

吉富 23 井钻井工程

水土保持方案报告表

责任页

(重庆浩力环境工程股份有限公司)

批准

邱建明（高级工程师）



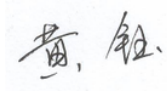
核定

向伟（高级工程师）



审查

黄钰（工程师）



校核

黄军（工程师）

黄军

项目负责人

黄军（工程师）

黄军

编制

董华祥（文本）

董华祥

董华祥（制图）

董华祥

吉富 23 井钻井工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省自贡市贡井区莲花镇**** (东经****, 北纬****)			
	建设内容	本项目为钻井工程, 主要包括井场、清洁化操作平台、应急池、油罐水罐基础、泥浆储备罐基础、燃烧池、临时生活区、表土堆场、道路工程等。			
	建设性质	新建		总投资(万元)	****
	土建投资(万元)	****		占地面积(hm ²)	永久: 0.183 临时: 1.863
	动工时间	2025 年 5 月		完工时间	2026 年 4 月
	土石方(万 m ³)	挖方	填方	借方	弃方
		1.84 (表土 0.43)	1.84 (表土 0.43)	/	/
	取土(石、砂)场	/			
	弃土(石、砂)场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	自贡市水土流失重点预防区		地貌类型	浅丘剥蚀地貌
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² a)]	1136		容许土壤流失量[t/(km ² a)]	500
项目选址(线)水土保持评价		本项目位于四川省自贡市贡井区莲花镇****, 选址除无法避让自贡市水土流失重点预防区外, 不存在其他限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失防治一级标准, 并按技术标准要求对拦挡、截排水工程等级及防洪标准提高一级; 对林草覆盖率修正; 通过优化施工工艺, 减小地表扰动和植被损坏范围, 能有效达到防治项目区水土流失的目的, 基本满足《中华人民共和国水土保持法》及技术标准要求。			
预测水土流失总量		105.95t			
防治责任范围(hm ²)		2.046			
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一级标准			
	表土保护率(%)	92	水土流失治理度(%)		97
	渣土防护率(%)	92	土壤流失控制比		1.0
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)		25
水土保持措施	一、井场工程区 工程在场地平整前对占地内可剥离的表土进行剥离, 转运至表土堆场进行暂存, 实施时间为 2025 年 5 月; 建设过程中井场四周设置排水沟及时排导井场内的雨水, 排水沟末端设置沉沙池, 实施时间 2025 年 5 月; 场平后对裸露区域进行撒播种草, 并设置密目网苫盖, 实施时间为 2025 年 7~10 月; 工程完工后对非硬化区域进行土地整治、表土回填, 并恢复耕地, 实施时间为 2026 年 4 月。 工程措施: 表土剥离 0.29 万 m ³ 表土回覆 0.23 万 m ³ 土地整治 0.59hm ² 场内排水沟 214m (600mm×高 400mm)、场外排水沟 204m (宽 600mm×高 600mm)、沉沙池 2 座; 植物措施: 撒播种草 0.30hm ² ; 临时措施: 临时苫盖 3000m ² 。				
	二、道路工程区 施工前, 对占地内可剥离的表土进行剥离, 转运至表土堆场进行暂存, 实施时间为 2025 年 5 月; 路基完成后对边坡进行撒播种草, 并设置密目网苫盖, 实施				

	<p>时间为 2025 年 6~8 月；工程完工后对非硬化区域进行土地整治、表土回填，实施时间为 2026 年 4 月。</p> <p>工程措施：表土剥离 0.10 万 m³ 表土回覆 0.10 万 m³ 土地整治 0.14hm²；</p> <p>植物措施：撒播种草 0.25hm²；</p> <p>临时措施：临时苫盖 1400m²。</p> <p>三、临时生活区</p> <p>工程在场地平整前对占地内可剥离的表土进行剥离，转运至表土堆场进行暂存，实施时间为 2025 年 5 月；建设过程中设置临时排水沟及时排导生活区内的雨水，实施时间 2025 年 5 月；施工后期进行土地整治，并恢复耕地，实施时间为 2026 年 4 月。</p> <p>工程措施：表土剥离 0.04 万 m²，表土回填 0.10 万 m²，土地整治 0.18hm²；</p> <p>临时措施：土质排水沟 85m；</p> <p>四、表土堆场区</p> <p>表土堆放场坡脚设置墩袋护脚，坡顶设置临时排水沟，实施时间 2025 年 5 月~2025 年 6 月；在坡面撒播种草，实施时间 2025 年 7 月~2025 年 8 月；同时对坡面进行临时苫盖，实施 2025 年 5 月~2025 年 6 月；项目完工后，对表土堆场进行土地整治。</p> <p>工程措施：土地整治 0.26hm²；</p> <p>植物措施：撒播种草 0.26hm²；</p> <p>临时措施：墩袋护脚 127m（0.9m×0.9m×1.0m），临时排水沟 115m，临时苫盖 2600m²。</p>			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	20.86	植物措施	13.33
	临时措施	9.29	水土保持补偿费（万元）	2.6598
	基本预备费	5.03	监测费用	/
	独立费用	建设管理费		0.82
		水土保持监理费		0
		水土保持方案编制费		3.5
		水土保持设施验收报告编制费		2.5
总投资	57.99			
编制单位	重庆浩力环境工程股份有限公司		建设单位	中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司
统一社会信用代码	915001067815898656		统一社会信用代码	91510300MA632MRA5P
法人代表及电话	邱建明		单位负责人及电话	季亚辉
地址	重庆市渝中区中山三路中安国际大厦 19-3		地址	四川省自贡市自流井区华商南路 68 号华商国际城 16 栋
邮编	400015		邮编	643002
联系人及电话	董华祥/18894310653		联系人及电话	卢化伟/133****484
电子邮箱	1163211213@qq.com		电子邮箱	/
传真	/		传真	/

吉富 23 井钻井工程
水土保持方案报告表
设计说明书

编制单位：重庆浩力环境工程股份有限公司

2025 年 4 月

项目现场照片



项目区现状



生活区现状



项目区用地现状（耕地）



项目区用地现状（林地）

目录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	3
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	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	10
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置简况	11
2.2 施工组织	16
2.3 工程占地	19
2.4 土石方及其平衡情况	19
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建	23
2.6 工程进度安排	23
2.7 自然概况	23
3 项目水土保持评价	27
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	27
3.2 建设方案与布局水土保持评价	28
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	33
4 水土流失分析与预测	35
4.1 水土流失现状	35

4.2 水土流失影响因素分析	36
4.3 土壤流失量预测	36
4.4 水土流失危害分析	42
4.5 综合分析及指导意见	42
5 水土保持措施	43
5.1 防治区划分	43
5.2 措施总体布局	43
5.3 分区措施布设	45
5.4 施工要求	51
6 水土保持监测	53
7 水土保持投资及效益分析	54
7.1 水土保持投资	54
7.2 效益分析	61
8 水土保持管理	63
8.1 组织管理	63
8.2 后续设计	64
8.3 水土保持监测	64
8.4 水土保持工程监理	64
8.5 水土保持施工	64
8.6 水土保持设施验收	65

附件:

0、吉富 23 井估算附表

附件 1 编制委托书

附件 2 关于吉富 10、吉富 11、吉富 23 井井位批复

附件 3 吉富 23 井临时用地勘测定界图

附图:

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区总平面布置示意图

附图 4 项目区土地利用现状图

附图 5 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 6 水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 7 分区防治措施总体布局图

附图 8 典型设计图

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

吉富 23 井位于四川省自贡市贡井区莲花镇****（东经****，北纬****）。根据设计，吉富 23 井为页岩气评价井，单排 2 井口，预计井深 4100m，采用 ZJ50D 钻机进行钻井作业，井场平面尺寸为 100m×45m。储存池有效容积 500m³；泥浆储备罐 1 个，泥浆储备罐区 195.2m²；油罐基础 1 个，预留水罐区域；4m³集液池 2 个，A 类主燃烧池 2 个；生活区 20m³隔油池 1 个，生活区厕所 1 座，采用五蹲位橇装厕所；井场厕所 1 座，采用四蹲位橇装厕所；井场区域地貌为浅丘剥蚀地貌，井场纵向轴线沿北偏西 39.2°方向布置。新建道路长 0.075km，改建道路 11 处。

工程总占地面积为 2.046hm²，改建道路占地为永久占地，面积 0.183hm²，其余为临时占地，面积 1.863hm²。其中旱地 1.875hm²，林地 0.171hm²。本工程土石方挖方约 1.84 万 m³（含表土剥离 0.43 万 m³），填方约 1.84 万 m³（含表土回覆 0.43 万 m³）；工程总投资****万元，其中土建投资****万元，资金来源为业主自筹；项目施工工期为 2025 年 5 月至 2026 年 4 月，共计 12 个月。

工程主要经济技术指标见表 1.1-1，主要组成见表 1.1-2。

表 1.1-1 工程主要经济指标表

项目	单位	技术指标
钻井数量	个	2
预计井深	m	4100
钻机型号		ZJ50D 钻机
储存池	m ³	500
泥浆储备罐基础		1
燃烧池		2 个
压井管汇坑（左场）	个	0
节流管汇坑（右场）	个	0
场面排水坡度		左场 0.5%；右场 0.5%
场基结构类型		挖方区采用原土夯实，填方区采用填土夯实
场面结构类型		200mm 厚 C25 混凝土面层

表 1.1-2 工程组成表

项目组成	建设内容及规模		
	名称	建设内容	单排 2 口井
钻井工程	井场及附属工程	井场	井场平面尺寸为 100m×45m
		储存池	井场后场左侧，容积 500m ³
		油罐基础	井场前场进场道路右侧
		泥浆储备罐基础	井场后场右侧
		主燃烧池	井场西北侧旱地中
		副燃烧池	井场西南侧旱地中
	道路工程	新建道路	0.075km
		改建道路	加宽车道 11 处
	临时生活区		布置在井场北侧旱地中，占地面积为 0.179hm ²
	表土堆放区		1 处，位于井场南侧，占地面积 0.257hm ²
	公用工程	供电工程	场内供电
		供水工程	采用罐车拉水供应

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 12 月 23 日，中国石油天然气股份有限公司吉林油气田分公司下达了《关于吉富 801、吉富 23 井井位的批复》（吉油勘探〔2024〕135 号）；

2025 年 1 月，业主单位委托吉林石油集团石油工程有限责任公司编制完成了《吉富 23 井钻前工程施工图设计 0 版》；

2025 年 2 月 20 日，四川庆地建设工程有限公司完成了本项目土地勘测定界技术报告书；

2025 年 3 月，中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司委托重庆浩力环境工程股份有限公司（以下简称我司）编制《吉富 23 井钻井工程水土保持方案报告表》。2025 年 4 月，我公司编制完成了《吉富 23 井钻井工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

场地地貌类型属浅丘剥蚀地貌，拟建场地位于一浅丘处，地势总体上东北侧高、其余三侧较低。最高点高程约 329.65m，最低点高程约 310.93m，相对高差约 18.72m，地表植被茂盛，多为竹林、杂树等。气候类型属亚热带湿润季风气候区。多年平均气温 17.8℃，年平均日照时数 1247.2 小时，年平均降雨量 1048.7mm，雨季主要为 5 月至 9 月。项目区土壤类型主要为紫色土。项目区地带性植被属亚热带常绿阔叶林，占重庆浩力环境工程股份有限公司

地类型主要为旱地、林地。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度主要为轻度，主要侵蚀形式为面蚀，容许土壤流失量 $500t/(km^2a)$ ，根据《自贡市水土保持规划（2015-2030年）》，本项目所在的莲花镇属于自贡市水土流失重点预防区。本项目建设区原地貌土壤侵蚀模数为 $1136t/(km^2a)$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规规章和规范性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月颁布，2010年11月25日修订，自2011年3月1日起施行）；

（2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（修正）》（四川省人大常委会2012年9月21日修订，2012年11月1日起施行）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；

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

（5）《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规定（试行）的通告》（办水保〔2018〕135号）；

（6）《水利部办公厅关于印发国家级水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划定成果的通知》（水利部，办水保〔2013〕188号文）；

（7）《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）；

（8）《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）；

（9）《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

（10）《水利部关于加强事中事后监督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）；

（11）《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）；

（12）《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》（水保监〔2020〕63号）；

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

（14）《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》（水保〔2023〕359号）。

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）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（4）《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；

（5）《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；

（6）《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）；

（7）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（8）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）

（9）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018）；

（10）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（11）《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）；

（12）《防洪标准》（GB50201-2014）；

1.2.3 技术文件及相关资料

（1）《吉富23井钻前工程施工图设计0版》（吉林石油集团石油工程有限责任公司，2025年1月）；

（2）《四川省水土保持规划（2015—2030年）》（四川省水利厅，2016年12月）；

（3）《自贡市水土保持规划（2015—2030年）》（自贡市水务局，2016年7月）；

（4）《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（四川省水利电力厅，1984.6）；

（5）《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局，2010.12）；

(6) 项目区相关自然、气象、水文、水土保持规划等资料。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，施工期为 2025 年 5 月至 2026 年 4 月，水土保持方案设计水平年为主体工程完工当年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

通过查阅设计资料、现场踏勘和调查研究，确定本项目水土流失防治责任范围为 2.046hm²，包括项目临时占地以及其他使用（含租赁土地）与管辖区域。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程为建设类项目，地处四川省自贡市贡井区莲花镇****。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）和四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知（川水函〔2017〕482 号），本项目所在自贡市贡井区不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区，根据《自贡市水土保持规划（2015-2030 年）》，本项目所在的莲花镇属于自贡市水土流失重点预防区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确定本工程水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

（1）定性目标

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；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

（2）定量目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确定本工程水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目一级标准。并根据降水量、土壤侵蚀强度和地形指标对防治标准规定值进行修正，本项目不属于干旱和极干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率不调整；原地貌属于以轻度侵蚀为主的区域，其土壤流失控制比

