

水土保持方案报告表

项 目 名 称：黄丰阀室接管工程

报 批 单 位：眉山环天川港燃气有限公司

法 定 代 表 人：朱林

地 址：四川省眉山市仁寿县视高街道高新大道二段1号1栋3层1号

联 系 人：刘宇轩

电 话：13778883989

报 批 时 间：2021 年 08 月

编 制 单 位：四川盛达昌环保技术有限公司

中华人民共和国水利部制

扉页

资质页

黄丰阀室接管工程
水土保持方案报告表
责任页

(四川盛达昌环保技术有限公司)

批准 刘芝 (工程师)

核定 付鹏 (高级工程师)

审查 郭谨 (高级工程师)

校核 付婷 (工程师)

项目负责人 黄长安 (工程师)

编写人员:

姓名	职称	编写内容	签名	专业
胡妍霖	助理工程师	综合说明、项目概况、项目水土保持评价		水土保持
黄遨	工程师	水土流失分析与预测、水土保持措施、水土保持监测		环境工程
唐晓	助理工程师	水土保持投资估算及效益分析		水土保持
屈迎春	工程师	水土保持管理、工程制图		水土保持

黄丰阀室接管工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	眉山市彭山区黄丰镇			
	建设内容	新建输气管道至黄丰阀室以东 1.0km 处的眉山市彭山区与眉山天府新区交界处(与《乐高乐园供气管道工程》输气管道碰口连接),新建管道全长约 1.1km;工程涉及扩建黄丰阀室 1 座。扩建部分工作量为增设一路分输计量流程,设置过滤器、计量装置、流量调节阀、出站截断阀、放空阀组各 1 套,阀室外设置阀井 1 座。			
	建设性质	新建建设类项目	总投资(万元)	289.06	
	土建投资(万元)	216	占地面积(hm ²)	永久: 0.01 临时: 0.68	
	动工时间	2021 年 4 月		完工时间	2021 年 9 月
	土石方(m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.42	0.42	0	0
	取土(石、砂)场	不涉及			
弃土(石、渣)场	不设置				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不属于国家级、省级水土流失重点治理区		地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	300		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500
项目选址(线)水土保持评价		主体工程的选址、总体布局符合《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)中对主体工程在选线、总体布局方面的规定要求,从水土保持角度分析,工程选线和布局无水土保持的限制性因素,符合开发建设项目水土保持技术规范。			
预测土壤流失总量		4.77t			
防治责任范围(hm ²)		0.69			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	94	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	不计列	林草覆盖率(%)	不计列	
水土保持措施		工程措施主体已有:表土剥离 0.06 万 m ³ ,表土回覆 0.06 万 m ³ ,土地整治面积 0.66hm ² ,导流管 45m。 方案新增:密目网遮盖 1000m ² 。			
水土保持投资概算(万元)	工程措施	8.60	植物措施	0	
	临时措施	0.69	水土保持补偿费	0.90	
	独立费用	建设管理费		0.01	
		科研勘测设计费		2.00	
		工程建设监理费		/	
		水土保持验收报告编制费		2.00	
		水土保持监测服务费		/	
总投资		15.04			
方案编制单位	四川盛达昌环保技术有限公司		建设单位	眉山环天川港燃气有限公司	
法定代表人	刘芝		法人代表	朱林	
地址	成都市金牛区西华大道 608 号附 713 号		地址	四川省眉山市仁寿县视高街道高新大道二段 1 号 1 栋 3 层 1 号	
邮编	610000		邮编	620500	
联系人及电话	付鹏 18349267675		联系人及电话	刘宇轩 13778883989	
传真	-		传真	-	
电子信箱	2118266881@qq.com		电子信箱	lijuan999@petrochina.com.cn	

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目组成及工程布置.....	1
1.2 工程占地.....	8
1.3 土石方平衡.....	8
1.4 施工组织与施工工艺.....	10
1.5 编制依据.....	13
1.6 方案设计水平年.....	14
1.7 水土流失防治责任范围.....	15
1.8 水土流失防治目标.....	15
2 自然简况	17
2.1 地质概况.....	17
2.2 地形地貌.....	18
2.3 气象.....	19
2.4 水文.....	19
2.5 土壤.....	20
2.6 植被.....	20
2.7 水土保持敏感区.....	20
3 项目水土保持评价	- 21 -
3.1 主体工程选线水土保持评价.....	- 21 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	23
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	27
4 水土流失分析与调查/预测	28
4.1 项目区水土流失现状.....	28
4.2 水土流失影响因素分析.....	28
4.3 土壤流失量调查/预测.....	28
5 水土保持措施	32
5.1 防治区划分.....	32
5.2 水土流失防治措施体系和总体布局.....	32
5.3 防治措施布设.....	33

5.4 水土保持措施施工进度安排.....	35
6 水土保持监测.....	36
6.1 范围和时段.....	36
6.2 内容和方法.....	37
6.3 实施条件与成果.....	38
6.4 实施成果.....	38
7 水土保持投资概算及效益分析.....	39
7.1 投资概算.....	39
7.2 效益分析.....	43
8 水土保持管理.....	45
8.1 组织管理.....	45
8.2 后续设计.....	45
8.3 水土保持施工.....	46
8.4 水土保持监测.....	46
8.5 水土保持工程监理.....	46
8.6 水土保持验收.....	46

附表：

附表1：单价分析表

附件：

附件1：委托书

附件2：立项文件

附件3：专家审定意见

附图：

附图1：地理位置示意图

附图2：项目区水系图

附图3：项目区土壤侵蚀分布图

附图4：项目总平面布置图（管道示意图）

附图5：分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图6：黄丰阀室扩建总平面及竖向布置图

附图7：新建输气管道线路平面图

附图8：管沟断面图

1 项目概况

1.1 项目组成及工程布置

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 基本情况

项目名称：黄丰阀室接管工程

建设单位：眉山环天川港燃气有限公司

项目法人：朱林

建设地点：眉山市彭山区黄丰镇

建设性质：新建、建设类项目

所属流域：岷江流域

建设规模及内容：本工程在彭山区黄丰镇籍眉线黄丰阀室接管，新建输气管道至黄丰阀室以东 1.0km 处的眉山市彭山区与眉山天府新区交界处（与《乐高乐园供气管道工程》输气管道碰口连接），新建管道全长约 1.1km，管道采用 D159×6.0 L245N PSL2 无缝钢管埋地敷设，设计压力 2.5MPa，设计规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；工程涉及扩建黄丰阀室 1 座。扩建部分工作量为增设一路分输计量流程，设置过滤器、计量装置、流量调节阀、出站截断阀、放空阀组各 1 套，阀室外设置阀井 1 座，设计压力 2.5MPa，设计规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

项目占地：占地面积 0.69hm²，其中永久占地 0.01hm²，临时占地 0.68hm²。主要为阀室、管道工程及临时施工作业带。阀室永久占地 0.01hm²，管道工程临时占地 0.22hm²，长 1.1km。临时施工场地临时占地 0.46hm²，主要包括宽为 4m 的临时施工作业带以及面积为 0.02hm²的堆管场。占地类型为园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地。

工程投资：本项目总投资 289.06 万元（其中土建投资 216 万元）。

工程工期：工程于 2021 年 4 月动工，2021 年 9 月竣工，总工期 6 个月。

1.1.1.2 地理位置

本项目位于眉山市彭山区黄丰镇，起点自眉山市彭山区黄丰镇已建黄丰阀室，经纬度 E103°58'23.9"、N30°11'27"，线路整体向东敷设，最终到达黄丰阀室以东 1km 处的眉山市彭山区与眉山天府新区交界处，经纬度 E103°58'36.7"、N30°11'9.25"。新建管道

全线位于眉山市彭山区黄丰镇境内。



图 1-1 黄丰阀室接管工程地理位置示意图

1.1.1.3 项目总体技术指标

表 1-2 工程项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况	
项目名称	黄丰阀室接管工程
建设地点	眉山市彭山区黄丰镇
建设单位	眉山环天川港燃气有限公司
建设规模	新建管道全长约1.1km，管道采用D159×6.0 L245N PSL2无缝钢管埋地敷设，设计压力2.5MPa，设计规模20×10 ⁴ m ³ /d；工程涉及扩建黄丰阀室1座。扩建部分工作量为增设一路分输计量流程，设置过滤器、计量装置、流量调节阀、出站截断阀、放空阀组各1套，阀室外设置阀井1座，设计压力2.5MPa，设计规模20×10 ⁴ m ³ /d。
总投资/土建投资	总投资289.06万元，其中土建投资216万元
建设工期	2021年4月至2021年9月，工期6个月。
二、项目基本组成	
管道工程	临时占地0.22hm ² ，开挖断面为2m，输气管道长度约1.10km，起点自眉山市彭山区黄丰镇已建黄丰阀室，线路整体向东敷设，最终到达黄丰阀室以东1km处的眉山市彭山区与眉山天府新区交界处。
临时施工场地	临时占地0.46hm ² ，主要包括长为1.1km，宽为4m的临时施工作业带以及面积为0.02hm ² 的堆管场。
黄丰阀室扩建	永久占地0.01hm ² ，扩建黄丰阀室1座。扩建部分工作量为增设一路分输计量流程，设置过滤器、计量装置、流量调节阀、出站截断阀、放空阀组各1套，阀室外设置阀井1座，设计压力2.5MPa，设计规模20×10 ⁴ m ³ /d。
附属工程	配套的水工保护等线路附属工程等内容。

