人类自然规律所造成的水土流失，其发生、发展和控制取决于人类活动对自然界的影响。本工程人为水土流失主要表现在工程建设对原地表土壤造成破坏，产生新增水土流失。在工程建设过程中，新增水土流失主要受人为因素影响，流失量主要发生在主体工程开挖及回填、土石方临时堆放等施工活动过程中。

4.2.2 扰动地表面积

工程建设扰动和开挖了原地貌，从而使原地表覆盖物受到破坏，增加了地表裸露面积，加剧了水土流失。因此对扰动原地貌、损坏土地和植被面积的统计，是水土流失预测的主要内容之一，是确定防治责任范围、恢复治理以及安排防治措施和投资的基础。工程在建设过程中对原地貌的扰动破坏情况，在查阅主体工程设计资料、施工资料基础上，采用实地调查和图面量测、数据统计相结合的方法进行统计，经统计，本项目共计扰动地表面积 2.38hm²。

4.2.3 弃渣量分析

项目建设土石方开挖量约 1.31 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.31 万 m³），填方 1.31 万 m³（含表土回覆 0.31 万 m³），无永久弃方产生。

4.3 土壤流失量分析与预测

4.3.1 分析与预测单元

水土流失调查是在主体工程设计功能的基础上，根据自然条件、施工扰动特点、后期恢复情况等进行调查。

结合工程实际情况，根据工程特性及占地类型、施工进度及施工方式上的差别，将水土流失调查和预测单元划分为：计量调压撬工程区、管道工程区、施工便道区、堆管场工程区共 4 个单元；根据各分区施工进度及在不同时期工程建设

扰动的范围，确定不同分区在不同时段的水土流失调查范围。

4.3.2 分析与预测单元

本工程工期为 2024 年 4 月至 2024 年 7 月，共 4 个月。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.5.6 条规定，各预测单元的预测时段应分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

（1）分析与预测时段及范围

工程于 2024 年 4 月开工建设，计划于 2024 年 7 月建设完成；进入雨季预测时间按照 1 年考虑；预测期，包括计量调压撬工程区、管道工程区、施工便道区、堆管场工程区共 4 个单元，预测面积为 2.38hm²。

（2）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，项目区属亚热带湿润季风气候，水土流失预测时段取 2 年，即 2024 年 8 月~2025 年 7 月。

在自然恢复期，已经硬化区域不再产生水土流失，不进行预测，因此自然恢复期预测范围为工程范围内的绿化区域和临时占地恢复区域，预测面积为 1.79hm²。

表 4.3.2-1 水土流失分析和预测时段及范围统计表

防治分区	施工期		自然恢复期	
	预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)	预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)
计量调压撬工程区	0.14	1	0.01	2
管道工程区	1.87	1	1.64	2
施工便道区	0.13	1	0.05	2
堆管场工程区	0.24	1	0.09	2
合计	2.38		1.79	

4.3.3 土壤流失量预测

4.3.3.1 土壤流失量预测

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中土壤流失类型划分表，本工程土壤流失类型主要分为一般扰动地表、工程开挖面和工程堆积体三类。

（1）一般扰动地表

施工期土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL733-2018)中植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式进行推算,计算结果取整。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

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: 降雨侵蚀因子, MJ·mm/(hm²·h);

K: 土壤可侵蚀因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·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, hm²;

(2)工程开挖面

施工期土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL733-2018)中上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式进行推算,计算结果取整。

上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式:

$$M_{ky}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中:

M_{ky} : 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

R: 降雨侵蚀因子, MJ·mm/(hm²·h);

G_{kw} : 上方无来水工程开挖面土质因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_{kw} : 坡长因子, 无量纲;

S_{kw} : 坡度因子, 无量纲;

A: 计算单元的水平投影面积, hm²;

上方无来水工程开挖面土质因子按如下公式计算:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中： M_{dw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；
 R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；
 G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；
 L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；
 S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；
 A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

(3)工程堆积体

施工期土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL733-2018)中上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式进行推算，计算结果取整。

上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式：

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中：

M_{dw} ：上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；
 X ：工程堆积体形态因子，无量纲；
 R ：降雨侵蚀因子，MJ·mm/(hm²·h)；
 G_{dw} ：上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·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；

上方无来水工程堆积体土石质因子按如下公式计算：

$$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$$

δ =计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，取小数；

a_1 、 b_1 ：上方无来水工程堆积体土石质因子系数；

根据数学模型法计算得到的土壤侵蚀模数，得出项目施工期土壤侵蚀模数。工程建成后，各项植物措施已实施，水土流失强度大大降低。自然恢复期的土壤侵蚀模数根据调查周边已建成项目实测结果进行估算。

本项目各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值详见下表：

表 4.3.3-1 各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值表

施工期	地表翻扰型	Myd	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T
-----	-------	-----	---	-----	----	----	---	---	---

4 水土流失分析与预测

	一般扰动	3840	1086.6	0.026	1.125	2.685	0.45	1	1
	上方无来水工程开挖面	Mkw	R	Gkw	Lkw	Skw			
		4967	1086.6	0.031	1.152	1.280			
	上方无来水工程堆积体	Mdw	R	Gdw	Ldw	Sdw	X		
5371		1086.6	0.035	1.193	1.184	1			
自然恢复期	时段	Myd	R	K	Ly	Sy	B	E	T
	第一年	1548	1086.6	0.006	1.225	2.85	0.68	1	1
	第二年	485	1086.6	0.006	1.225	2.85	0.213	1	1

4.3.3.2 预测方法

对于项目建设过程中扰动地表可能产生的土壤流失量按下列公式计算：

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

式中：W——土壤流失量(t)；

j——预测时段，j=1, 2，即指施工期和自然恢复期两个时段；

i——预测单元，i=1, 2, 3...n-1.n；

F_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积(km²)；

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

T_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长(a)。

4.3.3.2.1. 预测结果

根据对侵蚀模数背景值、扰动后侵蚀模数分析，本项目水土流失预测见下表。

表 4.3.3-2 各单元水土流失预测结果表

预测单元	预测时段		土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	测算流失量 (t)	新增流失量 (t)
计量调压撬工程区	施工期		814	4967	0.14	1	1.14	6.95	6
	自然恢复期	第一年		1548	0.01	1	0.08	0.15	0.07
		第二年		485	0.01	1	0.08	0.05	
	小计							1	7
管道工程区	施工期		1295	4967	1.87	2	48.42	185.77	137
	自然恢复期	第一年		1548	1.64	1	21.23	25.38	4
		第二年		485	1.64	1	21.23	7.95	
	小计							70	211
施工便道区	施工期		762	3840	0.13	1	0.99	4.99	4
	自然恢复期	第一年		1548	0.05	1	0.38	0.77	0.39
		第二年		485	0.05	1	0.38	0.24	
	小计							1	6
堆管场	施工期		750	3840	0.24	1	1.80	9.22	7

4 水土流失分析与预测

工程区	自然恢复期	第一年		1548	0.09	1	0.68	1.39	1
		第二年		485	0.09	1	0.68	0.44	
	小计						2	11	8
合计							75	235	160

4.3.4 水土流失分析与预测结果汇总

根据对侵蚀模数背景值、扰动后侵蚀模数分析，本项目在施工建设期、自然恢复期可能产生的土壤流失总量 235t，其中背景流失 75t，新增流失量 160t。施工期新增流失量 155t，占新增流失总量的 96.66%，因此施工期是产生水土流失的主要时段，也是水土流失防治的重点时段。

从分析与预测结果统计表中可以看出，该项目产生水土流失的重点区域是管道工程区，是水土流失防治的主要区域。

表 4.3.4-1 各单元水土流失预测结果汇总表

单元	施工期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计			新增占总新增
	扰前	扰后	新增	扰前	扰后	新增	扰前	扰后	新增	
计量调压撬工程区	1	7	6	0	0	0	1	7	6	3.68%
管道工程区	48	186	137	21	25	4	70	211	141	88.48%
施工便道区	1	5	4	0	1	0	1	6	4	2.75%
堆管场工程区	2	9	7	1	1	1	2	11	8	5.09%
合计	52	207	155	22	28	5	75	235	160	100.00%

4.4 水土流失危害分析

在施工活动中，受自然和人为因素影响，工程区极易发生片蚀、片蚀等水土流失形式，新增水土流失将对工程所在区域和工程本身将造成一定程度的危害，主要体现在以下几方面：

1) 对工程自身建设影响

水土流失将影响本工程的施工建设和运行。工程施工区基础施工不采取有效防护措施，造成水土流失，影响工程施工进度，也对人员的人身安全构成威胁。

2) 对社会影响

工程的建设对进一步促进地区社会稳定和经济发展，具有重要意义。若其建设可能产生的水土流失得不到有效防治，势必加剧项目区现有水土流失程度，不仅给项目区周边环境带来不利影响，同时也在社会上带来了不良的工程建设形

象，对当地经济的进一步发展造成影响，间接地造成了社会经济的损失。

3) 施工期，基础开挖、填筑，扰动地表、改变地表土壤结构和损坏林草植被等水保设施，使原地表的水土保持功能降低或丧失，土壤侵蚀强度较建设前明显增加；施工期间土石方的临时堆放过程中受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失。

4) 自然恢复期，工程施工的土石方开挖、填筑已结束，扰动地表、损坏林草植被的施工活动基本停止。由于工程建设造成人为水土流失的因素多已消失，部分扰动区域被永久建筑物覆盖，水土流失程度较工程施工期大为降低，但由于距施工活动结束时间较短，恢复的植被水土保持功能未完全发挥，即工程建设导致新增水土流失情况依然存在，水土流失强度仍将高于工程建设前的状况。

6) 运行期，若不采取水保防护，暴雨后大量的泥沙被雨水冲刷进入周边水系，严重时造成河道淤积。

4.5 指导意见

①水土保持措施采工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式。

从水土流失预测结果可以看出，施工期是新增水土流失的主要时期，因此，在施工期间，要加强水土流失防护措施，极大限度减小水土流失。同时，管道工程区是水土流失的重点区域，因此，主体工程开挖回填期间应做好防护措施。根据本项目水土流失特点及同类工程的防治经验，本着“因地制宜、因害设防”的原则，确定本项目施工期水土流失防治措施以工程措施为主，尤其是临时防护措施，具体措施包括临时覆盖、排水措施等，充分发挥工程措施的速效性；工程施工后期，措施设计以植物措施为主，发挥其持久性。结合项目施工资料，项目施工过程中布设了截（排）水、临时遮盖、绿化防护等措施有效减少了水土流失。

②水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。

本项目的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施的进度安排对于减少本项目水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施进度必须与主体工程一致，防止水土流失治理与主体工程脱节，尤其是施工期的临时措施，必须及时到位。如原则上应力争避免在雨天进行大规模的土石方施工，确实不可避免的，应注意天气变化，确保能够在暴雨来临前，采用密目网等临时遮盖措施对土石方的挖方

或填方形成的裸露面进行防护。根据施工资料，项目施工期间已落实了上述措施，有效减少了水土流失。

综上所述，工程建设对当地的水土流失影响主要在工程建设期的施工活动改变、损坏或压埋原有地貌，形成地表裸露，降低原有地貌的固土、抗蚀能力，加剧水土流失。从水土流失调查的结果可以看出，工程建设过程中水土流失主要发生在建设期，工程建设对地面扰动范围较大的区域，可能造成的水土流失量也较大，水土流失类型以水力侵蚀为主，因此这些区域需采取工程措施、植物措施及临时措施，构成行之有效的防治体系，遏制新增水土流失的发生和发展。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的和原则

1、分区目的

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等进行分区，通过水土流失防治分区的划分，将地形、占地类型、占用方式、水土流失特点等具有相同或相似的区域划入同一分区，便于水土流失的综合防治及水土保持措施的综合布置。

2、分区原则

- (1) 各防治区具有明显的差异性；
- (2) 每个区域应有明显代表性；
- (3) 造成水土流失的主导因素和水土流失特点相近或相似；
- (4) 区内改造利用途径基本一致；
- (5) 每个区集中连成片、尽量做到地块完整；
- (6) 跨土壤侵蚀类型区，或在同一土壤侵蚀类型区，但地貌类型复杂的项目，应分级划分防治分区；
- (7) 一级分区应具有控制性，整体性和全局性；
- (8) 各级分区层次分明，具备关联性和系统性。

5.1.2 分区依据

本方案按照防治责任范围扰动特点、建设时序、水土流失影响等因素进行水土流失防治分区，分区方法主要采取实地调查结合主体工程设计资料进行分区划分。

5.1.3 分区结果

根据以上原则和依据，结合工程布局及施工特点，将本项目的防治责任范围分为计量调压撬工程区、管道工程区、施工便道区、堆管场工程区 4 个防治分区。水土流失防治分区结果详见表 5.1.3-1 及附图 05。

表 5.1.3-1 水土流失防治分区一览表

序号	项目分区	面积(hm ²)	
		项目建设区	小计
1、	计量调压撬工程区	0.14	0.14
2、	管道工程区	1.87	1.87
3、	施工便道区	0.13	0.13
4、	堆管场工程区	0.24	0.24
	合计	2.38	2.38

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施设计标准

5.2.1.1 工程措施

排水沟：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），场地排水沟措施的排水设计标准采用 3~5 年一遇 10min 短历时设计暴雨，本项目设计标准取重现期 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

土地整治：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目土地整治等级为 3 级。

5.2.1.2 植物措施

植物措施：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目植物措施等级为 3 级。

树草种选择：按照“适地适树，适地适草”的原则，首先是以乡土树、草种为主，其次为经多年种植已适应环境的引进树种和草种，根据项目区立地条件分析，结合工程建设对水土保持防护要求，选择的树种必须具备根系发达、固土能力强、易种植、易管理等特点；草种要耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强，保土性好，生长迅速。

5.2.1.3 临时措施

临时排水沟：临时排水沟采用 3 年一遇 10min 暴雨强度的洪水标准。

5.2.2 主体工程设计中具有水土保持功能的措施

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布

局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。

本项目水土流失总体布局详见下表：

表 5.2.2-1 水土流失防治措施体系布局表

防治分区	措施类型	防治措施	实施位置	备注
计量调压撬工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已列
		绿化覆土	恢复场地	主体已列
		土地整治	绿化区域	方案新增
		排水沟	场地四周	主体已列
		复耕	放散管扰动区域	主体已列
	植物措施	乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
	临时措施	密目网	裸露基础及临时堆土表面	方案新增
管道工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已列
		绿化覆土	恢复场地	主体已列
		土地整治	绿化场地	方案新增
		复耕	占用的耕地	主体已列
	植物措施	乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
	临时措施	土袋拦挡	临时堆土坡脚	方案新增
		密目网	裸露基础及临时堆土表面	
临时排水沟		堆土坡脚		
		沉砂池	排水沟出口	
施工便道区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已列
		绿化覆土	恢复区域	主体已列
		复耕	占用的耕地	主体已列
		土地整治	绿化区域	方案新增
	植物措施	乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
	临时措施	临时排水沟	便道旁侧	方案新增
		沉砂池	临时排水沟出口	
密目网		裸露基础及临时堆土表面		
堆管场工程区	工程措施	复耕	扰动区域	主体已列
		土地整治	绿化场地	方案新增
	植物措施	乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
	临时措施	密目网	裸露基础	方案新增

5.2.3 分区措施布设

5.2.3.1 计量调压撬工程区

一、工程措施

1、表土剥离与覆土（主体已列）

工程开工前对场地占用的林地和草地实施表土剥离，经统计，共计剥离表土 0.03 万 m³。剥离的表土临时堆放在场地内空地，并布设临时遮盖防护措施。计划于 2024 年 4 月实施。

剥离的表土做为项目后期覆土综合利用，覆土量约 0.03 万 m³。计划于 2024 年 7 月实施。

2、土地整治（方案新增）

为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充绿化前土地整治措施；土地整治包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，其方法和要求为先将地表土层翻松（30cm~50cm），再进行细平工作，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等。土地整治包括场内绿化场地，总计整治面积 0.01hm²；计划于 2024 年 7 月实施。

3、排水沟（主体已列）

主体设计在场地四周布设排水沟，设计尺寸为 0.4*0.4m 的矩形断面，沟壁为 M7.5 浆砌砖 12cm，内壁采用 M10 水泥砂浆抹面，沟底采用 10cm 厚 C20 砼浇筑；排水坡度不小于 1%。计划于 2024 年 7 月实施。

