

吉富 16 井钻井工程

# 水土保持方案报告表

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

编制单位：重庆精创联合环保工程有限公司

2025 年 2 月



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：重庆精创联合环保工程有限公司

法定代表人：唐亮

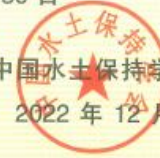
单位等级：★★ (2星)

证书编号：水保方案(渝)字第 20220021 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月



单位地址：重庆市江津区德感街道滨州西路 31 号 16-4

邮政编码：402244

项目联系人：徐莲

联系电话：18375671529

电子邮箱：473628611@qq.com

# 吉富 16 井钻井工程 水土保持方案报告表责任页

重庆精创联合环保工程有限公司（盖章）

批 准：唐 亮（高级工程师）

核 定：何 娟（高级工程师）

审 查：刘 洁（工程师）

校 核：杨诗晴（工程师）

项目负责人：徐 莲（工程师）

编写：

参编人员	职称	参编章节、内容或任务分工	签字
杨诗晴	工程师	综合说明、项目水土保持评价、 水土保持投资估算及效益分析	
刘洁	工程师	项目概况、水土流失分析与调查、 水土保持措施、附件	
徐莲	工程师	水土保持监测、水土保持管理、 附图	

吉富 16 井钻井工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省自贡市富顺县永年镇菜田村 9 组、14 组（中心坐标：**）			
	建设内容	吉富 16 井为页岩气评价井，预计井深 1600m，井场拟采用 ZJ40D 型钻机进行钻井作业。该井场平面尺寸为 84m（长）×43m（宽），单排钻机，1 个井眼。储存池 500m³，泥浆储备罐 1 个，油水罐基础 2 套，井队生活区一套，B 类燃烧池 2 个，新建公路长度计 0.059km。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	7000
	土建投资（万元）	4614		占地面积（hm²）	永久：0
					临时：1.45
	动工时间	2025 年 4 月		完工时间	2026 年 1 月
	土石方（万 m³）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.26	1.26	/	/
	取土（石、砂）场	/			
弃土（石、砂）场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	沱江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]	1500	容许土壤流失量[t/(km²·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		项目所在的富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区；工程选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。工程所在区域也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、地址公园、森林公园以及重要湿地等。工程选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，水流失防治标准按西南紫色土区建设类一级防治标准执行，并提高了土壤流失控制比、林草覆盖率等，优化建设方案及施工工艺，有效控制可能造成水土流失。 总体来看，工程选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求。			
预测水土流失总量		98.53t（新增 76.71t）			
防治责任范围（hm²）		1.45			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类项目一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比（%）	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	0.69	
水土保持	按照分区原则，本项目划分为 3 个一级防治分区，分别为井场工程（含进场道路）防治区、施工营地防治区、表土堆场防治区。  一、井场工程（含进场道路）防治区				

措施	<p>施工前,对本区进行表土剥离,临时堆存于表土堆场。施工过程中,井场场面进行硬化,平台四周设置场内排水沟及隔油沉沙池;井场外挖方坡顶设置截水沟,四周设置场外排水沟,末端接入沉砂池,对边坡坡面、边角用地进行防雨布苫盖、播撒草籽。</p> <p>钻井期测试完成后若不具备开采价值,则在完井阶段拆除井场设施,除井口封存外,其余区域进行土地整治和植被恢复。钻井期测试完成后若具备开采价值,则将平台(作业区)予以保留作为永久占地,同时完善用地手续。</p> <p>水土保持措施工程量如下:</p> <p>工程措施:表土剥离保护 0.32 万 m<sup>3</sup> (主体设计),场内排水沟 185m (主体设计),隔油沉沙池 4 个 (主体设计),场外排水沟 195m (主体设计),截水沟 216m (主体设计),沉砂池 2 个 (主体设计),土地整治 1.07hm<sup>2</sup> (主体设计);</p> <p>植物措施:撒播草籽 0.08hm<sup>2</sup> (主体设计),植被恢复 0.01hm<sup>2</sup> (主体设计);</p> <p>临时措施:防雨布苫盖 2300m<sup>2</sup> (方案新增) (边坡及边角区域占地 0.23hm<sup>2</sup>)。</p> <p><b>二、施工营地防治区</b></p> <p>该区主要为施工营地区域,主体集中安置野营房,场地采用直接铺设预制板,施工过程中无挖填活动,对原地表破坏较小。施工前对施工营地区域进行土工布铺垫措施保护表土,施工过程中在南侧、西侧汇水处布设排水沟,导排雨水排水,末端接临时沉砂池,汇水排入周边现状道路边沟。工程结束拆除临时设施后,全部进行土地整治,恢复地面为耕地。</p> <p>水土保持措施工程量如下:</p> <p>工程措施:土地整治 0.22hm<sup>2</sup> (主体设计);</p> <p>临时措施:临时排水沟 98m (方案新增)、临时沉砂池 1 个 (方案新增),土工布铺垫 2200m<sup>2</sup> (方案新增)。</p> <p><b>三、表土堆场防治区</b></p> <p>表土堆放区将原地面平整铺垫后利用,不进行表土剥离。堆土前在坡脚设置编织土袋挡墙,在表土堆场东侧和南侧设置临时排水沟,导排雨水,汇水排入周边现状道路边沟。堆土过程中对堆土区域进行防雨布苫盖,堆土完成后对整个区域播撒草籽。工程结束后对本区域进行土地整治后恢复原地貌。</p> <p>水土保持措施工程量如下:</p> <p>工程措施:土地整治 0.16hm<sup>2</sup> (主体设计);</p> <p>植物措施:播撒草籽 0.16hm<sup>2</sup> (主体设计);</p> <p>临时措施:编织土袋挡墙 95m/76.95m<sup>3</sup> (主体设计)、临时排水沟 91m (方案新增);土工布铺垫 1600m<sup>2</sup> (方案新增)、防雨布苫盖 1600m<sup>2</sup> (方案新增)。</p>
----	---

水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	17.83（均为主体设计）	植物措施	0.13（均为主体设计）
	临时措施	6.55(其中方案新增 6.15)	水土保持补偿费	1.88 万元（18803.20 元）
	独立费用	建设管理费	0.49	
		水土保持监理费	0	
		水土保持方案编制费	3.0	
		科研勘测设计费	0	
		水土保持设施验收资料编制费	3.5	
	水土保持监测费	0		
总投资	34.69（主体设计 18.36、方案新增 16.33）			
编制单位	重庆精创联合环保工程有限公司 (915001163315888491)		建设单位	吉林油田川南天然气勘探开发分公司 (统一社会信用代码： 91510300MA632MRA5P)
法人代表及电话	唐亮 023-63361766		法人代表及电话	季亚辉
地址	重庆市江津区德感街道滨州西路 31 号 16-4		地址	四川自贡市自流井区华商南路 68 号华商·国际城 16 栋
邮编	402244		邮编	643000
联系人及电话	徐莲/18375671529		联系人及电话	卢化伟/13351555484
传真	/		传真	/
电子信箱	473628611@qq.com		电子信箱	/

说明:

1. 封面后应附责任页。
2. 报告表应附项目支持性文件; 应附项目地理位置图、项目总平面布置图、水土流失防治责任范围及水土保持措施总体布局图等, 防治责任范围要落实项目建设区用地红线边界, 并提供矢量图 (电子文件)。
3. 涉及取土 (石、砂) 场、弃土 (石、渣) 场的应附水土保持措施设计说明及设计图纸。
4. 用此表表达不清的事项, 可用附件表述。

建设单位呈报意见：

本项目在建设过程中保证严格按照本方案要求进行水土保持措施的建设及处理，在项目建设过程中自愿自觉接受水行政主管部门的检查监督，竣工后主动组织进行水土保持设施验收并报请水行政主管部门备案。

法人代表（签字）：

单位（盖章）：

年 月 日

审批意见

经办人签字：

单位（盖章）：

年 月 日





项目区现状照片





项目区（影像图）

# 目录

1 综合说明 .....	4
1.1 项目简况 .....	4
1.2 编制依据 .....	7
1.3 设计水平年 .....	8
1.4 水土流失防治责任范围 .....	8
1.5 水土流失防治目标 .....	9
1.6 项目水土保持评价结论 .....	11
1.7 水土流失预测结果 .....	12
1.8 水土保持措施布设成果 .....	13
1.9 水土保持监测方案 .....	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	14
1.11 结论 .....	15
2 项目概况 .....	16
2.1 项目组成及工程布置 .....	16
2.2 施工组织 .....	21
2.3 工程占地 .....	25
2.4 土石方平衡 .....	25
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	28
2.6 施工进度 .....	28
2.7 自然概况 .....	28
3 项目水土保持评价 .....	32
3.1 主体工程选址水土保持评价 .....	32
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	33
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	41
4 水土流失分析与预测 .....	43
4.1 水土流失现状 .....	43
4.2 水土流失影响因素分析 .....	43

4.3 土壤流失量预测 .....	45
4.4 水土流失危害分析 .....	51
4.5 指导性意见 .....	51
5 水土保持措施 .....	52
5.1 防治区划分 .....	52
5.2 措施总体布局 .....	52
5.3 分区措施布设 .....	55
5.4 施工要求 .....	58
6 水土保持监测 .....	65
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	66
7.1 投资估算 .....	66
7.2 效益分析 .....	76
8 水土保持管理 .....	80
8.1 组织管理 .....	80
8.2 后续设计 .....	80
8.3 水土保持监测 .....	81
8.4 水土保持监理 .....	81
8.5 水土保持施工 .....	81
8.6 水土保持设施验收 .....	82