项目概况

三、工程占地情况				
分区	占地面积 (hm ²)	占地类型		备注
管道工程	0.22	园地、交通运输用地、水域及水利		临时占地
临时施工区	0.46	设施用地		临时占地
阀室扩建区	0.01	工矿仓储用地		永久占地
合计	0.69			
四、土石方情况 (含表土)				
项目	挖方 (万m ³)	填方 (万m ³)	借方 (万m ³)	余方 (万m ³)
管道工程	0.42	0.42	0	0
临时施工场地	0	0	0	0
合计	0.42	0.42	0	0

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目前期工作情况

2021年04月02日取得了《关于眉山环天川港燃气有限责任公司在输气管理处藉眉线黄丰阀室接管的批复》(西南司生【2021】41号,中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司),同意开展前期工作。

2、水保方案编制情况

2021年6月,建设单位眉山环天川港燃气有限公司委托四川盛达昌环保技术有限公司(以下简称“我公司”)编制该项目水土保持方案报告表。

接受委托后,我公司技术人员根据主体资料、实地勘察情况等对本项目的水土保持方案编制工作,于2020年6月完成了《黄丰阀室接管工程水土保持方案报告表(送审稿)》,方案经专家审查修改后,于2021年8月4日完成了《黄丰阀室接管工程水土保持方案报告表》(报批稿)。

1.1.3 工程建设情况

根据建设单位提供资料,为保障施工区域交通正常运行,防止雨季施工对当地交通的影响,本工程于2021年4月份开工,主要对穿越的几处道路进行施工,现阶段已完成穿越道路施工,后续管道施工依次进行。

1.1.4 项目组成

本项目总占地面积0.69hm²,其中黄丰阀室永久占地0.01hm²;管道工程临时占地0.22hm²,主要新建管道开挖占地;临时施工场地临时占地0.46hm²,主要为管道施工作业带以及堆管场。结合主体设计情况,工程主要由管道工程、临时施工场地、黄丰阀室扩建及附属工程等三部分组成。

1.1.4.1 管道工程

本工程主要包括起点自眉山市彭山区黄丰镇已建黄丰阀室，线路整体向东敷设，最终到达黄丰阀室以东 1km 处的眉山市彭山区与眉山天府新区交界处输气管道 1.1km，开挖断面 2m，开挖面占地面积 0.22hm²。

1) 管沟工程

本工程主要以管沟槽开挖，管沟槽开挖形式为梯形断面，沿线土方地段坡比 1:0.67，石土混合段取 1:0.30，硬质岩地段 1:0，本工程沿线多为土方地段，因此管沟槽边坡比以 1:0.67 为主，沟槽底宽 0.66m，深 1.5m，顶宽 2m。管沟沟底宽度为钢管外直径与沟底加宽余量的和，本工程管底加宽余量为 0.5m，管顶埋深土壤类 1.0m、岩石类 1.0m。每延米管沟平均开挖土石方约 3.20m³。

新建输气管道线路全长约 1.1km，设计压力 2.5MPa，设计规模 20×10⁴m³/d，采用 D159×6 L245N PSL2 无缝钢管，压力管道级别属于 GA2 级，全线地区等级为二级。

管道工程详细工程量情况见下表。

表 1-3 主要工程量表

序号	名称	规格、型号	单位	数量	备注
1	输气管道	D159×6 L245N PSL2 无缝钢管	m	1060	直管段 GB/T9711-2017
2	输气管道	D159×6 L245N PSL2 无缝钢管	m	40	热煨弯管母管 GB/T9711-2017

2) 穿越工程

a. 道路穿越

本工程全线无高等级公路穿越，低等级道路穿越有：清永路穿越 1 次，无名乡村水泥路穿越 3 次，统计情况见下表 1-4。

表 1-4 输气管道穿越道路统计表

序号	起止桩号	道路名称	路面结构	路面宽度	穿越长度	穿越方式
1	A02-A03	清永路	水泥路	4	8	开挖+套管
2	A04-A05	乡村水泥路	水泥路	3.3	8	开挖+套管
3	A04-A05	乡村水泥路	水泥路	3.2	8	开挖+套管
4	A05-A06	乡村水泥路	水泥路	3.4	8	开挖+套管

道路穿越方式：管道沿线均为柑橘园，随着当地柑橘种植产业的迅猛发展，乡村公路势必承载着部分大型载重货车的通行，因此，出于对管道自身安全的考虑，本工程管

道对于穿越乡村水泥路时，采用钢筋混凝土套管予以保护。

施工完毕后应恢复道路路面及道路两侧自然地貌。



图1-2 穿越清永路现场位置图



图1-3 穿越其它乡村水泥路现场位置图

b. 河流穿越

本工程全线无河流大、中型穿越，涉及王店河河流小型穿越 1 次。

管沟施工方法设计时视各条河详勘时的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰引流或直接开挖的方式。本次采取围堰引流的方式。

表 1-5 河流小型穿越统计表

序号	起止桩号	常年水面宽度 (m)	穿越宽度 (m)	穿越方式	备注
1	A05-A06	6~9	26	开挖埋沟	王店河

王店河河流小型穿越根据其地质条件，采用大开挖加现浇水下不分散混凝土稳管。在有冲刷的河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 1.0m。无冲刷水域应在河床或清淤底下大于 2.5m。河床为基岩时，嵌入基岩深度不小于 0.5m，采用现浇混凝土浇筑封顶。穿越两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。



图 1-4 穿越王店河现场位置图

1.1.4.2 临时施工场地

该区沿项目管道沿线两侧布设。占地 0.46hm²，为临时占地。主要包括长为 1.1km，宽为 4m 的临时施工作业带，以及面积为 0.02hm²的堆管场。该区结束后将对占压的园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地区域进行土地整治恢复土壤肥力。

1.1.4.3 黄丰闸室扩建

该区占地面积 0.01hm²，黄丰闸室为已建闸室，本工程主要在闸室内扩建工艺区。扩建部分工作量为增设一路分输计量流程，设置过滤器、计量装置、流量调节阀、出站

截断阀、放空阀组各 1 套，阀室外设置阀井 1 座，设计压力 2.5MPa，设计规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

黄丰阀室外东侧新建埋地阀井 1 座，尺寸大小为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。工程产生土石方量略微不计。

1.1.4.4 附属工程

附属工程主要包括了施工用水、供配电等内容。

1) 施工用水

结合施工组织情况，施工期间站内用水拟采用清水罐车定期拉运方式供给，清水罐车依托气矿已有设施，站内不设置给水加压设备及管网等设施。管道工程用水就近接附近村民的用水设施。

2) 施工排水

结合施工组织情况，本工程施工期间排水主要为地表水排放，站内雨水经地面坡度散排至站外雨水排水系统。管道施工过程中主体设计了水工保护措施，主要为围堰是设置的挡土墙及导流管。

3) 供配电

结合施工组织情况，工程施工期间用电从就近电网中接入。

1.1.5 工程布置

1、平面布置

本线性工程位于眉山市彭山区黄丰镇，线路起点自眉山市彭山区黄丰镇已建黄丰阀室，经纬度 $E103^\circ58'23.9''$ 、 $N30^\circ11'27''$ ；终点黄丰阀室以东 1km 处的眉山市彭山区与眉山天府新区交界处，经纬度 $E103^\circ58'36.7''$ 、 $N30^\circ11'9.25''$ 。本项目所处位置位于眉山市彭山区黄丰镇，线路途经地区交通网络发达。

2、纵向布置

本工程线路沿线地势起伏不大，最高点海拔约 506m，最低点为末端小河沟处，海拔约 469m，全线高差约 37m。管沟沟槽边坡比以 1: 0.67 为主，沟槽底宽 0.66m，深 1.5m，顶宽 2m。

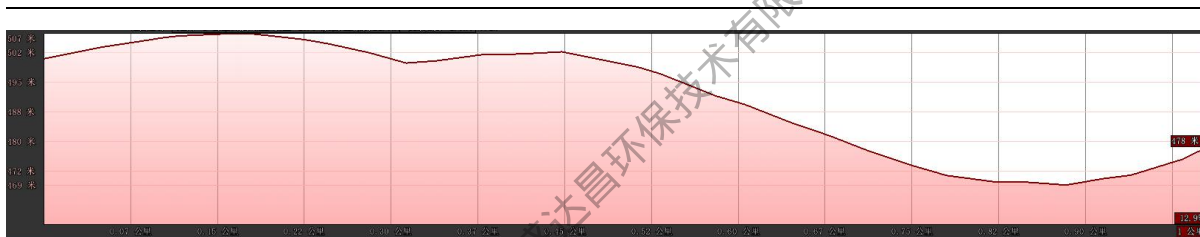


图 1-6 黄丰阀室接管工程纵断面布置示意图

1.2 工程占地

本项目总占地面积 0.69hm^2 ，其中永久占地 0.01hm^2 ，临时占地 0.68hm^2 ，主要分为管道工程区、临时施工场地区、阀室扩建区。

项目用地性质为园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地，具体情况见下。

表 1-6 工程占地类型及面积汇总表 (hm^2)