4、复耕（主体已列）

施工结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.05hm²。计划于 2024 年 7 月实施时间。

二、植物措施

1、乔灌草绿化（主体已列）

施工后期，工程对扰动区域实施乔灌草绿化恢复，绿化面积 0.01hm²；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 4 株、灌木 8 株、撒播草籽 1kg。计划于 2024 年 7 月实施。

三、临时措施

1、密目网（主体已列）

施工期间工程布设 200m²密目网对剥离的表土及场内裸露场地遮盖防护。防止遭遇暴雨和大风引发的水土流失，密目网考虑重复使用。计划于 2024 年 4 月

实施。

工程量：表土剥离与回覆 0.03 万 m³、排水沟 169m、土地整治 0.01hm²、复耕 0.05hm²、乔灌草绿化 0.01hm²、密目网 200m²。

5.2.4 管道工程区

一、工程措施

1、表土剥离与覆土（主体已列）

施工前，对扰动范围内的耕地和林草地进行表土剥离，剥离表土约 0.25 万 m³，剥离的表土沿线路走向旁侧空地临时堆置与一般土石方分类堆放，集中防护；计划于 2024 年 4 月实施。

剥离的表土做为项目后期覆土综合利用，需覆土量约 0.25 万 m³；计划于 2024 年 7 月实施。

2、土地整治（方案新增）

为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充绿化前土地整治措施，整治面积 1.64hm²，土地整治包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，其方法和要求为先将地表土层翻松（30cm~50cm），再进行细平工作，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等。计划于 2024 年 7 月实施。

3、复耕（主体已列）

施工结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.23hm²。计划于 2024 年 7 月实施时间。

二、植物措施

1、乔灌草绿化（主体已列）

施工后期，工程对扰动区域实施乔灌草绿化恢复，绿化面积 1.64hm²；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为

80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 656 株、灌木 1312 株、撒播草籽 131kg。计划于 2024 年 7 月实施。

三、临时措施

1、密目网、土袋拦挡、临时排水沟及沉淀池（方案新增）

在施工过程中，沟槽松散裸露的基础及临时堆土在遭遇大风、暴雨天气时，易产生水土流失，因此报告补充施工期间对裸露松散的地面的临时遮盖措施，共布置密目网 8000m²，密目网考虑重复使用。计划于 2024 年 4 月实施。

方案补充在堆土底脚采用编制土袋码砌挡墙，挡土袋高 1m，上顶宽 0.5m，外侧边坡为 1:0.5，内侧边坡为 0。设计堆土边坡比 1:1.5，共布设土袋拦挡 700m；堆土坡顶布设密目网临时遮盖。计划于 2024 年 4 月实施。

方案在堆土坡脚补充布设临时排水沟 700m，在排水沟出口布设泥浆沉砂池 5 口。排水沟采用土质排水沟，排水沟设计断面为梯形断面，排水沟断面尺寸设计底宽 0.3m，沟深 0.5m，坡比 1:1。临时排水沟沟壁需用粘土拍实，内壁衬砌土工布；沉砂池断面为梯形，上口面长 2.4m、宽 1.2m，下口面宽 0.45m、长 0.9m，池深 1.5m，边坡为 1:0.5，土质开挖后需拍实，内壁衬砌土工布。计划于 2024 年 4 月实施。

工程量：表土剥离与回覆 0.25 万 m³、土地整治 1.64hm²、复耕 0.23hm²、乔灌木绿化 1.64hm²、密目网 8000m²、土袋拦挡 700m、临时排水沟 700m、沉淀池 5 口。

5.2.5 施工便道区

一、工程措施

1、表土剥离与覆土（主体已列）

施工前，对扰动范围内的耕地和林草地进行表土剥离，剥离表土约 0.03 万 m³，剥离的表土沿线路走向旁侧空地临时堆置与一般土石方分类堆放，集中防护；计划于 2024 年 4 月实施。

剥离的表土做为项目后期覆土综合利用，需覆土量约 0.03 万 m³；计划于 2024 年 7 月实施。

2、土地整治（方案新增）

为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充绿化前土地整治措施，整治面积 0.05hm²，土地整治包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，其方法和要求为先将地表土层翻松（30cm~50cm），再进行细平工作，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等。计划于 2024 年 7 月实施。

3、复耕（主体已列）

施工结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.08hm²。计划于 2024 年 7 月实施时间。

二、植物措施

1、乔灌草绿化（主体已列）

施工后期，工程对扰动区域实施乔灌草绿化恢复，绿化面积 0.05hm²；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 20 株、灌木 40 株、撒播草籽 4kg。计划于 2024 年 7 月实施。

三、临时工程

1、密目网、临时排水工程（方案新增）

在施工过程中，便道松散裸露的基础及临时堆土在遭遇大风、暴雨天气时，易产生水土流失，因此报告补充施工期间对裸露松散的地面的临时遮盖措施，共布置密目网 1000m²，密目网考虑重复使用。计划于 2024 年 4 月实施。

为防止降水及地表径流的冲刷造成水土流失，在便道旁侧布设临时排水沟 320m，排水沟采用土质排水沟，排水沟设计断面为梯形断面，排水沟断面尺寸设计底宽 0.3m，沟深 0.5m，坡比 1:1。临时排水沟沟壁需用粘土拍实，内壁衬砌土工布，临时排水沟出口处需配套设置 4 口临时沉沙池。沉沙池断面为梯形，上口面长 2.4m、宽 1.2m，下口面宽 0.45m、长 0.9m，池深 1.5m，边坡为 1:0.5，土质开挖后需拍实，内壁衬砌土工布。计划于 2024 年 4 月实施。

工程量：表土剥离与回覆 0.03 万 m³、复耕 0.08hm²、土地整治 0.05hm²、乔灌草绿化 0.05hm²、密目网 1000m²、临时排水沟 320m、沉砂池 4 口。

5.2.6 堆管场工程区

一、工程措施

1、土地整治（方案新增）

为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充绿化前土地整治措施，整治面积 0.09hm²，土地整治包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，其方法和要求为先将地表土层翻松（30cm~50cm），再进行细平工作，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等。计划于 2024 年 7 月实施。

2、复耕（主体已列）

施工结束后，需及时组织复耕，可通过增施有机肥料，提高土壤肥力，在复耕完成移交农民耕作前，可播撒豆科植物等绿肥，培肥土壤；将秸秆铲碎后与人畜粪便、有机生活垃圾等进行堆沤腐熟后，翻耕施与田间，秸秆堆沤还田，增加土壤有机质；在农户自行施用农家肥的基础上，通过增施商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。复耕面积为 0.15hm²。计划于 2024 年 7 月实施时间。

二、植物措施

1、乔灌草绿化（主体已列）

施工后期，工程对扰动区域实施乔灌草绿化恢复，绿化面积 0.09hm²；种类选用当地的适生植被；乔木选用香樟，栽植规格为 5m*5m；灌木选用小叶黄杨，栽植规格为 2.5m*2.5m；混播白三叶+狗牙根，混播比例为 1:1，草籽撒播密度为 80kg/hm²。经统计，共需栽植乔木 36 株、灌木 72 株、撒播草籽 7kg。计划于 2024 年 7 月实施。

三、临时措施

1、密目网（方案新增）

在施工过程中，场地松散裸露的场内在遭遇大风、暴雨天气时，易产生水土流失，因此报告补充施工期间对裸露松散的地面的临时遮盖措施，共布置密目网 1500m²，密目网考虑重复使用。计划于 2024 年 4 月实施。

工程量：复耕 0.15hm²、土地整治 0.09hm²、乔灌草绿化 0.09hm²、密目网 1500m²。

5.2.7 水土保持措施工程量汇总

结合主体工程设计资料和施工资料，根据以上叙述对工程量进行统计，项目水土保持工程量汇总如下表。

5 水土保持措施

表 5.2.7-1 水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程或费用名称	单位	数量	规格	实施部位	备注	实施时间		
计量调压撬工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	-	可剥离区域	主体已列	2024 年 4 月		
		绿化覆土	万 m ³	0.03	-	恢复区域	主体已列	2024 年 7 月		
		土地整治	hm ²	0.01	-	绿化场地	主体已列	2024 年 7 月		
		排水沟	m	169	0.4m×0.4m, C20 混凝土	场地四周	主体已列	2024 年 7 月		
		复耕	hm ²	0.05	-	放散管扰动区域	主体已列	2024 年 7 月		
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.01	-	放空区	主体已列	2024 年 7 月		
	临时措施	密目网	m ²	200	-	裸露基础	方案新增	2024 年 4 月		
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.25	-	可剥离区域	主体已列	2024 年 4 月		
		表土回覆	万 m ³	0.25	-	扰动场地	主体已列	2024 年 7 月		
		土地整治	hm ²	1.64	-	恢复场地	方案新增	2024 年 7 月		
		复耕	hm ²	0.23	-	占用的耕地	主体已列	2024 年 7 月		
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	1.64	-	绿化场地	主体已列	2024 年 7 月		
	临时措施	土袋拦挡	数量	m	700	高 1m, 上顶宽 0.5m, 外侧边坡为 1:0.5, 内侧边坡为 0, 设计堆土边坡比 1:1.0	临时堆土坡脚	方案新增	2024 年 4 月	
			土袋拦挡	m ³	525					
			土袋拆除	m ³	525					
		密目网		m ²	8000	-	松散、裸露的基础开挖处	方案新增	2024 年 4 月	
			临时排水沟	数量	m	700	底宽 0.3m, 深 0.5m, 坡比 1:1; 土质排水沟	临时堆土坡脚	方案新增	2024 年 4 月
				土方开挖与回填	m ³	315				
		衬砌土工布		m ²	941					
		沉砂池	数量	口	5	土质, 长×宽×高=2.4m×1.2m×1.5	临时排水沟出口			
土方开挖			m ³	20.63						

5 水土保持措施

			衬砌土工布	m ³	70.00	m			
施工便道区	工程措施		表土剥离	万 m ³	0.03	-	可剥离区域	主体已列	2024 年 4 月
			表土回覆	万 m ³	0.03	-	扰动场地	主体已列	2024 年 7 月
			复耕	hm ²	0.08	-	占用的耕地	主体已列	2024 年 7 月
			土地整治	hm ²	0.05	-	绿化场地	方案新增	2024 年 7 月
	植物措施		乔灌草绿化	hm ²	0.05	-	绿化场地	主体已列	2024 年 7 月
	临时措施		密目网	m ²	1000	-	松散、裸露场地	方案新增	2024 年 4 月
		临时排水沟	数量	m	320	底宽 0.3m, 深 0.5m, 坡比 1: 1; 土质排水沟	便道旁侧		
			土方开挖与回填	m ³	144				
			衬砌土工布	m ²	430				
		沉砂池	数量	口	4	土质, 长×宽×高=2.4m×1.2m×1.5m	临时排水沟出口		
土方开挖与回填			m ³	16.50					
衬砌土工布	m ³		56.00						
堆管场工程区	工程措施		复耕	hm ²	0.15	-	占用的耕地	方案新增	2024 年 7 月
			土地整治	hm ²	0.09	-	绿化场地	方案新增	2024 年 7 月
	植物措施		乔灌草绿化	hm ²	0.09	-	绿化场地	主体已列	2024 年 7 月
	临时措施		密目网	m ²	1500	-	松散、裸露的基础	方案新增	2024 年 4 月

5.3 施工要求

5.3.1 水土保持措施施工组织

(1) 施工组织形式

水土保持防治措施是通过主体工程施工进行水土保持评价,对可能产生水土流失的区域不满足水土保持要求的防护措施进行补充。水土保持防治措施应与主体工程同步。本方案在施工前期和过程中布设的具有水土保持功能的水保措施应当与主体工程同步。方案新增的水保措施应在报告批复后,应尽早实施。

(2) 物资来源

水土保持防治措施实施所需的水泥、块石、钢筋、砂石料等主要材料来源与主体工程一致,均在市场购买。

(3) 施工条件

对外交通:项目出入口与已建村道联通,对外交通极为便利。

施工用水、施工用电均从周边已有设施接入即可。

施工场地:使用主体工程施工场地进行生产建设,无需新设置施工场地。

(4) 施工方法

1) 土方工程:表土清理工程采取机械与人工相结合施工,基槽等小方量土方开挖工程一般采用人工开挖,指定地点就近堆放,表土与一般土石方分开堆放;土方回填采用人工回填、夯实。场地平整采用机械施工。

2) 排水设施:排水沟施工前,要由测量人员进行放线,才可进行沟槽开挖。施工开挖时采用机械作业或人工作业,开挖时要严格控制好宽度及标高,禁止出现超挖,对超挖的部分必须采用粘土回填或采用与水沟相同的材料进行砌补,回填粘土时必须采用打夯机夯实。各项排水设施及消能设施均应在汛期前完成,并按设计要求控制好沟道纵向坡度,确保排水顺畅,防止冲刷和淤积。

3) 临时措施:临时遮盖裸露地表、临时堆放的材料等需要用防水布遮盖,四周进行压盖,防止雨水、地表径流的冲刷。防水布可反复使用,用后应回收或处理。

4) 植物工程:主要安排在春季或秋季人工种植。应购买适应性、抗旱性强的苗木,施工现场应采取假植等措施加强对苗木的保护,栽植后浇水一次,在幼年期应对林木进行抚育,保证苗木成活率。

5) 施工管理

①严格施工管理，禁止施工材料乱堆、乱放，及时清除排水沟的淤积物，保证排水系统的畅通。

②施工建设期应避开大风和暴雨天气，做好临时防护措施。

③工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

5.3.2 水土保持工程实施进度安排

根据“三同时”制度的要求，水土保持工程实施进度应与主体工程同步进行，各项水土保持措施的实施与主体工程进度相协调，紧密结合，交叉进行。实施过程中，结合主体工程施工特点和本地区的气候气象特征，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，本着合理使用资金、材料、机械设备的原则，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。根据主体工程设计，本工程各部分的建设期始末点及历时均有不同，其施工进度计划安排见下表：

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的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或者挖填土石方总量 5万 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。本工程占地面积为 2.38hm^2 ，项目土石方挖填总量为 2.61万 m^3 ，属于编制水土保持方案报告表的范围，因此，本工程可不单独开展监测工作。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 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 主要材料价格应与主体工程价格一致，不足部分参考相关的材料信息价格表，以及当地市场价格水平确定；

(2) 本项目水土保持工程投资估算价格按实际发生额计算，新增水土保持投资价格水平年为 2024 年 1 月。

(3) 新增的水土保持措施中取费项目及费率，主体投资概算中不明确的，采用水土保持及相关行业的编制要求进行计取；

7.1.1.2 编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》；（水总 2003 年 67 号文）；

(3) 《水土保持工程概算定额》（水总[2003]67 号）；

(4) 《水利工程施工机械台时费定额》（水总[2002]116 号）；

(5) 《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）；

(6) 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）

(7) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部 2002 年 10 号）；

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

(9) 《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）

(10) 《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）

（11）《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）

（12）《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）；

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

（一）工程单价

（1）人工预算单价

本项目为建设类项目，主要材料价格应与主体工程价格一致，水土保持投资估算中的工程措施、监测措施、施工临时工程人工预算单价为 100.56 元/工日，即 12.57 元/工。

（2）主要材料价格及施工机械台时费

1) 主要材料价格

主要材料概算价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等费用组成，计算公式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）。主要材料如水泥、块石、砂子就近从市场购买，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。项目区主要材料单价见表 7.1-1。根据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）的规定，工程措施的采购及保管费按 2.8%计列，林草措施按 0.6%~1.1%计算，报告按照取 1.1%进行计算。

表 7.1.2-1 材料预算价格表

序号	材料名称	单位	预算价（元）	备注
1	电	KW·h	1.5	主体价格
2	水	m ³	1.2	
3	0#柴油	kg	7.95	
4	92#汽油	kg	10.15	
5	标准砖	千块	630.5	
6	砂	m ³	164.9	
7	水泥	t	417.1	
8	土工布	m ²	1.5	市场价格
9	密目网	m ²	1.2	市场价格

2) 施工机械台时费

施工机械台时费与主体工程一致，主体工程不涉及的按照《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总[2003]67号）计算。根据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）的规定，施工机械台时费定额的折旧费除以1.15；修理及替换设备费除以1.11；安装拆卸费不变。