## 附件：

- 附件 1 井位批复
- 附件 2 选址意见函
- 附件 3 备案证
- 附件 4 临时用地批复
- 附件 5 编制单位营业执照
- 附件 6 建设单位营业执照及法人身份证
- 附件 7 委托书

## 附图：

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3 总平面布置图
- 附图 4 土地利用现状图
- 附图 5 土壤侵蚀强度图
- 附图 6 水土流失防治责任范围及防治分区图
- 附图 7-1 水土保持措施总体布局图（钻前、钻井期）
- 附图 7-2 水土保持措施总体布局图（完井期）
- 附图 8 水保措施典型设计图（方案新增）

## 1 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 项目建设必要性

近年来，我国天然气工业进入快速发展阶段，市场需求强劲，天然气供求矛盾日益突出，这为我国天然气开发提供了强劲的市场驱动。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拟在四川省自贡市富顺县永年镇菜田村 9 组、14 组建设吉富 16 井钻井工程，天然气是一种清洁能源，本项目的建设可增大该地区天然气开采量，增加企业经济效益，促进社会经济发展，同时通过改变能源结构，加强区域清洁能源的使用，对改善区域大气环境质量有重要意义。因此，本项目的建设是十分必要的。

##### 1.1.1.2 项目概况

**项目名称：**吉富 16 井钻井工程

**建设性质：**新建

**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

**地理位置：**四川省自贡市富顺县永年镇菜田村 9 组、14 组（中心坐标：\*\*）。

**主要建设内容、规模与等级：**吉富 16 井为页岩气评价井，预计井深 1600m，井场拟采用 ZJ40D 型钻机进行钻井作业。该井场平面尺寸为 84m（长）×43m（宽），单排钻机，1 个井眼。储存池 500m<sup>3</sup>，泥浆储备罐 1 个，油水罐基础 2 套，井队生活区一套，B 类燃烧池 2 个，新建公路长度计 0.059km。

**项目组成：**本项目主要包括井场工程（含进场道路），同时设有施工营地区、表土堆场等临时工程。

**施工组织：**本项目建设时布设 1 处施工营地区，占地面积 0.22hm<sup>2</sup>，生活区位于井场西侧；主体设计设置 1 处表土堆场，占地 0.16hm<sup>2</sup>，位于井场外北侧；井场紧邻现有乡村道路，项目周边交通便利，可直达项目区附近，但需新建进场道路 0.059km。场区施工期用水采用罐车拉水供给、用电从附近农村电网设施接入。工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材等均从富顺县市场采购获得，通过公路运至施工场地。施工

机械全部由施工单位自行负责。

**拆迁（移民）数量及安置方式：**项目建设不涉及拆迁安置和专项设施迁建。

**开工与完工时间：**本项目实际施工期计划为 2025 年 4 月至 2026 年 1 月，总工期 10 个月

**总投资与土建投资：**项目总投资为 7000 万元，其中土建投资 4614 万元，资金来源为业主自筹。

**工程占地面积：**本项目总占地面积 1.45hm<sup>2</sup>，均为临时占地（若测试定产后具备开采价值，后续再完善永久占地手续），占地类型为耕地、林地。其中，井场工程区（含进场道路）占地 1.07hm<sup>2</sup>，施工营地区占地 0.22hm<sup>2</sup>，表土堆场区占地 0.16hm<sup>2</sup>。

**土石方量：**根据《吉富 16 井钻井工程施工图设计》进行复核，本工程总挖方 1.26 万 m<sup>3</sup>（自然方，含表土剥离 0.32 万 m<sup>3</sup>）；总填方 1.26 万 m<sup>3</sup>（自然方，含表土回覆 0.32 万 m<sup>3</sup>），无弃方、无借方。钻井期产生的水基岩屑及泥浆采用罐装方式储存，定期外运资源化利用。表土剥离后堆存于表土堆场，用于后期完井工程覆土利用。

**取土场和弃渣场数量：**工程未设置取土（石、砂）场，同时施工过程无弃渣产生，不设置弃渣场。

鉴于陆地矿产资源地质勘查的不确定性，工程结束时，按土地复垦方案进行恢复，如后续需对该井转成生产井进行开发利用，则将井场（平台及附属设施）作为永久占地予以保留，后期根据区块后续开发计划履行水土保持义务。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 11 月 21 日取得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《关于吉富 13、贡探 1H 井等四口井位的批复》（吉油勘探〔2023〕59 号），包含本项目。

2024 年 10 月 28 日取得《自贡市加快推进页岩气勘探开发领导小组办公室关于拟建吉富 1-1 平台、吉富 1-2 平台、自 319 平台、吉富 16 井选址意见的复函》

2024 年 12 月，建设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 16 井钻井工程施工图设计》（项目号：24443 施，版次：0 版）。

2024 年 2 月 20 日取得四川省固定资产投资项目备案表（备案号：川投资备【2502-510322-04-01-711906】FGQB-0076 号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012年修正本）》及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令 53 号）等有关法律、法规的规定，建设单位委托重庆精创联合环保工程有限公司（以下简称“我公司”）开展“吉富 16 井钻井工程水土保持方案”的编制工作，接受委托后，我公司由不同专业组成的水保方案编制组到工程现场实地踏勘，对吉富 16 井钻井工程的项目组成、工程布局、自然条件等进行了调查分析，并收集了有关图件和资料。在此基础上，我公司按照《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》（GB 50433-2018）等法律法规及规程规范的规定和要求，于 2025 年 2 月编制完成了《吉富 16 井钻井工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

项目所在区属于丘陵地貌，井场区域地貌为丘陵台地，土地为旱地，井场位于两台地之间，井场纵向轴线沿台地纵向布置，前场为耕地，后场为林地，场地范围内未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、地面沉降等不良地质作用及地质灾害。气候属亚热带湿润季风气候，区域的年均气温  $17.9^{\circ}\text{C}$ ；多年平均蒸发量  $970.4\text{mm}$ ，多年平均降雨量为  $1028.8\text{mm}$ ，雨季时段为 5 月~10 月。项目区属西南紫色土区，区域地带性植被类型属亚热带常绿阔叶林带，原地貌植被主要为耕地内的季节性农作物和少量竹林，场地内原始地貌的林草覆盖率为 0.89%左右。

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）、《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）文件，富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。项目所在行政区属于全国水土保持区划中的西南紫色土区，以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；项目区原始地貌土壤侵蚀模数约为  $1500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。

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、森林公园以及重要湿地等，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、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。



## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月 29 日全国人大常委会通过,2010 年 12 月 25 日全国人大常委会修订通过,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》(1993 年 12 月 15 日通过,1997 年 10 月 17 日修正,2012 年 9 月 21 日修订,2012 年 12 月 1 日实施)。

### 1.2.2 部委规章及主要规范性文件

(1) 《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);

(2) 《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);

(3) 《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);

(4) 《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);

(5) 《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);

(6) 《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);

(7) 《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);

(8) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172 号);

(9) 《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);

(10) 《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);

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

### 1.2.3 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (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) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《水土保持监理规范》（S/TL523-2024）；
- (10) 《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）；
- (11) 《防洪标准》（GB 50201-2014）。

### 1.2.4 其他技术资料

- (1) 《吉富 16 井钻井工程施工图设计》（吉林石油集团石油工程有限责任公司，2024.12）；
- (2) 《自贡市富顺县水土保持规划（2015-2030 年）》；
- (3) 建设单位提供的其他资料。

## 1.3 设计水平年

本工程为建设类项目，建设工期为 2025 年 4 月至 2026 年 1 月，工程总工期 10 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，本方案 2026 年 1 月完工，设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2026 年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）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）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为 1.45hm<sup>2</sup>，均为临时占地，全部位于富

顺县永年镇。

本方案将工程分为 3 个水土流失一级防治分区：井场工程（含进场道路）防治区、施工营地防治区、表土堆场防治区。防治责任范围拐点坐标系采用 2000 国家大地坐标系，各防治分区拐点坐标如下：

表 1-1 项目防治责任范围拐点坐标表

井场工程（含进场道路）防治区					
编号	国家 2000 大地坐标系		编号	国家 2000 大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	486694.418	3223238.658	28	486756.999	3223143.129
2	486683.616	3223232.946	29	486763.822	3223147.794
3	486695.056	3223204.468	30	486777.863	3223151.047
4	486689.952	3223199.35	31	486784.579	3223154.044
5	486669.816	3223201.902	32	486787.096	3223158.961
6	486647.144	3223204.973	33	486797.829	3223165.606
7	486644.008	3223208.698	34	486795.33	3223174.228
8	486632.773	3223210.634	35	486695.056	3223204.468
9	486631.007	3223200.385	36	486689.952	3223199.35
10	486631.89	3223191.607	37	486671.434	3223201.697
11	486640.759	3223190.079	38	486647.144	3223204.973
12	486645.869	3223200.066	39	486644.008	3223208.698
13	486671.176	3223196.586	40	486632.773	3223210.634
14	486673.989	3223195.073	41	486631.007	3223200.385
15	486703.291	3223190.534	42	486631.89	3223191.607
16	486712.55	3223174.587	43	486640.759	3223190.079
17	486712.55	3223174.587	44	486645.869	3223200.066
18	486714.598	3223164.213	45	486671.176	3223196.586
19	486722.842	3223147.343	46	486673.989	3223195.073
20	486732.574	3223126.053	47	486703.291	3223190.534
21	486742.48	3223114.255	48	486712.55	3223174.587
22	486757.115	3223110.196	49	486714.539	3223164.514
23	486764.04	3223111.196	50	486722.554	3223147.931
24	486789.156	3223130.976	51	486732.608	3223126.013
25	486767.261	3223128.741	52	486742.48	3223114.255
26	486759.615	3223131.753	53	486757.115	3223110.196
27	486759.615	3223131.753	54	486764.682	3223111.709
施工营地防治区					
编号	国家 2000 大地坐标系		编号	国家 2000 大地坐标系	
	X	Y		X	Y
S1	486765.295	3223106.582	S7	486784.936	3223052.123