重庆浩力环境工程股份有限公司

不应小于 1，本方案取 1.0；本项目位于市级水土流失重点预防区，林草覆盖率应提高 1%~2%，本方案提高 2%；具体情况详见下表。

表 1.5-1 工程水土流失防治目标值

调整因素 防治指标	规范标准		按土壤侵蚀 强度修正		按项目特性修正		采用标准	
	施工期	设计水 平年	施工期	设计水 平年	施工期	设计水 平年	施工期	设计水 平年
水土流失治理度（%）	*	97	*	*	*	*	*	97
土壤流失控制比	*	0.85	*	≥1.0	*	*	*	1.0
渣土防护率（%）	90	92	*	*	*	*	90	92
表土保护率（%）	92	92	*	*	*	*	92	92
林草植被恢复率（%）	*	97	*	*	*	*	*	97
林草覆盖率（%）	*	23	*	*	*	+2	*	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于四川省自贡市贡井区莲花镇****，选址无法避让自贡市水土流失重点预防区，方案执行水土流失防治标准西南紫色土区建设类一级标准，严格控制工程建设造成的水土流失危害。除此外，本工程不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，不涉及可能严重影响水质的生产建设项目以及对水功能二级区的饮用水源水质有影响的生产建设项目。

本工程选址满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，不存在其他水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

工程道路无高填深挖路段；工程土石方均在场内消化，通过区内土石方调配，无弃方和外购方；工程附属设施均在井场周边布设，布局合理，生活区采用预制板基础，结构紧凑，节约占地，便于后期迹地恢复；工程施工占地除改建道路外，其余均

为临时占地，井场与道路部分根据项目工程后期测试定产具备开采价值后转入生产使用的，再办理建设用地审批手续。工程设计严格控制临时用地数量，同时临时占地在施工结束后采取迹地恢复措施，尽量恢复所占土地之前的使用功能；工程区虽不属于城市规划区域范围，主体工程也设计有排水措施。

综上所述，本工程总体布局及建设方案满足水土保持要求，主体工程布局及建设方案合理可行、无制约性因素。

（2）工程占地评价

本工程占地共计 2.046hm^2 ，工程占地类型为耕地、林地。其中旱地 1.875hm^2 ，林地 0.171hm^2 。工程占地组成分为井场工程占地、道路工程占地、表土堆场占地和临时生活区占地，占地组成不存在缺项漏项，工程施工生产随施工进度灵活在井场工程占地内布设，符合节约用地和减少扰动的要求；工程占地均为工程建设所必需的，且对所占用的土地会进行硬化和土地整治等迹地恢复，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。

从水土保持角度分析，工程占地组成不存在缺项漏项，占地符合节约用地和减少扰动的要求，工程占地合理。

（3）土石方平衡评价

工程土石方包括挖方、填方、调出、调入，土石方平衡中挖方和填方组成合理、全面，符合工程施工特点；工程土石方平衡分析到位合理，不存在漏项。

整体而言，工程依据工程区周边地貌，从设计到施工整个过程充分考虑了整个场地的土石方平衡和调运，优化了施工组织，减少了对场地的频繁扰动，合理调配了土石方，减少了防治水土流失工程量，符合水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置评价

工程不涉及取土（石、砂）场，符合水土保持要求。

（5）弃土（石、渣）场设置评价

工程不涉及弃土（石、渣）场，符合水土保持要求。

（6）施工方法与工艺评价

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

(7) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计的工程措施、植物措施、临时措施，在保证工程建设顺利实施的同时，有效地控制了项目区的水土流失。主体工程设计的具有水土保持功能的措施主要有表土剥离及回覆、排水沟、土地整治、撒播草籽、临时拦挡和密目网遮盖等，这些措施具有较好的水土保持功能，纳入水土保持措施体系。

1.7 水土流失预测结果

(1) 通过预测，工程建设预计产生水土流失总量 105.95t，新增水土流失量 82.71t。

(2) 工程建设对当地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏，造成土层松散和土层抗蚀能力减弱，使土壤失去了原有的理化性状，从而加剧了项目建设区的水土流失，而且还会影响周边生态环境、周边居民的生产生活。

1.8 水土保持措施布设成果

一、井场工程区

为保护项目区表土资源，主体设计施工前对区内表土进行剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆存，施工中在井场四周设置排水沟，对井场边坡裸露坡面采取密目网临时苫盖及撒播种草；在完井阶段，保留主体工程生产区域及边坡，对其他区域进行表土回填、全面整地并交予当地农民复耕。

主体已列：表土剥离 0.29 万 m^3 、表土回覆 0.23 万 m^3 、土地整治 0.59 hm^2 、场内排水沟 214m，为砖砌矩形结构（宽 600mm×高 400mm），井场右侧挖方边坡坡脚设置了场外排水沟（宽 600mm×高 600mm），长度 204m。场外排水沟末端设置沉沙池，井场共设置 2 个沉沙池。撒播种草 0.30 hm^2 。

方案新增：临时苫盖 3000m。

二、道路工程区

为保护项目区表土资源，主体设计施工前对区内表土进行剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆存，施工中对裸露坡面进行密目网临时苫盖，后期对边坡进行撒播种草防护。主要工程量如下：

主体已列：表土剥离 0.10 万 m³，表土回覆 0.10 万 m³，土地整治 0.14hm²，撒播种草 0.25hm²。

方案新增：临时苫盖 1400m²。

三、临时生活区

工程在场地平整前对占地内可剥离的表土进行剥离，转运至表土堆场进行暂存；建设过程中设置临时排水沟及时排导生活区内的雨水；施工后期进行土地整治，并恢复耕地，主要工程量如下：

主体已列：表土剥离 0.04 万 m²，表土回填 0.10 万 m²，土地整治 0.18hm²，土质排水沟 85m。

四、表土堆场区

施工前于表土堆场堆土下侧布置墩袋护脚（0.9m×0.9m×1.0m），坡顶设置土质排水沟，施工中对表土堆场进行撒播种草防护，对其裸露坡面进行密目网临时苫盖，后期对其压占地表进行土地整治翻松。主要工程量如下：

主体已列：土地整治 0.26hm²，墩袋护脚 127m、撒播种草 0.26hm²，临时排水沟 115m。

方案新增：临时苫盖 2600m²。

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的意见》（水保[2019]160 号），第三条“加强事中事后监管，严格责任追究”的第二款中规定“编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作”，对水土保持报告表未进行监测规定，故本方案报告表不进行水保专项监测，但建设单位应履行水土流失防治责任和义务。

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为 57.99 万元，其中，主体工程已列投资 39.10 万元，水土保持方案新增投资为 18.89 万元。水土保持总投资中，工程措施 20.86 万元，植物措施 13.33 万元，临时措施 9.29 万元，独立费用 6.82 万元，水土保持补偿费 2.66 万元，基本预备费 5.03 万元。

通过本《方案》水土保持措施实施后，项目建设区内水土流失得到基本治理，至

设计水平年，水土流失治理度达到 99.2%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 97.7%，表土保护率达到 97.7%，林草恢复率达 100%，林草覆盖率为 39.6%。均达到防治目标值要求。

1.11 结论

根据对主体工程水土保持的综合分析，本项目建设符合国家产业政策，节能政策和环保政策，且符合区域总体规划要求，除无法避让自贡市水土流失重点预防区外，不存在其他制约性因素，因项目无法避让自贡市水土流失重点预防区，方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求对拦挡、截排水工程等级及防洪标准提高一级；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《中华人民共和国水土保持法》及技术标准要求。因此项目的建设是可行的。根据工程区水土流失现状及水土流失预测，为避免工程建设引起的新增水土流失对工程区造成不利影响，落实本方案设计中的水土流失防治措施。

下一步，建设单位严格落实水土保持“三同时”制度。一是在施工前完成水土保持初步设计和施工设计；二是加强施工管理，做到水土保持措施与主体工程同步开工建设；三是在项目投产使用前组织相关参建单位完成水土保持设施自主验收及报备工作。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置简况

2.1.1 地理位置

吉富 23 井位于四川省自贡市贡井区莲花镇****（东经****，北纬*****）。井场距自贡市城区约 23.0km。

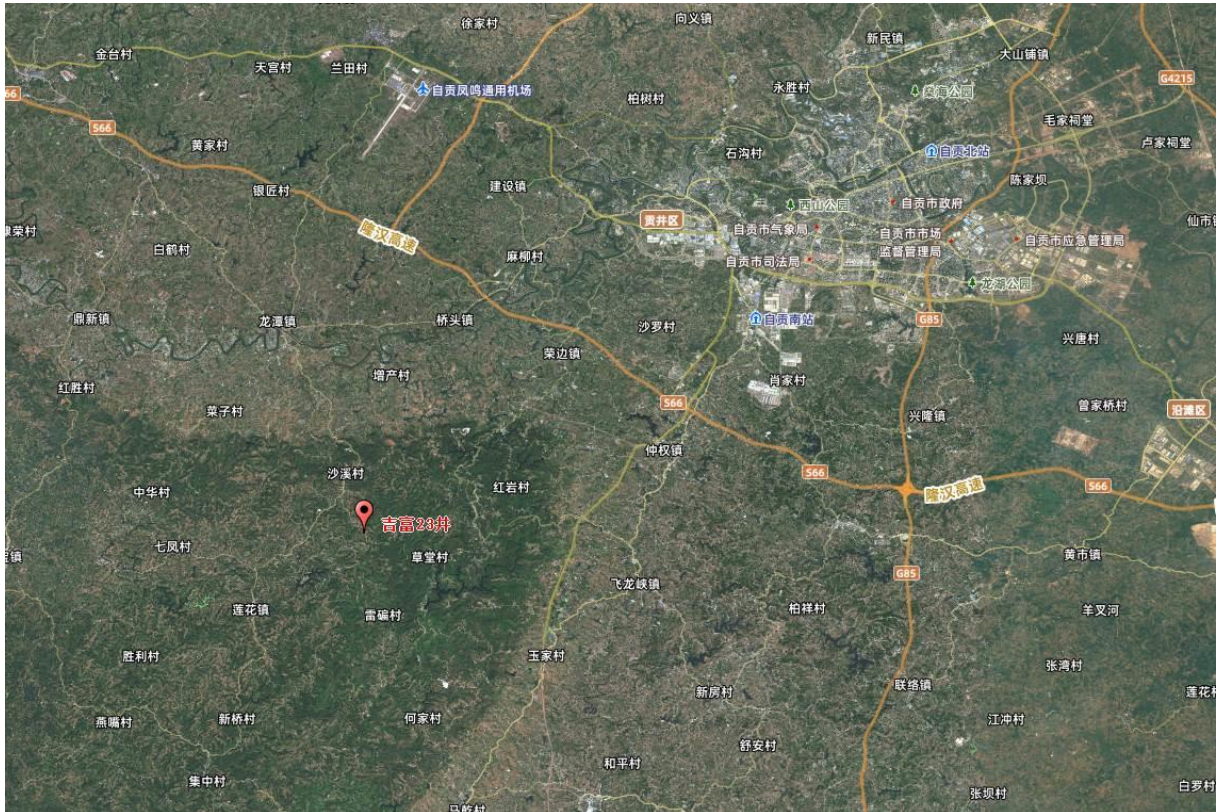


图 2-1 项目所在地位置图

2.1.2 项目特性

- 1、项目名称：吉富 23 井钻井工程；
- 2、项目建设单位：中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司；
- 3、建设地点：四川省自贡市贡井区莲花镇****；
- 4、工程规模及内容：吉富 23 井为页岩气评价井，单排 2 口井，预计井深 4100m，采用 ZJ50D 钻机进行钻井作业，井场平面尺寸为 100m×45m。储存池有效容积 500m³ 泥浆储备罐 1 个，泥浆储备罐区 195.2m²；油罐基础 1 个，预留水罐区域；4m³ 集液池

2 个，A 类主燃烧池 2 个；生活区 20m^3 隔油池 1 个，生活区厕所 1 座，井场厕所 1 座；井场纵向轴线沿北偏西 39.2° 方向布置，新建道路长 0.075km ，改建道路 11 处，表土堆场 1 个。

5、工程性质：新建建设类项目；

6、总投资及土建投资：工程总投资****万元，土建投资****万元；

7、建设工期：预计于 2025 年 5 月开工，2026 年 4 月完工，共计 12 个月。

8、项目组成及布置：本项目建设内容主要为钻井工程，主要包括井场、清洁化操作平台、应急池、油罐水罐基础、泥浆储备罐基础、燃烧池、临时生活区、表土堆场、新建道路工程等。

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 井场布置

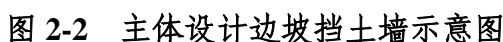
（1）井场平面及竖向布置

拟建吉富 23 井井口位于自贡市贡井区莲花镇****。拟建场地位于一浅丘处，地势总体上东北侧高、其余三侧较低。最高点高程约 329.65m ，最低点高程约 310.93m ，相对高差约 18.72m ，场地局部还发育陡坡、陡坎，地形起伏较大，地表植被茂盛，多为竹林、杂树等。井场纵向轴线沿北偏西 39.2° 方向布置，单排 2 口井，井场设计高程为场面纵向轴线顶标高，场面标高 316.45m ，井场尺寸长 $100\text{m}\times$ 宽 45m ，井口位于井场纵向轴线 K0+045、K0+050 处。井场左场宽 23m ，右场宽 22m 。

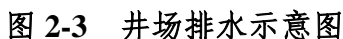
泥浆储备罐布置在井场后场右侧，储存池布置在井场后场左侧。清洁化平台在井场右侧。主燃烧池布置在井场西北侧旱地中，副燃烧池布置在井场西南侧旱地中，两个燃烧池夹角 81.57° ，间距 180m ，与井口距离均大于 75m 。生活区布置在井场北侧旱地中，距离井口大于 100m 。