项目名称	占地面积 / hm^2	占地类型				占地性质	
		园地	交通运输用地	水域及水利设施用地	工矿仓储用地		
管道工程	0.22	0.20	0.01	0.01		临时占地	主体工程完工后对该区进行土地整治
临时施工场地	0.46	0.46	0	0		临时占地	主体工程完工后对该区进行土地整治
阀室扩建	0.01				0.01	永久占地	
合计	0.69	0.66	0.01	0.01	0.01		

1.3 土石方平衡

1.3.1 表土平衡

根据初设资料，为充分保护表土资源，应对项目占地范围内可剥离表土均进行剥离。根据主体设计资料，本项目占地面积共计 0.69hm^2 ，其中可剥离区域为管道工程区所涉及的园地。根据管道施工工艺，由于工程埋管施工作业范围为 4m ，管沟开挖区域范围约 $1\sim 2\text{m}$ ，其余施工作业带、堆管场以及临时占地对地表扰动较小仅为临时占压，可不剥离表土，因此仅对开挖面积范围内进行部分表土剥离，剥离面积约为管沟开挖区的 0.20hm^2 。

根据实际情况，项目区可剥离厚度为约 0.30m ，剥离面积 0.20hm^2 ，共计剥离表土 0.06 万 m^3 ，回覆表土 0.06 万 m^3 ，表土挖填平衡，无弃方。

表 1-5表土平衡表

项目	剥离面积	剥离厚度	表土剥离	表土回覆	回覆厚度	备注
	(hm ²)	(m)	(万 m ³)	(万 m ³)	(m)	
管道工程区	0.20	0.30	0.06	0.06	0.30	剥离后原地回覆。
合计	0.20		0.06	0.06		

1.3.2 土石方平衡

本工程采用的管道管径为 DN150，管道外径为 D159，管道开挖产生的土石方摊铺在施工作业带内，每延米管道埋管覆土后，管道占用空间产生少量多余土石方全部摊铺到管段所在的作业带内。根据主体设计，管沟开挖区域先进行扫线，扫线土石方量为 1980m³（包含表土剥离 0.06 万 m³），后进行管沟开挖，开挖土方量为 2200m³。管道工程区开挖土石方合计 4200m³，管线铺设完成后土石方全部就地回填（回填细土就近筛选），由于道路、河道穿越开挖产生的建渣量少，建渣由施工单位运往专业建渣处置场地。

阀室扩建内容为设备增加，工程量小，土方量忽略不计。

根据主体工程设计，本项目土石方开挖共计 0.42 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³），土石方回填共计 0.42 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），挖填平衡，不产生弃土。各工程土石方挖填详见下表。

表 1-6 土石方平衡表（单位：万 m³）

项目	土石方开挖			土石方回填			借方	余方	备注
	小计	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方			
管道工程	0.42	0.06	0.36	0.42	0.06	0.36			管道随挖随填，无调运
合计	0.42	0.06	0.36	0.42		0.36			

1.3.3 土石方平衡汇总

综上，项目建设共计挖方 0.42 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³），填方 0.42 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），挖填平衡，不产生弃土。

工程土石方平衡见下图。

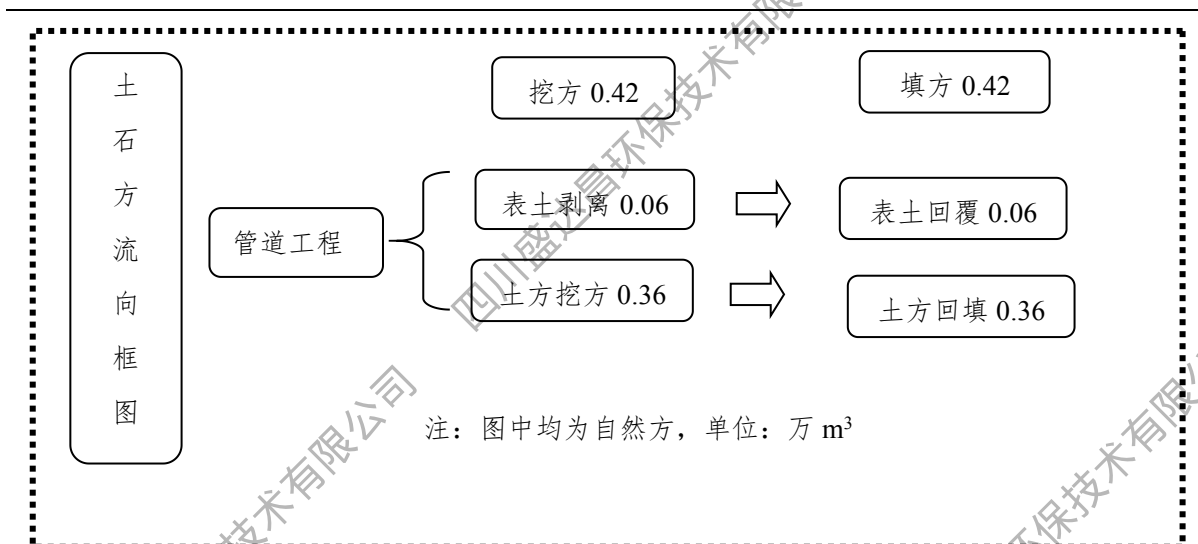


图1-7 土石方平衡框图

1.4 施工组织与施工工艺

1.4.1 临时施工场地

根据主体设计，临时施工场地包括了沿管道两侧布置的临时施工作业带及临时堆管场。共计占地面积 0.46hm^2 。

1、临时施工作业带

根据主体设计资料，主体沿管线两侧设置施工作业带，起到临时堆土、材料、器械的运输、人行道等施工活动需要，施工作业带共计长约 1.1km ，宽度约 4m ，扣除管沟开挖区域后，临时占地约 0.42hm^2 。

根据主体设计，施工期间该区将涉及临时土方的堆放，工程经历雨季，方案将新增密目网措施对其进行临时覆盖。

2、堆管场

根据主体设计资料，主体设计了 200m^2 堆管场，为铺设管道的集中堆放区域。

1.4.2 临时堆土地地

结合工程布置，管道工程区土石方工程基本为管沟槽的开挖，开挖的土方全部沿线堆放在临时施工作业带内或未开挖的工程区域内，不集中设置临时堆土场；此外，管道工程区还涉及表土剥离及回覆，剥离的表土临时堆放在临时施工作业带内，施工作业带共计长约 1.1km ，施工作业带宽 4m ，表土堆场临时占地约 0.06hm^2 。

综上，临时堆土面积共计约 0.06hm^2 ，全部位于施工作业带内，故不重复计列。剥离的表土全部用于原地回覆，方案对管道工程区表土堆场新增临时排水、沉沙、遮盖措

施。

1.4.3 施工条件

1.4.3.1 运输条件

1、场外运输

本场外运输以汽车运输为主，利用周边已有乡村道路，可确保项目所需的各种原材料顺利运输。

2、场内运输

主体设计沿管线两侧设置了 4m 的施工作业带，起到了施工便道作用。

1.4.3.2 施工用水、用电

工程施工均可依托各点位就近的乡村给水管网及电网。

1.4.3.3 材料来源

项目区施工材料比较丰富，质量和数量均可满足施工要求。各料场均有乡村公路及便道相通，交通运输条件较好。

①片块石料、砂卵（砾）石、碎石、砂：

在合法单位进行采购购买。

②水泥、管材：

直接从眉山市购买品牌、口碑好质量优良的水泥。

管材在眉山市购买。产品规格齐全、品质优良、供应能力充足。通过乡道和便道运输，条件良好。

1.4.4 施工工艺

1) 管道敷设

管道采用沟埋敷设，根据地形、地质条件及输送气质要求，管道采用弹性敷设和预制热煨弯管(R=5D)两种形式，以适应管道在平面和竖面上的变化。

在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯管(尽管部分地段挖深会增加)，以尽量减小弯管与直管组焊时壁厚偏差、椭圆度偏差可能造成的应力集中。

为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度。本工程管道最小埋设深度应不小于 1m。

深度在 5m 以内管沟沟底宽度应按下式确定。

$$B=Dm+K$$

式中：

B—沟底宽度，单位为 m；

Dm—钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度），单位为 m；

K—沟底加宽裕量，取 0.5m。

2) 施工作业带

本工程沿线人类耕种活动频繁，植被发育，主要分布有柑橘林果园。该类地段由于其经济价值和生态价值特殊性，其施工要求往往与一般的施工地段不同。因此，对此类地段提出以下具体实施要求和措施。