S2	486773.526	3223087.656	S8	486777.997	3223051.682
S3	486781.858	3223080.416	S9	486766.032	3223058.238
S4	486803.869	3223074.328	S10	486748.874	3223078.069
S5	486825.593	3223062.523	S11	486743.418	3223089.673
S6	486814.249	3223042.419			
表土堆场防治区					
编号	国家 2000 大地坐标系		编号	国家 2000 大地坐标系	
	X	Y		X	Y
55	486726.229	3223076.468	60	486705.156	3223035.202
56	486736.225	3223048.38	61	486703.643	3223043.666
57	486733.285	3223033.748	62	486704.332	3223049.927
58	486741.398	3223015.077	63	486707.766	3223057.582
59	486711.931	3223009.882	64	486720.679	3223071.722

## 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，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）、《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），项目所在区域自贡市富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的有关规定，本工程水土流失防治应执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率、渣土防护率、土壤流失控制比可根据下列原则进行调整：

（1）位于极干旱地区的，林草植被恢复率和林草覆盖率可不作定量要求，水土流失治理度可降低 5%~8%。

（2）位于干旱地区的，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可降低 3%~5%。

（3）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

(4) 在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%。

(5) 位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

(6) 对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。

本项目水土流失防治指标的确定：

(1) 项目位于轻度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0，本工程土壤流失控制比定为 1.0；

(2) 本项目属于天然气勘探开发项目，配套设施均为主体服务，场地大部分区域将被构筑物占压或者采取硬化措施，项目后期恢复优先恢复为原地貌，项目占地大部分为耕地，可实施绿化面积较小，主要是井场南侧原占地类型为林地，占地面积 0.01hm<sup>2</sup>，项目总占地面积 1.45hm<sup>2</sup>，故林草覆盖率根据项目实际调整为 0.69%。

除土壤流失控制比及林草覆盖率外不在对目标值进行调整，因此本项目在设计水平年水土流失治理度应达到 97%，土壤流失控制比为 1，渣土防护率 92%、表土保护率达到 92%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 0.69%。

表 1-2 本工程水土流失防治标准（西南紫色土区）

项目	一级标准		区域	侵蚀强度	地形	采用标准	
	施工期	设计水平年	修正	修正	修正	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		按 1.0 考虑		-	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				-	0.69

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

(1) 本项目建设符合国家现行产业政策，符合相关规划。

(2) 本项目为新建工程，场地稳定性较好，地表水排水条件较好，环境工程地质条件简单，无明显不良地质灾害。

(3) 本项目主体工程选址位于沱江下游省级水土流失重点治理区，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、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

(4) 本项目工程选址不涉及饮用水源保护区、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、人文古迹以及生态保护红线等其他水土保持敏感地区。

综上所述，本工程是合理可行的。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

主体设计拟定井场位置时，充分征求了地方政府及有关部门对钻井方案的意见和建议，井口避开了军事设施、城镇规划、大型工矿企业（如采空区、开采区、规划开采区等）及重要通信设施；尽可能避让了险恶地形及不良地质地段，避开了森林区和自然保护区，减少森林砍伐，保护自然生态环境；井口尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行，满足水土保持要求。总的来看，主体工程在设计时，在考虑安全稳定、技术可行、经济合理的同时，已选择最优的设计方案，满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关要求。

主体设计有表土剥离保护措施、土地整治措施、排水沉沙措施、植被恢复等具有水土保持功能的措施，项目施工期的临时防护措施存在遗漏，本方案将根据工程施工过程中的水土流失部位和特点，按照水土保持相关要求予以补充新增，以形成完善的防护措施体系，达到防治水土流失的目的。在全面实施了方案新增的水土保持措施后，项目建设满足水土保持要求。

综上所述，工程建设方案合理可行。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 项目建设扰动地表面积  $1.45\text{hm}^2$ ，其中损毁植被面积  $0.01\text{hm}^2$ 。

(2) 工程建设可能造成水土流失总量为  $98.53\text{t}$ ，新增水土流失量  $76.71\text{t}$ 。

(3) 水土流失时段主要发生在钻前工程施工期，在施工期间水土流失重点部位是对地表（道路、井场）的开挖区和回填区。工程建设所能引起的水土流失危害主要表现在：

- ①损坏水土保持设施，降低水土保持功能；
- ②占压旱地，降低土地生产力，影响农业生产；

③影响井场安全。

## 1.8 水土保持措施布设成果

本方案将工程分为 3 个水土流失一级防治分区：井场工程（含进场道路）防治区、施工营地防治区、表土堆场防治区。各防治分区水土保持措施如下：

### 1.8.1 井场工程（含进场道路）防治区

该区域水土流失主要由施工过程中的构筑物基坑土石方开挖、回填等地表扰动活动所引起。

施工前，对本区进行表土剥离，临时堆存于表土堆场。施工过程中，井场场面进行硬化，平台四周设置场内排水沟及隔油沉沙池；井场外挖方坡顶设置截水沟，四周设置场外排水沟，末端接入沉砂池，对边坡坡面、边角用地进行防雨布苫盖、播撒草籽。

钻井期测试完成后若不具备开采价值，则在完井阶段拆除井场设施，除井口封存外，其余区域进行土地整治和植被恢复。钻井期测试完成后若具备开采价值，则将平台（作业区）予以保留作为永久占地，同时完善用地手续。

水土保持措施工程量如下：

工程措施：表土剥离保护 0.32 万  $\text{m}^3$ （主体设计），场内排水沟 185m（主体设计），隔油沉沙池 4 个（主体设计），场外排水沟 195m（主体设计），截水沟 216m（主体设计），沉砂池 2 个（主体设计），土地整治 1.07 $\text{hm}^2$ （主体设计）；

植物措施：撒播草籽 0.08 $\text{hm}^2$ （主体设计），植被恢复 0.01 $\text{hm}^2$ （主体设计）；

临时措施：防雨布苫盖 2300 $\text{m}^2$ （方案新增）（边坡及边角区域占地 0.23 $\text{hm}^2$ ）。

### 1.8.2 施工营地防治区

该区主要为施工营地区域，主体集中安置野营房，场地采用直接铺设预制板，施工过程中无挖填活动，对原地表破坏较小。施工前对施工营地区域进行土工布铺垫措施保护表土，施工过程中在南侧、西侧汇水处布设排水沟，导排雨水排水，末端接临时沉砂池，汇水排入周边现状道路边沟。工程结束拆除临时设施后，全部进行土地整治，恢复地面为耕地。

水土保持措施工程量如下：

工程措施：土地整治 0.22 $\text{hm}^2$ （主体设计）；

临时措施：临时排水沟 98m（方案新增）、临时沉砂池 1 个（方案新增），土工布铺垫 2200m<sup>2</sup>（方案新增）。

### 1.8.3 表土堆场防治区

表土堆放区将原地面平整铺垫后利用，不进行表土剥离。堆土前在坡脚设置编织土袋挡墙，在表土堆场东侧和南侧设置临时排水沟，导排雨水，汇水排入周边现状道路边沟。堆土过程中对堆土区域进行防雨布苫盖，堆土完成后对整个区域播撒草籽。工程结束后对本区域进行土地整治后恢复原地貌。

水土保持措施工程量如下：

工程措施：土地整治 0.16hm<sup>2</sup>（主体设计）；

植物措施：播撒草籽 0.16hm<sup>2</sup>（主体设计）；

临时措施：编织土袋挡墙 95m/76.95m<sup>3</sup>（主体设计）、临时排水沟 91m（方案新增）；土工布铺垫 1600m<sup>2</sup>（方案新增）、防雨布苫盖 1600m<sup>2</sup>（方案新增）。

## 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）、《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）等要求，本项目编制水土保持方案报告表，可不开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程估算水土保持总投资 34.69 万元，其中主体工程设计中具有水保功能措施投资 18.36 元，方案新增投资 16.33 万元。水土保持总投资中工程措施费 17.83 万元，植物措施费 0.13 万元，临时措施费 6.55 万元，独立费用 6.99 万元，基本预备费 1.31 万元，水土保持补偿费 1.88 万元（18803.20 元）。

本方案实施后，项目治理水土流失面积 1.45hm<sup>2</sup>，设计水平年六项防治指标均能达到防治目标，其中水土流失治理度 99.31%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 98.16%，表土保护率 96.88%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 100%（扣除复耕面积后）。



## 1.11 结论

### 1.11.1 方案结论

本工程选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求。工程选址位于沱江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，应按西南紫色土区建设类一级标准执行，并且应提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动范围，有效控制可能造成水土流失。项目建设可以满足水土保持约束性规定的要求。此外，工程选址无其他制约性因素。

工程建设可能造成一定的水土流失，主体工程设计中的水土保持措施仍有不足之处，因此本方案补充新增了相应的水土保持措施，能有效地控制因工程建设造成的水土流失，在认真落实本方案补充设计的各项措施后，形成完善的水土流失防治措施体系，项目建设符合水土保持要求。