(三) 工程单价及费率

本项目各项工程单价直接工程费、间接费、企业利润、税金组成。有关费率参照《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》、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）的规定计取。

1) 费用构成及计算方法

建筑工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、组成，费用构成及计算方法详见下表。

表 7.1.2-2 建筑工程单价费用构成及计算方法表

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
(3)	机械费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	税金	(直接工程费+间接费+企业利润+价差+其他费用摊销)×税率
五	工程单价	直接工程费+间接费+企业利润+税金

2) 其他临时工程费按工程措施、植物措施之和的2.0%计算。

3) 水土保持工程费用的计算标准：

表 7.1.2-3 工程措施及植物措施费率取值表

编号	费用名称	计费基础	土石方工程	植物工程	其他工程
一	其他直接费	直接费	3.5	2	3.5
二	间接费	直接工程费	6.5	5	6.5
三	利润	直接费+间接费	7	7	7
四	税金	直接费+间接费+利润	9	9	9
五	扩大系数	直接费+间接费+利润+税金	10	10	10

(四) 独立费用

1) 建设管理费: 按新增工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2.0% 计列。

2) 工程建设监理费: 依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 由主体工程监理代为实施, 不计列。

3) 科研勘测设计费: 参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》中附录三、四、五工程勘测设计费参考计算标准。结合实际情况取 3.5 万元。

4) 水土保持设施自主验收费: 依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 同时结合本工程实际工作估算, 取 3 万元。

5) 招标代理服务费: 依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 结合实际情况, 无招标代理服务费。

6) 经济技术咨询费: 依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 结合实际情况, 无经济技术咨询费。

(五) 预备费

1) 基本预备费

按《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(2016)的规定, 基本预备费按照工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分之和投资合计的 10% 计算。

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。

(六) 水保补偿费

根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准的通知>》(川发改价格(2017)347号)的规定, 按照征占用土地面积

每平方按照 1.3 元/m²一次性计征。征缴面积按占地面积 23771m²计，需缴纳水土保持补偿费 3.09 万元（30902.30 元）。

表 7.1.2-4 水土保持补偿费计算表

编号	工程或费用名称	征占工程量 (m ²)	单价 (元 /m ²)	合价 (元)	合价 (万元)
1	水土保持补偿费	23771	1.3	30902.30	3.09
	合计				3.09

7.1.2.2 估算成果

经核算，本工程水土保持总投资 62.51 万元，主体工程水土保持投资为 22.10 万元，本方案新增水土保持为 40.41 万元。其中，新增投资中工程措施费 2.03 万元，临时措施费 24.86 万元，独立费用 7.04 万元，基本预备费 3.39 万元，水土保持补偿费 3.09 万元（30902.30 元）。

水土保持工程总估算表、分部工程估算表详见下表。

表 7.1.2-5 总估算表

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体已列 投资	合计
		建安工程 费	设备费	植物措施 费	独立费 用	小计		
一、	第一部分 工程措施	2.03				2.03	7.30	9.33
1、	计量调压撬工程区	0.01				0.01	2.29	2.30
2、	管道工程区	1.86				1.86	4.00	5.87
3、	施工便道区	0.05				0.05	0.62	0.68
4、	堆管场工程区	0.10				0.10	0.39	0.49
二、	第二部分 植物措施	0.00				0.00	14.80	14.80
1、	计量调压撬工程区					0.00	0.16	0.16
2、	管道工程区					0.00	12.43	12.43
3、	施工便道区					0.00	0.79	0.79
4、	堆管场工程区					0.00	1.42	1.42
三、	第四部分 施工临时 工程	24.86				24.86	0.00	24.86
1、	计量调压撬工程区	0.09				0.09		0.09
2、	管道工程区	22.60				22.60		22.60
3、	施工便道区	1.42				1.42		1.42
4、	堆管场工程区	0.70				0.70		0.70
5、	其他临时措施	0.04				0.04		0.04
四、	第五部分 独立费用					7.04		7.04
1、	建设管理费					0.54		0.54
2、	科研勘测设计费					3.50		3.50
3、	工程建设监理费					0.00		0.00

7 水土保持投资估算及效益分析

4、	水土保持设施自主验收收费					3.00		3.00
5、	招标代理服务费					0.00		0.00
6、	经济技术咨询费					0.00		0.00
五、	第一至四部分合计	26.89	0.00	0.00	0.00	33.93	22.10	56.03
I	基本预备费					3.39		3.39
II	水土保持补偿费					3.09		3.09
III	价差预备费					0.00		0.00
IV	工程投资合计	26.89	0.00	0.00	0.00	40.41	22.10	62.51

表 7.1.2-6 方案新增水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					2.03
一、	计量调压撬工程区				0.01
1、	土地整治	hm ²	0.01	11378.01	0.01
二、	管道工程区				1.86
1、	土地整治	hm ²	1.64	11378.01	1.86
三、	施工便道区				0.05
1、	土地整治	hm ²	0.05	11378.01	0.05
四、	堆管场工程区				0.10
1、	土地整治	hm ²	0.09	11378.01	0.10
第二部分 临时措施					24.82
一、	计量调压撬工程区				0.09
1、	密目网	m ²	200	4.70	0.09
二、	管道工程区				22.60
1、	密目网	m ²	8000	4.70	3.76
2、	土袋拦挡				16.87
	土袋拦挡与拆除	m ³	525	321.26	16.87
3、	临时排水沟				1.85
	土方开挖与回填	m ³	315	43.38	1.37
	衬砌土工布	m ²	941	5.16	0.49
4、	沉砂池				0.13
	土方开挖与回填	m ³	21	43.38	0.09
	衬砌土工布	m ³	70	5.16	0.04
三、	施工便道区				1.42
1、	密目网	m ²	1000	4.70	0.47
2、	临时排水沟				0.85
	土方开挖与回填	m ³	144	43.38	0.62
	衬砌土工布	m ²	430	5.16	0.22
3、	沉砂池				0.10
	土方开挖与回填	m ³	17	43.38	0.07
	衬砌土工布	m ³	56	5.16	0.03
五、	堆管场工程区				0.70
1、	密目网	m ²	1500	4.70	0.70

第三部分 监测措施				
合计				26.85

表 7.1.2-7 主体工程中具有的水土保持措施投资估算表

防治分区	措施类型	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	金额 (万元)
计量调压撬工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	89752	0.25
		绿化覆土	万 m ³	0.03	48300	0.14
		排水沟	m	169	105	1.77
		复耕	hm ²	0.05	25800	0.13
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.01	157800	0.16
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.25	89752	2.22
		表土回覆	万 m ³	0.25	48300	1.19
		复耕	hm ²	0.23	25800	0.59
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	1.64	75800	12.43
施工便道区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	89752	0.27
		表土回覆	万 m ³	0.03	48300	0.14
		复耕	hm ²	0.08	25800	0.21
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.05	157800	0.79
堆管场工程区	工程措施	复耕	hm ²	0.15	25800	0.39
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.09	157800	1.42
合计						22.10

表 7.1.2-8 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
1	建设管理费	(一至四部分之和)*2%	0.54
2	科研勘测设计费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》中附录三、四、五工程勘测设计费参考计算标准	3.50
3	工程建设监理费	依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 结合实际情况工作概算。	0.00
4	水土保持设施自主验收费	依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 同时结合本工程实际工作概算。	3.00
5	招标代理服务费	依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 同时结合本工程实际工作概算。	0.00
6	经济技术咨询费	依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号), 同时结合本工程实际工作概算。	0.00
合计			7.04

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治目标实现的情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，水土保持狭义概念是以减轻和控制水土流失为主，通过方案实施，使工程建设区内的水土流失和弃渣得到有效治

理，损坏的水土保持设施得到恢复，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，开发建设项目水土保持 6 项基本指标计算公式如下：

$$(1) \text{水土流失治理度} (\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$(2) \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

$$(3) \text{渣土防护率} (\%) = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$(4) \text{表土保护率} (\%) = \frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离的表土数量}} \times 100\%$$

$$(5) \text{林草植被恢复率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$(6) \text{林草覆盖率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{防治责任范围总面积}} \times 100\%$$

根据工程区自然环境现状、施工建设、运行及其造成水土流失的特点，本方案在工程建设期实施水土保持工程、植物措施和临时措施后，水土流失能得到有效控制，植被及生态环境基本得到恢复和改善，各项水土流失防治指标效果及达标情况详见下表：

表 7.2.1-1 水土流失防治指标计算表

指标	计算式	各单项指标	效益	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积	2.36hm ²	99	97	达标
	水土流失总面积	2.38hm ²			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)	1.03	1	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	485t/(km ² ·a)			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	0.29 万 m ³	96	94	达标
	永久弃渣和临时堆土总量	0.31 万 m ³			
表土保护率(%)	保护的表土数量	0.29 万 m ³	96	92	达标
	剥离的表土数量	0.31 万 m ³			
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	1.75hm ²	98	97	达标
	可恢复林草植被面积	1.79hm ²			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	1.75hm ²	73.71	25	达标
	防治责任范围总面积	2.38hm ²			

7.2.2 生态效益

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 2.36hm²，林草植被建设面积 1.75hm²，减少水土流失量 128t。

本方案实施后，项目建设区内水土流失治理度 99%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.03（目标值 1.00），渣土防护率为 96%（目标值 94%），表土保护率 96%（目标值 92%），林草植被恢复率 98%（目标值 97%），林草覆盖率 73.71%（目标值 25%），综上，项目各项指标均能达标，通过项目水土保持措施的实施将优化建设区植被系统，既能涵养水分，减少水土流失，从整体上改善了项目建设区的生态环境。

7.2.3 社会效益

水土保持方案实施后增强了项目区的保土保水能力，工程新增水土流失得到有效控制，林草植被覆盖率显著提高，将进一步调节工程建设对生态环境造成的影响，减轻和改善项目占地对当地生态环境造成的影响，同时，水土保持工程的实施提高了全民水土保持意识，为地方经济的发展创造有利条件，对维护地方安定团结和社会健康、稳定、和谐发展起到积极作用，为构建生态文明做出了贡献。

8 水土保持管理

8.1 组织领导与管理

本项目计划于 2024 年 4 月开工，计划于 2024 年 7 月建设完成，建设单位施工期间应专门的水土保持管理机制，建立水土保持管理的规章制度，制定专职负责人，安排专业人员 1 名，负责工程的水土保持管理，组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施。全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与县级水土保持机构密切配合，在具体工作中制定相应实施、检查、验收的管理办法和制度，确定施工单位应负责的水土保持责任范围及项目，使水土保持工作落到实处，保证本工程水保方案的实施，特别应注意根据生产期绿化工程区。同时应自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

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，建设单位须制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况，同时对征地范围内的水土保持设施进行维护和管理，贯彻执行水土保持法律、法规和有关标准；定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

涉及工程有关文件、资料、图纸等，技术档案，应设专人负责管理，并应按规定办理归档及借阅手续。

8.2 后续设计

本方案在水保措施总体布局中明确相关水保措施，主体工程设计中应根据批准的水土保持方案同步开展水土保持施工图设计，委托工程设计单位按设计程序将本水保方案的水土流失防治措施工程纳入到主体工程的设计当中，以便作为水土保持措施实施的依据，使水土保持措施能按设计要求顺序实施，最终实施的水保措施应当以批准后的后续设计措施为准；在项目后续设计审查时注意征求水行政主管部门的意见；并按照“优质、高效、安全、低耗”的原则，落实方案拟定的各项水土保持措施。

在实施过程中应自觉接受水行政主管部门和流域管理机构的监督检查，完工后并及时开展水土保持设施自主验收。

生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确

施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

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意见》（水保〔2019〕160号）及《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）相关规定，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，但生产建设单位应跟据水土流失状况自行做好巡查等工作，有效防治水土流失。本工程监测工作由业主自行负责监督，并承诺必须确保通过相关主管部门的水土保持主体验收。

8.4 水土保持工程监理

在水土保持工程施工中，必须实行监理制度，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约、以质量、进度和投资为控制目标的合同管理模式，达到降低投资，保证进度，提高施工质量的目的。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。本项目征占地面积2.38公顷小于20公顷，且挖填土石方总量2.61万立方米小于20万立方米，因此，水土保持工程施工监理可由主体工程监理代为实施。

监理方法可采用跟踪、旁站、抽检等监理方法，控制水土保持工程的质量、进度和投资，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程按期保质完成。水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持实施阶段的招标工作、设计、施工等全过程。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工方案，施工进度和资金、物质、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行

业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约和变更事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。水土保持竣工验收时需提交水土保持工程监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项防治措施的实施和落实，本项目采取业主治理的方式，成立水土保持项目领导小组，负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量地完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。并配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理应满足下列要求：

- (1)施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。
- (2)注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- (3)建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。

8.6 水土保持验收

按照《水利部关于加强事中后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）、《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）、《水利部办公厅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）等相关文件的要求，主体工程投入运行前必须先行验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。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）中提出的简化部分生产建设项目水土保持设施自主验收程序要求，依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投产使用前，由生产建设单位直接组织有关参建单位对水土保持设施进行验收，填写自主验收报备表向水行政主管部门报备。该

项目水土保持设施验收后，项目区相关水土保持设施应由建设单位继续管理维护。

8.7 建议

①加强水土保持措施的管理与维护，及时缴纳水土保持补偿费。

②项目建成后及时编制水土保持设施验收报告，验收合格并依法公示后，及时向水行政主管部门申请出具水土保持设施验收报备证明

单 价 分 析 表

铺密目网单价分析表

铺密目网单价分析表					
单价编号		项目名称	铺密目网		
定额编号	03003		定额单位	100m ²	
施工方法	场内运输、铺设、接缝（针缝）				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价(元)
一	直接费				332.12
(一)	基本直接费				320.89
1	人工费	工时	16.00	11.87	189.92
2	材料费				130.97
①	密目网	m ²	107.00	1.20	128.40
②	其他材料费	%	2.00	128.40	2.57
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	320.89	3.5	11.23
二	间接费	%	332.12	6.5	21.59
三	利润	%	353.71	7	24.76
四	价差				0.00
五	税金	%	378.47	9	34.06
六	扩大系数	%	412.53	0	0.00
合计		元			412.53
换算为每平价格					4.13

土地整治

土地整治					
单价编号		项目名称	土地整治		
定额编号	08043		定额单位	1hm ²	
施工方法	推土机平整场地、人工施肥、畜力耕翻地				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7990.20
(一)	基本直接费				7833.53
1	人工费	工时	639.00	11.87	7584.93
2	材料费				248.60
①	农家土杂肥	m ³	1.00	220.00	220.00
②	其他材料费	%	13.00	220.00	28.60
(二)	其他直接费	%	7833.53	2	156.67
二	间接费	%	7990.20	5	399.51
三	利润	%	8389.71	7	587.28
四	价差				0.00
①	柴油	kg	0.00	7.09	0.00
五	税金	%	8976.99	9	807.93
六	扩大系数	%	9784.92	0	0.00
合计		元			9784.92

四川省固定资产投资项目备案表

备案号：川投资备【2401-510823-04-01-371054】FGQB-0014号

项目 单位 信息	* 项目单位名称	华油天然气广元有限公司		
	统一社会信用代码	91510802696968035D		
	项目单位类型	有限责任公司（分公司）	注册资本	18000（万元）
	* 法人代表（责任人）	夏功科	项目联系人	樊清伟
	固定电话	13419200006	移动电话	19961353490
项目 基本 信息	* 项目名称	金剑工业园天然气管道项目		
	项目类型	基本建设（发改）		
	建设性质	新建	所属国标行业	天然气生产和供应业（2017）
	* 建设地点详情	剑阁县普安镇		
	拟开工时间	2024年02月	拟建成时间	2024年05月
	* 主要建设内容及规模	华油天然气广元有限公司在普安镇金剑工业园区建设一条临时保供输气管道，园区外1.3公里设计压力为4MPa，管径DN100，园区内1.0公里设计压力0.8MPa，管径DN200，管线总长2.3公里及计量调压撬等配套设施。		
	* 项目投资及资金来源	项目总投资	700（万元）	项目资本金
	使用外汇	0（万美元）	企业自筹	700（万元）
	国内贷款	（万元）	其他投资	（万元）
每 月 报 告	符合产业政策声明：	√我已详细阅读政策文件		
	√不属于禁止投资建设或者实行核准、审批管理的项目			
	√属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目			
	<input type="checkbox"/> 属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目			
备 注	<input type="checkbox"/> 属于《西部地区鼓励类产业目录》的项目			
	项目备案守信承诺： √本人受项目申请单位委托，办理投资项目备案手续。本人及项目申请单位承诺所填报的投资项目信息真实、准确、完整，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息内容及提交资料的真实性、准确性、完整性和合法性负责。			
备 注	华油天然气广元有限公司填报的金剑工业园天然气管道项目（项目代码：2401-510823-04-01-371054）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。			