(1) 严格控制作业带宽度，尽量减少对沿线植被的破坏。在能安全行走的情况下，尽量不砍伐经济林木。

(2) 地面附着物清点完、征地赔偿完后，才能进行施工进行作业带的清理平整。

(3) 作业带清理平整过程，尽量不采用大型机械设备，对不影响履带设备行走的土坎、沟渠等尽量不动。

(4) 清理掉农作物、草根、树根及其他障碍物保证设备通过，在施工作业带边界设置防火隔离带，严禁任意砍伐作业带以外的树木。

(5) 清除掉的农作物、草丛、树枝等杂物及时清理出作业带，严禁在作业带内乱摆乱放。

(6) 作业带平整时，要对林区原有的水利设施修建临时疏通设施，保证原有水系畅通，避免对灌溉、泄洪及居民用水产生影响。

(7) 施工作业带范围内，积水的地势低洼地段应排水填平。

(8) 对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。

(9) 作业带平整完后，先进行管沟的开挖，开挖时对熟土和生土分开堆放，回填管沟时拉回，生土在下，熟土在上，以使表层草木植被得以保存。

3) 布管

通常管道布管宜采用吊管机、拖车、爬犁等机械运输，不得在地面直接拖管或滚管。结合本工程地形地貌，本工程线路大部分区域高差较小，纵向坡度不大，故采用吊管机、挖掘机沿施工作业带便道进行布管。

4) 管道下沟与回填

管道组装完毕，应及时分段下沟。

管道下沟时沟壁应考虑草袋等填充物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道受力不

均。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 250mm 的碎石回填并压实。管沟回填土高度应高出地面 0.3m。

石方地段的管沟应超挖 0.2m，并采用细土垫实超挖部分，以保护管道外防腐层。

5) 管道穿越

① 水域穿越

本项目穿越一次沟渠，采取直接施工围堰的方式。

② 公路穿越

管道沿线均为柑橘园，随着当地柑橘种植产业的迅猛发展，乡村公路势必承载着部分大型载重货车的通行，因此，出于对管道自身安全的考虑，本工程管道对于穿越乡村水泥路时，采用钢筋混凝土套管予以保护。

管道采用钢筋混凝土套管保护穿越公路时，套管顶距路面埋深不小于 1.2m，距公路边沟底面不应小于 1.0m，套管两端伸出公路路堤或排水沟长度不小于 2m。穿越套管规格为 RCPIII500×2000，执行《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T 11836-2009 标准。套管内输气管道采用塑料滑块支架支护，滑块支架间隔 2.0m 设置一套，套管与天然气管道之间的环形空间用细沙或泡沫混凝土填实，套管端口与天然气管道之间的环型空间用红砖、沥青麻丝、防渗水泥砂浆封堵，麻丝使用前在沥青锅中浸煮。

1.5 编制依据

1.5.1 任务来源

受眉山环天川港燃气有限公司委托，四川盛达昌环保技术有限公司接受了该项目水土保持报告表编制工作（见附件 1）

1.5.2 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 日施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日施行）；

1.5.3 规范性文件

(1) 水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定

(试行)的通知(办水保〔2018〕135号)；

(2) 水利部关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知(水土保持监〔2020〕63号)。

1.5.4 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (3) 《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量测算导则》(SL773-2018)；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (6) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)；
- (7) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；
- (8) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (9) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (11) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006)；
- (12) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(2015年版)；
- (13) 《油气田地面工程建设项目设计文件编制标准》(GB/T 50691-2011)；
- (14) 《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)。

1.5.5 技术资料及文件

- (1) 《黄丰阀室接管工程初步设计》；
- (2) 《全国水土保持规划》(2015-2030年)；
- (3) 《四川省水土保持规划(2015-2030年)》(四川省水利厅, 2016年12月)；
- (4) 眉山水系图、土壤侵蚀图；
- (5) 其它相关技术文件、资料。

1.6 方案设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定, 方案设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。本项目于2021年4月建设至2021年9月, 共计6个月, 本方案设计水平年为2022年。

1.7 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》(GB50433-2018) 4.4.1条规定, 生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他适用于管辖区域。结合本项目的特点, 本项目占地为临时占地。

表1-9 水土流失防治责任范围表(单位: hm^2)

防治责任主体	项目组成	防治责任范围 (hm^2)			
		永久征地	临时占地	小计	备注
	管道工程区	0	0.22	0.22	管道开挖区域
	临时施工场地	0	0.46	0.46	管道工程两侧临时施工作业带区域以及堆管场
	阀室扩建区	0.01	0	0.01	阀室扩建
	合计	0.01	0.68	0.69	

1.8 水土流失防治目标

1.8.1 执行标准等级

本项目为建设类项目, 线型项目。该项目地处眉山市彭山区, 水土保持区划为西南紫色土区, 根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188号)及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》(川水函[2017]482号), 眉山市彭山区不在国家级及四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区中, 依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区二级标准。

1.8.2 防治目标

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制, 原有水土流失得到治理;
- 2、水土保持设施应安全有效;
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度保护和恢复。

(1) 干旱程度修正值

项目区多年平均降水量为 1023.6mm, 不属于干旱、极干旱地区, 因此, 项目水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率防治目标值均不做修正。

(2) 土壤侵蚀强度修正值

按照规范要求, 土壤流失控制比在轻度的区域不应该小于 1, 本项目属于微度侵蚀, 因此土壤流失控制比提高至 1。

(3) 项目所在区域修正值

本项目位于彭山区，渣土防护率可提高 1%~2%，本项目渣土防护率提高 2%。

(4) 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据主体设计，本项目无绿化措施，且占地类型为园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地，后期采取土地整治，故林草植被恢复率及林草覆盖率不计列。

防治目标的修正情况详见表 1-11。

表 1-10 水土流失防治目标计算表

分类	规范标准		按城市 区修正	按侵蚀 模数	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	97	—	—	—	97
土壤流失控制比	—	0.85	—	+0.15	—	1.0
渣土防护率(%)	90	92	+2	—	92	94
表土保护率(%)	92	92	—	—	92	92
林草植被恢复率(%)	—	97	—	—	—	不计列
林草覆盖率(%)	—	23	—	—	—	不计列

2 自然简况

2.1 地质概况

1、地质构造

彭山在区域构造上处于龙门山山前断裂和龙泉山断裂之间的凹陷盆地南侧，龙门山断裂和龙泉山断裂平行展布于成都拗陷盆地的两侧。位于成都凹陷盆地西侧的龙门山断裂地震烈度大，频度高，对成都地区影响大；成都凹陷盆地内的断裂构造在中早更新世活动较为强烈，自晚更新世至今，活动性大为减弱，趋于稳定。区域地质构造格局奠定了成都地区地形地貌的基本形态，同时也是确定成都地区地震烈度的主要地质背景。

本场地距离龙泉山断裂带约 10KM 左右，根据区域地质资料，拟建场地内无活动断裂通过，构造上属于稳定区。

2、地层岩性

地层出露由新到老依次为第四系全新统耕填土层①（ Q_4^{pd} ）、第四系中下更新统冰水堆积层②（ Q_{1+2}^{fel} ）、白垩系上统灌口组砂质泥岩层③（ K_2^g ）。

（1）第四系全新统（ Q_4^{pd} ）耕土层：

耕填土①：黄褐色、褐黄色，少量褐灰色，稍湿。由粘性土组成，含腐植质及植物根系，含少量素填土，松散~稍密。

（2）第四系中下更新统冰水堆积层（ Q_{1+2}^{fel} ）：

粘土②₁：该层一般分布在原始地形较高地段，一般厚度较大，而地势低缓地段因后期剥蚀、冲刷，分布厚度相对较小甚至缺失，以硬塑为主，裂隙较发育。该层以褐黄色为主，部分褐灰色，含少量氧化铁及铁锰质结核，偶见钙质结核。该层无摇振反映，断面光泽，干强度及韧性高。

粉质粘土②₂：该层一般多分布在粘土②₁底部，大部分地段分布，可塑。该层以褐黄色为主，含较多粉粒及砂粒。

含粘性土卵石②₃：该层在《成都地区建筑地基基础设计规范》（DB51/T 5026—2001）表 C.0.1 中称粘土质卵石，俗称泥夹石或风化卵石，大部分卵石强风化及含较多量粘性土是其特点。其颜色以灰黄色、灰色为主，湿，以稍密为主，局部松散或中密。

（4）白垩系上统灌口组砂质泥岩层（ K_2^g ）：

砂质泥岩③：砖红、紫红、棕红色，砂、泥质结构，中层状构造。矿物成分主要为

粘土矿物，大部分地段岩层层面近于水平，个别地段层面起伏较大。

全风化砂质泥岩③₁：稍湿，风化裂隙较发育，矿物成分主要为粘土矿物，岩芯破碎，多呈细小碎块、土状，遇水软化，用镐可挖掘。

强风化砂质泥岩③₂：稍湿，本层裂隙稍发育，强风化程度，沿裂隙充填褐色氧化铁、锰薄膜，岩质软。岩芯呈碎块状~短柱状，部分岩芯表面可见溶孔。

中等风化砂质泥岩③₃：稍湿，岩体结构清晰，岩体较完整。钻探取芯多呈中短柱状，少量长柱状，岩芯用手难以折断，锤稍用力敲击可断，锤击声脆，局部地段夹薄层强风化。

3、水文地质

场地地下水类型主要为上层滞水、基岩裂隙水。

(1) 上层滞水：主要赋存于耕土层、粘土层及第四系中下更新统冰水堆积层中，靠大气降水、地表水等渗透补给，水量极小，以蒸发方式排泄。无统一自由水面。

(2) 基岩裂隙水：主要赋存于基岩层内。主要受邻区地下水侧向补给，无统一的自由水面。水量主要受节理裂隙发育程度、连通性及裂隙面充填特征等因素的控制，各段富水性不一，无统一的自由水面，水量一般不大，埋藏相对较深。