### 1.11.2 方案要求

（1）在水土保持方案实施的过程中，应该考虑当时当地的地理条件、环境等因素，并结合方案设计的需求对具体的实施方案进行合理化改进，尽可能地接近水土保持方案设计的目标，按照水土保持方案要求建设防护措施，减少水土流失量。

（2）建设单位应对水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

（3）建设单位在项目后续实施过程中，加强水土保持相关法律法规的宣传教育活动，严格落实水土保持“三同时”制度，依法及时开展水土保持相关工作。

（4）施工单位应优化施工工艺，减少对周边扰动和水土流失，加强施工组织工作，重视施工中的水土保持临时措施，预防施工中的水土流失。

### 1.11.3 建议

（1）施工单位应优化施工工艺，减少对周边扰动和水土流失，加强施工组织工作，重视施工中的水土保持临时措施，预防施工中的水土流失。

（2）投入足够的资金用于水土保持措施的落实到位。

（3）督促施工单位及时布设相关的水保措施。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目建设基本情况

项目名称：吉富 16 井钻井工程。

项目地理位置：项目位于四川省自贡市富顺县永年镇菜田村 9 组、14 组，拟建吉富 16 井平台项目所在地距富顺县 13.0km，其交通依托公路运输，区域内有 S305 省道、邓黎路等到达拟建井场附近，拟建井场需新建进场道路；整体交通运输条件较为便利。

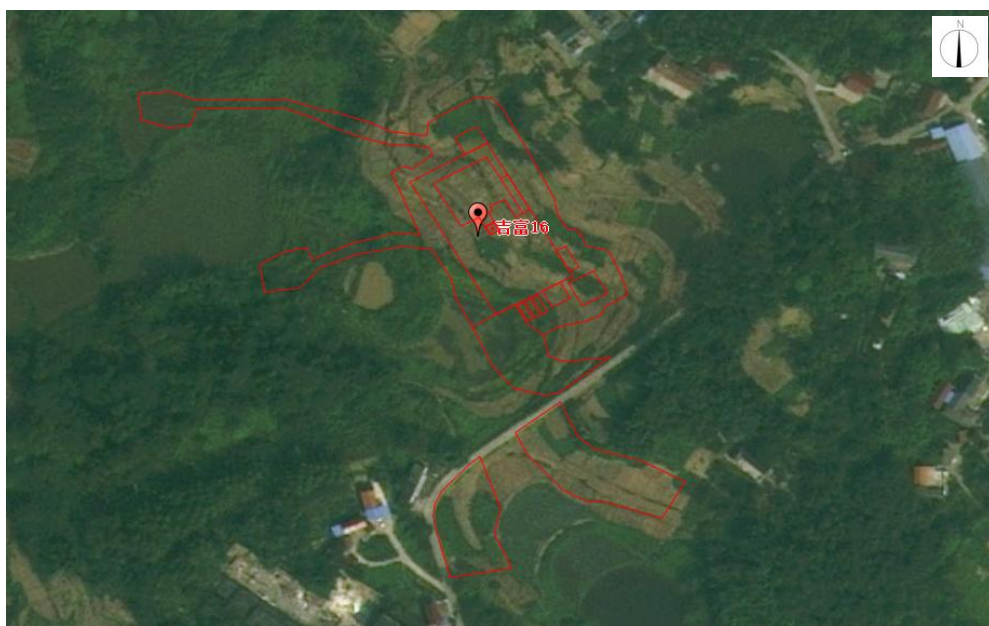


图 2-1 项目地理位置图

建设性质：新建。

建设内容与规模：吉富 16 井为页岩气评价井，预计井深 1600m，井场拟采用 ZJ40D 型钻机进行钻井作业。该井场平面尺寸为 84m（长）×43m（宽），单排钻机，1 个井眼。储存池 500m<sup>3</sup>，泥浆储备罐 1 个，油水罐基础 2 套，井队生活区一套，B 类燃烧池 2 个，新建公路长度计 0.059km。

总投资及土建投资：项目总投资为 7000 万元，其中土建投资 4614 万元，资金来源为业主自筹。

建设工期：2025 年 4 月至 2026 年 1 月，工程总工期 10 个月。

项目组成及布置：本项目建设内容主要为钻前工程和钻井工程。钻前工程主要包括

井场、应急池、泥浆储备罐基础、油水罐基础、燃烧池、表土堆场、井场设备安装及其他附属设备工程等；钻井工程主要包括钻进、油气测试及完井后的井队搬迁。

项目组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成表

项目组成	建设内容及规模		
	名称	建设内容	基本情况
钻前工程	井场及附属工程	井场	井场平面有效尺寸为 84m×43m，井场中央布置 1 口井。
		储存池	1 个，布设在井场南侧，占地面积 196m <sup>2</sup> ，容积为 500m <sup>3</sup> 。
		泥浆储备罐	1 个，布设在井场北侧，基础占地 128m <sup>2</sup> 。
		油水罐基础	1 套，布设在井场南侧，分为油罐区和水罐区，占地面积 165m <sup>2</sup> 。
		燃烧池	2 座，均为 B 类燃烧池，位于井场外西北侧，总占地面积 490m <sup>2</sup> ，
		新建道路	新建进场道路 0.059km，路基宽约 4.5m。
	施工营地区		1 套，生活区位于井场外南侧，紧邻现有村道，占地面积 0.22hm <sup>2</sup> 。
	表土堆场		布设 1 处，位于井场外南侧，占地面积 0.16hm <sup>2</sup> 。
	公用工程	供电工程	采用网电，设备用柴油发电机。
		供水工程	采用罐车拉水供应。
钻井工程	钻进		设备安装、钻井，采用 ZJ40D 型整合钻机钻进，预计井深 1600m。
	测试及完井后的无害化处理		钻进至目的层后，对井筒进行压裂及油气测试等。测试完成后进行设备搬迁以及钻井产生“三废”的无害化处理。

项目主要经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 工程技术指标一览表

一、基本情况			
项目	单位	技术指标	
钻井数量	个	1	
预计井深	m	垂深 1600m	
钻机型号	/	ZJ40D	
储存池	m <sup>3</sup>	500	
泥浆储备罐区	m <sup>2</sup>	128	
油水罐区	m <sup>2</sup>	165	
燃烧池	座	2	
生活区	套	1	
二、工程占地情况（单位：hm <sup>2</sup> ）			
组成	面积	占地类型	性质
井场工程	1.07	耕地、林地	临时占地
施工营地	0.22	耕地	临时占地
表土堆场	0.16	耕地	临时占地
总计	1.45	/	临时占地
三、土石方情况			

组成	挖方	填方	余方	备注
项目场地	1.26 万 m <sup>3</sup> (自然方, 含表土剥离 0.32 万 m <sup>3</sup> )	1.26 万 m <sup>3</sup> (自然方, 含表土剥离 0.32 万 m <sup>3</sup> )	0	表土剥离后在完井工程阶段进行回覆, 无弃方

## 2.1.2 井场及附属工程

项目主要包括井场工程、施工营地区、表土堆场等, 各建构筑物设置紧凑, 物资运移顺畅, 总体布置合理。

### 2.1.2.1 井场工程

#### 1、总平面布置

根据主体设计资料, 结合项目施工方案, 项目井场工程包括钻井平台、清洁化操作平台、储存池、泥浆储备罐基础、油水罐基础、燃烧池和新建道路等。

##### (1) 钻井平台

钻井平台是钻井工程以及后续测试作业的主要场地, 吉富 16 井为页岩气评价井, 预计井深 1600m, 井场拟采用 ZJ40D 型钻机进行钻井作业。井场大小为 84m×43m, 井口位于井场纵向轴线 0+042, 井场左场宽 22m, 右场宽 21m。

##### (2) 储存池

应急池布置在井场南侧旱地中, 设计总容积 500m<sup>3</sup>。池底开挖整平后铺设 10cm 厚 C15 砼垫层, 然后浇筑 40cm 厚的 C25 防渗钢筋砼, 防渗等级为 P6, 池底总厚度为 40cm。墙身采用 C25 防渗钢筋砼, 防渗等级为 P6。池内壁、池底和池墙转角防水层采用 M10 水泥砂浆抹面, 厚度 1.5cm。

##### (4) 泥浆储备罐

泥浆储备罐布置在井场北侧旱地中, 本井泥浆储备罐按 1 个罐设置。储备罐基础采用 12cm 厚 C25 砼基层, 砼基础下部采用 20cm 厚 C25 混凝土垫层, 基础外围四周修建挡污砖墙, 区域内设置集污坑, 集污坑内液体用泵抽出处理, 挡水墙采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖。

##### (5) 油水罐区

项目油水罐区布置在井场南侧旱地中, 占地面积 165m<sup>2</sup>, 油水罐基础顶面采用 M15 水泥砂浆抹面, 厚度 2cm, 基础顶面应高于井架基础顶面 50cm; 油罐底部土地坪及拦水墙内侧, 采用聚乙烯丙纶作防渗处理。

### (6) 燃烧池

本工程设置 B 类燃烧池 2 座，均位于井场外西北侧，燃烧池平面尺寸为 7m（长）×6m（宽）。燃烧池墙体及基础均采用新型耐火砂浆砌 Mu10 页岩标砖砌筑，燃烧池底部采用 10cm 厚 C20 砼底板。坑底浇筑、墙体砌筑完成后，采用耐火砂浆进行抹面，耐火砂浆抹面厚度不小于 2cm。