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。

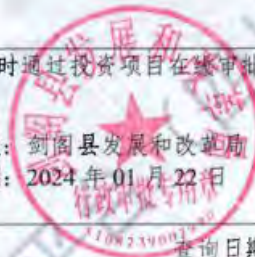
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。

3. 表格中栏目不够填写时或有需要说明的情况，可在备注中说明。

第1页/共3页制表

四川省发展和改革委员会
四川省经济和信息化厅

关 确 认 信 息	若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台向备案机关申请办理相应的备案变更、延期、撤销手续。
	备案机关：剑阁县发展和改革委员会 备案日期：2024年01月22日 更新日期：2024年01月22日



提示：

1.企业投资项目备案实行在线告知制度。 本备案表根据备案者基于其声明和承诺提供的项目信息自动生成，仅表明项目单位已依法办理项目备案、履行了项目信息告知义务，不是备案机关作出的行政许可，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。请项目单位按照项目建设有关规定，在项目开工建设前依法办理用地、节能、环评、安全、消防、施工许可等相关手续，各审批事项管理部门按照职能分工，对备案项目依法独立进行审查。

2.企业投资项目备案信息实时更新可查。 本备案表中的项目信息为打印日期时的状态，若经由备案者申报变更、延期或撤销，项目信息将发生变动。项目单位、有关部门、社会公众可扫描本备案表二维码或登陆投资项目在线审批监管平台（查询网址：<http://sc.tzxm.gov.cn>）使用项目代码查询验证项目最新状态及变更记录。

3.牢牢守住项目审批安全红线有关要求。 请项目单位落实安全生产主体责任，按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》有关要求，在项目可行性研究时编制安全预评价报告或安全综合分析报告；在项目初步设计时编制安全设施设计，依法须进行建设项目安全设施设计审查的，应报安全生产监督管理部门审批；项目竣工后，应依法依规经安全设施验收合格后，方可投入生产和使用。

4.严格遵守项目备案事中事后监管规定。 请项目单位按照事中事后监管的有关规定，依法继续履行项目信息告知义务，通过投资项目在线审批监管平台及时如实报送项目开工、建设进度、竣工、放弃建设等实施信息。



（扫描二维码，查看项目状态）

- 填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时或有需要说明的情况，可在备注中说明。

华油天然气广元有限公司

关于协助核实我司金剑工业园天然气管道项目是否所涉饮用水源保护区的函

剑阁县生态环境局：

为深入贯彻落实国家环境保护政策，满足金剑工业园区区域内紧迫且高速增长的天然气需求，促进区域经济发展。我司现正着力建设金剑工业园天然气管道项目，现函请贵局协助核实我司金剑工业园天然气管道项目是否所设饮用水源保护区。具体情况详见附件。

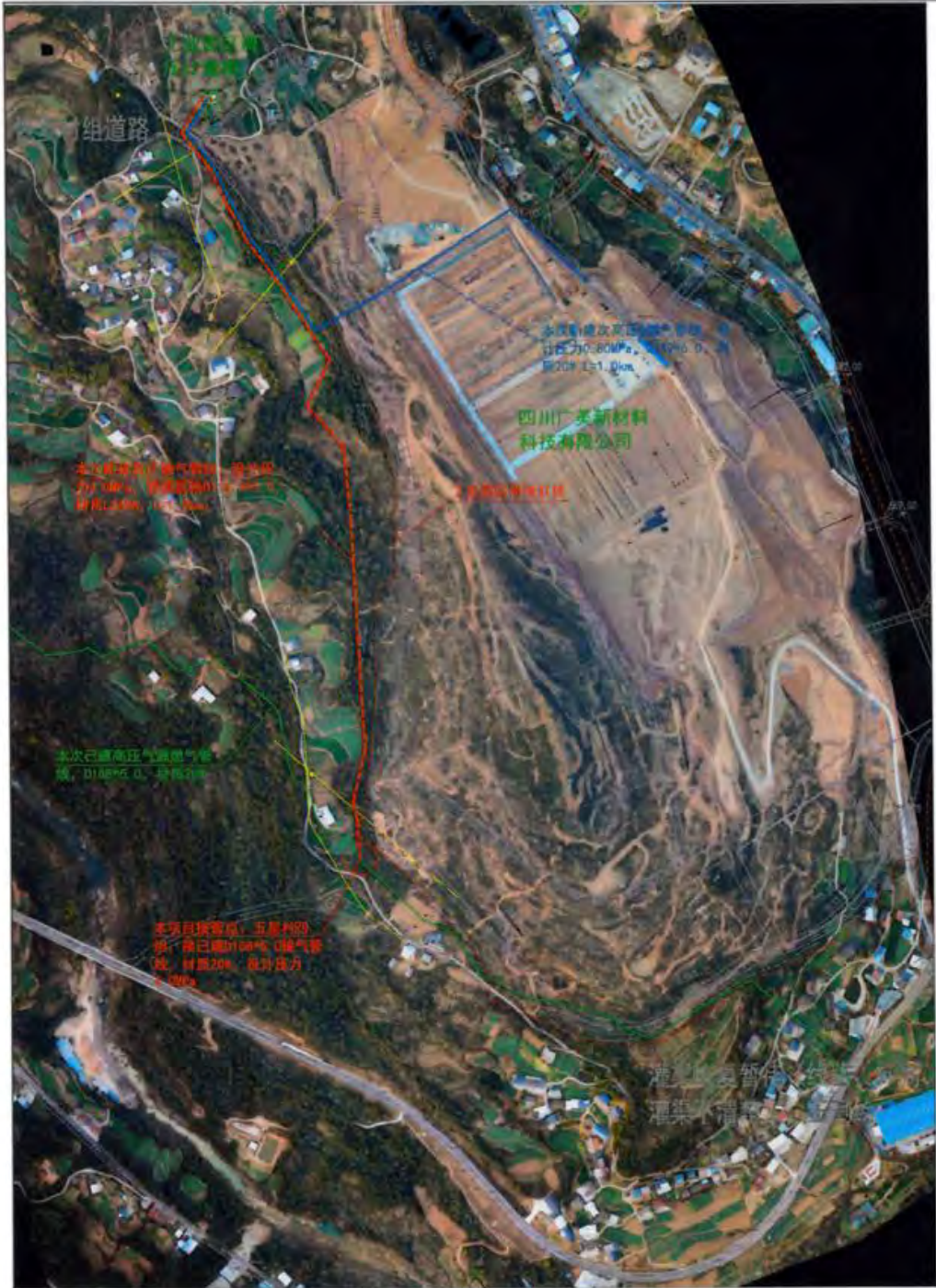
特此致函，顺颂商祺。

附件:剑阁县管道线路走向图

华油天然气广元有限公司

2023年1月29日





根据图纸
 气路管走向经核
 实管城走向区域不
 具管中...
 2024.2.19
 2024.2.19

说明：
 项目区内燃气管线，遵照五里村镇燃气公司工业燃气管线
 管径一律，设计压力4.0MPa，管径DN100，管壁厚度为3mm，
 材料L45R；工业区内燃气管线设计管径DN100（流量：
 15000m³/h）；及工业区内燃气管线，四川广美新材料科技
 有限公司燃气管线，管径DN100，设计压力4.0MPa，管壁厚度
 为3mm。

--- 气路管
 ——— 工业燃气管

比例尺	1:1000
图例	见说明
日期	2024.2.19
设计	张
审核	
批准	

剑阁县林业局

剑阁县林业局 关于协助核实金剑工业园天然气管道项目是否 涉及国家公园、自然保护区、自然公园、 天然林、公益林的复函

华油天然气广元有限公司：

你司《关于协助核实金剑工业园天然气管道项目是否所涉国家公园、自然保护区、自然公园、天然林、公益林的函》已收悉。我局根据你司提供的红线范围，与林业相关保护地和剑阁县2020年森林资源管理“一张图”、2022年国土“三调”数据进行对比分析后，现将项目涉林情况函复如下：

一、该项目涉及林地共1.2449公顷，一是已报征审批林地面积有0.3922公顷，其中，天然林0.1714公顷（国家二级公益林为0.1374公顷、省级公益林0.034公顷），重点商品林0.2208公顷。二是未报征审批林地面积有0.8527公顷，均为天然林，其中：国家二级公益林为0.8324公顷、省级公益林0.0203公顷；未报征审批林地按程序进行报批取得审核同意后，方可开工建设。

二、该项目均不涉及四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区、四川剑阁西河湿地市级自然保护区、剑

门关国家森林公园、剑门关省级地质公园。



剑阁县林业局办公室

2024年2月21日印

四川剑阁经济开发区管理委员会

四川剑阁经济开发区管理委员会 关于《金剑工业园区天然气管道项目》建设用 地的情况说明

2023年5月，剑阁县人民政府与中石油昆仑燃气有限公司四川分公司签订了《金剑工业园区天然气综合利用项目》投资协议书，拟新建中石油双鱼石首站至金剑工业园区天然气输气管道一条，新建金剑工业园区内天然气输气门站及相关配套设施。

根据园区控制性详细规划，金剑工业园区内天然气输气门站及相关配套设施拟规划用地为60.47亩，门站实际用地按项目需求建设。土地指标报征资料已报省自然资源厅正式系统审查，目前8个处室审查通过，待管制处审查后上处务会、厅务会和省政府联席会，预计2024年4月初取得省人民政府批复。待取得土地指标批复后，剑阁县人民政府将以出让方式出让给投资方，用于项目建设。

本次为保障四川广美新材料科技有限公司的建设投产用气需求，华油天然气广元有限公司新建临时项目《金剑工业园区四川广美新材料科技有限公司天然气直供管道项目》，新建气源管线一条、调压计量橇一座、园区直供气管线一条；其中调压计量

橇装设备及放空立管区域总占地为 681m² (属于临时占地), 后期门站建设完成后, 将此部分设备及放空立管移至门站内; 且本次建设的调压计量橇装设备及放空立管区域, 均在金剑工业园区内天然气输气门站及相关配套设施拟规划用地的 60.47 亩范围内。

特此说明。

四川剑阁经济开发区管理委员会

2024年3月7日

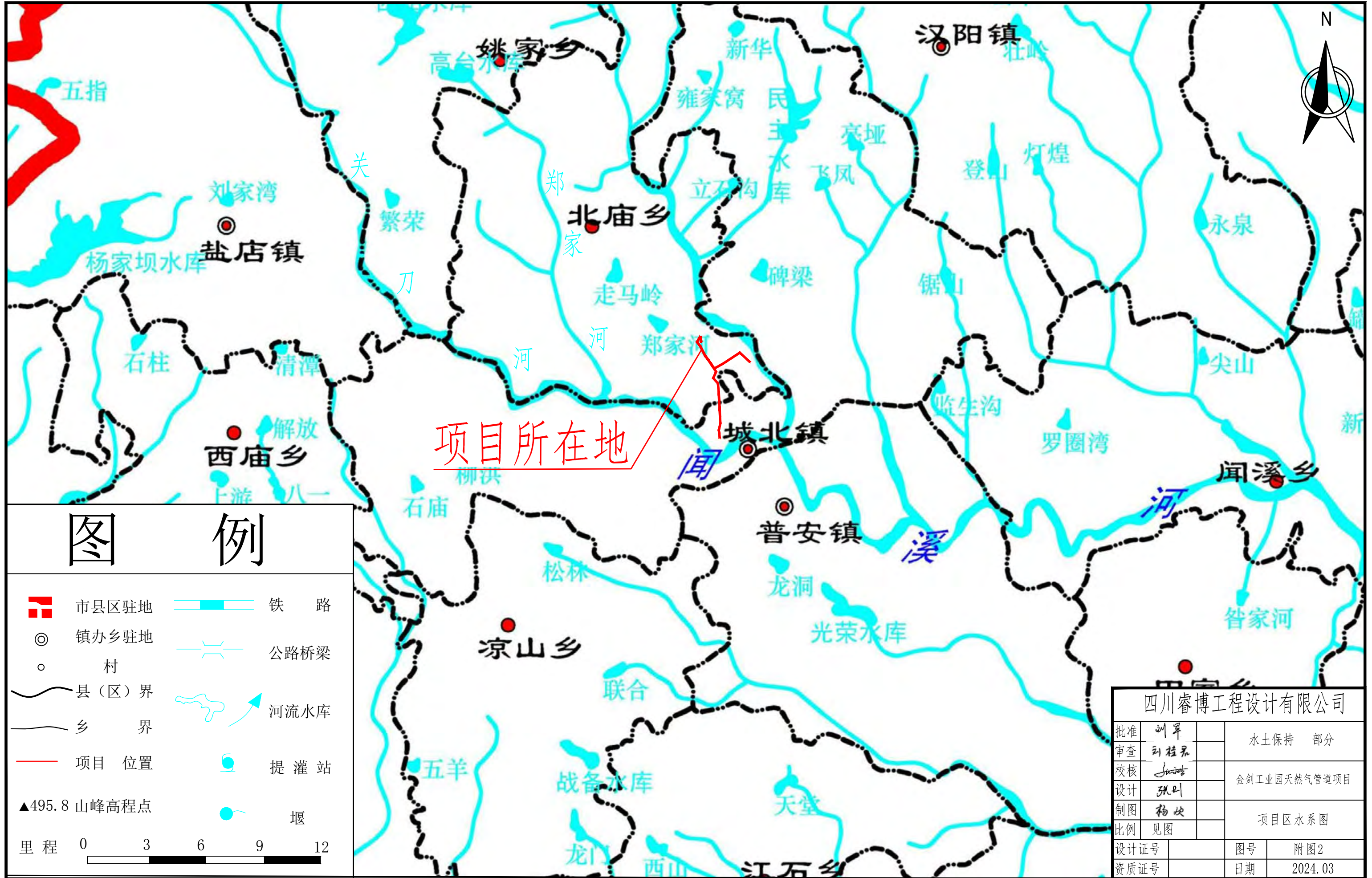


项目地理位置示意图



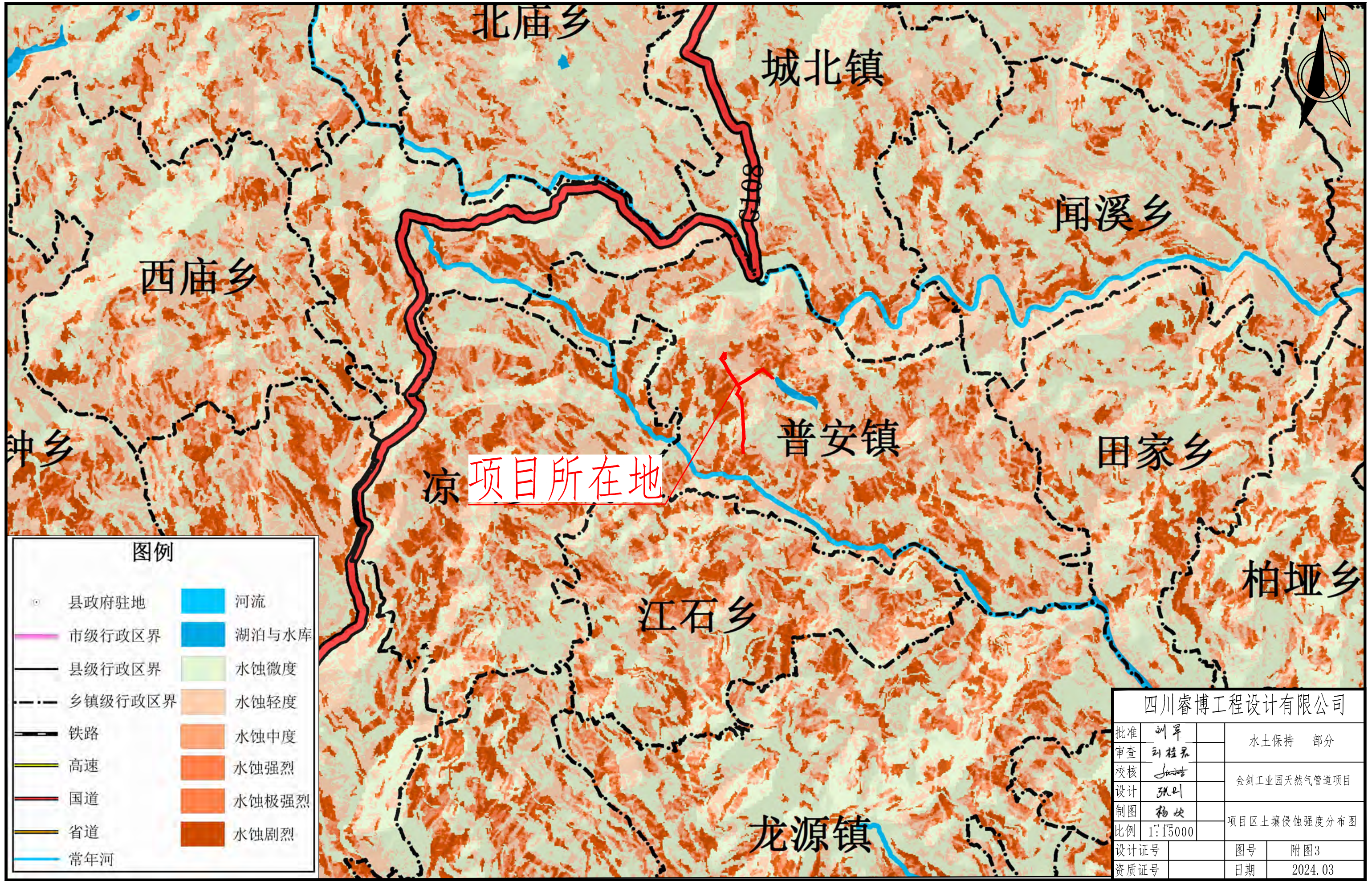
四川睿博工程设计有限公司			
批准	刘军		水土保持 部分
审查	刘程石		
校核	张洪		金剑工业园天然气管道项目
设计	张刚		
制图	杨斌		项目地理位置示意图
比例	现状00		
设计证号		图号	附图1
资质证号		日期	2024.03