（2）井场边坡防护

本工程井场左场基本为填方区，井场右场基本为挖方区，填方边坡坡比 1: 1.5，挖方边坡坡比 1:1。在填方边坡坡脚设置挡土墙，长 105m ，挡土墙采用 C20 片石混凝土现浇。按挡土墙排水结构图设置滤水层、泄水孔。边坡坡面采取撒播种草。



井场四周设置场内排水沟，长 214m，砖砌矩形结构，宽 400mm×高 400mm。井场挖方边坡坡脚设置场外排水沟，场外排水沟长 204m，砖砌矩形结构，宽 600mm×高 400mm。场外排水沟末端设置沉沙池，井场共设置 2 个沉沙池。



本项目道路工程包括新建道路和改建道路。

新建道路起点与白仓村村道相接,终点至井场前 K0+000 桩号,路线长度 0.075km,穿越旱地、林地。新建道路全线为应急车道路段,路基设计宽度 7.5m,路面设计

浩力环境工程股份有限公司 13

宽度 6.5m。路面结构为厚 20cmC25 混凝土面层，公路等级为油气田支路，设计荷载为设计荷载公路-II 级，土路肩宽度 0.5×2m，道路最小净空高度 4.8m。

表 2.1-1 新建道路主要技术指标表

项目	单位	技术指标	项目	单位	技术指标
道路等级		油气田支路	路面上方最小净空高度	m	4.8
设计荷载		公路-II 级	平曲线最小半径	m	50
计算行车速度	Km/h	15	平曲线占路线总长	%	21.6
路基宽度	m	7.5	最大纵坡	%	3.09
路面宽度	m	6.5	最小坡长	m	75.47
土路肩宽度	m	2 × 0.5	新建道路路面结构类型		厚 20cmC25 水泥混凝土面层+厚 10cm 级配碎石基层+厚 30cm 手摆片石底基层

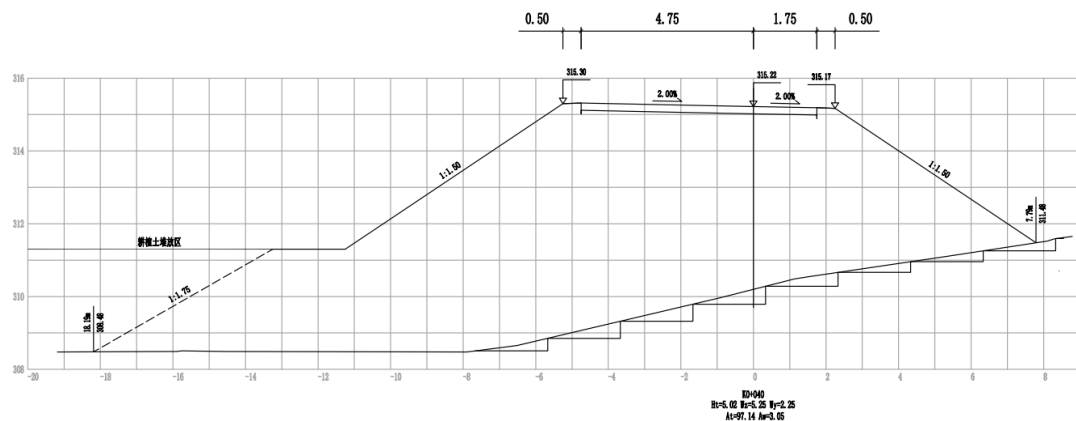


图 2-4 新建道路断面图

2、改建道路

改建道路为高黎路至临近井场的村道，此段村道基本满足车辆行驶要求，部分道路转弯半径不足，部分路段未设置错车道，本项目共计进行了 11 处平面加宽以满足路面宽度、转弯及错车要求，路面结构为厚 20cmC25 混凝土面层。主体设计在道路工程区边坡撒播种草，撒播种草面积共计 0.25hm²。改建道路后续交由当地居民使用，不进行拆除和恢复。

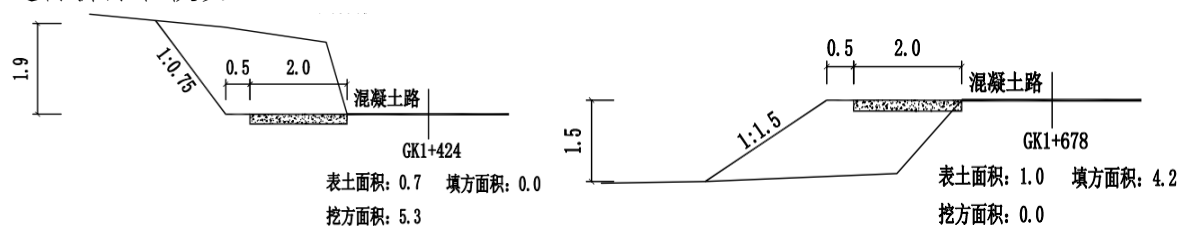


图 2-5 改建道路断面图

2.1.3.3 排水工程

排水工程主要包括井场内外排水，井场场面排水则是以坡面排水为主，由中间向两面排水，汇集至场内排水沟，最终排出井场范围。

1、场内排水沟

井场四周设置场内排水沟，场内排水沟长 214m，为矩形断面，宽 400mm×高 400mm，M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚 1: 3 水泥砂浆抹面。

2、场外排水

边坡雨水排入场外排水沟。场外排水沟长 204m，矩形断面，宽 600mm×高 400mm；M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚 1: 3 水泥砂浆抹面。场外排水沟末端设置沉沙池，井场共设置 2 个沉沙池。

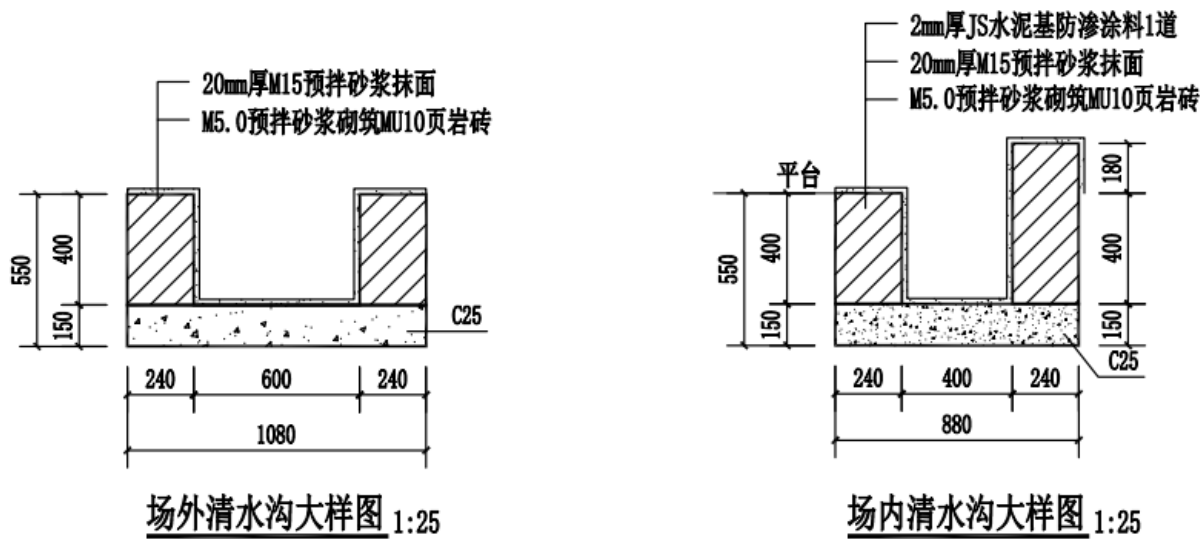


图 2-6 主体设计场内、外排水沟示意图

2.1.3.4 公用工程

井场设置发电房，生产用电由柴油发电机组提供，井场周边无城镇供水管网，采用罐车拉水供给，可满足项目施工生产生活用水。

2.1.4 钻井工程

一、钻井方案

钻井钻至目的层后，将对气井进行完井作业，以取得该井施工段流体性质、测试产能、地层压力等详细工程资料。完井作业包括洗井、射孔（最后一次固井后）、测试放喷等过程。测试结束后，将安装井口装置，搬迁钻井设备，根据项目工程后期测

试定产具备开采价值后转入生产使用的，再办理建设用地审批手续。随后对工程临时占地进行土地整治后恢复原地貌。

二、产品方案

项目产生的含泥浆油基岩屑进入清洁化操作平台离心机脱出其中的油基泥浆，脱出的油基泥浆全部回用于钻井作业，剩余的油基岩屑经收集罐收集后暂存于危废暂存间，交由有危废处置资质单位处置。

三、后续钻井集输工程水土保持责任

本工程钻井结束后，若后期继续开发天然气产品，后续钻井集输工程水土保持责任则由接井单位承担。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

2.2.1.1 表土堆场

本项目设置表土堆场 1 处，占地面积 0.257hm^2 ，位于井场南侧外耕地内。工程剥离表土堆放在表土堆场内，用于工程后期复耕。表土堆放场最大堆高控制在 3m 以内，边坡坡比 $1:1.5$ ，容量约 7500m^3 。

主体设计在表土堆放场设置土质排水沟，长度共计 115m 。另主体设计对表土堆场下游设墩袋护脚 127m ($0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 1.0\text{m}$) 进行临时防护。

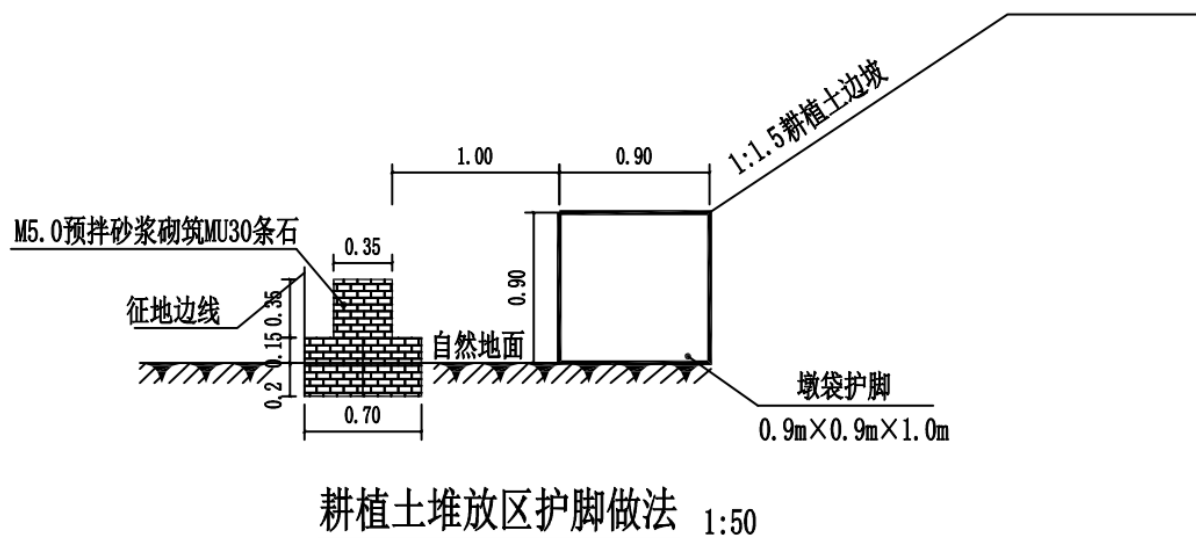


图 2-7 表土堆场墩袋护脚大样图

主体设计在表土堆放完成后，及时疏通周边水系，尽量整平表土堆放区表面，在

表土表面播撒草种并覆盖密目防尘网，播撒草种范围为整个表土堆放区（含边坡），防止水土流失。表土堆放区外侧设置围挡，并在表土堆放区的醒目位置设置标志牌。待工程施工结束后，后续对表土堆土场占地范围内进行复耕迹地恢复措施，不存在水土保持隐患。

2.2.1.2 临时生活区

临时生活区位于井场北侧旱地中，占地面积为 0.179hm²，生活区现状地面高程为 305.6~312.5。生活区包括活动房基础、厕所、洗衣台、打水房、食堂、垃圾坑；生活区房屋基础建地坪和活动房屋到公路的人行道用房屋用预制板，便于土地复耕，板长度按 3.0m，宽 0.5m 计。

2.2.1.3 施工临时道路

井站现状有水泥路直达井站，不需要新增施工便道。

2.2.2 施工条件

（1）交通运输条件

项目区有现状道路可直达，主体设计新建井场道路 0.075km。

（2）施工用电

井场设置发电房，生活、生产用电均由柴油发电机组提供，可满足项目施工生产生活用电。

（3）施工用水

由于井场周边无稳定水源，本工程采用罐车拉水供给，可满足项目施工生产生活用水。

2.2.3 建筑材料

主体工程设计中提出工程所需的水泥、砂石料等建筑材料均采购于当地具有合法供应手续的砂石料场。钢筋、细骨料、水泥可在贡井区购买。根据“谁开发，谁保护，谁造成的水土流失，谁负责治理”的原则，所购材料的水土流失责任由卖方承担，在合同中明确水土流失防治责任。

2.2.4 施工工艺

（1）井场施工工艺

井场施工首先进行场地平整，平整前剥离表土集中堆放，用于后期复耕，然后根据场地标高，采用挖掘机挖掘土石方，利用翻斗车或推土机将开挖土石料运至填筑场地，并分层碾压。施工中应注意场地排水，填方段填筑前先修建挡土墙，挖方边坡坡脚用挡墙拦护，坡脚设排水沟，待场地平整后进行建构物及设备的建设与安装，同时对地面硬化。

（2）道路施工工艺

本工程新建进场道路主要采用填筑的方式进行修建。道路施工首先清除地表植被，并进行原地面碾压。工程结束后，必须采取对运管车辆压损的道路进行修补、恢复的措施。

（3）挖填方施工工艺

井场挖方主要集中在井场右场，先将表层耕植土清除。井场挖方区域，宜采用逆作法放坡开挖施工，并及时进行支挡防护，加强坡顶截水、坡面和坡脚排水。施工过程中宜采用机械开挖，不得采用爆破作业。