### (7) 新建道路

#### ①道路设计方案

项目新建进场道路 0.059km，路基宽约 7.5m，路面结构层为 20cm 厚 C25 混凝土面层+20cm 厚砂砾石压实基层，见下图。

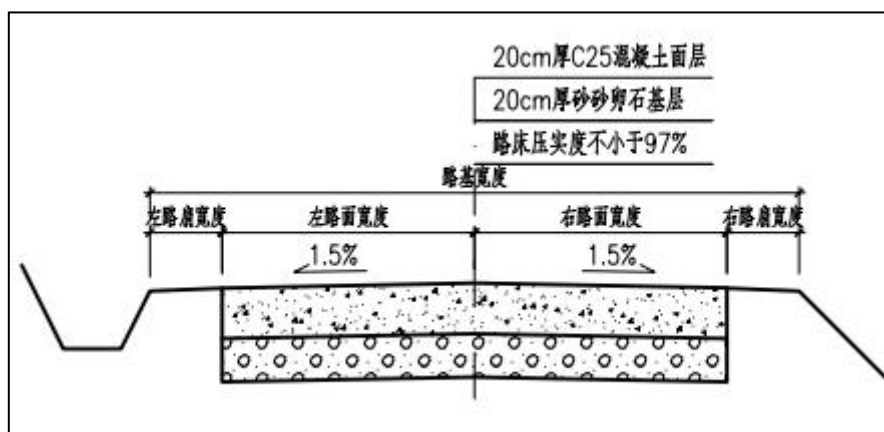


图 2-4 新建道路断面结构图

#### ②交通工程与安全设施

本项目在新建道路起点处设置指路牌、警示牌，在井场、道路高填方边坡处，应设置安全警示桩，间距 3m。

### 2、竖向布置

井场区域地貌为丘陵地貌，地势总体上东北侧高、西南侧地势较低。最高点高程 357.94m，最低点高程约 347.11m，相对高差约 10.83m，井口设计高程 351.90m。井场除设备基础场面为平坡外，其余均按 0.5%向场内排水沟设置排水坡度。

### 3、边坡防护

本项目边坡主要为挖方边坡，主要集中在平台右场。挖方边坡按 1:1.5~1:2 坡比削坡，一级边坡按 1:1.5，二级边坡按 1:2.0。挖方边坡每 8m 分一级，相邻级边坡之间设置 2m 宽平台。边坡坡面及平台均采用播撒草籽防护，主体设计在坡脚设计挡墙进行

防护，3m-5m 挡土墙墙身、基础采用 C20 片石混凝土浇筑。同时方案将在坡顶新增截水沟，防止上方汇水冲击破面，截水沟接入场外排水沟后排出。

填方边坡分布在平台左场，按 1:1.5 一级放坡，填方边坡采取播撒草籽防护，最大坡高 4.79m。

### 2.1.2.2 施工营地区

本项目共设施工营地共 1 处，施工营地位于井场外南侧，占地面积 0.22hm<sup>2</sup>，均位于临时征地红线范围内。包括野营房、厕所、厨房等；生活区房屋基础间地坪和活动房屋到道路的人行道用预制板，便于土地恢复。

### 2.1.2.3 表土堆场

本项目设置 1 处表土堆场，占地 0.16hm<sup>2</sup>，位于井场外南侧，便于该井场后期复垦，故在主体施工前，对表土进行剥离，剥离的表土全部运到表土堆场，待完井工程阶段进行覆土。表土应采用层铺法进行层层堆放，并对每层进行适当压实和修整边坡，表土堆放场表面应向低洼方向设置流坡。最大堆高控制在 2.4m 以内，表土堆放完成后，应及时疏通周边水系并在表土表面播撒草籽并覆盖防雨布，防止水土流失，播撒草籽并覆盖防雨布范围为整个表土堆放区（含边坡）。

### 2.1.2.5 供电工程

施工用电从周边 10kV 农网接入，施工单位同时自备发电设备应急。

### 2.1.2.6 供水工程

工程用水采用项目区地表水及罐车由富顺县运至工程作业区。

### 2.1.2.7 排水工程

#### （1）场内排水

井场设置横向坡度（0.5%）有效排除井场地表雨水，在井场四周设置排水沟，并于井场四角处设置隔油泥沙池，场内排水排入隔油泥沙池，经隔油处理后排入自然水系。场内排水沟采用矩形断面，断面尺寸为 0.4m×0.3m，采用 M7.5 水泥砂浆页岩砖墙身，15cm 厚 C25 砼底板，总长约 185m，同时设 A 类隔油泥沙池 4 个。

#### （2）场外排水

项目在井场外东侧、北侧设置场外水沟，排水沟共计 195m，采取矩形断面，断面尺寸为 0.6m×0.5m；采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖，15cm 厚 C25 砼底板；在坡顶设置

截水沟 216m，采取梯形断面，断面尺寸为 0.4m×0.6m，坡比为 1: 1，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖，15cm 厚 C25 砼底板。在西北侧、东南侧场外排水沟末端各设 1 座沉砂池，沉砂池长 1.6m，宽 1.6m，高 1.4m，采用 M7.5 水泥砂浆页岩砖墙身，25cm 厚 C25 砼底板，共设置 2 个，截排水沟流水经沉砂池沉淀后汇入周边现状道路排水沟。

#### 2.1.2.8 通信工程

项目所在地移动通信和无线传输覆盖达到 98%以上，信息宽带网已建成使用，项目由周边已建通信设施接入使用。

#### 2.1.2.9 交通运输

本工程区四周有乡道连接，可满足工程建设过程中的交通运输。工程仍需新建进场道路 0.059km，路基宽约 7.5m，建成后与现状道路相接，同时保持标高上的衔接。项目区位条件优越，交通便捷。

### 2.1.3 钻井工程

#### 2.1.3.1 钻井方案

钻井设备安装完成，即进行钻进活动。钻进至目的层后，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，并对临时用地开展土地复垦施工。工程结束后对临时用地进行土地整治后复耕或植被恢复。

#### 2.1.3.2 产品方案

钻井工程钻进期间将钻出岩屑，后期产品方案为页岩气。

#### 2.1.3.3 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仍由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承担。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工营地

施工营地主要包括办公区、生活区、材料堆场、加工场等。主体设计根据规范要求并结合项目区实际情况设置生活区活动房，施工营地区设置 1 处，施工营地位于井场外

南侧，占地面积约 0.22hm<sup>2</sup>，施工营地区采用集装箱式活动房，生活区房屋基础间地坪和活动房屋到公路的人行道用预制板，仅需对局部进行平整，施工营地原始地貌为旱地，后期进行复耕。

### 2.2.2 施工道路

本工程有乡村道可达工程附近，需另新建进场道路 0.059km，总体来说，项目周边交通条件较为便利。

### 2.2.3 施工用水用电

本项目生产、生活用电从附近 10kV 线路接引，且井场设置有柴油发电机作为备用电源，可满足项目施工生产生活。

由于井场周边无城镇供水管网，本工程采用值班车拉水供给，台班 40 个，可满足项目施工生产生活用水。

### 2.2.4 施工机械

本工程施工机械主要为：挖掘机、推土机、自卸车、装载机、汽车起重机、钻机、搅拌机、手推车等专用设备，全部由施工单位自行负责。

### 2.2.5 建筑材料

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、沥青等，均从富顺县市场采购获得，通过公路运至施工场地。无外购土石料，本工程未设置取土（石、砂）场。

### 2.2.6 弃渣场

本项目以挖作填，无弃渣，不设置弃渣场。

### 2.2.7 施工方法与工艺

#### 1、钻前阶段

##### (1) 井场施工工艺

表土剥离与保护：场地平整前应去除地表面层表土，表土用于后期复耕和植被恢复用。一般来讲，对土层深厚、肥沃的地方可适当深剥，对土层较薄、肥力不高的地方可适当浅剥。由于表土主要位于地表处，清理表土时往往会遇见树根、杂草、石块等，清理表土既要保证表土尽量少的掺入杂质，又要保证场地一次性清理完成，方便后续场平



土方作业。由于表土较为松散，运输过程中极易脱落，现场技术人员在指挥装车过程中应当遵循前多后少的原则。装车完成后应当指挥挖掘机等将车上表土拍击紧密，防止表土随处洒落。在卸车时务必指挥运输车辆由堆土场最内侧向堆土场外侧卸车，防止松软的表土引发的安全隐患。表土应分层剥离，分别堆放。

表土堆放完成后，应及时疏通周边水系并在表土表面播撒草种，防止水土流失。播撒草种范围为整个表土堆放区（含边坡）。在表土堆放区表面应平整，不得有凹坑。表土堆放完成后，应妥善保管。未取得建设方同意，严禁任何单位，任何人擅自取用。

场地平整：平整场地是造成水土流失的主要环节。其施工工艺如下：清理场地—平整场地地块做好排水工程—采用挖掘机、推土机配合渣土运输车在项目区内挖填找平。采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。填筑施工前根据现场实际情况按设计要求先对基底进行清理。对填筑区基底范围内的障碍物予以清除，并在填筑前进行地基原地面压实，压实标准和正式填筑相同。分层填筑。填料主要来源在各区域内按设计调配，不得选用淤泥及淤泥质土。施工采用推土机摊铺，平地机整平，振动压路机碾压；填石地段采用大功率推土机整平，重型振动压路机碾压。

土石方工程：建筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑安全的前提下，先用机械开挖到接近基底标高，余土人工清挖，防止出现超挖现象。基坑回填须待各构筑结构施工完成且结构验收合格后方可进行。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。回填应逐层水平填筑，逐层碾压，每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关，应在现场通过试验确定。