项目区水系图



四川睿博工程设计有限公司			
批准	刘军		水土保持 部分
审查	刘桂石		金剑工业园天然气管道项目
校核	张明		
设计	张明		项目区水系图
制图	杨斌		
比例	见图		
设计证号		图号	附图2
资质证号		日期	2024.03

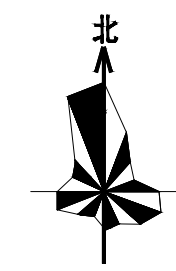
项目区土壤侵蚀强度分布图



图例

○ 县政府驻地	河流
— 市级行政区界	湖泊与水库
— 县级行政区界	水蚀微度
- - - 乡镇级行政区界	水蚀轻度
— 铁路	水蚀中度
— 高速	水蚀强烈
— 国道	水蚀极强烈
— 省道	水蚀剧烈
— 常年河	

四川睿博工程设计有限公司			
批准	刘军	水土保持 部分	
审查	刘程君	金剑工业园天然气管道项目	
校核	张刚	项目区土壤侵蚀强度分布图	
设计	杨斌	1:15000	
制图		图号	附图3
比例		日期	2024.03
设计证号		资质证号	



- 说明:
1. 本项目为金剑工业园天然气项目。
 2. 设计依据:
 - 1) 业主提供用地红线图。
 - 2) 设计合同。
 3. 执行主要标准:
 - 1) 《建筑设计防火规范》GB 55037-2022
 - 2) 《燃气工程项目规范》GB 55009-2021
 - 3) 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006(2020年版)
 - 4) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)
 - 5) 《总图制图标准》GB/T 50103-2010
 4. 本项目位于四川省广安市邻水县普安镇五星村金剑工业园, 本次设计用地面积841m², 其中工艺区用地600.00m², 放空区用地1.00m², 进站道路用地160m²。站内设备到周边建筑物的安全间距均满足规范要求。
 5. 工程概况: 本工程新建调压计量站1座, 气源从双溪一井至普安镇五星村金剑工业园站输气管道接口来气, 进线后经过滤、计量、调压、加臭后输往下游工业园区燃气管网; 调压前设计压力为4.0MPa, 调压后设计压力为0.8MPa; 设计规模为1000Nm³/h。
 6. 本站项目南侧为站外道路, 北侧、东、西侧均为空地。本项目周边100m范围内无明火, 无重要公共建筑, 站内设备到周边建筑物的安全间距均满足规范要求。
 7. 本项目站址内地面为混凝土地面, 混凝土地面的具体做法遵循现行标准《石油天然气工程岩土工程设计与施工规范》SH/T 3529-2018的各项规定进行施工。
 8. 站内绿化, 种植地高出道路路面0.10m, 且不同场地之间需用齿牙分隔。
 9. 站内雨水以0.5%坡度排向站外低洼处。
 10. 本项目建筑物均为地上, 站内上空无电力、通信线路经过。
 11. 图中尺寸及标高以米计, 图中所注距离建筑指建筑外墙轴线, 道路指路牙内石线。
 12. 平面坐标采用国家2000坐标系, 高程系采用1985国家高程基准, 等高距为1m。由建设单位委托专业测量人员引入地形图高程系控制点作为高程控制基准点。
 13. 本工程建筑物定位放线为坐标定位放线, 建筑物坐标点为轴线交点。
 14. 大门开启范围内采用水平地坪。

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	临时值班房	m ²	40	成品采购
2	铁艺围墙	m	110	
3	实体围墙	m	36	
4	钢大门	座	1	宽5m
5	钢小门	座	1	宽5m
6	逃生门	座	1	碰撞式逃生门, 成品采购
7	调压、计量撬(预留加臭)	座	1	含基础
8	排污池	座	1	
9	人行道路铺装	m ²	约30	
10	站内混凝土车行道	m ²	约260	
11	站外混凝土车行道	m ²	约60	
12	路沿石	m	80	

以上工程量仅供参考, 具体工程量以现场实际发生为准。

	用地红线		新建建筑
	场地排水方向		围墙
	绿地		道路
	测量坐标		室外地坪标高
	室内地坪标高		人行道路铺装
	拆除建筑物		室外栏杆
	室外排水沟		铁艺围墙
	挡土墙		护坡

四川盛创石油天然气工程勘察设计有限公司
Sichuan Shengchuang Oil & Gas Engineering Survey and Design Co., Ltd.
设计证书编号: A151010703 [川] A251010700 [乙]

制 设计
校 设计
审 设计

金剑工业园天然气管道项目
撬装调压、计量柜总平面布置图

阶段	可行性研究	设计编号	DWC-0000 点 01-01-00A.DWG
比例	1:250	文件号	DWC-0000 点 01-01
日期	2024.02	项目号	SCSC-FS24015 A 版

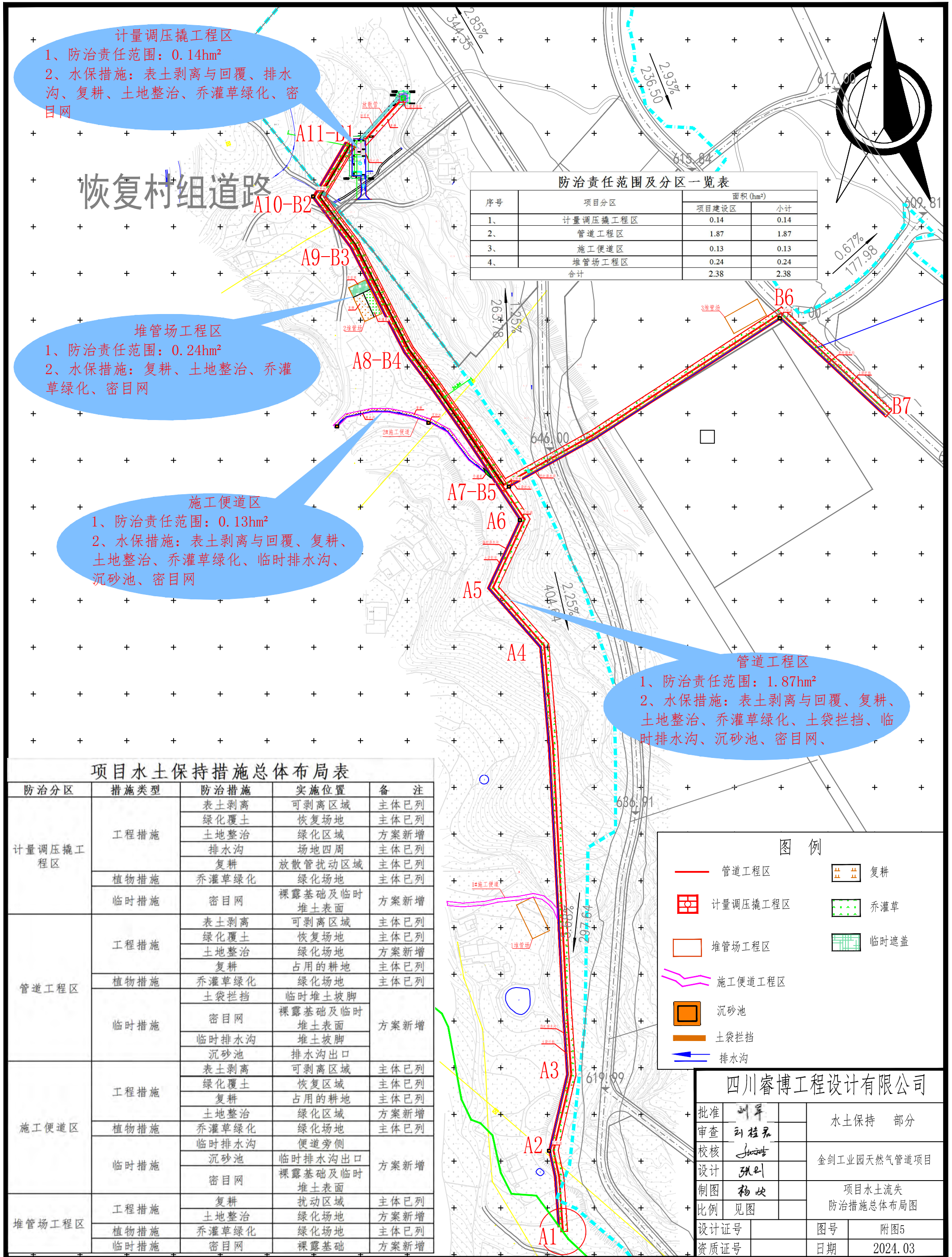
HA1 594X841



说明：
 项目建设内容及规模：建设五星村四组至金剑工业园区输气管线一条，设计压力4.0MPa，管径DN100，管线长度约1.3km，材质L245N；工业园区内建设调压计量加臭撬1座（流量：10000Nm³/h）；及后端工业园区用户、四川广美新材料科技有限公司供气管线，管径DN200，设计压力0.8MPa，材质20#，长度约1.0km。

- 已建-双探1#井至城门站输气管道工程
- 新建-气源管线
- 新建-工业供气管线

附图5 项目水土流失防治措施总体布局图



计量调压撬工程区
 1、防治责任范围：0.14hm²
 2、水土保持措施：表土剥离与回覆、排水沟、复耕、土地整治、乔灌木绿化、密目网

堆管场工程区
 1、防治责任范围：0.24hm²
 2、水土保持措施：复耕、土地整治、乔灌木绿化、密目网

施工便道区
 1、防治责任范围：0.13hm²
 2、水土保持措施：表土剥离与回覆、复耕、土地整治、乔灌木绿化、临时排水沟、沉砂池、密目网

管道工程区
 1、防治责任范围：1.87hm²
 2、水土保持措施：表土剥离与回覆、复耕、土地整治、乔灌木绿化、土袋拦挡、临时排水沟、沉砂池、密目网、

序号	项目分区	面积 (hm ²)	
		项目建设区	小计
1、	计量调压撬工程区	0.14	0.14
2、	管道工程区	1.87	1.87
3、	施工便道区	0.13	0.13
4、	堆管场工程区	0.24	0.24
	合计	2.38	2.38

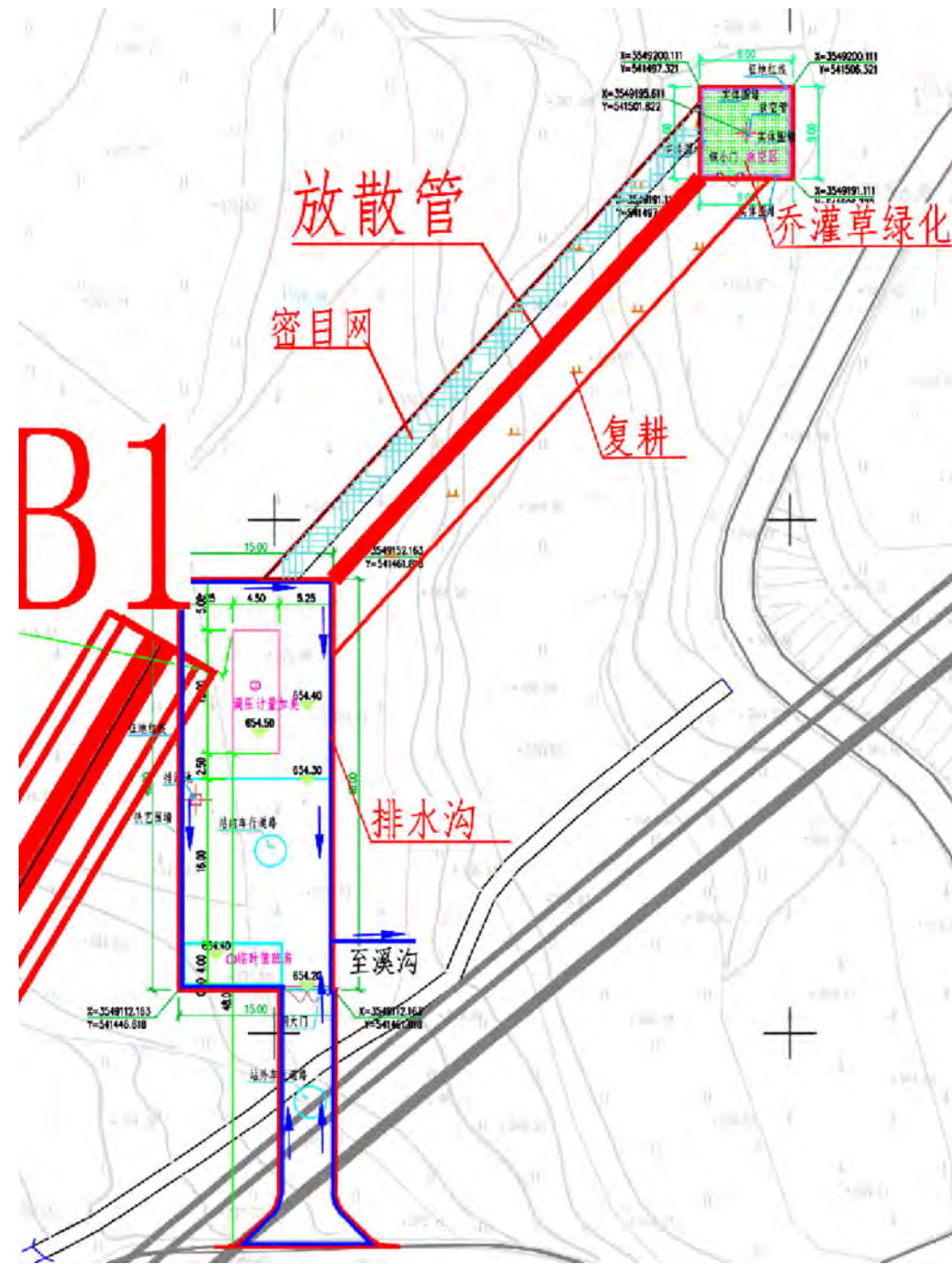
项目水土保持措施总体布局表

防治分区	措施类型	防治措施	实施位置	备注
计量调压撬工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已列
		绿化覆土	恢复场地	主体已列
		土地整治	绿化区域	方案新增
		排水沟	场地四周	主体已列
	植物措施	复耕	放散管扰动区域	主体已列
		乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
临时措施	密目网	裸露基础及临时堆土表面	方案新增	
管道工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已列
		绿化覆土	恢复场地	主体已列
		土地整治	绿化场地	方案新增
		复耕	占用的耕地	主体已列
	植物措施	乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
		土袋拦挡	临时堆土坡脚	方案新增
临时措施	密目网	裸露基础及临时堆土表面	方案新增	
	临时排水沟	堆土坡脚	方案新增	
	沉砂池	排水沟出口	方案新增	
施工便道区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体已列
		绿化覆土	恢复区域	主体已列
		复耕	占用的耕地	主体已列
		土地整治	绿化区域	方案新增
	植物措施	乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
		临时排水沟	便道旁侧	方案新增
临时措施	沉砂池	临时排水沟出口	方案新增	
	密目网	裸露基础及临时堆土表面	方案新增	
堆管场工程区	工程措施	复耕	扰动区域	主体已列
		土地整治	绿化场地	方案新增
	植物措施	乔灌木绿化	绿化场地	主体已列
		临时措施	密目网	裸露基础