4、地震

按《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010，2016年版）附录 A 和《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），拟建场地所处的眉山市彭山区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组。

5、其它不良地质条件

场地内未见滑坡、崩塌、泥石流、地陷、地裂等，场地内及附近无不良地质作用，适宜本工程建设。

2.2 地形地貌

项目行政区划隶属眉山市彭山区。彭山区境内中部为平原，东西部为浅丘。中部为平坝区，占总面积的 32%。境东的净皇、江渎、江口、黄丰、永丰属龙泉山西麓，西面的青龙、保胜、岐山、邓庙、谢家、义和、公义等属总岗山，均属丘陵低山。

本工程位于黄丰镇，本工程线路沿线地势起伏不大，最高点海拔约 506m，最低点为末端小河沟处，海拔约 469m，全线高差约 37m。

2.3 气象

项目行政区划隶属眉山市彭山区。彭山区位于四川盆地中部，地处亚热带季风气候区，县境内海拔差异小，气候变化不大，年平均气温相差在 2℃ 范围内。其主要气候特点是：气候温和、四季分明、雨量充沛。根据彭山区（1991~2010）气象资料，根据工程所在地彭山站历年观测资料统计，多年平均气温 16.8℃，极端最高气温 36.7℃，极端最低气温 -3.6℃。多年平均降水量 1023.6mm，年最大降水量 1229mm(1957 年)，年最小降水量 803mm(1968 年)，实测最大 24 小时暴雨量 195.3mm(1967 年)。多年平均相对湿度 82%，蒸发量 1099mm，日照小时数 1268 小时，无霜期 309 天。

年平均风速 1.8m/s，静风占全年 35%，夏季风速最大，3 个月平均风速 2.26m/s，最小为冬季，平均为 1.41m/s；风向频率以 EN、WS、E 为主，各占 19%、18% 和 11%，平均风速为 1.1m/s，无 WN 风。项目区气象特征统计见表 2.7-1。

本工程收集了彭山区气象站历年观测的气象资料，该气象台属国家基本气象观测站网，观测时间长，资料准确。

表 2-1 眉山市彭山区气象特征值统计表

项目	彭山区
多年平均气温 (°C)	16.80
极端最高气温 (°C)	36.70
极端最低气温 (°C)	-3.60
年均降水量 (mm)	1023.6
年平均晴天 (d)	265.00
年无霜期 (d)	309
多年平均日照时数 (h)	1268.00
年均蒸发量 (mm)	1099.00
年平均风速 (m/s)	1.80
1h 平均暴雨特征值 (mm)	50.5
10 年一遇 1h 暴雨特征值 (mm)	73.9
20 年一遇 1h 暴雨特征值 (mm)	86.3
50 年一遇 1h 暴雨特征值 (mm)	99.3
6h 平均暴雨特征值 (mm)	83.0
10 年一遇 6h 暴雨特征值 (mm)	136.9
20 年一遇 6h 暴雨特征值 (mm)	169.8
50 年一遇 6h 暴雨特征值 (mm)	199.6

注：气象要素分别来源于彭山气象站。

2.4 水文

项目行政区划隶属眉山市彭山区。眉山市彭山区境内河流属岷江水系，府河、南河自北向南汇于下江口，流入岷江，继续南流。径流量 135 亿立方米。此外，彭山县有天然溪沟 80 余条，其中，毛河、金鱼寺河、龙溪河 3 条溪流在县境径流总量为 1.3 亿立

方米。

结合现场踏勘，本工程涉及地表水系主要为王店河。

2.5 土壤

项目行政区划隶属眉山市彭山区。彭山区土地总面积为 697622.4 亩，其中耕地面积 308431.7 亩，占土地总面积 44.21%；园林面积 62614.6 亩，占土地总面积的 8.98%；林地面积 82245.5 亩，占土地总面积的 11.79%；居民及工矿用地面积 98729.8 亩，占土地总面积的 14.15%；交通用地面积 8878.1 亩，占土地总面积的 1.79%；水域面积 55194.7 亩，占土地总面积的 7.91%；未利用地面积 818528 亩，占土地总面积的 11.69%。

项目区土壤类型主要为紫色土、水稻土，本工程原地貌主要为园地等，地表生长植被，具有表土资源。

2.6 植被

项目行政区划隶属眉山市彭山区。眉山市彭山区属亚热带常绿阔叶林带，植物资源十分丰富，具有种类多、分布广、产量大的特点。全县树种有 4 类 71 科 232 种，其中，裸子植物类 7 科 15 种，被子植物类 59 科 188 种，单子叶植物 2 科 24 种，蕨类植物 3 科 5 种。工程区原地貌林草覆盖率约 45%，植被为灌木、桉树、松柏、竹林、树苗等。

项目区沿线地表植被主要为柑橘林，植被覆盖率达 90%以上。

2.7 水土保持敏感区

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、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、重要湿地等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

3.1.1 主体工程制约因素分析与评价

根据《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉有关条款的决定》（国家发改委令 第29号，2019年），本项目不属于第29号令中限制类、淘汰类，因此本项目的建设符合国家产业政策。项目建设符合相关《规划》要求。

区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流、地下洞室、岩溶（洞）等不良地质现象，场地稳定，工程地质条件较好，适宜该工程建设。建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区。项目原占地类型为园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地等，项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》的约束性规定（如表3-1）。本项目的建设仅对项目区的土壤和自然植被造成扰动和不利影响，通过前期采取临时遮盖等措施，后期采取地面硬化及恢复绿化等水土流失防治措施，可有效预防、治理因项目建设造成的新增水土流失。

主体工程选址及总体布局、施工工艺、施工组织等不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定的绝对限制行为，通过落实主体工程设计中已有的和新增的各项水土保持措施后，可以实现工程建设期和试运行期的水土流失防治目标。项目施工组织设计较为合理，基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。从水土保持角度分析，本项目无限制项目建设的制约因素。

3.1.2.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见表3-1。

表3-1 《中华人民共和国水土保持法》预防规定的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》第三章 预防规定	本项目情况	相符性分析
1	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。	本项目不属于国家级、省级及市县级水土流失重点防治区，执行西南紫色土区二标准。	符合

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

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见表 3-2。

表 3-2 主体工程制约因素分析与评价表

序号	项目名称	约束性规定	分析意见	解决办法
1	工程选址	<p>1 选址必须兼顾水土保持要求，应避免泥石流易发区、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。</p> <p>2 选址应避免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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。</p> <p>3 选址宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。</p> <p>4 工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。</p>	<p>1. 本项目区无泥石流、崩塌等灾害。</p> <p>2. 项目建设地无水土保持监测站点、重点试验区，也不占用水土保持观测站。</p> <p>3. 项目区不属于国家级、省级及市县级水土流失重点防治区，但是项目区位于眉山市城镇规划范围内，执行西南紫色土区一级标准。</p> <p>4. 本工程占地类型为园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地等。</p>	满足要求

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 工程布局不在国家划定生态脆弱区内，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区内，没有占用国家规定的水土保持长期定位观测站，工程选址不存在水土保持制约因素。

(2) 项目场地内各项设施布设紧凑，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，集中在项目征地范围内，减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

(3) 工程占地面积 0.69hm^2 ，其中永久占地 0.01hm^2 ，临时占地 0.68hm^2 ，本项目土地利用原貌为园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地，符合城市规划要求，没有占用基本农田，符合土地政策。

(4) 项目建设共计挖方 0.42万 m^3 （含表土剥离 0.06万 m^3 ），填方 0.42万 m^3 （含表土回覆 0.06万 m^3 ），挖填平衡，不产生弃土，满足水土保持要求。

(5) 项目主体工程应尽量避免雨季施工、及时清运等合理施工，防止重复开挖和土石方的多次倒运，降低裸露面积，减少裸露时间，满足水土保持要求。

(6) 本工程不设置取土场，不产生余弃方，不单独设置弃土场，满足水土保持要求。综上所述，项目的施工布置基本合理，施工时序符合水土保持技术规范的要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 0.69hm^2 ，其中永久占地 0.01hm^2 ，临时占地 0.68hm^2 ，原地貌类型包括园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地等。

根据主体设计的施工方式，主体施工采取明挖法，主体设计在满足施工要求前提下，尽量减少开挖规格，有效减少了工程占地；工程建成后主体对破坏的区域进行土地整治恢复，有效地控制了水土流失，满足水土保持要求。

管道工程严格按照管道设计方案进行管沟开挖，将开挖面积减少到最小；施工期间严格控制施工作业带宽度，减少施工扰动面积；临时土方堆放以就近沿线作业带堆放为主，通过区域内紧凑布设，严格控制占压、扰动面积；本项目主体设计沿管线两侧设置施工作业带，起到施工便道及临时堆土作用。

施工生活区近租用附近民房，不新增占地，符合水土保持技术要求；施工作业带根据多年施工经验确定，不同占地类型采用不同施工作业带宽度，避免采用同一标准增大

扰动范围，符合《石油天然气工程项目用地控制指标》。各项目占地统计无漏项，符合水土保持要求，本方案对主体设计占地面积予以确。

3.2.3 土石方平衡评价

项目建设共计挖方 0.42 万 m^3 （含表土剥离 0.06 万 m^3 ），填方 0.42 万 m^3 （含表土回覆 0.06 万 m^3 ），挖填平衡，不产生弃土。