砼工程：为了保证砼的质量，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。同时根据原材料供应情况进行砼试配，根据不同的需要按设计要求提前做好实际施工配合比模拟实验，以便施工中使用符合设计强度要求，具有良好施工性能的高强、高性能的砼。

边坡工程：坡率按照平台横断面中标注的坡率确定，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。边坡高度超过 8m 处须分段开挖，并设置碎落台。边坡开挖时严禁超挖，大挖方边坡在施工时，每挖深 2m~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。填方边坡施工过程中需分层碾压，分层压实厚度根据土质

情况和压实机械经试验确定，压实度不小于 94%。边坡坡率按照平台横断面中标注的坡率确定，如未见明确标注，土质填方边坡可按 1:1.5 确定，石质填方边坡可按 1:1 坡率确定。

## 2、钻井阶段

### (1) 钻进

工程设置 1 口评价井，本工程采用 ZJ40D 整合钻机，采用常规钻井工艺。常规钻井通过钻机、转盘，带动钻杆切削地层，同时由泥浆泵经钻杆向井内注入高压泥浆，冲刷井底，平衡地层压力，通过泥浆循环将切削下来的岩屑不断地带至地面，整个循环进行，使井不断加深，直至目的层。钻进中途需要停钻，以便钻具更换钻头、下套管、固井、替换洗井液和检修设备。钻进作业为 24 小时连续作业。

### (2) 压裂

压裂测试前将对气井进行洗井作业，替换井下的泥浆，采用射孔完井。射孔后，为提高产层的渗透能力，实施压裂作业，利用地面压裂机组将一定粘度的压裂液以足够高的压力和足够大的排量沿井筒注入井中，注入水沿裂缝顺利进入地层，从而达到增产增注的目的。

### (3) 试气

为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷。测试放喷是在射孔、压裂作业后，利用测试放喷专用管线将井内天然气引至燃烧池点火燃烧，对天然气井进行产量测试的过程。

## 3、完井后换装井口装置及设备搬迁

测试完井后，要换装井口装置，产气井需换装采气树，同时修建防护墙保护井口装置，其余设施将拆除、搬迁。若该气井无开采价值，则将井口用水泥封固后搬迁，废弃的井场可恢复其原有土地利用状况。

## 4、污染物无害化处理

钻井废水、洗井废水、压裂返排液和方井废水部分回用，剩余部分经现场预处理后，由罐车转运至污水处理厂进行处理，生活污水通过旱厕收集后用于农肥，不外排，对项目区的地表水及地下水无影响，不影响当地居民的正常生产生活。

工程结束时，若该气井具有开采价值，将井场（平台及附属设施）、道路予以保留作为永久占地，后期根据区块后续开发计划履行水土保持义务。

## 2.3 工程占地

本项目总用地面积约为  $1.45\text{hm}^2$ ，包括井场工程区  $1.07\text{hm}^2$ ，施工营地区  $0.22\text{hm}^2$ ，表土堆放区  $0.24\text{hm}^2$ ，均为临时占地。根据对工程区地形图资料分析，结合《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），项目原始地貌土地利用类型为耕地（旱地）、林地。

本项目占地类型及性质见表 2-3。

表 2-3 工程原始地貌占地类型及性质表（单位： $\text{hm}^2$ ）

项目组成	占地性质	占地类型		合计
		耕地	林地	
		旱地	其他林地	
井场工程区	临时占地	1.06	0.01	1.07
施工营地区		0.22		0.22
表土堆场区		0.16		0.16
合计	/	1.44	0.01	1.45

注：本项目占地均为临时占地（测试定产后具备开采价值后再完善永久占地手续）。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土利用及平衡分析

#### （1）可剥离表土量分析

根据对项目区范围内表土层厚度的实地勘查，本工程占地范围内均可剥离表土，旱地可剥离厚度约为  $30\text{cm}$ ，林地可剥离表土  $20\text{cm}$ 。

剥离面积为井场工程区  $1.07\text{hm}^2$ （旱地  $1.06\text{hm}^2$ 、林地  $0.01\text{hm}^2$ ）。施工营地区仅需进行局部整地，底部采用预制板进行铺地后吊装活动房，对地表扰动较小，表土堆放区将原地面平整夯实后利用，施工结束后恢复其原有功能，不会对占地范围内地表产生大的扰动，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中对于表土保护措施相关要求，对于临时占地范围内扰动深度小于  $20\text{cm}$  的表土可不剥离，本工程临时生活区和表土堆场不进行表土剥离。

因此本工程项目区内可剥离面积约为  $1.07\text{hm}^2$ ，可剥离表土量约  $0.32\text{万 m}^3$ （自然方），全部集中堆置于主体设置的表土堆场内，施工结束后用于项目区复耕、植被恢复。项目设置 1 处表土堆场，井场外南侧旱地中，占地面积  $0.16\text{hm}^2$ 。

#### （2）需土量分析

根据项目复垦方案，若本工程不具有开采利用价值，对井口位置进行封存，对临时

占用区域进行恢复，对占用耕地进行复耕，占用林地进行植被恢复。如本项目具有开采价值，则井场（平台及附属设施）予以保留作为永久占地，不复耕，则表土回填时就近加大区域的覆土厚度，以充分利用表土资源，致使表土全部回覆。

经统计，覆土面积约  $1.07\text{hm}^2$ ，覆土厚度按照林地、耕地  $0.2\sim 0.3\text{m}$  覆土，则项目覆土需土量至少为  $0.32\text{万 m}^3$ 。

### （3）表土平衡分析

综上，本工程覆土所需表土量  $0.32\text{万 m}^3$ （自然方），本工程剥离表土量约为  $0.32\text{万 m}^3$ （自然方），剥离表土全部回覆。剥离表土量满足后期复耕及绿化覆土需求。

**表 2-4 项目表土剥离、回覆平衡表**

项目组成	土地类型	表土剥离			表土回覆			堆放位置
		厚度 (m)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	数量 (自然方, 万 $\text{m}^3$ )	厚度 (m)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	数量 (自然方, 万 $\text{m}^3$ )	
井场工程	旱地	0.3	1.06	0.31	0.3	1.06	0.31	表土堆场
	林地	0.2	0.01	0.01	0.2	0.01	0.01	
合计		/	<b>1.07</b>	<b>0.32</b>	/	<b>1.07</b>	<b>0.32</b>	

## 2.4.2 土石方挖填平衡分析

根据主体资料及现场踏勘，井场区域地貌为丘陵地貌，地势总体上东北侧高、西南侧地势较低。最高点高程  $357.94\text{m}$ ，最低点高程约  $347.11\text{m}$ ，相对高差约  $10.83\text{m}$ ，井口设计高程  $351.90\text{m}$ 。本工程土石方主要来自井场、构筑物基础开挖和施工营地区、新建进场道路路基填筑。

根据主体设计，井场工程区挖方  $1.23\text{万 m}^3$ （自然方，含表土  $0.32\text{万 m}^3$ ），填方  $1.23\text{万 m}^3$ （自然方，含表土  $0.32\text{万 m}^3$ ）。

施工营地区平整场地挖方  $0.03\text{万 m}^3$ （自然方，下同）；填方  $0.03\text{万 m}^3$ 。

表土堆场区仅进行表土的临时堆放，不考虑挖填方。钻井期产生的钻井岩屑及泥浆外运进行资源化利用，不纳入本方案土石方。

综上所述，本工程总挖方  $1.26\text{万 m}^3$ （自然方，含表土剥离  $0.32\text{万 m}^3$ ）；总填方  $1.26\text{万 m}^3$ （自然方，含表土回覆  $0.32\text{万 m}^3$ ），无弃方、无借方。

表 2-5 本项目土石方平衡一览表 单位：万 m<sup>3</sup>（自然方）

项目名称	项目组成	挖方			填方			调入土石方		调出土石方		余方	
		一般土石方	表土	小计	一般土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
吉富 16 井组钻井工程	①井场工程区	0.91	0.32	1.23	0.91	0.32	1.23	/	/	/	/	/	/
	②施工营地区	0.03	0	0.03	0.03	0	0.03	/	/	/	/	/	/
	合计	0.94	0.32	<b>1.26</b>	0.94	0.32	<b>1.26</b>	/	/	/	/	/	/

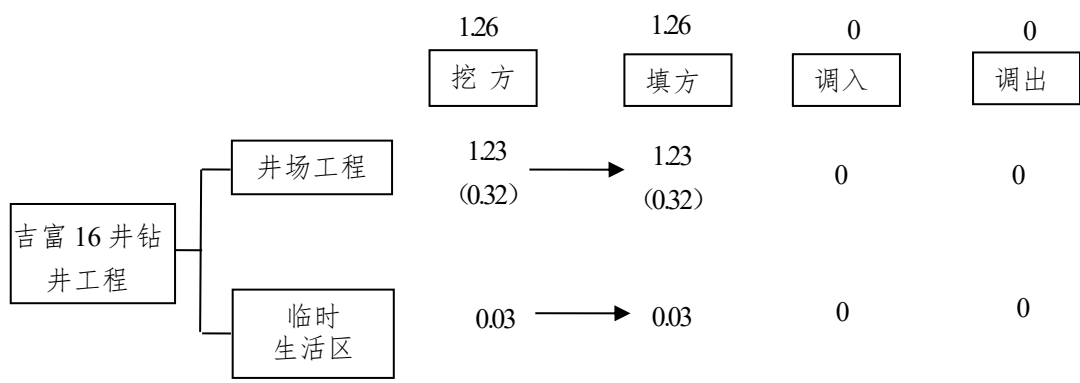


图 2-6 本项目土石方流向图 单位：万 m³（自然方）

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程区占地范围不涉及拆迁安置。

2.6 施工进度

本工程计划于 2025 年 4 月开工建设，于 2026 年 1 月完工，总工期共 10 个月。其中施工准备期 1 个月，钻前工程 2 个月（含施工准备期），钻井工程 6 个月，完井工程 1 个月。