边坡坡率按照井场横断面中标注的坡率，如未见明确标注，土质边坡坡率为 1:1.5，石质边坡坡率为 1:1.0。边坡高度超过 3m 处须分段开挖，并设置碎落台。边坡底部需按图示要求设置矮挡土墙，以保证坡顶土体稳定。边坡开挖时严禁超挖，大挖方边坡在施工时，每挖深 2-3m，就应自上而下进行人工边坡修整，然后再继续向下开挖，再进行人工边坡修整，如此循环进行施工，不得在整个挖方深度完成后才修整边坡。本工程井场东侧基本为填方区，设计采用自然放坡形式。腐殖土、含水量超过要求的土体不得作为填料。填方区的自然坡面需要修整为台阶状，台面宽度不得小于 2m，且应做成 2%倒坡。土方回填施工过程中需分层碾压，分层摊铺厚度不超过 30cm，填料最大粒径不超过 20cm，设备基础区受力层深度范围内压实度不小于 97%，受力层深度以下和非设备区压实度不小于 94%。边坡形成后，护坡应及时播撒草种及密目防尘网防护。

（4）挡土墙施工工艺

挡土墙施工前应做好场地排水工作，防止基坑被水浸泡降低地基承载能力，基底在验槽前预留一定厚度的土方，验槽后清除预留部分及时砌筑基础。当挡土墙圬工强

度达到设计强度的 70% 时方可进行墙背回填。回填料为土质材料时，应按规定 40cm 一层分层填筑，每层压实度不小于 90%；当填料为石质材料时，也应分层填筑，并用小石块填缝。回填土时应注意不要冲击墙背，在距离墙背 1.0m 范围内严禁使用大型机具碾压。回填须采用透水性好的填料填筑墙背，不能用淤泥、腐殖土作填料回填墙背。挡土墙应分段砌筑，一般按 10.0~15.0m 设置伸缩缝和沉降缝，并按挡墙排水结构图设置泄水孔和滤水囊。最下一排泄水孔底部应高出地面 30cm。当墙背排水不良或材料有涨冻可能时，在墙厚最低一排泄水孔至墙顶 50cm 之间填筑不小于 30cm 厚的砂、卵石等渗水材料。

2.3 工程占地

根据现场踏勘及业主提供的用地资料，本工程占地共计 2.046hm²，其中永久占地 0.183hm²，全部为改建道路占地；临时占地 1.863hm²。按占地类型分为：耕地 1.875hm²，林地 0.171hm²。项目占地面积统计详见下表。

表 2.3-1 项目土地利用类型统计表 单位：hm²

分区	占地类型		占地性质		合计
	耕地	林地			
	旱地	其他林地	永久占地	临时占地	
井场工程区	1.082	0.111	/	1.193	1.193
临时生活区	0.179	/	/	0.179	0.179
道路工程区	0.357	0.06	0.183	0.234	0.417
表土堆放场	0.257	/	/	0.257	0.257
合计	1.875	0.171	0.183	1.863	2.046

备注：本项目临时用地勘测定界图面积未包括改建道路占地，本方案以《吉富 23 井钻前工程施工图设计（版次：0 版）》中的设计井场用地面积进行分析评价。

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 表土剥离、回覆平衡分析

1、表土可剥离量分析

施工前，主体设计对井场工程、进场道路工程区域、临时生活区表土进行剥离并集中堆放在表土场保存；表土堆场扰动深度较浅且不进行硬化，后期可直接进行复耕，恢复原有土地利用类型。因此，表土堆场不进行表土剥离。

设计剥离面积为 1.789hm²，耕地剥离厚度 25cm、林地剥离厚度 20cm，剥离量为 0.43 万 m³，剥离表土全部集中临时堆置于设置的表土堆场内，施工结束后用于项目区

恢复原地貌覆土，表土剥离情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土剥离统计表

项目区及地类		可剥离面积(hm ²)	剥离厚度(m)	剥离量(万 m ³)
井场工程区	耕地	1.082	0.25	0.27
	林地	0.111	0.2	0.02
道路工程区	耕地	0.357	0.25	0.09
	林地	0.06	0.2	0.01
临时生活区	耕地	0.179	0.25	0.04
合计		1.789	/	0.43

2、表土需求量分析

施工结束后，对项目区临时占地进行复耕、恢复植被，实施复耕、恢复植被前需进行覆土，覆土厚度为 0.3-0.5m，需覆土区域为井场工程区非硬化区域、道路工程区非硬化区域、临时生活区，覆土面积为 1.122hm²，需要表土 0.43 万 m³，项目区剥离表土可满足后期覆土需求。表土利用情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 表土平衡表（单位：万 m³）

项目区	剥离量	覆土量	调入		调出		堆存位置
			数量	来源	数量	去向	
井场工程区	0.29	0.23	—	—	0.06	临时生活区	表土堆场集中堆存
道路工程区	0.10	0.10	—	—	—	—	
临时生活区	0.04	0.10	0.06	井场工程区	—	—	
合计	0.43	0.43	0.06	—	0.06	—	

（3）表土堆场设置情况

主体设计已考虑在钻井工程阶段对用地范围内可剥离的表土进行剥离，并在井场前场左侧设置表土堆场用于表土堆存。表土堆场总占地 0.257hm²，最大堆高控制在 3m 以内，边坡坡比 1:1.5，容量约 7500m³。本工程剥离表土 0.43 万 m³，主体设计表土堆场容量完全能容纳剥离的表土量。主体设计考虑对表土堆场下游设墩袋护脚进行临时防护，表土堆场相关情况见表 2.4-3。

表 2.4-3 表土场设置情况

名称	占地面积 hm ²	最大堆高/m	堆放坡率	设计容量/万 m ³
表土堆场	0.257	3	1: 1.5	0.75

2.4.2 本工程土石方平衡分析

根据土石方平衡结果，本项目挖填方总量为 3.68 万 m^3 ，其中挖方总量为 1.84 万 m^3 ，填方总量为 1.84 万 m^3 ，无弃方。土石方平衡详见下表。

表 2.4-2 工程土石方平衡表（均为自然方）单位：万 m³

序号	项目组成	开挖			回填			调入			调出			备注
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	
1	井场工程区	0.29	1.24	1.53	0.23	0.85	1.08	/	/	/	0.06	0.39	0.45	
2	道路工程区	0.1	0.12	0.22	0.1	0.51	0.61	/	0.39	0.39	/	/	/	
3	临时生活区	0.04	0.05	0.09	0.1	0.05	0.15	0.06	/	0.06	/	/	/	
4	表土堆场区	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	
	合计	0.43	1.41	1.84	0.43	1.41	1.84	0.06	0.39	0.45	0.06	0.39	0.45	

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本项目无民居拆迁及专项设施改（迁）建。

2.6 工程进度安排

本工程预计 2025 年 5 月开工，2026 年 4 月完工，共 12 个月。其中 2025 年 5 月为钻前工程期，2025 年 6 月~2026 年 2 月为钻井工程期，2026 年 3 月~2026 年 4 月为完井工程期。

2.7 自然概况

2.7.1 地质

（1）地质

吉富 23 井位于四川省自贡市贡井区莲花镇****。勘察区位于四川盆地川西南低褶构造带兴隆场西斜坡，贡井区地质构造有背斜、向斜、断层三类。背斜构造属威远背斜，西北部是威远背斜东南边缘，构造紧密，断裂发育。境内处于华夏系大型沉降带—四川盆地西南部，大地构造单元为四川中台坳川南台凸自流井凹陷，介于荣威穹隆次一级构造自流井背斜东段轴部及其南背两翼，沉积巨厚、褶皱舒缓，断裂以压性、压扭性为主。贡井区出露地层大多属于中生界，主要为侏罗系中统上沙溪庙组、下沙溪庙组、新田沟组和下统自流井组。最新地层为第四系全新现代河床和冲积层，局部有白垩系夹关组和侏罗系蓬莱镇组、遂宁组出露。地层由新到老。场地及周边未发现断裂及次级褶皱，地质构造简单。

（2）地震

根据中国地震动峰值加速度区划图（1/400 万）GB18306-2015 之图 A1、中国地震动反应谱特征周期区划图（1/400 万）GB18306-2015 之图 B1 及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 2016 年版）我国主要城镇基本设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，自贡市贡井区地震动峰值加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，建筑抗震设计应按相关规程设防。

（3）不良地质现象

根据现场调查并结合勘察钻探深度，场地内及其周边环境中，未发现活动断层、泥石流、岩溶、洞穴、地面塌陷等影响工程稳定性的不良地质灾害作用，根据钻探揭

示并结合原始地形图，场地平整至设计标高后主要将于拟建场地左侧形成填方边坡，最高约 5.99m，降雨易产生不均匀沉降、滑坡等问题，对拟建工程施工和安全有一定影响。

(4) 水文地质

拟建场地为缓坡低丘地貌，中部为一浅丘，该浅丘地势东北侧高、其余三侧地势较低，勘察期间在井场附近未见有地表水径流。根据调查，雨季大气降水主要沿坡面径流、下渗，向场地地势低洼处排泄，水量随季节性变化较大，由于人工修筑田坎，微地貌中水田或旱地排水不畅，易于地表水汇集。

拟建场地范围内地下水类型为上层滞水和基岩裂隙水。

上层滞水主要赋存于黏土土层中，受大气降水补给，以蒸发、下渗等方式排泄，水量受季节性影响较大。勘察期间，剔除部分钻孔残积水，水位高程大致在 304.5m ~ 305.5m，水位最低处与场地四周地势低洼地基本持平。部分低洼地段暴雨季节将被淹没，对拟建构建筑物基础及边坡挡墙有一定影响，应充分做好场地及周边截排水措施。

2.7.2 地形、地貌

自贡市贡井区莲花镇白仓村属于缓坡低丘地貌。地势南高北低。地形南面多为山地，以丘陵为主。拟建场地位于一浅丘处，地势总体上东北侧高、其余三侧较低。最高点高程 329.65m，最低点高程约 310.93m，相对高差约 18.72m，场地局部还发育陡坡、陡坎，地形起伏较大，地表植被茂盛，多为竹林、杂树等。

2.7.3 气象

自贡市贡井区属亚热带湿润季风气候区，其特点是四季分明。年平均气温 17.8℃，年积温 6539.9℃。常年月平均气温最高温度 27.8℃（8 月），最低 7.5℃（1 月）。年平均日照 1238 小时。年均降雨量 1048.7 毫米。气候温和，雨量充沛，相对湿度 80% 左右。年蒸发量 972 毫米。全年阴雨天多、雾日多、空气透明度小。日照多集中于夏季。日照时数历年平均 1247.2 小时，属全国日照时数偏少的地区之一。

2.7.4 水文

自贡市境内河流分属岷江、沱江两大河流水系。西部越溪河、茫溪河属岷江水系，境内流域面积 1207 平方公里，其余河流属沱江水系，沱江水系在市境内有一级支流釜溪河、二级支流旭水河、威远河、长滩河、镇溪河等重要河流。全市流域面积在 5 平方公里以上的河流有 142 条，其中流域面积在 50 平方公里以上的河流为 17 条，河流形状多为羽毛状或树枝形。

贡井区位于旭水河下游段，旭水河是长江支流沱江支流釜溪河的支流，发源于四川省九官山余脉荣县东兴大尖山，流经荣县、贡井区，自流井区，在大安区双河口与威远河相汇入釜溪河，全长 118 公里，流域面积 733.7 平方公里。主要支流有洛阳水、臭水河、花香沟、双源河、李子桥河、照石河、中溪河等。旭水河在贡井区境内河段长 44.18 千米，河道平均宽 40 米，流域面积 84.60 平方千米，平均流域宽 10.50 千米，弯曲度 1.41。河流上游流经低山带与丘陵过渡带，上游河谷幽深，河床坡降大，滩口多，水流急；中、下游流经浅丘区，河道迂回曲折，河床坡降小，水流平缓，形成一些河谷平坝。整个河流流程短，河道平均流量每秒 8.27 立方米。洪期（6~9 月）流量根据流速不同，分别为每秒 520 立方米，每秒 783 立方米，每秒 1400 立方米和每秒 2000 立方米。枯水时为 0.5 立方米/秒，干旱年有时断流。

本工程属于沱江流域，西南侧 1.66km 处有一座红星水库，建设范围内不涉及河流。

2.7.5 土壤

自贡市土壤有 5 个土类、9 个亚类、25 个土属、70 个土种。高产土壤占 33.5%，中产土壤占 42.6%，低产土壤占 23.9%。5 个土类分别是紫色土、水稻土、新积土、黄壤和黑色石灰土。紫色土占土壤总面积的 50.1%，水稻土占土壤总面积的 34.6%，新积土占土壤总面积的 0.9%，黄壤土占土壤总面积的 13.7%，黑色石灰土占土壤总面积的 0.7%。全市土类空间分布情况：西北山地为黄壤，荣县东兴墨林有极少量黑色石灰土，东南丘陵主要为紫色土，沿江河两岸冲积为新积土，浅丘平坝和沟谷多为水稻土。

本项目区内土壤以紫色土和水稻土为主。项目区占地范围内耕地表土厚度约 25cm、林地表土厚度约 20cm，项目区可剥离表土面积 1.789hm²。

2.7.6 植被

自贡市贡井区植被类型属川东盆地偏湿性常绿阔叶林。自然植被由亚热带常绿阔叶林、低山常绿针叶林、竹林组成。野生植物有银杏、楠木、油樟、香樟、苏铁、红豆树、水杉等。森林以人工松林为主，部分区域有成片针阔叶混交林。贡井区森林覆盖率达 30% 以上。