施工前首先进行表土的剥离，并采取一定的临时拦挡、覆盖措施进行防护，可以有效地减小水土流失。管线工程中，主体设计中考虑的挖方和填方平衡，回填土石方临时堆存于坑槽一侧并采取一定的临时拦挡、覆盖措施进行防护。总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置等符合水土保持要求，基本合理可行。

3.2.4 取土场设置评价

本项目不涉及取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目不产生弃方。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工方法评价

（1）土石方工程

在管道敷设工程中，会产生少量的土石方开挖及回填，对原地貌造成一定的破坏，导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤抗冲蚀能力降低。

本项目中管道建设采用边开挖边回填方式施工，可以有效减少扰动面裸露时间；根据地表类型控制管道作业带宽度，可有效减少扰动范围，减少水土流失。在山地敷设管道时修建水土保持，同样可以有效减少水土流失。但是在建设过程中对于裸露的土石方没有设计遮盖措施，如遇降雨可能造成较大的水土流失，建议增加临时遮盖措施。

（2）管道穿越

本工程管道沿线共穿越清永路穿越 1 次，无名乡村水泥路穿越 3 次，穿越王店河河流 1 次。穿越道路、乡村水泥路采用开挖加套管穿越方式。穿越河流采取直接围堰引流的方式。方案合理可行。

(3) 管道开挖临时堆土及堆管

管道开挖临时堆土及堆管场均布设在地形较为平整的区域。堆管场堆管时集中堆放，减少了扰动范围。

但对于管道开挖临时堆土场地的排水以及拦挡等未做设计，可能会造成水土流失。建议在管道开挖临时堆土设立临时截排水沟，对堆弃土场设土袋拦挡。堆管虽然对地表扰动较小，但由于管道重量较重，且搬动频繁，应补充堆管土地的临时保护措施。

本《方案》认为，主体工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，能够确保施工进度按时完成，减少水土流失。建议在施工过程中补充部分遮盖等临时措施，防止水土流失。

3.2.6.2 施工管理的水土保持评价

工程建议的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，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，同时在后续工作应作好以下几点：

(1) 应将水土保持工程纳入招标文件和施工合同中，将施工过程中的防治水土流失的责任落实到施工单位。

(2) 工程监理文件中应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应落实水土保持监测的具体内容和要求，由有监测能力的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。

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，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

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 水土保持工程的界定原则

主体工程设计中具有水土保持功能的工程包括水工工程及土地整治等。这些工程具有水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土方面发挥着重要的作用。以下将分区对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行分析评价。

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应水土保持方案防治措施体系，以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工

程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持方案防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任区分原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后将归还当地群众或当地政府，基于水土保持工程具有公益性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持功能，计入水土保持投资。

(3) 试验排除原则：对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这项防护工程，主体功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护工程即可看作以防治水土流失为主要目的，应纳入水土保持方案防治措施体系。

3.2.7.2 管道工程

本工程区主要扰动区域为管道开挖工程，主体设计考虑的具有水土保持功能的工程主要为表土剥离、表土回覆、导流管及土地整治等措施。

a、表土剥离

根据主体设计，工程动工前对该区的园地进行表土剥离，剥离面积为 0.20hm^2 ，剥离厚度 $10\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量 0.06万 m^3 。

表土是极其珍贵的资源，剥离表土是为了便于后期园地土地整治措施的实施，界定为水土保持措施。

b、表土回覆

主体设计在管线敷设完成后，将场地内剥离表土直接在施工作业区内回填利用，表土回覆量共计约 0.06万 m^3 。

主体设计在管线敷设完成后，将剥离表土回覆至作业带表面，用于临时用地迹地恢复。

c、导流管

主体在跨河处采取施工围堰，围堰方式为土石围堰，就地取材，并在围堰处设置了导流管。导流管采用 $\text{DN}200\text{PVC}$ 波纹管，导流管共计长 45m 。围堰挡墙为安全措施，不界定为水保措施，但导流管起到了排水的作用，界定为水保措施。

d、土地整治

工程施工结束后，主体对占压园地进行了土地整治，共计 0.20hm^2 ，土地整治措施能够有效恢复土壤肥力，便于后期经济林恢复，界定为水保措施。

3.2.7.2 临时施工场地

该区主要为管道工程两侧临时施工作业带，主体设计考虑的具有水土保持功能的工程主要为土地整治工程措施。

a、土地整治

工程施工结束后，主体对占压园地进行了土地整治，共计 0.46hm²，土地整治措施能够有效恢复土壤肥力，便于后期经济林恢复，界定为水保措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程水土保持措施界定

主体工程设计在工程施工前、施工期及施工后采取了防护措施，本方案对其进行了界定，界定结果如下：

表 3-3 主体工程已列水土保持措施

项目分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价/元	投资/万元
管道工程	工程措施	表土剥离	m ³	600	21.91	1.31
		表土回覆	m ³	600	44.92	2.70
		土地整治	hm ²	0.20	66100	1.32
		导流管	m	45	50	0.23
临时施工场地	工程措施	土地整治	hm ²	0.46	66100	3.04
合计						8.60

4 水土流失分析与调查/预测

4.1 项目区水土流失现状

项目位于眉山市彭山区，区域水土流失类型以水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据眉山市 2019 年动态监测数据，工程所在区水土流失及土壤侵蚀状况见表。

表 4-1 区域土壤侵蚀现状表（单位： km^2 ）

行政区	总面积	水土流失面积		各级土壤侵蚀强度面积									
				轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
彭山区	465	58.4	12.56	42.95	73.54	9.01	15.43	3.79	6.49	1.82	3.12	0.83	1.42

4.2 水土流失影响因素分析

工程建设产生的水土流失主要集中在施工期。裸露松散的临时堆土，为水土流失提供了物质来源，若不加以有效防护，在雨水的冲刷下，将产生水土流失；另外，若遇到大风天气，容易产生扬尘，从而造成环境污染。施工场地临时占地破坏地表覆盖，提高降雨入渗率，也是造成水土流失的主要因素。

工程未开始建设，当工程完工后，本工程将对扰动地表进行土地整治恢复、固化处理，工程建设引起的水土流失将逐渐减小。

4.3 土壤流失量调查/预测

4.3.1 调查/预测单元

根据前面对工程建设期各项施工活动与新增水土流失的相关性分析，本项目建设期水土流失预测范围为项目扰动范围，涉及总面积 0.69hm^2 ；主体未设计绿化措施，故无自然恢复期预测。

4.3.2 调查/预测时段

本工程工期为 2021 年 4 月至 2021 年 9 月，共 6 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》5.7.3 条，各调查/预测单元的调查/预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。施工准备期历时短，在水土流失调查/预测时将其并入施工期中进行预测。本方案不涉及绿化面积，因此本方案的预测时段为施工期（包含施工准备期）。工程施工期共计 6 个月，各工程区根据施工时序确定调查/预测时间（详见表 4-2）。水土保持

措施(工程措施、临时措施)应与主体工程同时实施并完工，本工程未设计绿化，故无自然恢复期。

表 4-2 水土流失调查/预测范围和调查/预测时段表

调查区域	施工期（包含施工准备期）		自然恢复期	
	调查/预测面积 (hm ²)	调查/预测时间 (a)	预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)
管道工程	0.22	0.5	/	/
临时施工场地	0.46	0.5	/	/
小计	0.68			

4.3.3 土壤侵蚀模数背景值

本工程水土流失现状采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状和水土流失现状图斑，然后根据地形、坡度、植被覆盖度等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，咨询专家意见，划分和确定其水土流失强度，并计算其原地貌土壤侵蚀模数。经计算项目场地平均土壤侵蚀模数为 300t/km²·a，属于微度侵蚀。

4.3.4 调查方法

本项目水土流失量调查按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）分为上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算和上方无来水工程堆积体土壤流失量测算等三种调查方法。

1) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算调查，公式：

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

式中：M_{kw}——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

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

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。

2) 植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算调查，公式：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

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·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， hm^2 。

3) 上方无来水工程堆积体土壤流失量测算的经验公式进行计算调查，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 ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm(hm^2 \cdot h)$ ；

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

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 。

4.3.5 调查/预测结果

项目区内降雨年内分配不均，主要集中在5~9月，其他月份相对较少。降水是造成水土流失的主要因素之一。由于开挖和扰动范围之内原地表破坏后有大量松散层存在，颗粒之间物理结构发生变化，导致抗蚀能力急剧下降，在外营力作用下极易产生水土流失，侵蚀模数比原地表有大幅增加。

为了对项目建设和引起的新增水土流失和项目水土保持措施完成后减少的水土流失进行调查，有必要对项目建设和扰动前的背景土壤流失量 W_0 进行计算。根据江阳区土壤侵蚀分布图，并经现场踏勘调查项目建设区的地形坡度等，同时结合项目区的地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)推求本项目建设区的侵蚀强度，最终确定建设区的土壤侵蚀模数背景值(详见表4-1)。根据背景侵蚀模数和各单元占地面积计算出工程背景流失量。