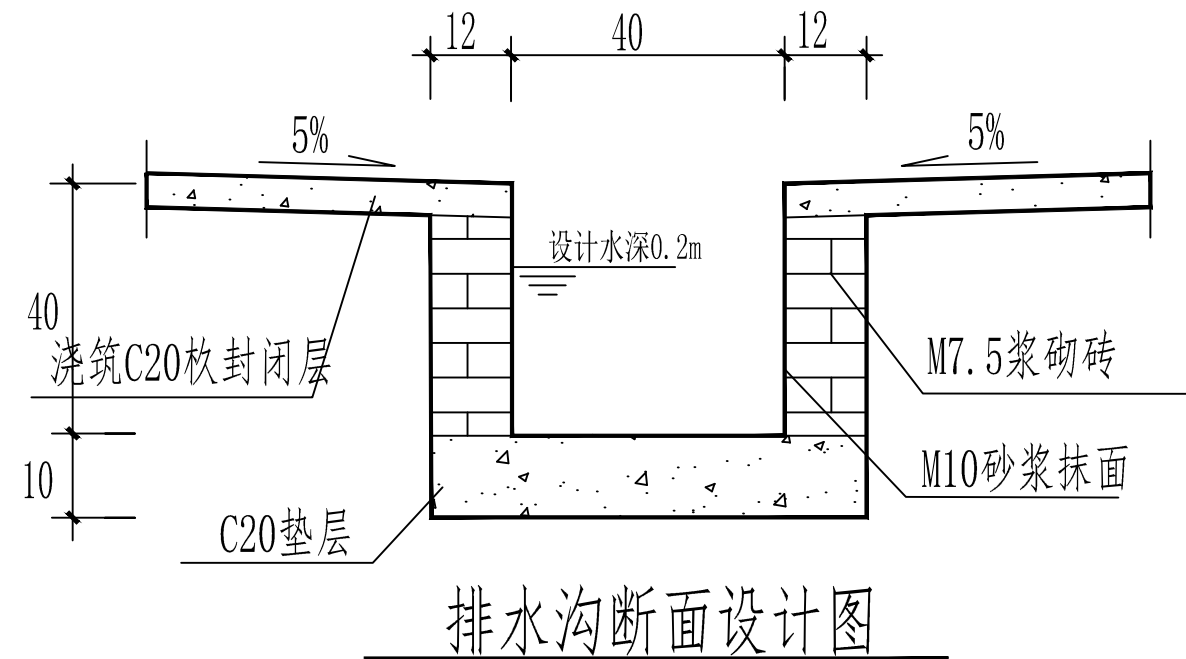
图例

- 管道工程区
- 计量调压撬工程区
- 堆管场工程区
- 施工便道工程区
- 沉砂池
- 土袋拦挡
- 排水沟
- 复耕
- 乔灌木
- 临时遮盖

四川睿博工程设计有限公司			
批准	刘军	水土保持 部分	
审查	刘程君	金剑工业园天然气管道项目	
校核	孙明	项目水土流失防治措施总体布局图	
设计	孙明	设计证号	
制图	杨斌	图号	附图5
比例	见图	日期	2024.03
设计证号		图号	附图5
资质证号		日期	2024.03



计量调压撬工程区水保措施平面布置图



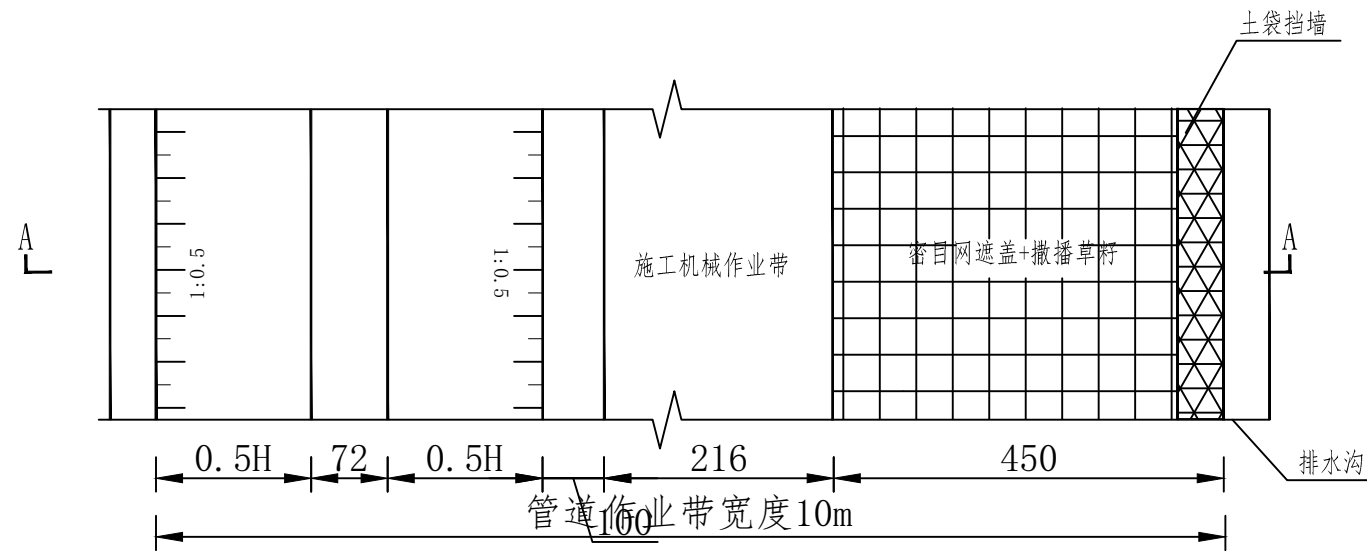
排水沟断面设计图

计量调压撬工程区水保措施汇总表

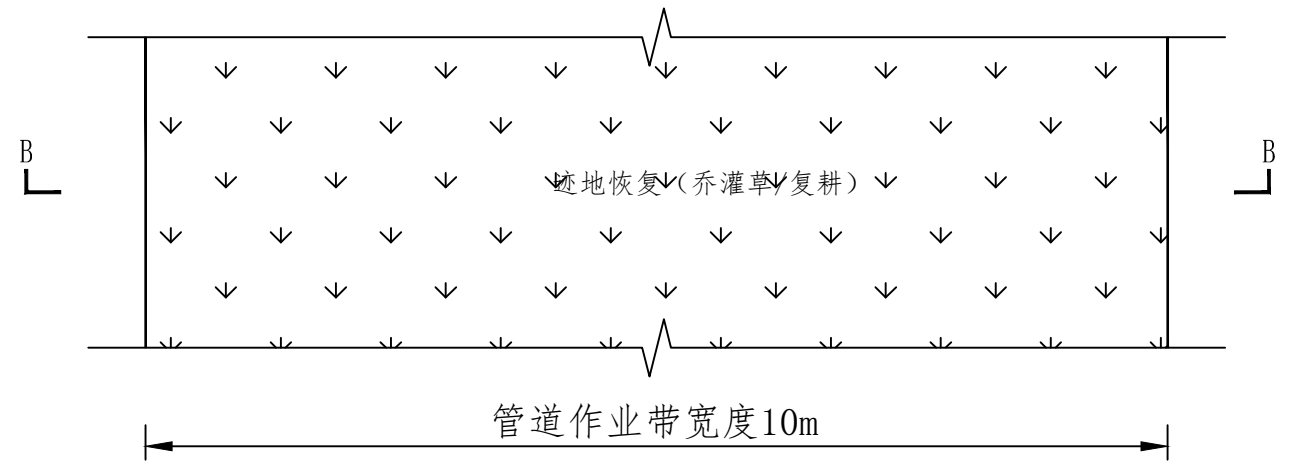
防治分区	措施类型	工程或费用名称	单位	数量	实施部位	备注
计量调压撬二程区	二程措施	表土剥离	万m ³	0.03	可剥离区域	主体已列
		绿化覆土	万m ³	0.03	恢复区域	主体已列
		土地整治	hm ²	0.01	绿化场地	主体已列
		排水沟	m	169	场地四周	主体已列
		复耕	hm ²	0.05	放散管扰动区域	主体已列
	植物措施	乔灌草绿化	hm ²	0.01	放空区	主体已列
	临时措施	密目网	m ²	200	裸露基础及堆土	方案新增

四川睿博工程设计有限公司

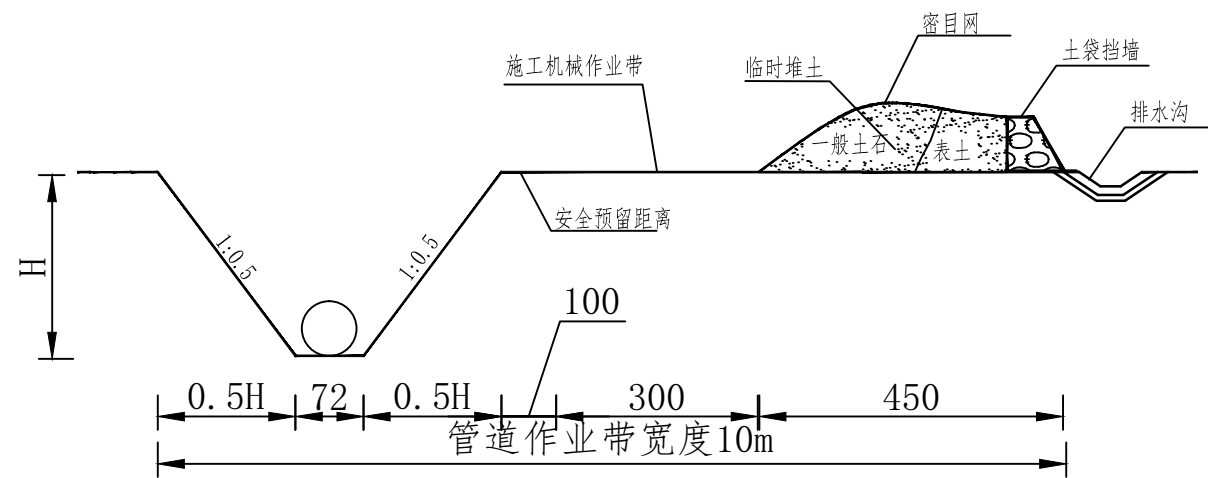
批准	刘军	水土保持 部分	
审查	刘程君		
校核	张明	金剑工业园天然气管道项目	
设计	张明		
制图	杨斌	计量调压撬工程区 水保措施设计图	
比例	见图		
设计证号		图号	附图6-1
资质证号		日期	2024.03



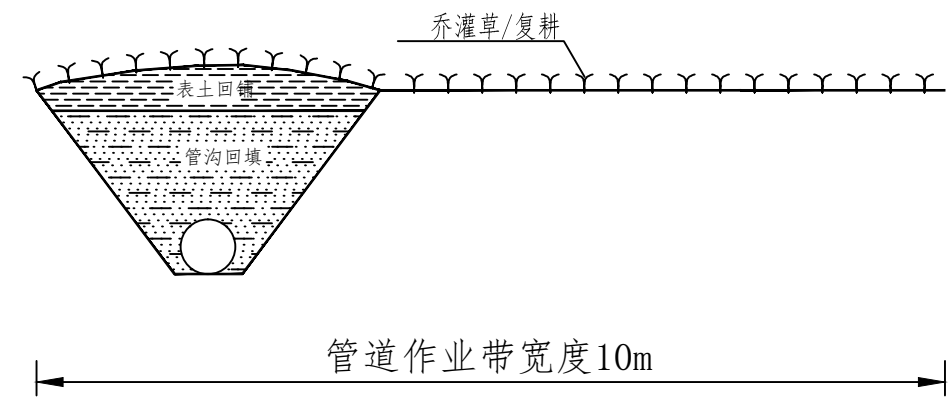
一般埋管段管道作业带平面布置图（施工期）
1: 100



一般埋管段区管道作业带平面布置图（施工结束后）
1: 100



A-A剖面图（施工期）
1: 100



B-B剖面图（施工结束后）
1: 100

管道工程区水保措施汇总表

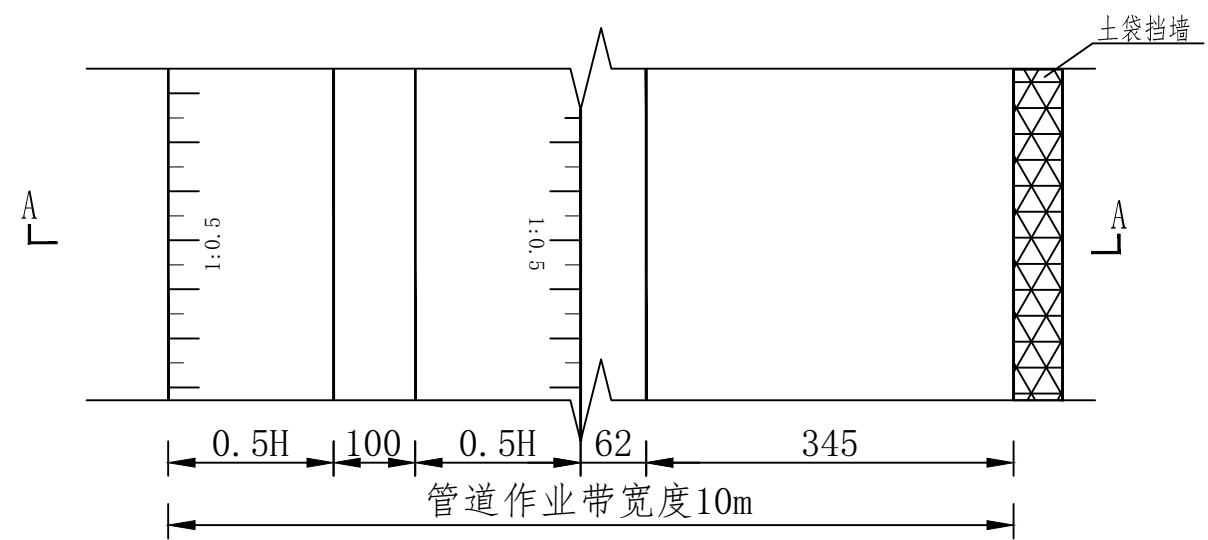
序号	措施名称	工程数量名称	单位	数量	实施部位	备注	
管道工程区	临时措施	表土剥离	m ³	0.25	开挖区边坡	表土剥离	
		表土回覆	m ³	0.25	开挖区边坡	表土回覆	
		土地整治	hm ²	1.64	开挖区边坡	表土回覆	
		复耕	hm ²	0.23	开挖区边坡	表土回覆	
	永久措施	乔灌木绿化	hm ²	1.64	开挖区边坡	表土回覆	
		表土回覆	数量	m	700	开挖区边坡	表土回覆
			土袋挡墙	m ³	525		
			土袋挡墙	m ³	525		
		表土回覆	数量	m ³	8000	开挖区边坡	表土回覆
			表土回覆	m ³	315		
表土回覆	m ³		941				
其他措施	其他措施	数量	m	5	开挖区边坡	表土回覆	
		表土回覆	m ³	2063			
		表土回覆	m ³	7000			

说明:

- 图中尺寸为cm;
- 管沟开挖前对管沟开挖区域占压耕地、林地、草地进行表土剥离;
- 施工结束后覆表土,进行土地整治,林草地区域采取种植乔灌木、撒播草籽进行绿化恢复;占用耕地复耕恢复。

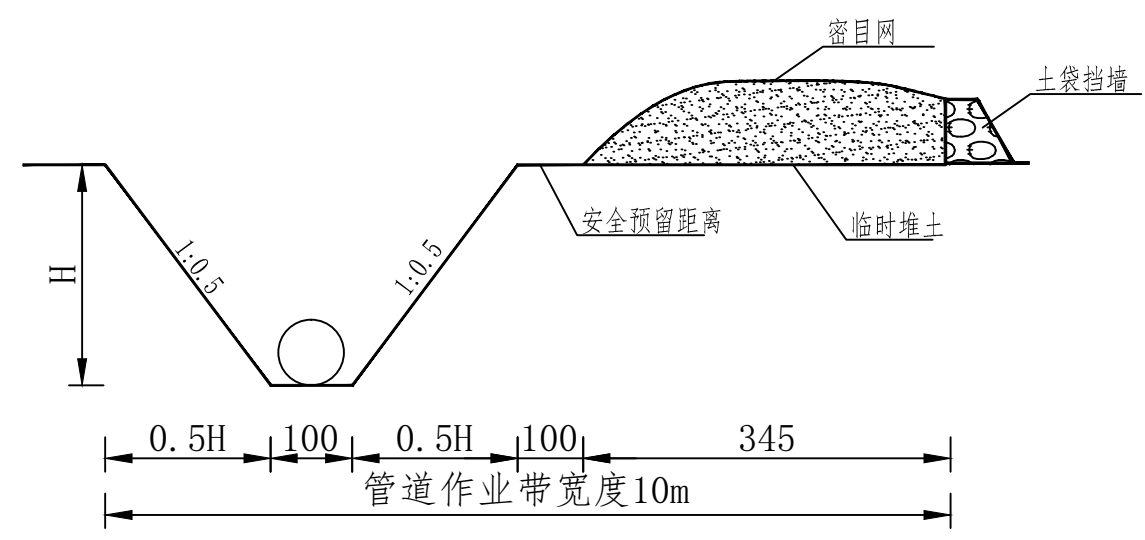
四川睿博工程设计有限公司

批准	刘军	水土保持 部分	
审查	刘桂石		
校核	张明	金剑工业园天然气管道项目	
设计	张明		
制图	杨斌	管道工程区(一般埋管段)水保措施设计图	
比例	见图		
设计证号		图号	附图6-2
资质证号		日期	2024.03



穿越段（道路）管道作业带平面布置图（施工期）

1: 100



A-A剖面图（施工期）

1: 100

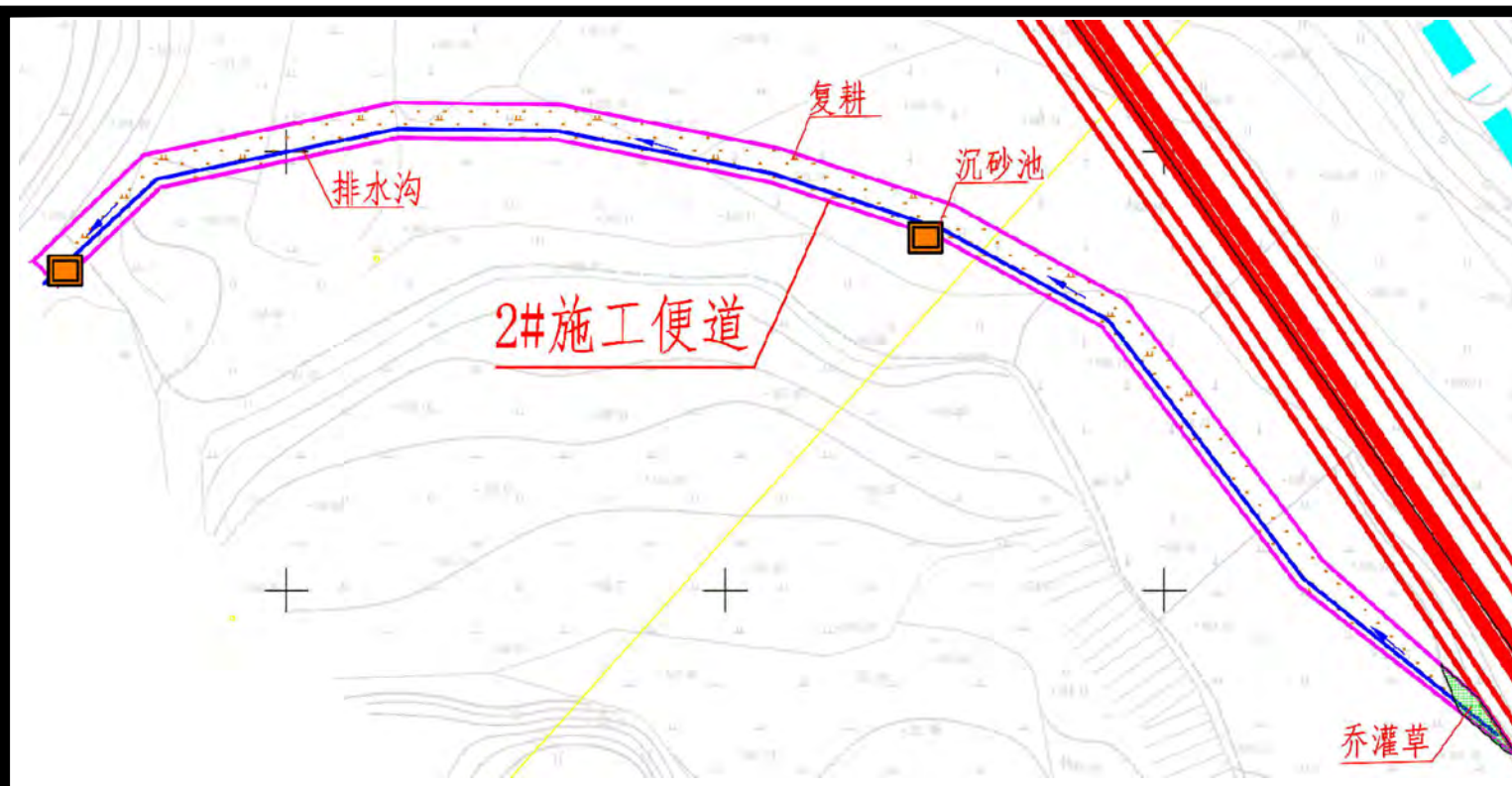
管道工程区水保措施汇总表

措施类型	工程措施名称	单位	数量	实施部位	备注	
临时措施	表土剥离	m ³	0.25	开挖区边坡	表土剥离	
	表土回覆	m ³	0.25	挖方区坡底	表土回覆	
	土地整治	hm ²	1.64	挖方区坡底	表土回覆	
临时措施	复耕	hm ²	0.23	挖方区坡底	表土回覆	
	弃渣场绿化	hm ²	1.64	挖方区坡底	表土回覆	
临时措施	临时堆土	数量	m	700	临时堆土区	表土回覆
		表土回覆	m ³	525		
		表土回覆	m ³	525		
	弃渣场	数量	m ²	8000	边坡、挖方区弃渣场	表土回覆
		表土回覆	m ³	315		
	挖方区	数量	m	700	挖方区	表土回覆
		表土回覆	m ³	941		
		数量	m	5		
挖方区	数量	m ²	2063	挖方区	表土回覆	
	表土回覆	m ³	7000			

说明：
1. 图中尺寸为cm。

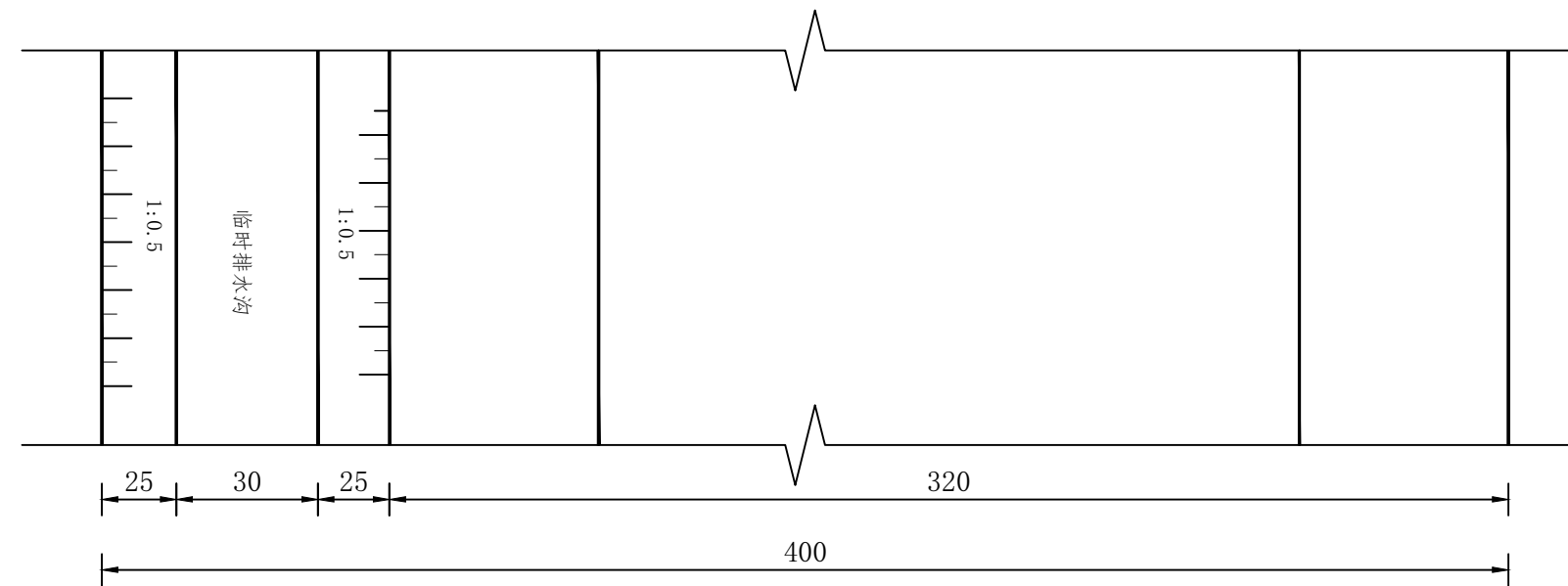
四川睿博工程设计有限公司

批准	刘军	水土保持	部分
审查	刘桂君		
校核	张刚	金剑工业园天然气管道项目	
设计	张刚		
制图	杨斌	管道工程区（穿路段）	
比例	见图	水土保持设计图	
设计证号		图号	附图6-3
资质证号		日期	2024.03



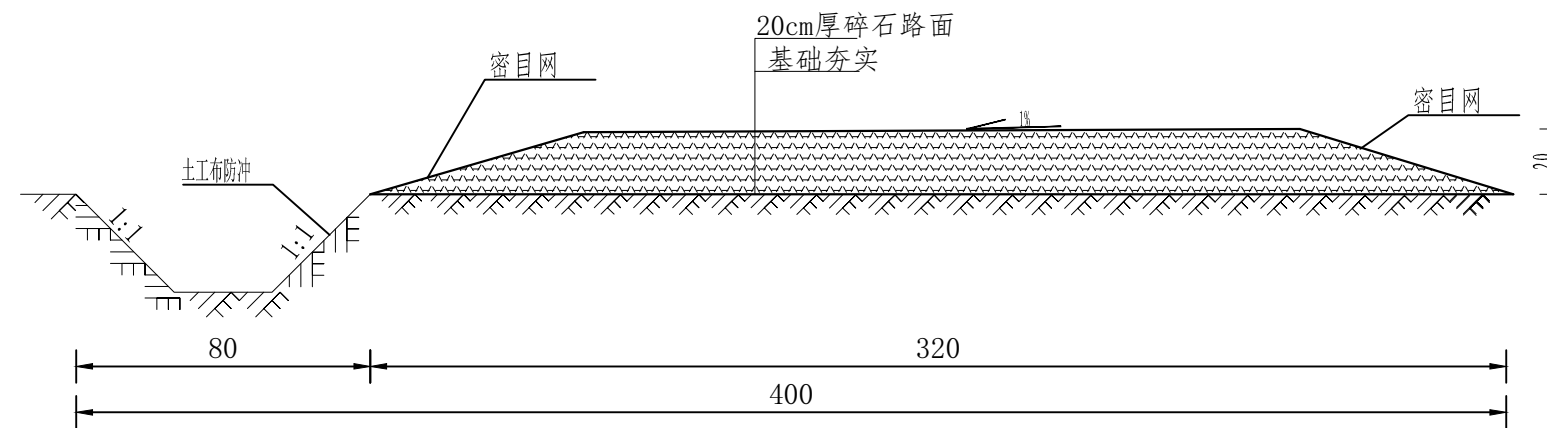
防治分区	措施类型	工程或费用名称	单位	数量	实施部位	备注	
施工便道区	工程措施	表土剥离	万m ³	0.03	可剥离区域	主体已列	
		表土回覆	万m ³	0.03	扰动场地	主体已列	
		复耕	hm ²	0.08	占用的耕地	主体已列	
		土地整治	hm ²	0.05	绿化场地	方案新增	
	生物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.05	绿化场地	主体已列	
	临时措施	临时排水沟	数量	m	320	便道两侧	方案新增
			土方开挖与回填	m ³	144		
		衬砌土工布	m ²	430			
		沉砂池	数量	口	4	临时排水沟出口	
			土方开挖与回填	m ³	16.50		
衬砌土工布			m ²	56.00			
密目网	m ²		1000	松散、裸露场地			

施工便道工程区水保措施平面布置图



施工便道平面布置图（施工期）

1:25



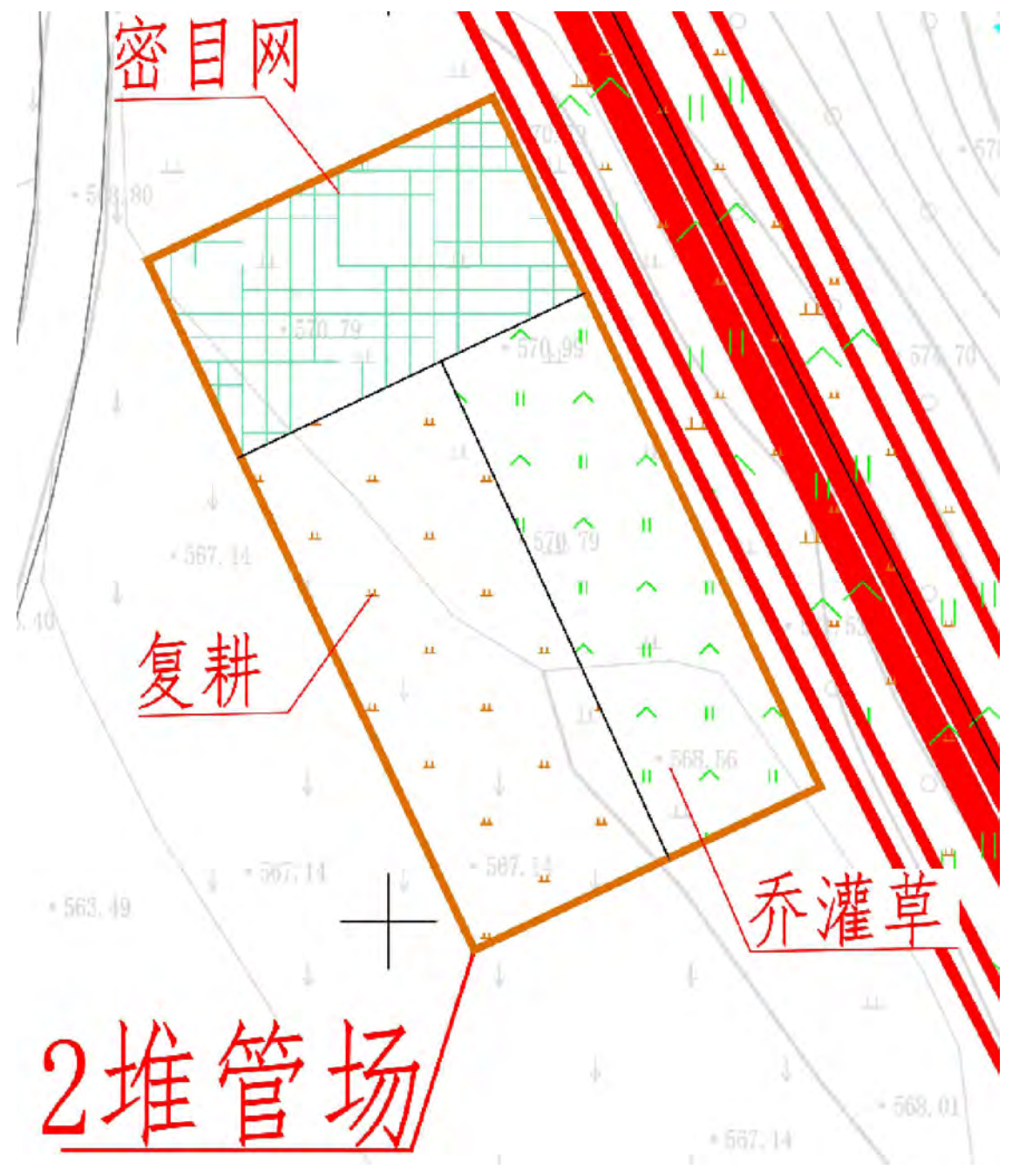
施工便道典型断面图（施工期）

1:25

注：

- 图中尺寸为cm；
- 道路临时排水沟、临时沉砂池详见附图；
- 施工完成后，按照相关要求，对施工便道进行清理，进行表土回铺、迹地恢复。

四川睿博工程设计有限公司			
批准	刘军	水土保持 部分	
审查	刘程君		
校核	张浩	金剑工业园天然气管道项目	
设计	张刚		
制图	杨斌	施工便道工程区	
比例	见图	水保措施设计图	
设计证号		图号	附图6-4
资质证号		日期	2024.03