根据现场调查，本项目区内主要占地类型为耕地及林地，地表覆盖主要为农作物及竹林，植被覆盖度约为 8.4%。

2.7.7 其他

项目所在的贡井区莲花镇属自贡市水土流失重点预防区；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、重点试验区国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及其它饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与国家产业政策的相符性分析

本项目为天然气勘探项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的有关规定，属于第一类鼓励类中第七条“石油、天然气”中的第一款：石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，因此，符合国家有关产业政策。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址水土保持限制和约束性规定，对其选址进行逐条分析。

表 3-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

水土保持法规定	本项目情况	相符性分析
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。	本工程地处贡井区莲花镇。项目区属于自贡市水土流失重点预防区，无法避让，本方案执行水土流失防治标准西南紫色土区建设类一级标准，项目建设优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，可有效控制可能造成的水土流失。	不符合法律条款，已采取相关防治措施
第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	土石方根据设计标高进行合理的平衡。项目土石方挖方能用于自身回填，土石方平衡。	符合法律条款

3.1.3 与生产建设项目水土保持技术标准符合性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，将本项目与水土保持法符合性进行对照分析，结果见下表。

表 3-2 本项目与生产建设项目水土保持技术标准相符性分析表

要求内容	分析意见	解决办法
1、主体工程选址应避让下列区域： ①水土流失重点预防区和重点治理区； ②河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； ③全国水土保持监测网络中水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本工程地处贡井区莲花镇，属自贡市水土流失重点预防区。不在其他应避让的区域。	项目选址无法避让市级水土流失重点治理区，方案设计要求主体提高水土流失防护

		标准、优化施工工艺、加强预防、治理措施。
2、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目不属于城镇区项目。	符合
3、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： ①应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。 ②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 ③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 ④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	项目区无法避让自贡市水土流失重点预防区。项目土石方挖方回填，土石方平衡；排水、拦挡工程等级已提高一级；主体设计已布设排水措施；林草覆盖率已提高 2%。	符合
4、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、沙）场。	不设置取土场。	符合
5、严禁在公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目土石方可以内部平衡，无弃方产生，不需要设置弃土场。	符合
6、严禁在公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目土石方可以内部平衡，无弃方产生，不需要设置弃土场。	符合

综上，本项目位于自贡市贡井区莲花镇，选址无法避让自贡市水土流失重点预防区，方案执行水土流失防治标准西南紫色土区建设类一级标准；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区国家确定的水土保持长期定位观测站。选址基本符合生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）相关规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

主体工程建设方案涉及自贡市水土流失重点预防区，除此外不涉及其他生态敏感区且方案设计要求主体将截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级、主体工程设计能够最大限度的控制扰动面积，主体建设方案合理可行。

主体工程施工组织设计在土石方调运上节点适宜、时序可行、运距合理，挖方基本用于回填、无外借方、无弃方。综上所述，主体工程土石方平衡基本合理，能够满足水土保持要求。

施工布置坚持节约用地原则，施工临建区全部位于主体征地范围内，主体设计在满足工程施工的前提下，最大限度的控制了对原地表的扰动。

综上所述，主体工程建设方案涉及自贡市水土流失重点预防区但无法避让，除此外不涉及其它生态敏感区，且主体设计在施工过程中布置有较为完善的水土保持措施体系，主体工程设计能够最大限度的控制扰动面积、减少水土流失，主体工程建设方案合理可行。

3.2.2 工程占地评价

(1) 主体设计占地复核

本项目总占地 2.046hm²，其中井场工程占地 1.193hm²，临时生活区 0.179hm²，表土堆场区 0.257hm²，道路工程区 0.417hm²。本工程充分利用项目区土地资源，节约使用土地，井场工程区，临时生活区，表土堆场区，道路工程区施工用地均在主体设计占地范围内解决，不另外新增占地，总平面布置紧凑，占地总面积不存在漏项。

(2) 占地合理性分析

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），工程占地范围内的土地利用类型主要为耕地、林地，根据自然资源部、国家发展和改革委员会“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”，本项目属于国家重点扶持的能源基础设施用地项目，不属于国家限制和禁止用地项目，符合国家用地政策。占地性质方面，本项目总占地 2.046hm²，其中改建原有村道占地为永久占地，其余均为临时占地。根据项目实际生产情况，后期测试定产具备开采价值后转入生产使用的，再办理建设用地审批手续。占地类型方面，根据土地利用类型，项目区占地类型为旱地、林地，施工结束后及时复垦恢复原种植条件或恢复植被。符合水土保持相关规定。

本工程生活区占地 0.179hm²，将原地面铺设房屋用预制板后直接将集装箱安置即可，临时生活区距离井口大于 100m，满足《钻井工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）的要求，位置布置合理。表土堆场占地 0.257hm²，位于井场前场左侧，便于临时堆放表土及后期覆土，其占地地势较为平坦，无需土石方开挖即可堆

放表土，对项目区周边扰动较小。道路工程占地 0.417hm^2 ，走线尽量结合现有乡道进行布置，尽量减少了新增临时占地，符合水土保持方面的要求。

综上所述，本工程占地符合国家有关政策的要求，工程占地性质、类型基本合理，项目占地符合水土保持要求。建议项目占用的耕地在施工结束后及时复耕，减少水土流失。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体工程设计资料及现场踏勘复核，本项目土石方总挖方量 1.84万 m^3 （含剥离表土 0.43万 m^3 ），总填方量 1.84万 m^3 （含表土回覆 0.43万 m^3 ），无借方和弃方，土石方平衡。本项目不单独设置弃渣场。

本工程项目区先对部分进场道路进行表土剥离，然后进行进场道路的清表，以挖作填，最大化减少弃方，然后进行井场表土剥离，随后进行井场场地的平整及应急池等附属工程开挖，待开挖结束后进行设施的修建。同时剥离的表土及时运至表土堆放场。

从施工时序的角度分析，道路工程先于井场工程动工，但在道路开挖还未结束时井场工程便已经开始开挖，因此土石方调运是可行的，且通过项目区土石方的内部调运，项目区最终基本实现挖填平衡，项目产生的含泥浆油基岩屑进入清洁化操作平台离心机脱出其中的油基泥浆，脱出的油基泥浆全部回用于钻井作业，剩余的油基岩屑经收集罐收集后暂存于危废暂存间，交由有危废处置资质单位处置。减少了水土流失。

从水土保持角度分析，本工程土石方挖填量合理，不存在多次倒运，土石方调运合理，工程建设中能够尽可能利用开挖土方，将开挖土方作为回填料使用，且在施工前进行表土剥离，降低工程投资和新增水土流失量，钻井岩屑处理妥善，体现了主体工程的优化设计。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设取土（石、料）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设置永久弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 施工组织的水土保持分析与评价

本项目施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱置，施工组织中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织施工。从水土流失的成因分析，雨季施工最易产生水土流失，工期安排是否合理直接决定了可能发生的水土流失量。主体工程施工期避开雨季，需考虑雨季施工技术措施，应采取相应的水土保持措施，预防和减少因雨水冲刷造成的水土流失，同时也避免了产生大量的水土流失。

(2) 施工工艺的水土保持分析与评价

工程施工过程中施工临时用地基本在井场内空地解决。土建施工应尽量避免大雨天气，严禁大雨期间进行回填施工，并做好防雨及排水措施。整个场地按设计进行平整，挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水，尽量做到当天土方挖填平衡，减少弃方量。根据地质条件分析而修建的井场填方段的挡土墙，有利于井场的稳固和水土保持。

项目施工过程中加强表土资源的保护，项目区施工前对项目区进行表土剥离，表土集中堆放在表土堆场区，施工完成后及时用于工程区复耕。

(3) 施工管理的水土保持分析与评价

主体工程施工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。施工生产管理中还应将水土保持工程纳入招标文件和施工生产合同中，将施工过程中的防治水土流失责任落实到单位；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。

(4) 施工布置合理性分析评价

本工程施工总布置在满足工程施工需求及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，本工程主体设计将临时生活区摆放在井场外北侧靠近原有道路边，占地面积 0.179hm²。

将表土堆放场布设在位于井场南，占地 0.257hm^2 。从水土保持角度分析，本工程总体布局符合水土保持相关法律法规；施工布置较合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、排水措施

主体设计在井场内四周设置场内排水沟，场内排水沟为矩形结构，长度 214m，采用 M5.0 水泥砂浆砌筑页岩砖，底宽 400mm，深 400mm，20mm 厚 M15 预拌水泥砂浆抹面，垫层为 150mm 厚 C25 水泥，壁厚 240mm。井场右场设置了场外排水沟（宽 600mm×高 400mm），长度 204m。场外排水沟末端设置沉沙池，井场共设置 2 个沉沙池。

主体设计在表土堆放场区上侧设置土质排水沟 115m，为梯形断面，底宽 600mm×高 600mm，两侧坡比 1: 0.5，两壁人工夯实即可。

主体设计于生活区靠近进场道路侧布设土质排水沟 85m，为梯形断面，宽 600mm×高 600mm，两侧坡比 1: 0.5，两壁人工夯实即可。

经分析，以上主体设计的排水工程排泄水量达到相应的设计标准，排水工程能够有效地拦截地表径流对地面的冲刷，减少水土流失，具有水土保持功能。

2、表土剥离

施工前，对项目区内井场、道路工程区、施工临时生活区表土进行剥离，耕地剥离厚度为 25cm、林地剥离厚度为 20cm、表土剥离后运至表土堆场集中临时堆存，用于后期复耕覆土。表土剥离保护了表土资源，具有水土保持功能。

3、土地整治及表土回填

施工后期，对新增临时占地进行土地整治后覆土恢复原地貌。土地整治的具体内容包括：清除区内的弃渣、弃石，填平坑凹，局部地面平整，压实土松翻及覆土等，覆土厚 0.3~0.5m。经分析，土地整治后覆土能提高项目区临时占地肥力，表土资源得到充分利用，具有水土保持功能。

4、墩袋护脚

主体设计于表土堆场下侧设置墩袋护脚（ $0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 1.0\text{m}$ ）长度 127m，能防护边坡，减少堆存表土流失，具有水土保持功能。

5、撒播种草

主体设计对井场、道路边坡以及表土堆场进行撒草防护，草种可选用狗牙根、结缕草等。播种量为 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经统计，项目区共计撒播种草 0.81hm^2 。边坡撒草能有效保护井场工程区水土，具有水土保持功能，界定为水土保持措施。

6、挡墙

根据主体设计资料，主体设计在井场填方边坡下部修建挡墙，可以起到拦挡的作用。挡墙具有一定的水土保持功能，但因其建设的目的是为主体工程安全服务，故不纳入水土保持工程。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于水土保持措施界定的相关条款，主体工程设计中的上述具有水土保持功能的工程中，可界定为水土保持措施及投资详见下表：

表 3.3-1 主体已列水土保持措施工程量及投资表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资（万元）
	井场工程区				22.65
一	第一部分：工程措施				17.71
1	表土剥离	m^3	2900	6.46	1.87
2	土地整治	hm^2	0.59	12000	0.71
3	表土回填	m^3	2300	7.79	1.79
4	场内排水沟	m	214	226	4.84
5	场外排水沟	m	204	358	7.30
6	沉沙池	个	2	6000	1.20
二	第二部分：植物措施				4.94
1	撒播草籽	hm^2	0.30	164500	4.94
	道路工程区				5.71
一	第一部分：工程措施				1.59
1	表土剥离	m^3	1000	6.46	0.65
2	土地整治	hm^2	0.14	12000	0.17
3	表土回填	m^3	1000	7.79	0.78
二	第二部分：植物措施				4.11
1	撒播草籽	hm^2	0.25	164500	4.11
	临时生活区				2.58
一	第一部分：工程措施				1.25
1	土地整治	hm^2	0.18	12000	0.22

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资 (万元)
2	表土剥离	m ³	400	6.46	0.26
3	表土回填	m ³	1000	7.79	0.78
二	第三部分: 临时措施				1.33
1	土质排水边沟	m	85	156	1.33
	表土堆场区				8.16
一	第一部分: 工程措施				0.31
1	土地整治	hm ²	0.26	12000	0.31
二	第二部分: 植物措施				4.28
1	撒播草籽	hm ²	0.26	164500	4.28
三	第三部分: 临时措施				3.57
1	墩袋护脚	m	127	140.2	1.78
2	土质排水沟	m	115	156	1.79
合计					39.10

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

自贡市贡井区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水力侵蚀主要为面蚀；项目区所在的贡井区莲花镇属自贡市水土流失重点预防区。

根据 2023 年自贡市水土流失动态监测成果，贡井区水土流失面积监测成果如下：

表 4.1-1 水土流失面积监测成果表

行政区划	年度	水土流失面积 (km^2)					
		小计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
自贡市贡井区	2023 年	136.85	101.48	27.34	6.26	1.67	0.1
	2022 年	139.98	103.87	27.79	6.52	1.70	0.1
	动态变化	-3.13	-2.39	-0.45	-0.26	-0.03	0
	变幅 (%)	-2.24	-2.30	-1.62	-3.99	-1.76	0

(2) 水土流失背景值

本项目水土流失背景值按照相关标准规定，结合实地调查进行综合分析确定。采取土地利用、坡度和植被覆盖度三因子综合判别土壤侵蚀强度等级，结合外业调查复核，确定项目建设扰动区域水土流失强度等级和面积。根据项目区不同的占地类型，采用加权平均的方法得到各工程区原地貌土壤侵蚀模数均值。