表 2-6 项目主体工程施工进度表

分 区	施 工 内 容	2025 年										2026 年
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	
项目 建设区	施工准备	——										
	钻前工程		——	——								
	钻井工程				——	——	——	——	——	——		
	施工营地区	——										
	完井工程（土地整治、植被恢复）									——		

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

吉富 16 井井场工区为丘陵地貌。拟建井场属于缓坡低丘地貌，地势总体上东北侧高、西南侧地势较低，最高点高程 357.94m，最低点高程约 347.11m，相对高差约 10.83m，井口设计高程 351.90m，场地局部还发育陡坡、陡坎，地形起伏较大。

项目区地形地貌资料来源于现场踏勘及项目设计说明。

2.7.2 地质

(1) 工程地质条件

根据本工程地质勘查报告，地基土的物理力学指标及有关设计参数详见表 2-7。

表 2-7 地基土的物理力学指标及有关设计参数

土层名称	天然重度 $\gamma$ ( $\text{kN/m}^3$ )	地基承载力特征值 $f_{ak}$ ( $\text{kPa}$ )	压缩模量 $E_s$ ( $\text{MPa}$ )	天然快剪		天然（饱和）单轴抗压强度 $f_{rk}(\text{MPa})_u$
				粘聚力 $C_k$ ( $\text{kPa}$ )	内摩擦角 $\phi_k$ ( $^\circ$ )	
可塑粉质黏土	/	120	/	/	/	0.20
中风化砂岩	/	450	/	/	/	0.45
强风化砂岩	/	200	/	/	/	0.40
全风化砂岩	/	150	/	/	/	0.25

(2) 水文地质条件

拟建场地地下水埋藏类型为潜水，主要为埋藏在粘土层中的孔隙水，依靠大气降水渗透补给，水量、水位受季节气候影响变化大，下伏岩石裂隙发育渗水性强不能成为阻水层。雨季降水沿裂隙由上而下渗入岩石深处完整度较好的层位形成稳定的汇水面，此次钻孔深度内揭露的层位无稳定统一地下水位。

(3) 不良地质作用与不利埋藏物

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

(4) 地震

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011—2010）（2024 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的有关规定，永年镇抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g，设计抗震分组为第二组。

2.7.3 气象

富顺县位于四川盆地南缘，属沱江流域，海拔 265m~596.7m，属亚热带湿润季风气候类型地区，其特点是气候温和，雨量充沛，光照较充足，四季分明，春早、夏长、冬短、无霜期长、冬无严寒，霜雪少，平均风速较小，空气质量一类。

据富顺县 1971-2015 年气象资料统计：多年平均气温 17.9℃，极端气温最高为 39.6℃（出现于 1972 年 8 月 27 日），极端最低气温为-2.1℃（出现于 1977 年 1 月 10

日)。多年平均相对湿度 82%，多年平均蒸发量 970.4mm。多年平均降雨量为 1028.8mm（1971~2015 年）。境内四季雨量分配不均，冬半年（11 月至次年 4 月）降雨量 152.9mm，占年降雨量 15.7%。夏半年（5 月至 10 月）降雨量 819.8mm，占年降雨量 83.3%。且多暴雨，最大日降雨量 177.5mm（1962 年 6 月 22 日），时最大降雨量为 113.0mm，10min 最大降雨量 23.4mm。

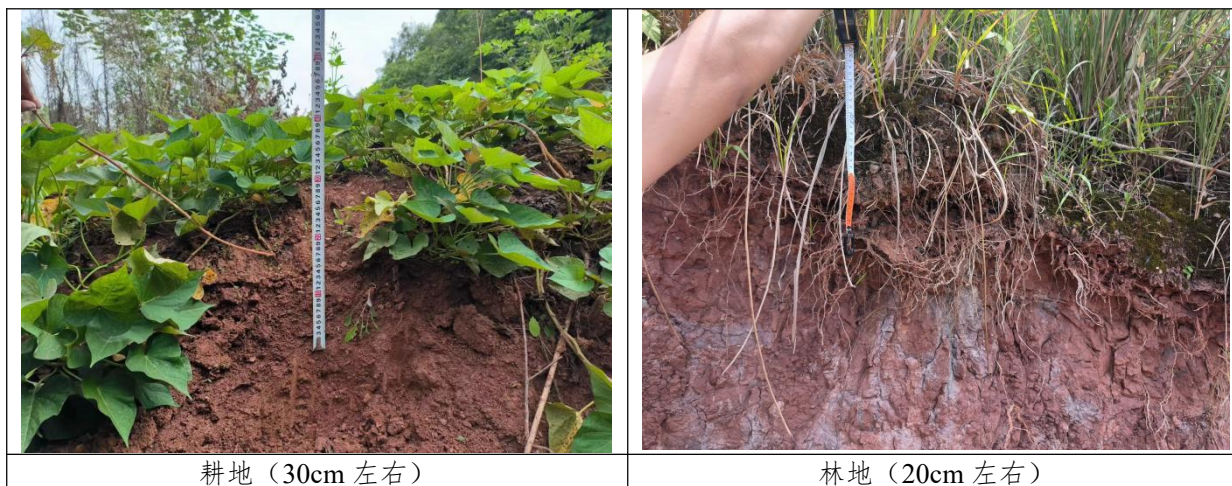
### 2.7.4 水文

富顺县境内有镇溪河、釜溪河(荣溪)、石灰溪、大城河(锡溪)等一级支流 79 条，铁钱溪等二级支流 127 条，三级以下小支流 149 条，形成以沱江河段为主体树枝状水系网。大小溪河 367 条。其中，长度 10 km 以上，流域面积 30 km<sup>2</sup> 以上 25 条；长度 50km 以上，流域面积 100km<sup>2</sup> 以上 3 条。水力开发沱江富顺段可开发电能 6.8 万千瓦，建有装机容量 1.4 万千瓦、1.8 万千瓦水电站各 1 座。沱江水路可上溯内江、资阳等县市，顺流至泸州入长江。

项目区属长江流域，本项目周围无大型河流水系，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并迅速下渗，故项目建设不受河流洪水影响。

### 2.7.5 土壤

富顺县属西南紫色土区，土壤有 4 个大土类（含 6 个亚类、12 个土属、63 个土种、99 个变种），包括冲积土类、紫色土类、黄壤土类、水稻土类。根据现场踏勘，项目区土壤类型主要为紫色土、水稻土。土壤呈中性或微碱性。场地内可剥离地类有耕地、林地等，可剥离厚度约 20~30cm，其中旱地表土厚度约 0.30m，林地表土厚度约 0.20m。项目区内可剥离面积 1.07hm<sup>2</sup>，可剥离表土量约 0.32 万 m<sup>3</sup>。





### 2.7.6 植被

项目区属于中亚热带常绿阔叶林区，丘陵斜坡等较陡地段地表一般为植被覆盖，包括乔木、灌木，丘陵斜坡较缓地段及丘陵沟谷一般开垦为农田、耕地等农业耕作区，种植有季节性农作物，如水稻、红薯、马铃薯、花生、玉米、蔬菜等，经济作物主要为橘子树，并分地段种植有竹林、柏树等，其它地段灌木杂草丛生。工程区内无珍稀保护植物，无生态环境自然保护区，用地范围内林草覆盖率约 2.98%。

根据现场情况，项目区主要为耕地，零星分布有林地，耕地主要植被为季节性农作物，林地植被主要以竹林、杂树为主，林草覆盖率为 0.69%。本项目用地范围内占用林地 of 集体林地，不占用天然林，临时使用林地手续正在同步办理中。

### 2.7.7 其他

项目区属于沱江下游省级水土流失重点治理区。根据主体设计报告，工程场址地质构造较稳定，没有发现滑坡、泥石流等自然灾害，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和相关规范性文件中关于水土保持限制和约束性规定对本项目主体工程选址制约性因素进行逐条分析：

**表 3-1 主体工程选址水土保持评价表**

序号	约束性规定	本工程情况	相符性
《中华人民共和国水土保持法》			
1	第十七条 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不设置取土场	符合标准要求
2	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本工程所在区域为非生态脆弱区	符合标准要求
3	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区涉及沱江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，按西南紫色土区建设类一级标准执行，水土流失防治目标值进行提高	符合标准要求
4	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。	本项目开挖土石方全部综合利用	符合标准要求
5	第三十八条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	主体设计了表土剥离、保存和利用措施，做到了土石方平衡，临时堆土区域均采取了拦挡、坡面防护等措施，施工结束后对施工迹地采取了恢复措施	符合标准要求
《生产建设项目水土保持技术标准》			
6	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目建设区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，按西南紫色土区建设类一级标准执行，水土流失防治目标值进行提高	符合标准要求
7	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	符合标准要求
8	选址应避开全国水土保持监测网络中的水	不涉及	符合标

	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。		准要求
--	----------------------------------	--	-----

本工程的选址场地不属于生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及会引起严重水土流失和生态恶化的地区，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，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不在重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，不属于水功能二级区的饮用水源区。本项目选址不在国家划定的相关敏感区范围内，不属于国家文物古迹保护范围，受地域条件的限制，本工程无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，本方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准，并提高防护标准值。主体设计优化了建设方案和施工工艺，尽量减少工程占地和土石方挖填量。