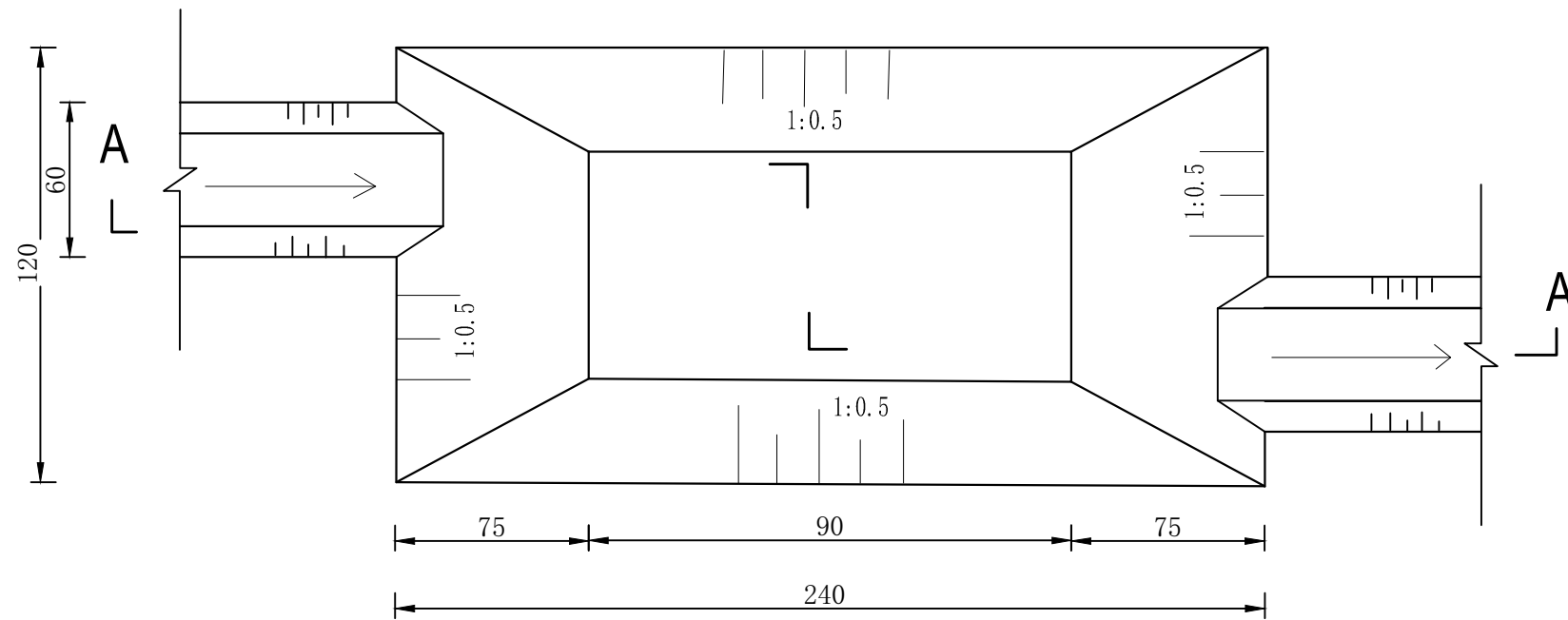


堆管场工程区水土保持措施平面布置图

堆管场工程区水土保持措施汇总表

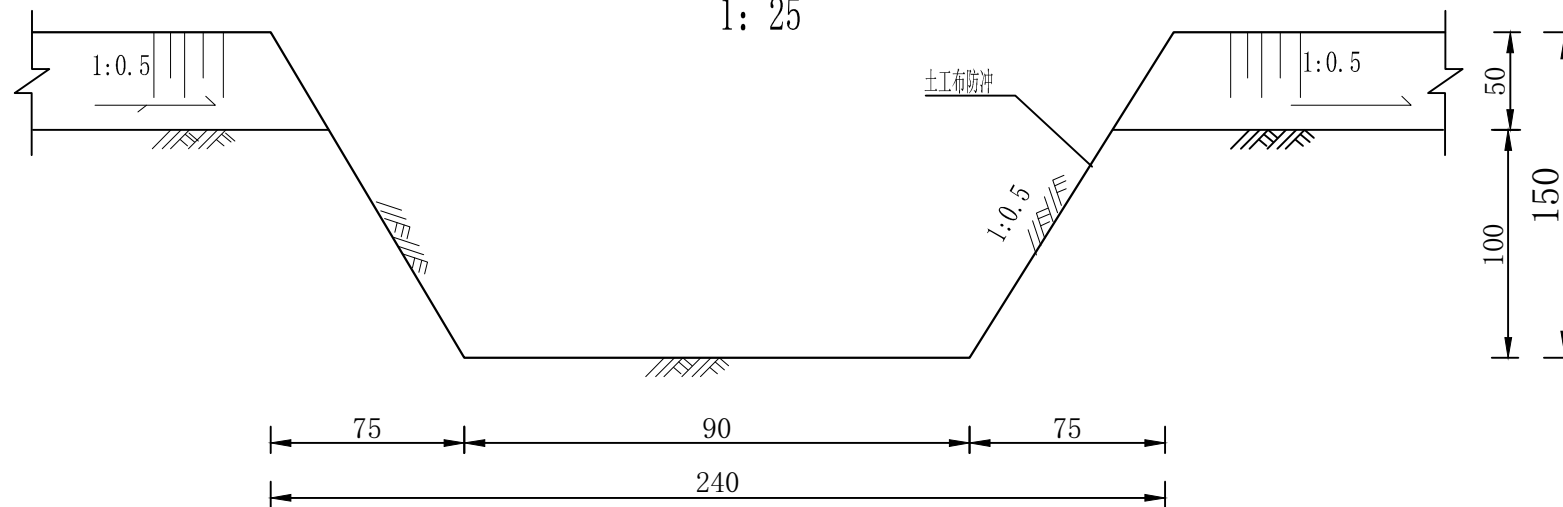
防治分区	措施类型	工程或费用名称	单位	数量	实施部位	备注
堆管场工程区	工程措施	复耕	hm ²	0.15	占用的耕地	方案新增
		土地整治	hm ²	0.09	绿化场地	方案新增
	植物措施	乔灌草绿化	hm ²	0.09	绿化场地	主体已列
	临时措施	密目网	m ²	1500	松散、裸露的基础	方案新增

四川睿博工程设计有限公司			
批准	刘军		水土保持 部分
审查	刘桂芬		
校核	张明		金剑工业园天然气管道项目
设计	张明		
制图	杨斌		堆管场工程区
比例	见图		水土保持设计图
设计证号		图号	附图6-5
资质证号		日期	2024.03



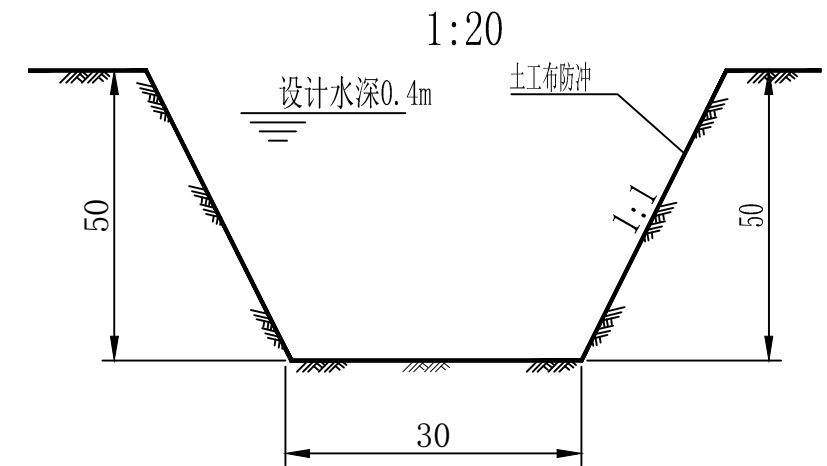
临时沉砂池平面图

1:25



临时沉砂池A-A剖面图

临时排水沟横断面图



项目	单位	数量
土方开挖与回填	m ³	2.06
土工布	m ²	14

项目	单位	数量
土方开挖与回	m ³	0.23
土工布	m ²	1.34

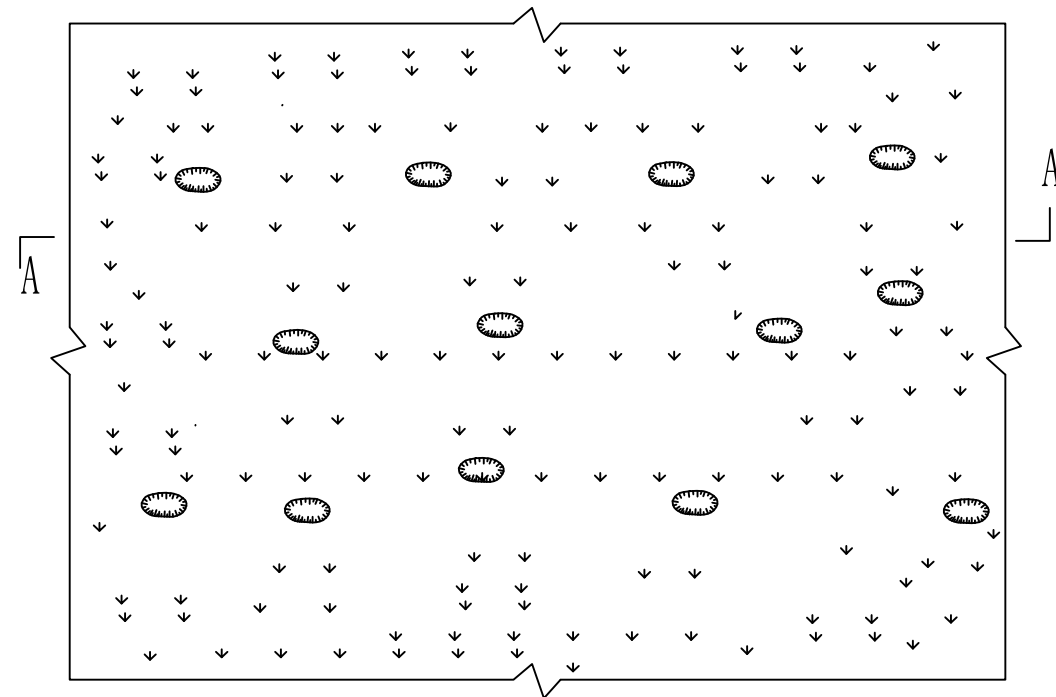
注:

- 1、图中尺寸为cm;
- 2、沉砂池、临时排水沟开挖拍实后,衬砌防雨布防冲。
- 3、本图适用于管道工程区、施工便道工程区布设的土质沉砂池及土质排水沟。

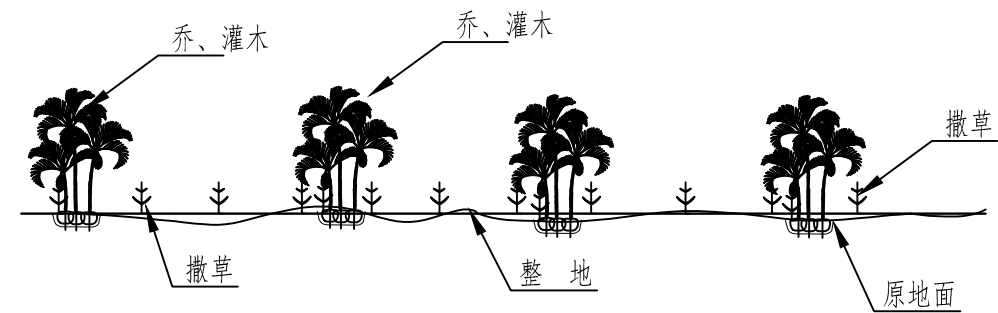
四川睿博工程设计有限公司

批准	刘军	水土保持	部分
审查	刘程君		
校核	张明		金剑工业园天然气管道项目
设计	张明		
制图	杨斌		项目沉砂池、临时排水
比例	见图		沟水保措施设计图
设计证号		图号	附图6-6
资质证号		日期	2024.03

土地整治典型示意图



A-A剖面示意图

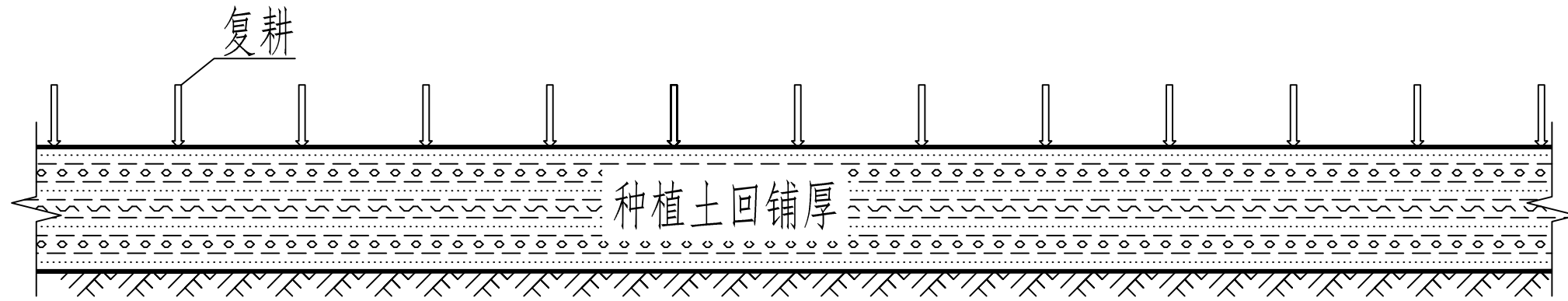


说明:

- 1、工程完工后，立即对场地进行清理、表土回覆、土地整治，同时进行植被恢复。

四川睿博工程设计有限公司

批准	刘军		水土保持 部分
审查	刘桂君		
校核	张明		
设计	张明		金剑工业园天然气管道项目
制图	杨斌		土地整治 典型措施示意图
比例	见图		
设计证号		图号	附图6-7
资质证号		日期	2024.03



复耕措施断面设计图

说明：

1、工程施工后期，立即对场地进行清理、覆土后实施复耕。

四川睿博工程设计有限公司			
批准	刘军		水土保持 部分
审查	刘桂芬		
校核	张明		金剑工业园天然气管道项目
设计	张明		
制图	杨斌		复耕措施设计图
比例	见图		
设计证号		图号	附图6-8
资质证号		日期	2024.03