表 4.1-2 工程区水土流失背景值计算表

项目组成	土地利用类型	林草盖度 (%)	坡度 (°)	侵蚀等级	侵蚀模数范围 $t/(km^2 \cdot a)$	本方案取值 $t/(km^2 \cdot a)$	面积 (hm^2)	年侵蚀量 (t)
道路工程区	旱地	/	5~8	轻度侵蚀	500~2500	1300	0.357	4.64
	林地	60-75	5~8	轻度侵蚀	500~2500	1300	0.06	0.78
	小计					1300	0.417	5.42
井场工程区	旱地	/	<5	微度侵蚀	<500	300	0.335	1.01
		/	5~8	轻度侵蚀	500~2500	1300	0.747	9.71
	林地	60-75	5~8	轻度侵蚀	500~2500	1300	0.111	1.44
	小计					1019	1.193	12.16
临时生活区	旱地	/	5~8	轻度侵蚀	500~2500	1300	0.179	2.33
表土堆场区	旱地	/	5~8	轻度侵蚀	500~2500	1300	0.257	3.34
合计		/	/	/	/	1136	2.046	23.25

(3) 水土保持敏感区

本项目属于新建建设类项目，位于自贡市贡井区莲花镇****，根据《自贡市水土保持规划（2015-2030 年）》，项目涉及自贡市水土流失重点预防区。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

工程建设对当地的水土流失影响主要在施工准备与施工期的施工活动改变、损坏或压埋原有地貌及植被，形成地表裸露，降低原有地貌与植被的固土、抗蚀能力，加剧水土流失。主体工程建设对地面扰动范围较大的区域，可能造成水土流失量也较大，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。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程项目建设区的面积即为扰动地表面积，依据主体设计资料，采取实地调查与量测图纸相结合的方法，确定项目工程扰动地表面积为 2.046hm^2 。详见“2.3 工程占地及占地类型”章节，本项目损毁植被面积为 0.171hm^2 。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

项目水土流失范围主要是指项目建设范围内扰动范围面积，将项目分成井场工程区、道路工程区、临时生活区、表土堆场区 4 个预测单元，再根据扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分一般扰动地表区、工程开挖面和工程堆积体等二级预测单元。生产建设项目土壤流失类型划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 生产建设项目土壤流失类型划分表

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	人为活动导致原有林草植被遭受破坏，地表植被覆盖减少或裸露，未扰动地表土壤，维持原有整体地形的扰动地表
		地表翻扰型一般扰动地表	人为活动导致地表土壤翻动，原有植被覆盖明显减少或裸露，维持原有整体地形的扰动地表
	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面上缘已达到或越过分水岭，或在工程开挖面顶部有截排水沟等坡面径流拦截措施，不受上方来水侵蚀的开挖面

一级分类	二级分类	三级分类	说明
		上方有来水工程开挖面	工程开挖面上缘未达到分水岭,且在工程开挖面顶部无截排水沟等坡面径流拦截措施,受上方来水侵蚀的开挖面
	工程堆积体	上方无来水工程堆积体	在平地或坡面堆积,不受上方来水冲刷侵蚀的堆积体
		上方有来水工程堆积体	在沟坡堆积或在平地堆积但顶部有较大平台,受降水和堆积体顶部以上来水共同侵蚀的堆积体

根据上表,确定本项目土壤流失类型划分如下:

表 4.3-2 本项目土壤流失类型划分

预测单元	施工期		自然恢复期		备注
	土壤流失类型	面积/hm ²	土壤流失类型	面积/hm ²	
井场工程区	上方无来水工程开挖面	1.193	植被破坏型 一般扰动地表	0.59	自然恢复期 预测,扣除井 场、道路已硬 化区域
临时生活区	地表翻扰型一般扰动地表	0.179		0.179	
道路工程区	上方无来水工程开挖面	0.417		0.14	
表土堆场区	上方无来水工程堆积体	0.257		0.257	
合计		2.046		1.166	

4.3.2 预测时段

本工程属建设类项目,水土流失预测时段分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段,各预测单元的预测时段长度根据相应单元工程的施工进度安排,结合产生水土流失的季节,按最不利的情况考虑,超过雨季长度的按全年计算,不超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

本次预测基于施工期(含施工准备期)和自然恢复期,完井后的自然恢复阶段,施工损坏所引起的水土流失在主体填筑、施工回填还耕及各项水土保持措施实施后还需要一定的时间逐渐恢复,但随着时间的推移,各项水土保持措施水保功能日益得到发挥,生态环境将逐渐得到恢复和改善,水土流失逐渐减少直到达到新的稳定状态,并最终趋于稳定,本工程自然恢复期预测时间确定为2年。具体情况详见下表。

表 4.3-3 水土流失调查及预测时段一览表

预测时段	施工期预测时间(a)	自然恢复期预测时间(a)
井场工程区	1	2
临时生活区	1	2
道路工程区	1	2

表土堆场区	1	2
-------	---	---

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

（1）地表翻扰型一般扰动地表

$$Myd=RKy dLySyBETA$$

$$Ky d=N K$$

式中：Myd——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ mm/（hm² h）；

Ly——坡长因子，无量纲；

Sy——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；

Kyd——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t hm² h/（hm² MJ.mm）；

N——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

（2）上方无来水工程开挖面

上方无来水工程开挖面公式如下：

$$Mkw=RGkwLkwSkwA$$

式中：Mkw——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）；

Gkw——上方无来水工程开挖面土质因子，t.hm².h/（hm² MJ.mm）；

Lkw——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

Skw——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）上方无来水工程堆积体

上方无来水工程堆积体土壤流失量公式如下：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_wA$$

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 mm/（ $hm^2 h$ ）；

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

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；

（4）植被破坏型一般扰动地表

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量公式如下：

$$M_{yz} = RKLySyBETA$$

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/（ $hm^2 h$ ）；

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

Ly ——坡长因子，无量纲；

Sy ——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 。

根据上述公式，各预测单元扰动后土壤侵蚀模数见下表。

表 4.3-4 不同类型扰动后施工期土壤侵蚀模数计算表

预测时段	预测单元	扰动形式	A 值	M 值	扰动后土壤侵蚀模数 $t / (km^2 a)$
			侵蚀面积 (hm^2)	年流失量 (t)	
施工期	井场工程区	上方无来水工程开挖面	1.193	51.99	4358
	临时生活区	地表翻扰型一般扰动地表	0.179	6.35	3547
	道路工程区	上方无来水工程开挖面	0.417	15.81	3792
	表土堆场区	上方无来水工程堆积体	0.257	11.77	4581
自然	井场工程区	植被破坏型一般扰动地表	0.59	6.11	1036

预测时段	预测单元	扰动形式	A 值	M 值	扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² a)
			侵蚀面积 (hm ²)	年流失量 (t)	
恢复期	临时生活区	地表翻扰型一般扰动地表	0.179	1.11	618
	道路工程区	植被破坏型一般扰动地表	0.14	1.32	945
	表土堆场区	植被破坏型一般扰动地表	0.257	1.47	573

4.3.4 预测结果

(1) 预测方法

本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失调查及预测采用《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)推荐的经验公式进行计算预测，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：

W —土壤流失量，t；

ΔW —新增土壤流失量，t；

F_{ji} —某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/(km²a)；

ΔM_{ji} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/(km²a)，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} —某时段某单元的预测时间，a；

i —预测单元， $i = 1、2、3、\dots、n$ ；

j —预测时段， $j = 1、2、3$ ，指施工准备期、施工期和自然恢复期。

在具体计算时，将根据有关资料并结合工程区域的自然条件，经综合分析确定有关的计算参数。

(1) 预测结果

本工程建设可能产生水土流失总量 105.95t，新增水土流失量 82.71t。水土流失量预测情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 土壤流失量预测结果统计表

预测单元	扰动前土壤侵蚀模数 t/(km ² a)	施工期			自然恢复期			土壤流失量 (t)				新增流失量
		流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² a)	流失时间 (a)	流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² a)	流失时间 (a)	扰动前	扰动后			
									施工期	自然恢复期	小计	
井场工程区	1019	1.193	4358	1	0.59	1036	2	12.16	51.99	12.22	64.22	52.06
临时生活区	1300	0.179	3547	1	0.179	618	2	2.33	6.35	2.21	8.56	6.23
道路工程区	1300	0.417	3792	1	0.14	945	2	5.42	15.81	2.65	18.46	13.04
表土堆场区	1300	0.257	4581	1	0.257	573	2	3.34	11.77	2.95	14.72	11.38
合计		2.046			1.166			23.25	85.93	20.03	105.95	82.71

4.4 水土流失危害分析

水土流失对工程建设及周边生态环境等会产生一定影响，并导致土地资源一定程度上退化的可能性，需进行定性分析。主要通过现状调查并结合水土流失量的预测结果进行综合分析。项目区水土流失的危害集中表现在原地表耕作层遭到破坏，植被附着的土层被直接剥离、压埋，使得土地肥力和生产力下降。如不采取防治措施，不仅容易引起严重的水土流失，而且还会影响周边生态环境、周边居民的生产生活。根据主体初步设计报告及现场踏勘，工程水土流失的危害如下：

（1）本工程井场及附属工程存在一定规模的土石方开挖和填筑，开挖面较大，工程岩屑的临时堆放与转存，表土剥离及堆放等施工过程将影响原有土体单元的稳定性，为水土流失的加剧创造客观条件。

（2）工程建设期间造成一定面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，严重时还将造成大量的冲沟乃至切沟侵蚀，增加项目区的土壤侵蚀强度和水土流失总量。

（3）项目施工建设过程中，表土堆放场地若不采取遮挡、排导措施，遇暴雨则可能危害井场安全。

4.5 综合分析及指导意见

主体设计于各区布置的水土保持措施体系较为完善，主要存在问题为未对项目区施工过程中的裸露地表补充防护措施，方案拟对其补充临时苫盖进行防护。

本工程主要占地类型为耕地、林地，工程完工拆除临建后，应及时对其进行土地整治后复耕、复绿，避免造成二次水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据工程占地方式，施工布置、水土流失特点、水土保持防治措施及水土流失防治目标，结合项目区域自然环境状况进行水土流失防治分区，遵循以下原则：

- (1) 各分区之间具有显著差异性。
- (2) 各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- (3) 一级分区应具有控制性、整体性、全局性，按工程施工特点和类型划分。

5.1.2 防治分区

根据本工程建设的实际情况，结合现场调查和资料分析，将本工程水土流失防治分区划分为井场工程防治区、道路工程防治区、临时生活防治区、表土堆场防治区 4 个防治分区。各分区面积和施工特点见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	分区组成
井场工程防治区	1.193	包括井场、应急池、水罐、油罐、燃烧池等。
道路工程防治区	0.417	含 1 条新建道路 0.075km，改建道路 11 处
临时生活防治区	0.179	生活区，位于场外北侧旱地中
表土堆场防治区	0.257	含 1 处表土堆场，位于井场南侧
合计	2.046	/

5.2 措施总体布局

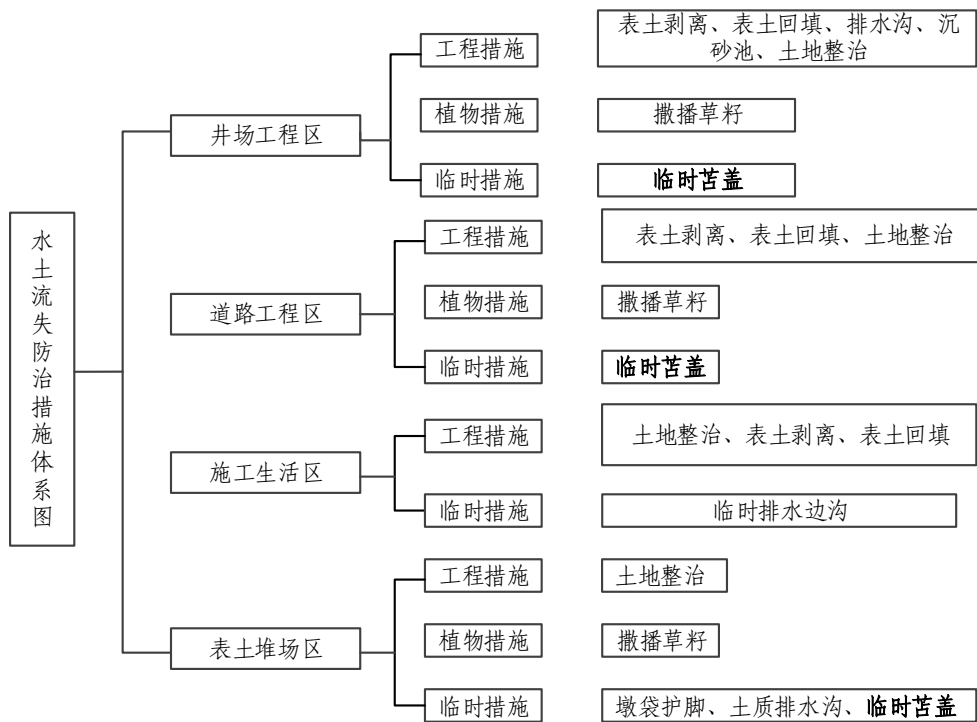
5.2.1 水土流失防治措施布设原则

- (1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。
- (2) 减少对原地表和植被的破坏，充分利用表土资源。
- (3) 重生态保护，建设过程中设置临时防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土。
- (4) 工程措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。
- (5) 工程措施做到技术可靠、经济上合理。

(6) 防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 防治措施总体布局

在分析评价主体工程中具有水土保持功能措施的基础上，本着“以预防为主，保护优先，防治结合”的思想，针对工程建设引发水土流失的特点和危害程度，将水土保持工程措施和植物措施、临时措施有机结合在一起，合理确定本水土流失防治措施总体布局，本项目的水土流失防治体系框图见图 5.1-1。



注：加粗字体为方案新增措施

图 5.1-1 吉富 23 井钻井工程水土流失防治措施体系图

(1) 工程措施

表土保护措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于“表土保护措施”的规定。

项目占用的耕地的表层土均需剥离，根据项目区表层土覆盖情况，本工程表土剥离耕地厚度为 25cm、林地厚度为 20cm。表土剥离后根据工程区建设特征进行堆存，并采取拦挡及苫盖措施，待工程完工后用于植被恢复及耕地恢复。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)的有关规定，确定本工程排水沟设计标准为 5 年一遇 10 分钟短历时暴雨强度，排水建筑物级别为 2 级，超高 0.2m。