不同时段、不同分区内的土壤侵蚀模数也不同。根据对项目施工期进行的调查，结合项目建设的特点，综合分析得出工程各种类型的侵蚀模数见表4-2。

表 4-3 通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

调查/预测单元	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
管道工程区	300	1800	/
临时施工场地区	300	1200	/
阀室扩建区	300	500	/

表 4-4 土壤流失量调查/预测表

调查/预测时段	调查/预测分区	面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	调查/预测侵蚀模数 (t/km ² ·a)	调查/预测时段	背景土壤流失量(t)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量(t)
施工期 (含施工准备期)	管道工程区	0.22	300	1800	0.5	0.33	1.98	1.65
	临时施工场地区	0.46	300	1200	0.5	0.69	2.76	2.07
	阀室扩建区	0.01	300	500	0.5	0.02	0.03	0.01
	小计	0.69				1.02	4.77	3.73
合计						1.04	4.77	3.73

根据各工程单元的调查/预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，产生土壤流失总量 4.77t，均为施工期水土流失量。因此本方案水土流失防治的重点时段是工程施工期。

工程施工期新增土壤流失量 3.73t，其中管道工程区新增土壤流失量 1.65t，占流失总量 44.24%，临时工程区新增土壤流失量 2.07t，占流失总量的 55.50%，阀室扩建区新增土壤流失量 0.01t，占流失总量的 0.27%。从新增土壤流失量及单位流失量的分布来看，管道工程区和临时工程区是本方案的水土流失重点防治区域。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433-2018）的规定，根据对项目建设区自然环境和水土流失现状预测的基础上，通过对工程布置的分析，结合项目建设的特点，根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中可能造成的新增水土流失进行治理。确定本项目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。

本项目总占地面积 0.69hm^2 ，占地性质为临时占地。通过以上分析，本项目水土流失防治责任范围为 0.69hm^2 。

根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，本工程水土流失防治分区划分为 2 个一级分区，即管道工程防治区、临时施工场地防治区。

表5-1 项目防治分区表（单位： m^2 ）

防治分区	占地面积 /hm ²	占地类型				占地性质
		园地	水域及水利 设施用地	工矿仓 储用地	交通运输用 地	
管道工程防治区	0.22	0.20	0.01	0	0.01	临时占地
临时施工场地防治区	0.46	0.46	0	0	0	临时占地
阀室扩建防治分区	0.01	0	0	0.01	0	永久占地
合计	0.69	0.66	0.01	0.01	0.01	

5.2 水土流失防治措施体系和总体布局

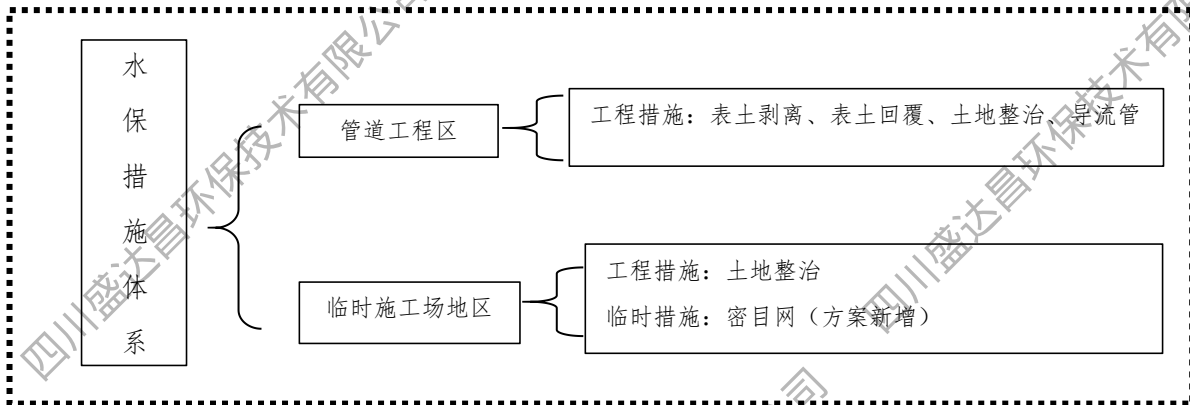
根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

本项目水土流失防治措施体系见下表。

表 5-2 工程水土流失防治措施体系表

分区	措施类型	防治措施	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		表土回覆	主体设计
		土地整治	主体设计
		导流管	主体设计
临时施工场地区	工程措施	土地整治	主体设计
		密目网遮盖	方案新增

图 5-1 水土保持措施体系框图



5.3 防治措施布设

5.3.1 设计原则

1、工程措施设计

(1) 对于主体工程设计中具有水土保持功能的措施，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的，应在原设计基础上加深细化。

(2) 水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果好。

(3) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

(4) 设计采用技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

2、植物措施设计

(1) 适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种，提高栽植成活率，恢复林草植被，控制水土流失。

(2) 草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

(3) 植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效

益和景观效益，充分发挥土地生产力，以获得最大的水土保持效益，改善项目建设区的生态环境。

3、临时措施设计

(1) 临时排水沟、临时沉淀池等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术标准》进行设计。

(2) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

(3) 待绿化区的土地表面会存在一定时段的裸露，为防止雨水对土地表面的冲刷，需要使用密目网进行临时遮盖，减少土地裸露时产生的水土流失。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.1 管道工程区

1、主体已有措施

工程措施：表土剥离 0.06 万 m³，剥离厚度 30cm，剥离区域为管沟开挖区的 0.20hm²，实施时段 2021.9；表土回覆 0.06 万 m³，覆土厚度 30cm，原地回覆，实施时段 2021.9；土地整治 0.20hm²，实施时段 2021.9；导流管 45m，实施时段 2021.7。

2、方案新增措施

结合施工特点，该区为管沟开挖区域，临时措施可布设至施工作业带，本区不再新增措施。

5.3.2.2 临时施工场地区

1、主体已有措施

工程措施：土地整治 0.20hm²，实施时段 2021.9。

2、方案新增措施

密目网苫盖：方案新增密目网防护措施 1000m²，布设于表土堆放区域及堆管场区域。

5.3.3 水土保持新增措施及工程量汇总

水土保持新增措施及工程量见表 5-3，因水土保持措施实施时间短，所以不需要分年度措施工程量汇总表。

表 5-3 新增水保措施汇总表

分区	措施类型	措施名称	措施规模		工程量		
			单位	数量	工程内容	单位	数量
管道工程区	临时措施	密目网防护	m ²	1000	密目网防护	m ²	1000

5.4 水土保持措施施工进度安排

本项目为建设类项目，建设工期于 2021 年 04 月至 2021 年 9 月，共 6 个月。本水土保持方案的施工进度见下各表。

表 5-3 水土保持工程施工进度表

措施类型	2021					
	4	5	6	7	8	9
主体工程	—————					
黄丰闸室扩建				—————		
表土剥离				- - - -		
表土回覆						- - - -
土地整治						- - - -
导流管				- - - -		
密目网					

主体工程进度 —————

主体设计措施 - - - -

新增措施

6 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等规范的要求，开发建设项目必须落实水土保持监测工作。在布设水土保持措施的同时，布设水土保持监测网点，选择合理的监测内容对项目区进行水土保持监测，通过有效的监测、及时掌握建设项目从施工准备期到植被恢复期水土流失变化情况与水土保持措施实施进度及效果，及时发现新的水土流失问题并为问题解决、增加补充措施提供参考依据，保证水土流失防治目标的达成，同时为科学防治水土流失提供基础数据，并为项目的水土保持工程专项验收提供依据。

水土保持监测由建设单位自行监测或委托具有相应水土保持监测资质的单位按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）编制监测细则并实施监测，并将监测结果报送建设单位、水土保持方案审批单位和当地水行政管理单位，作为监督检查和验收达标的依据之一。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目为建设类项目，根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》（办水保[2015]139号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域，因此本方案的监测范围主要包括管道工程区等范围。本工程水土流失防治责任范围，面积0.69hm²。

6.1.2 监测时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》，该项目属于建设类点型项目。监测时段从施工准备期前的背景值监测开始，至设计水平年结束。

该工程从2021年4月至2021年9月竣工，设计水平年为2022年，其中2021年4月至报告编制时段，水土保持监测工作随主体工程监测一并进行；报告编制时段至设计水平年结束，即2022年12月，方案新增常规监测，监测时段为18个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），生产建设项目水土保持监测的内容主要包括：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况；

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取调查监测的方法，实现对生产建设项目水土流失定量监测和过程控制。

结合项目实际，本项目主要采取调查监测的方法，对施工期间扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等实施过程监测。

6.2.3 监测点位

根据工程特征及现场踏勘调查，拟设2个监测点：管道工程区1处、施工作业带区1处。

表 6-1 水土保持监测点位

监测区	监测点
管道工程区	沟槽开挖1处
临时施工场地带区	临时土方堆放1处

6.2.4 监测频次

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），扰动土地情况应至少每月监测1次；水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测，其中土壤流失量结合遮盖、排水等措施，

设置必要的控制站进行定量观测；水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次；水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.3 实施条件与成果

6.3.1 实施条件

水土保持监测具有专业性强的特点，因此水土流失的监测必须具备专门的观测和检验设施。需要购买自计雨量计、手持式 GPS、电子天平等；需要数码摄像机、租赁水分析设备等。