(2) 植物措施

生产建设项目的植被恢复与建设工程级别，应根据生产建设项目主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定，根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中关于“林草工程”的规定，本工程植被恢复级别为3级。

5.3 分区措施布设

5.3.1 井场工程防治区

一、主体已列水土保持措施

1、工程措施

(1) 表土剥离

为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区内表土进行剥离，表土剥离厚度耕地为25cm、林地为20cm，区内表土全部进行剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，工程后期用于本区复耕覆土需要。经统计，本区共计剥离表土0.29万 m^3 。

(2) 土地整治及表土回填

工程完工后，主体设计对本区新增临时占地进行土地整治后覆土恢复原地貌。土地整治的具体内容包括：清除区内的弃渣、弃石，填平坑凹，局部地面平整，压实土松翻及覆土等，平均覆土厚39cm。经统计，土地整治面积共计0.59 hm^2 ，共需覆土0.23万 m^3 。

(3) 排水设施

主体设计在井场内四周设置场内排水沟，场内排水沟为矩形结构，长度214m，采用M5.0水泥砂浆砌筑页岩砖，底宽400mm，深400mm，20mm厚M15预拌水泥砂浆抹面，垫层为150mm厚C25水泥，壁厚240mm。井场右侧挖方边坡坡脚设置了场外排水沟（宽600mm×高400mm），长度204m。场外排水沟末端设置沉沙池，井场共设置2个沉沙池。

2、植物措施

主体设计对边坡进行撒草防护，草种可选用狗牙根、结缕草等。播种量为80 kg/hm^2 。经统计，撒播种草0.30 hm^2 。

二、方案新增措施

主体设计对井场工程区布置了土地整治、表土剥离、排水、撒播草籽等措施，未对施工过程中裸露地表进行防护，本方案对其进行补充防护。

1、临时措施

方案补充对本区施工过程中的裸露地表、边坡进行密目网临时苫盖防护。经统计，共计临时苫盖 3000m²。

表 5.3-1 井场工程区水土保持措施汇总

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量		备注
				主体已列	方案新增	
井场工程防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.29		
		表土回填	万 m ³	0.23		
		土地整治	hm ²	0.59		
		场内排水沟	m	214		
		场外排水沟	m	204		
		沉沙池	个	2		
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.30		
	临时措施	临时苫盖	m ²		3000	

5.3.2 道路工程区

一、主体已列水土保持措施

1、工程措施

(1) 表土剥离

为保护道路工程区的表土资源，主体设计施工前对道路工程区表土进行剥离，表土剥离厚度耕地为 25cm、林地 20cm，剥离面积 0.417hm²，区内表土全部进行剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，工程后期用于本区复耕覆土需要。经统计，本区共计剥离表土 0.1 万 m³。

(2) 土地整治及表土回填

工程完工后，主体设计对新建道路区裸露地表及边坡进行土地整治后覆土恢复原地貌。土地整治的具体内容包括：局部地面平整，压实土松翻及覆土等。经统计，土地整治面积共计 0.14hm²，共需覆土 0.1 万 m³。

2、植物措施

主体设计对道路工程区边坡进行撒草防护，草种可选用狗牙根、结缕草等。播种量为 80kg/hm²。经统计，撒播种草 0.25hm²。

二、方案新增水土保持措施

主体设计对道路工程区布置了土地整治、表土剥离、排水、撒播种草等措施，未对施工过程中裸露地表进行防护，本方案对其进行补充防护。

1、临时措施

方案补充对本区施工过程中的裸露地表进行密目网临时苫盖防护。经统计，共计临时苫盖 1400m²。

表 5.3-2 道路工程区水土保持措施汇总

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量		备注
				主体已列	方案新增	
道路工程防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.10		
		表土回填	万 m ³	0.10		
		土地整治	hm ²	0.14		
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.25		
	临时措施	临时苫盖	m ²		1400	

5.3.3 临时生活区

1、工程措施

(1) 表土剥离

为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区内表土进行剥离，表土剥离厚度耕地为 25cm。区内表土全部进行剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，工程后期用于本区复耕覆土需要。经统计，本区共计剥离表土 0.04 万 m³。

(1) 土地整治及表土回填

工程完工后，主体设计对本区新增临时占地进行土地整治后覆土恢复原地貌。土地整治的具体内容包括：清除区内的弃渣、弃石，填平坑凹，局部地面平整，压实土松翻及覆土等。经统计，土地整治面积共计 0.18hm²，共需覆土 0.10 万 m³。

2、临时措施

(1) 土质排水沟

主体设计于生活区靠近进场道路侧布设土质排水沟 85m，为梯形断面，宽 0.6m*高 0.6m，两侧坡比 1: 0.5，两壁人工夯实即可。

二、方案新增水土保持措施

主体设计对临时生活区布置了表土剥离、土地整治、表土回覆及临时排水措施，措施体系完善，本方案无补充水土保持措施。

表 5.3-3 临时生活区水土保持措施汇总

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量		备注
				主体已列	方案新增	
施工生活防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04		
		表土回填	万 m ³	0.10		
		土地整治	hm ²	0.18		
	临时措施	土质排水沟	m	85		

5.3.4 表土堆场区

一、主体已列水土保持措施

1、工程措施

(1) 土地整治

工程完工后，主体设计对本区新增临时占地进行土地整治后恢复原地貌。土地整治主要为压实土松翻等。经统计，土地整治面积共计 0.26hm²。

2、植物措施

主体方案对表土堆场堆土坡面及平台进行撒播种草防护，经统计，共计撒播种草 0.26hm²。

3、临时措施

主体设计对表土堆场下侧设置墩袋护脚（0.9m×0.9m×1.0m）127m，表土堆场上部设置土质排水沟，表土堆放场设置土质排水沟长度 115m，为梯形断面，宽 0.6m*高 0.6m，两侧坡比 1: 0.5，两壁人工夯实即可。

二、方案新增水土保持措施

主体设计对表土堆场区布置了土地整治、植物等措施，未对施工过程中裸露地表进行防护，本方案对其进行补充防护。

1、临时措施

方案新增对表土堆场裸露坡面采取密目网临时苫盖，经统计，临时苫盖 2600m²。

表 5.3-4 表土堆场区水土保持措施汇总

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量		备注
				主体已列	方案新增	
表土堆场防治区	工程措施	土地整治	hm ²	0.26		
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.26		
	临时措施	临时苫盖	m ²		2600	
		墩袋护脚	m	127		
		土质排水沟	m	115		

5.3.5 排水沟过流能力校核

① 防洪标准与建筑物级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定，本项目无法避让自贡市水土流失重点预防区，排水沟设计标准提高一级，确定本工程排水沟设计标准为 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨，排水建筑物级别提高为 2 级。同尺寸结构的截排水沟按最大汇水面积进行核算。

② 设计输水流量计算

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的规定，排水沟设计排水流量应根据规范附录 A.4 按下式计算：

$$Q_m = 16.67 \times \varphi \times q \times F$$

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

式中：Q_m——最大洪峰流量，m³/s；

φ——径流系数；

q——5 年一遇 1/6h 降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F——汇水面积，km²；

q_{5,10}——10 年/5 年重现期和 10min 降雨历时降雨强度，mm/min；

C_p——重现期转换系数；

C_t——降雨历时转换系数。

表 5.3-5 洪水流量计算表

措施名称	最大汇水面积 F (km ²)	径流系数 φ	平均降雨强度 q (mm/min)				洪峰流量 Q _m (m ³ /s)	备注
			降雨强度 q _{5.10}	重现期转换系数 C _p	降雨历时转换系数 C _t	降雨强度 q		
场内排水沟	0.0042	0.7	2.25	1	1	2.25	0.11	井场工程区
场外排水沟	0.0025	0.7	2.25	1	1	2.25	0.066	
临时排水沟	0.0085	0.7	2.25	1	1	2.25	0.22	表土堆场区、施工生活区

③尺寸验算

截排水沟设计断面尺寸按明渠均匀流公式计算：

$$Q_{\max} = CA\sqrt{Ri}, \text{ 其中 } C = (1/n) R^{1/6}$$

式中：

Q——排水沟设计流量 (m³/s)；

A——排水沟过水断面面积，m²；

C——谢才系数；

R——水力半径，m；

i——纵坡坡降，取 0.02；

n——糙率系数，取 0.015；

井场场内排水沟尺寸均为 0.4m × 0.4m，场外排水沟尺寸为 0.6m × 0.4m，矩形砖砌结构，安全超高 0.2m。生活区、表土堆场区临时排水沟断面均为梯形，底宽 0.6m × 深 0.6m，两侧坡比 1:0.5，安全超高 0.2m，统一进行核算，各水力要素计算如下表：

表 5.3-6 排水沟水利要素

分区	排水流量 Q (m ³ /s)	过水断面面积 A (m ²)	安全超高 (m)	谢才系数 C	糙率 n	水力半径 R(m)	纵坡比降 i
场内排水沟	0.162	0.08	0.20	45.42	0.015	0.1	0.02
场外排水沟	0.275	0.12	0.20	46.82	0.015	0.12	0.02
临时排水沟	1.066	0.32	0.20	51.40	0.015	0.21	0.02

由上计算可知，各排水沟、临时排水沟的过流量大于坡面洪峰流量，满足过流量要求。

5.3.6 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量汇总情况详见下表。

表 5.3-7 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量		备注
				主体已列	方案新增	
井场工程防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.29		
		表土回填	万 m ³	0.23		
		土地整治	hm ²	0.59		
		场内排水沟	m	214		
		场外排水沟	m	204		
		沉沙池	个	2		
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.30		
	临时措施	临时苫盖	m ²		3000	
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.10		
		表土回填	万 m ³	0.10		
		土地整治	hm ²	0.14		
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.25		
	临时措施	临时苫盖	m ²		1400	
临时生活区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04		
		表土回填	万 m ³	0.10		
		土地整治	hm ²	0.18		
	临时措施	土质排水沟	m	85		
表土堆场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.26		
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.26		
	临时措施	临时苫盖	m ²		2600	
		墩袋护脚	m	127		
		土质排水沟	m	115		

5.4 施工要求

5.4.1 设计原则

(1)与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用项目区已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2)按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3)施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，弃土弃渣先采取拦挡措施，临建工程施工区完毕后，按原占地类型及时进行恢复，复耕、恢复植被在整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工条件

本项目材料运输可依托项目区现有道路，以及通过新建部分进场道路后能够满足施工要求。施工电源为自备柴油发电机。主体工程交通、给水、供电等施工条件，能够满足水土保持工程施工和生活用水的需要。

5.4.3 施工方法

(1) 土方工程：基槽、管槽及小方量土方开挖工程一般采用人工开挖，开挖土方胶轮架子车运输，指定地点就近堆放，土方回填采用人工回填、夯实。表土剥离采用机械剥离，表土回填考虑机械和人工胶轮架子车回填。

(2) 砌体工程：采用胶轮架子车运石，人工砌筑，砖砌前应洒水湿润砂浆采用人工拌和或砂浆搅拌机拌和。砂浆配比采用试验配比，要求砖块间嵌接牢固，砂浆密实饱满，各部位尺寸准确，表面平整，勾缝坚固美观，符合设计和有关施工规范要求。

(3) 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。撒种种草采用人工撒播。

(4) 临时措施：排水沟、沉沙池采用人工开挖、夯实及抹面；墩袋护脚用人工砌筑；密目网采用人工覆盖方式。

5.4.4 实施进度安排

主体工程布置有较为完善的水土保持措施，方案补充对项目区裸露坡面进行临时苫盖防护，方案批复后应及时落实到位，建设单位应在后续施工过程中对水保措施进行维护。

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)等规定,第三条“加强事中事后监管,严格责任追究”的第二款中规定“编制水土保持方案报告书的项目,应当依法开展水土保持监测工作”。本项目编制水土保持方案报告表,可不开展水保专项监测。

7 水土保持投资及效益分析

7.1 水土保持投资

7.1.1 编制原则和依据

7.1.1.1 编制原则

(1)水土保持方案作为主体建筑工程的一个重要组成部分,与主体功能同时设计、同时施工,同时投入使用;

(2)将主体工程中具有水土保持功能措施的费用计入本工程水土保持方案的投资概算中;

(3)主要材料价格与主体工程材料价格一致;

(4)遵循国家和地方颁布的有关水土保持法律法规;

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)水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号文);

(3)《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);

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

(5)《四川省发展改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅<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);

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

(7)《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448号);

(8)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);

(9)水泥、砖瓦砂石、风水电价等材料单价计取参考主体设计,不足部分依据“四

川省工程造价信息网自贡市”2025 年 2 月价格信息；

(10) 主体工程设计文件及图纸。

7.1.2 编制说明与投资成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 费用构成

本工程水土保持方案投资估算分为工程措施、监测措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费、水土保持总投资等部分。

(2) 基础单价

①人工预算单价

本工程人工预算单价主要参照主体工程人工单价计算，人工单价按 18.25 元/工时计。

②主要材料预算价格

主要材料预算价格包括材料原价、运杂费、运输保险费、材料采购及保管费，主要材料预算价格与主体工程一致，次要材料根据当地信息价格确定，工程所需材料均在当地购买，主体工程没有的材料价格信息参照“四川省工程造价信息网自贡市”2025 年 2 月价格信息确定。

主要材料预算价格超过基价时，按基价计算工程单价参加取费，超过部分以价差形式计算，列入单价表中并计取税金。汽油基价 3100 元/t，柴油基价 3000 元/t。

苗木、草、种子市场价格加运杂费和采购及保管费计算，苗木、草、种子基价分别为 15 元/株、10 元/m²和 60 元/kg，计算价格超过基价时，按基价计入工程单位参加取费，超过部分以价差形式计算，列入单价表并计取税金。

③施工电、风、水预算价格

风、水、电单价根据主体工程施工组织设计提供资料计列。用风预算价格为 0.20 元/m³，用电预算价格为 2.10 元/kw.h，用水预算价格为 4.03 元/m³。

④施工机械使用费

施工机械使用费采用《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台里费定额计算。对于定额缺项的施工机械，可参考有关行业的施工机械台时费定额。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。

⑤砂石料单价

水土保持工程砂石料由施工单位自行外购，外购砂、碎石、块石等预算价格超过基价时，应按基价计入工程单价参加取费，超过部分以价差形式计算，列入单价表中并计取税金。砂、卵石（碎石）、条石、块石基价 70 元/m³。

⑥混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土标号、级配和龄期，分别计算出每立方米混凝土材料单价，计入相应的混凝土工程单价内，其混凝土配比可参照“水土保持工程概算定额”附录中的混凝土材料配合比表计算。

（3）工程措施单价编制

1）工程措施（含监测措施土建工程、施工临时措施）单价和植物措施单价。由直接工程费、间接费、利润价差和税金组成。

直接费包括基本直接费、其他直接费：

①基本直接费包括人工费、材料费和机械使用费三项。人工费、材料费、施工机械使用费直接采用主体工程所列，不足部分采用《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》计算。人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时），材料费=定额材料用量×材料预算单价，机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）。

②其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费、临时设施费、安全生产措施费用及其他，由基本直接费乘以其他直接费率之和计算。

间接费包括规费及企业管理费，等于直接费乘以间接费率。

利润由直接工程费与间接费两项之和乘企业利润率计算。价差由（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量计算。

税金由直接费、间接费、利润与价差四项之和乘税率计算。根据（川水函〔2019〕610号）的规定，本项目税金费率为 9%。

2) 取费标准

其他直接费、间接费、企业利润、税金取费标准按照《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）、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）计取，详见表 7.1-1。

表 7.1-1 取费费率表

工程类别		其它直接费	间接费	企业利润	税金	扩大费用
工程措施	土方工程	5.64%	10.22%	7.0%	9%	10%
	石方工程	5.64%	10.22%	7.0%	9%	10%
	砌石工程	5.64%	10.22%	7.0%	9%	10%
	混凝土工程	5.64%	10.22%	7.0%	9%	10%
	其他工程	5.64%	10.22%	7.0%	9%	10%
植物措施		3.76%	10.22%	7.0%	9%	10%

（4）水土保持投资估算编制

水土保持投资由工程专项费（工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时措施费、独立费用、预备费）和水土保持补偿费组成。

1) 工程措施、植物措施、监测措施土建设施估算均按设计工程量乘以工程单价编制；本方案为报告表，无开展水土保持监测工作的要求，不计列水土保持监测费费用。

2) 施工临时措施包括临时防护工程和其他临时工程，临时防护工程估算按设计方案的工程量乘以单价编制。其他临时工程估算按第一部分工程措施、第二部分植物措施和第三部分监测措施中的土建设施投资合计的2%计。

3) 独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收费、招标代理服务费、经济技术咨询费共六项组成。

①建设管理费按第一部分至第四部分（工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施）之和的2%计算。

②科研勘测设计费：本工程科学研究试验费及勘测设计费不考虑。水保方案编制费按主体投资计取。

③工程建设监理费：计入主体建设单位管理费用，不单独计列。

④水土保持设施验收费：按主体投资计取。

⑤招标代理服务费：本工程招标代理服务费不考虑。

⑥经济技术咨询费：本工程经济技术咨询费不考虑。

4) 基本预备费

按水土保持投资第一至第四部分（工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施）之和的10%计算。

5) 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号），开采矿产资源的，建设期间，按照征占用土地面积每平方米1.3元一次性计征。

本工程按照征占用土地面积每平方米1.3元征计，征收面积为2.046hm²。经计算，水土保持补偿费26598.0元。

7.1.2.2 水土保持投资成果

本工程水土保持总投资为57.99万元，其中，主体工程已列投资39.10万元，水土保持方案新增投资为18.89万元。水土保持总投资中，工程措施20.86万元，植物措施13.33万元，临时措施9.29万元，独立费用6.82万元，水土保持补偿费2.66万元，基本预备费5.03万元。本工程水土保持工程总估算表、分部工程估算表如下：

表 7.1-1 水土保持措施总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安 工程费	设备 费	植物措施 费	独立费 用	合 计	其中	
							主体 已列	方案 新增
第一部分：工程措施		20.86				20.86	20.86	
1	井场工程防治区	17.71				17.71	17.71	
2	进场道路工程区	1.59				1.59	1.59	
3	临时生活区	1.25				1.25	1.25	
4	表土堆场	0.31				0.31	0.31	
第二部分：植物措施				13.33		13.33	13.33	
1	井场工程防治区			4.94		4.94	4.94	
2	进场道路工程区			4.11		4.11	4.11	
3	临时生活区			/		/	/	
4	表土堆场			4.28		4.28	4.28	
第三部分：监测措施						0.00		0.00
第四部分：临时措施		9.29				9.29	4.9	4.39
1	井场工程防治区	1.88				1.88		1.88

2	进场道路工程区	0.88				0.88		0.88
3	临时生活区	1.33				1.33	1.33	
4	表土堆场	5.20				5.20	3.57	1.63
第五部分：独立费用					6.82	6.82		6.82
1	建设管理费				0.82	0.82		0.82
2	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
3	水土保持方案编制费				3.50	3.50		3.50
4	水土保持设施验收收费				2.50	2.50		2.50
5	招标代理服务费				0.00	0.00		0.00
6	经济技术咨询费				0.00	0.00		0.00
I	第一至五部分合计	30.15		13.33	6.82	50.30	39.10	11.20
II	基本预备费					5.03		5.03
III	水土保持补偿费					2.66		2.66
	总投资					57.99	39.10	18.89

表 7.1-2 主体已列水土保持工程投资表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
	井场工程区				22.65
一	第一部分：工程措施				17.71
1	表土剥离	m ³	2900	6.46	1.87
2	土地整治	hm ²	0.59	12000	0.71
3	表土回填	m ³	2300	7.79	1.79
4	场内排水沟	m	214	226	4.84
5	场外排水沟	m	204	358	7.30
6	沉沙池	个	2	6000	1.20
二	第二部分：植物措施				4.94
1	撒播草籽	hm ²	0.30	164500	4.94
	道路工程区				5.71
一	第一部分：工程措施				1.59
1	表土剥离	m ³	1000	6.46	0.65
2	土地整治	hm ²	0.14	12000	0.17
3	表土回填	m ³	1000	7.79	0.78
二	第二部分：植物措施				4.11
1	撒播草籽	hm ²	0.25	164500	4.11
	临时生活区				2.58
一	第一部分：工程措施				1.25
1	土地整治	hm ²	0.18	12000	0.22

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
2	表土剥离	m ³	400	6.46	0.26
3	表土回填	m ³	1000	7.79	0.78
二	第三部分: 临时措施				1.33
1	土质排水边沟	m	85	156	1.33
	表土堆场区				8.16
一	第一部分: 工程措施				0.31
1	土地整治	hm ²	0.26	12000	0.31
二	第二部分: 植物措施				4.28
1	撒播草籽	hm ²	0.26	164500	4.28
三	第三部分: 临时措施				3.57
1	墩袋护脚	m	127	140.2	1.78
2	土质排水沟	m	115	156	1.79
合计					39.10

表 7.1-3 方案新增投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
第四部分	临时措施				4.39
一	井场工程区				1.88
1	临时苫盖	m ²	3000	6.27	1.88
二	道路工程区				0.88
1	临时苫盖	m ²	1400	6.27	0.88
三	表土堆场区				1.63
1	临时苫盖	m ²	2600	6.27	1.63

表 7.1-4 独立费用估算表

单位: 万元					
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)
	第五部分独立费用				6.82
1	建设管理费	%	2	0.82	0.82
2	水土保持监理费	项	1	0	0
3	水土保持方案编制费	项	1	3.5	3.5
4	水土保持设施验收报告编制费	项	1	2.5	2.5
5	招标代理服务费	项	/	/	/
6	经济技术咨询费	项	/	/	/

注: 水土保持编制费及水土保持措施验收报告编制费用按实计取。

表 7.1-5 水土保持补偿费表

序号	单位	占地面积	补偿标准	补偿费(元)
1	m ²	20460	1.3 元/m ²	26598

7.2 效益分析

在方案的水保措施实施后，施工准备期及施工期水土流失及试运行期的水土流失都有减少，方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

7.2.1 水土保持基础效益

根据《生产建设项目水土流失防治标准》，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，生产建设项目水土保持6项基本指标如下：

- $$(1) \text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$
- $$(2) \text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$
- $$(3) \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均水土流失量}}$$
- $$(4) \text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的临时堆土量}}{\text{临时堆土总量}} \times 100\%$$
- $$(5) \text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被总面积}} \times 100\%$$
- $$(6) \text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被总面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

六项指标较全面地反映了因工程建设造成水土流失的治理情况以及区域生态环境的恢复状况。6项指标主要涉及参数含义及其达标情况见表7.2-1。

表 7.2-1 设计水平年六项指标情况表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	达到值	是否达标
表土保护率	92%	保护表土数量	万 m ³	0.42	97.7%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.43		
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积	hm ²	2.03	99.2%	达标
		水土流失总面积	hm ²	2.046		
土壤流失控制比	≥1	侵蚀模数容许值	t/(km ² a)	500	1	达标
		侵蚀模数目标值	t/(km ² a)	500		
渣土防护率	92%	采取措施后实际拦挡的临时堆土量	万 m ³	0.42	97.7%	达标

		临时堆土总量	万 m ³	0.43		
林草植被恢复率	97%	林草植被总面积	hm ²	0.81	100%	达标
		可恢复林草植被总面积	hm ²	0.81		
林草覆盖率	25%	林草植被总面积	hm ²	0.81	39.6%	达标
		项目建设区总面积	hm ²	2.046		

通过本《方案》水土保持措施实施后，项目建设区内水土流失得到基本治理，各项指标均达到防治目标值要求，水土保持工程的水保效益明显。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 2.03hm²；恢复林草措施面积 0.81hm²。各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

7.2.2 生态效益

本《方案》实施后，项目区内水土流失得到有效治理，土地利用结构得到一定调整。特别是防治了建设过程中的工程水土流失，既涵养水源，又遏制水土流失，改良了土壤物理化学性质，提高了土壤肥力。

7.2.3 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行，不仅有利于项目区社会经济发展，又美化工程区环境，促进当地经济持续发展。项目实施后，可促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，实现项目建设带动地方经济发展的目标，将明显增加地方税收和劳动就业，并产生巨大的社会效益。

7.2.4 经济效益

拟建工程其主要目的是服务社会，因此，通过做好水土保持工作，不能体现直接的经济效益，而更多的是体现社会效益。可保障工程顺利建设和运行，减少进入河道溪沟的泥沙量，保存土壤资源，同时也减少河道淤积，有利于河道行洪。通过采取土地整治，建立排水系统和采取绿化措施，将维持和改善项目区生态环境，对于提高周边居民生活环境将起到良好的效果。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程后续建设期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和生产期水土保持方案的实施工作。

机构的主要职责为：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

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

（3）深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和生产期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

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

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

（1）将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

（2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

（3）制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

（4）在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土

保持工程完整。

(5) 加大水土保持执法力度, 对不执行“三同时”制度的, 要追查责任, 严肃处理。

8.2 后续设计

1) 水土保持方案备案后, 将水土保持措施纳入主体工程设计中, 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。

2) 如本项目地点、规模发生重大变化, 应当及时补充或者修改水土保持方案, 并报原方案审批机关批准。水土保持方案实施过程中, 水土保持措施需要作出重大变更时, 需报原方案审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号), 第三条“加强事中事后监管, 严格责任追究”的第二款中规定“编制水土保持方案报告书的项目, 应当依法开展水土保持监测工作”。水土保持报告表未进行监测规定, 故本方案报告表不进行水保专项监测。

8.4 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)文件, 本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, 将水土保持工程施工监理纳入主体工程监理工作中。

8.5 水土保持施工

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)中要求, 施工过程中应严格控制施工扰动范围, 禁止随意占压破坏地表植被, 生产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。

本项目应严格执行“三同时”制度, 并按照绿色施工要求编制施工方案, 按照《中华人民共和国水土保持法》及相关规范实施水土保持措施和建议, 根据主体工程施工进度, 合理安排各项水土保持措施的施工, 确保各项水土保持工程能长期、高效地发挥作用。在具体施工中应与施工承包商明确水土流失的防治责任。

主体工程的发包标书中应有水土保持工程的工程量、单价和投资等施工要求，并列入招标合同中，水土保持方案实施单位必须具备相应的资质。承包商具有防治水土流失的责任，对施工中造成的新增水土流失，负责临时防护及治理。

水土保持工程措施施工时，建设单位应对工程质量进行实时检测，对不符合设计要求的工程措施，责令施工单位重建或修正，直到合格为止，确保水土保持工程措施的治理效果。对验收合格的水土保持工程措施进行定期观测，掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整性。

8.6 水土保持设施验收

1) 监督管理

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。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）文件，本项目水土保持监督管理包括：水土保持监督检查、水土保持设施自主验收报备管理，以及对水行政主管部门履行监督管理职责的督查。在方案实施过程中，建设单位首先要进行自检，并加强对施工单位的检查，同时与水行政主管部门密切合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理，对水行政主管部门监督检查中发现的问题及时处理。植物措施施工时，应注意加强植物的后期抚育工作，确保植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

2) 水土保持设施竣工验收

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）文件，中国石油天然气股份有限公司吉林油田川南天然气勘探开发分公司是本项目水土保持设施验收的责任主体，在本项目投产使用或者竣工验收前，应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。本项目为备案管理制项目，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，向水行政主管部门报备。

水土保持工程验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行

后续管理，维修、运行管护维修费用从生产运行费中列支。