结合工程实际情况，工程工期为 2021 年 4 月~2021 年 9 月，共计 6 月，监测时间段根据实际施工工期情况做调整。

6.4 实施成果

(1)水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

(2)对防治责任范围、扰动土地情况、取土(石、料)情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

(3)生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则和编制依据

- (1) 水利部水总[2003]67号文颁发《水土保持工程概算定额》；
- (2) 四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概(估)算编制规定的通知》(川水发[2015]9号)；
- (3) 成都市发展和改革委员会、四川省财政厅印发《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格[2017]347号)；
- (4) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财条函[2019]448号)；
- (5) 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)；
- (6) 《四川省水利厅四川省财政厅成都市发展和改革委员会中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函【2019】1237号)。
- (7) 价格水平年与水土保持编制阶段一致，为2021年第1季度。

7.1.2 编制说明

7.1.2.1 基础单价

包括人工概算单价、主要材料单价、施工机械使用费、施工用风、水、电、砂石料价格等。水土保持工程基础单价与主体材料单价保持一致。

(1) 人工单价

水土保持措施投资人工预算单价与主体工程预算保持一致，参照四川省关于对各市州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〔2021〕4号)中仁寿县人工单价，人工单价采用160元/工日，即20.00元/工时。

(2) 施工用电、水价

施工用电、水价与主体工程保持一致。

(3) 主要材料单价

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，参照主体工程同种材料计算单价。

7.1.2.2 工程措施、植物措施费率取值

水土保持工程措施费率、植物措施费率参考主体工程设计并根据《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>》（川水发[2015]9号）、《四川省水利厅办公室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>相应调整方法的通知》（川水办[2019]610号）调整，具体见下表。

表 7-1 工程措施单价费率、植物措施单价费率取值

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)
1	其他直接费	4.2	2.0
2	间接费	4.4	3.3
3	企业利润	7.0	7.0
4	税金	9.0	9.0

7.1.3 费用组成

7.1.3.1 工程措施

工程单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

1、直接工程费

包括基本直接费、其他直接费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台时费

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

4、税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

5、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

工程措施各费率取值见表 7-1。

7.1.3.2 植物措施

按工程量乘单价或指标计算。

植物措施费用=植物措施单价×工程量

7.1.3.3 监测措施

监测措施投资=设备及安装费+监测期观测运行费

7.1.3.4 临时措施

临时措施投资=临时措施单价×工程量

其它临时工程投资按工程措施、植物措施投资之和的 2% 计算

7.1.3.5 独立费用

(1) 建设管理费：根据《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》，按第一部分至第四部分之和的 2% 计取。

(2) 科研勘测设计费：根据已签订的合同价格计列，并结合项目及项目区实际情况进行调整，本工程计列 2.00 万元。

(3) 水土保持监理费：随主体监理工程一并完成，本方案不再单独计列。

(4) 水土保持验收报告编制费：参考类似工程并结合本项目实际情况确定，本工程计列 2.00 万元。

(5) 水土保持监测服务费：随主体一并进行检测，本方案不再单独计列。

7.1.3.6 基本预备费

结合《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的规定，基本预备费按第一至第五部分投资合计的 8% 计取。

7.1.3.7 水土保持补偿费

根据文件《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），本工程水土保持补偿费收费标准按 1.3 元/m² 计。经计算，本项目水土保持补偿费为 0.90 万元（8970 元）。

表 7-2 水保补偿费计算表

序号	占地面积 (m ²)	收费标准 (1.3 元/m ²)	补偿费 (元)
1	6900	1.3	8970

7.1.4 概算成果及说明

本工程水土保持工程总投资为 15.04 万元，其中主体工程水保投资 8.60 万元，新增水土

保持专项投资5.98万元。

水土保持工程投资中，工程措施8.60万元，临时措施0.69万元，独立费用4.01万元（建设管理费为0.01万元，科研勘测设计费2.00万元，水土保持验收报告编制费2.00万元），基本预备费0.38万元，水土保持补偿费0.90万元。

表7-3 工程总概算表（单位:万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费		设备费	独立费用	合计
		方案新增	主体已有			
	第一部分 工程措施	0	8.60			8.60
	第二部分 植物措施	0	0			0
	第四部分 临时措施	0.69	0			0.69
	第五部分 独立费用	4.01			4.01	4.01
一	建设管理费	0.01			0.01	0.01
二	科研勘测设计费	2.00			2.00	2.00
三	工程建设监理费	/			/	/
四	水土保持验收报告编制费	2.00			2.00	2.00
五	水土保持监测服务费	/			/	/
I	第一至五部分合计	5.16	8.60			13.76
II	基本预备费	0.38				0.38
IV	水土保持补偿费	0.90				0.90
	总投资（I+II+IV）	5.98	8.60			15.04

表7-4 主体工程水土保持总投资表

项目分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价/元	投资/万元
管道工程	工程措施	表土剥离	m ³	600	21.91	1.31
		表土回覆	m ³	600	44.92	2.70
		土地整治	hm ²	0.20	66100	1.32
		导流管	m	45	50	0.23
临时施工场地	工程措施	土地整治	hm ²	0.46	66100	3.04
合计						8.60

表 7-5 新增水保措施分部工程总概算表

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					0
第二部分 植物措施					0
第三部分 临时措施					0.69
一	临时施工场地区				0.69
1	密目网遮盖	m ²	1000	4.66	0.47
2	密目网拆除	m ²	1000	2.16	0.22
第四部分 独立费用					4.01
一	建设管理费	%	2	11400	0.01
二	科研勘测设计费				2.00
三	工程建设监理费				
四	水土保持验收报告编制费				2.00
五	水土保持监测服务费				/
I	第一至四部分合计				4.70
II	基本预备费	%	8	47000	0.38
IV	水土保持补偿费	元/m ²	6500	1.3	0.90
新增总投资 (I+II+IV)					5.98

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果预测

水土保持效益包括基础效益、生态效益、社会效益和经济效益四大效益。本方案属于建设类项目，其效益主要是生态效益和社会效益，即水土保持措施实施后，效益体现在地面土壤侵蚀量和产沙量的减少、环境质量的改善和周边（沿线）人民生活水平的提高等方面。本方案设计的水土保持措施实施后，因工程建设而带来的水土流失将得到有效的控制，对改善项目区自然环境具有重要作用。

六项指标的计算方法：

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积 / 造成水土流失面积) × 100%

(2) 土壤流失控制比

控制比 = 容许土壤流失量 / 治理后每平方公里年平均土壤流失量

项目区容许土壤流失量 500t/(km².a)

(3) 渣土防护率

渣土防护率 = (采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 / 永久弃渣、临时堆土量) × 100%

(4) 表土保护率

表土保护率= (保护的表土数量/可剥离表土总量) ×100%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率= (林草类植被面积/可恢复林草植被面积) ×100%

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率= (林草类植被面积/总面积) ×100%

表 7-6 设计水平年工程建设和水土保持各项指标值表

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	0.68	99.99	97	达标
	建设区水土流失总面积		0.68			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.67	1.0	达标
	治理后的平均土壤流失强度		300			
渣土防护率 (%)	采取措施实际拦挡的永久弃渣+临时堆土	万 m ³ /万 m ³	0.42	99.99	94	达标
	永久弃渣+临时堆土		0.42			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	万 m ³ /万 m ³	0.06	99.99	92	达标
	可剥离表土数量		0.06			
林草植被恢复率 (%)	林草植被面积	hm ² /hm ²	/	不计列	不计列	不计列
	可恢复林草植被面积		/			
林草覆盖率 (%)	林草植被面积	hm ² /hm ²	/	不计列	不计列	不计列
	项目建设区总面积		/			

由上述各项计算可以看出,本工程可治理水土流失面积 0.69hm²,通过水土保持措施治理后,可减少土壤流失量 3.73t,经预测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 1.0),渣土防护率为 99.99%(目标值 94%),表土保护率 99.99%(目标值 92%),结合项目实际,林草植被恢复率及林草覆盖率不计列。各项指标均已达到目标值,各项措施具有良好的水土保持效果。

7.2.2 效益分析结论

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,基础效益能够满足方案设定的目标值,生态效益和社会效益相协调,对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用,项目主体设计的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

(2) 加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

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

(4) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

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

(6) 水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，制定科学的、切实可行的运行规程。

(7) 加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规和技术培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）要求，各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程设计同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作

为水土保持措施实施的依据。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）精神，及时进行项目水土保持监测及水土保持验收工作。

8.3 水土保持施工

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

明确承包商在施工过程中的水土保持责任；外购混凝土、砂砾石料等，应在购买合同中明确水土流失防治责任。

8.4 水土保持监测

本项目编制水土保持方案报告表，按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）等规范要求，本项目可不用提供监测报告，建设单位可按照相关规定自行监测，保证不发生水土流失事件。

8.5 水土保持工程监理

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）要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理的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。

本方案随主体监理工程一并完成，不再单独新增水土保持监理工程。

8.6 水土保持验收

水土保持设施的验收按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172号）等相关文件精神执行，水土保持设施自助验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库

专家。

本项目编制水土保持方案报告表，按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）等相关文件精神，本项目可由业主自主进行水土保持验收，并编制《水土保持设施验收鉴定书》，在建设单位网站公示20个工作日后，呈交水行政主管部门。