综上所述，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》（GB 50433-2018）中有关规范性文件中的规定。因此，本工程不存在水土保持方面的制约性因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

主体工程布局充分利用现状地形、地势，施工总布置遵循因地制宜、因时制宜、注重施工区环境保护和水土流失，有利施工、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的总原则。

井场工程在场地平整及建（构）筑物布置过程中，充分利用项目区的地形条件，合理布置井场辅助工程的各类坑池，最大限度减少工程占地和土石方挖填。新建道路结合现有道路修建，减少占地和扰动；生活区用房沿现有道路一侧摆放，尽量选用平缓地段，减少对原有土地的扰动，符合水土保持对工程布局的有关要求。表土堆场位于井场外南侧旱地内，堆放区域地势较平坦，能满足表土的堆放要求，并采取临时防护措施减少水土流失。因此，工程建设方案与布局满足水土保持要求。

同时，项目建设区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，应按西南紫色土区建设类一级标准执行，且应提高防治标准，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。

综合分析，本工程总体布局合理，能有效地减少水土流失，从水土保持角度分析，

本工程的建设方案及布局基本满足水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

#### (1) 占地完整性分析

本项目占地包括井场工程、施工营地区、表土堆放区。经过本方案复核，工程总占地面积  $1.45\text{hm}^2$ ，均为临时占地。

主体工程、进场道路挖填挖填产生的边坡已考虑至相应工程区占地中，未新增占地。主体设计过程中，充分考虑地质条件，合理设置边坡坡率，在保证边坡稳定、安全的前提下，将挖方边坡占地降到最小。项目区内的边坡尽量采用植被防护，可减少由于放坡等增加扰动面积，工程完工后临时占地恢复原有地貌，既保证了临时占地的完整性又节约了占地面积。

综上，本工程用地完整，符合节约用地的原则，满足水土保持要求。

#### (2) 工程临时占地合理性分析

本工程总占地面积  $1.45\text{hm}^2$ ，均为临时占地。占地类型为耕地、林地。

本项目井口位置在扣除地形坡度较大的山地区域以及农村居民较密的区域后具有唯一性，因此表土堆场、生活区均根据确定的井口位置进行布置。由于井口位置临近土地部分为耕地，且主要为旱地，确实难以避让，表土堆场设置在井场外南侧地势较平坦且高程较低的区域，紧邻平台，可减少表土的调运，可最大化减少运土损耗率。项目区周边无可利用空闲地，施工营地区也无法避免占用耕地，本着最大化减少水土流失的原则，生活区选取现状道路一侧平缓地段，可减少占地面积，可减少占地面积，同时减少对原有土地的扰动。施工道路尽可能利用已有道路，减少了占地面积。

钻井平台建设不可避免占用耕地，本平台建设总体占地面积较小，平台设计通过优化已极大程度减少了占地面积。施工结束后井场（平台及附属设施）予以保留作为永久占地，其他区域进行土地整治、植被恢复。随着工程施工的结束，有效的保护和恢复措施能保证工程对井场周边的土壤和农作物的影响得到尽快地恢复。

综上，工程占地布局紧凑，临时用地满足施工要求，符合水土保持要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### 1. 表土利用及平衡分析

本项目土建工程主要是在施工期。施工前对区内占地为耕地、林地的表土进行剥

离，剥离表土总量为 0.32 万  $\text{m}^3$ 。项目设置 1 处表土堆场，位于井场外南侧，占地面积 0.16 $\text{hm}^2$ 。剥离的表土集中堆存于表土堆场，全部用于评价结束后的土地复耕。

本工程总体布局紧凑，土方遵循就近原则，避免长距离运输土方造成水土流失，满足水土保持要求。表土堆存期间做好临时拦挡、绿化措施，表土剥离、堆存和利用方案合理可行。

## 2.土石方挖填平衡分析

根据主体资料及现场踏勘，本工程土石方主要来自施工期的井场、构筑物基础开挖、施工营地区。工程总挖方 1.26 万  $\text{m}^3$ （自然方，含表土剥离 0.32 万  $\text{m}^3$ ），填方 1.26 万  $\text{m}^3$ （自然方，含表土回覆 0.32 万  $\text{m}^3$ ），无弃方。本工程土石方量均在各项目分区内消化，进场道路与井场的土石方调配属于项目内部调运，减少了土石方总量，符合水土保持要求；钻井期产生的水基岩屑及泥浆外运砖厂资源化利用。土石方平衡中挖方和填方组成合理，符合工程施工特点。

根据工程建设规划及土石方工程实施方案，项目建设过程中土石方采取随挖、随运、随填、随压处理，挖运均在规划建设场地内部进行，施工时段与项目规划建设期相符。本项目不设置弃土场和取土场，减少占地面积，可有效控制水土流失，保护生态环境，从水土保持角度分析，这是相当合理可行的。

综上，主体工程对土石方进行了合理的平衡与调配，充分利用表土，开挖土方尽量就地利用，回填方来自本工程挖方。土石方流向合理，符合水土保持的要求。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、沥青等均从富顺县市场采购获得，通过公路运至工程区；无外购土石料，本工程未设置取土（石、砂）场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程无弃方，未单独设置弃渣场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

表 3-2 施工方法与工艺评价一览表

相关要求	本项目情况	符合性
施工方法是否符合减少水土流失的要求	本项目主体工程施工时序按照以下步骤进行：土石方施工→建构筑物施工→土石方回填→安装工程、绿化工程。	符合

	场地内先进行场平及土石方施工，在平场后再根据施工顺序进行基础施工、建构筑物施工和绿化工程建设，项目建设过程中布设排水沟，对于疏导场地径流、防止地表冲刷侵蚀起到了良好的作用	
土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施	土石方运输采用密闭运输，减少运输过程中土石方散溢	符合
是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法	土石方工程施工时对场内的区域进行表土剥离，并堆放在表土堆场用于完工后复耕、植被恢复	符合
裸露地表是否及时采取防护措施，填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压	本工程施工安排合理，不存在重复开挖；填筑土石方做到随挖、随运、随填、随压；土石方开挖后，加紧进行基础施工和主体施工，减少地表的裸露时间和范围，同时施工过程中对裸露区域及裸露边坡进行防雨布苫盖	符合
施工产生的泥浆是否设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀后的处置措施是否明确	本工程设置排水沟对场地内外进行排水，并通过隔油沉沙池沉淀	符合

综合分析，本项目土建施工过程中考虑到了减少水土流失的工艺，开挖回填裸露地面尽可能减少裸露时间，土石方开挖时尽量做到随挖随运，减少场内临时堆土，从而减少水土流失，剥离的表土堆放在表土堆场后期完井工程进行覆土绿化，但井场场平挖填不可避免产生挖填方边坡，裸露边坡在雨水冲刷下极易造成水土流失，施工期间应加强边坡覆盖防护措施。

综上，本项目施工工艺基本满足水土保持技术标准的相关要求。

### 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 井场工程（含进场道路）防治区

##### （1）表土剥离保护

主体设计在工程施工前对井场工程区内占用的耕地、林地进行表土剥离，表土剥离总量约 0.32 万  $m^3$ ，剥离的表土全部堆存于表土堆场，后期完井工程用于复耕和植被恢复。

**分析评价：**主体工程对表土进行剥离，为后期复耕提供覆土来源的同时，其丰富有机质含量也有利于植被生长，且对表土进行综合利用减少了工程产生的弃方，土地资源也能得到合理利用。因此表土剥离保护应界定为水土保持工程。

##### （2）排水措施

##### ①场内排水

井场设置横向坡度（0.5%）有效排除井场地表雨水，在井场四周设置排水沟，并于井场四角处设置隔油沉沙池，场内排水排入隔油沉沙池，经隔油处理后排入自然水系。场内排水沟采用矩形断面，断面尺寸为 0.4m×0.3m，采用 M7.5 水泥砂浆页岩砖墙身，15cm 厚 C25 砼底板，总长约 185m，同时设 A 类隔油沉沙池 4 个。

## ②场外排水

项目在井场外东侧、北侧设置场外水沟，排水沟共计 195m，采取矩形断面，断面尺寸为 0.6m×0.5m；采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖，15cm 厚 C25 砼底板；在坡顶设置截水沟 216m，采取梯形断面，断面尺寸为 0.4m×0.6m，坡比为 1:1，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖，15cm 厚 C25 砼底板。截排水沟流水经沉砂池沉淀后汇入周边现状道路排水沟。

**分析评价：**主体设计截排水沟和沉砂池以水土保持功能为主，应界定为水土保持措施。

## ③排水沟过水能力复核计算

### 1) 洪峰流量计算

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中设计洪水流量公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中：

$Q_m$ ——洪峰流量， $m^3/s$ ；

$\phi$ ——径流系数；

$q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， $mm/min$ ；

$F$ ——汇水面积， $km^2$ 。

其中：

$\phi$ ——根据《水土保持工程设计规范》，考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同，径流系数取值为 0.60。

$q$ ——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， $C_t$  按照降雨历时转换系数表取 1.00（ $C_{60}=0.45$ ，根据降雨历时转换系数表查询得  $C_t=1.00$ ），5 年一遇 10min 降雨强度  $q_{5,10}$  取 2.00mm。经计算，项目区平均降雨强度为 2.00mm/min。

F—根据地形图对工程区周边地形进行测量。

表 3-3 坡面洪水计算结果

位置编号	最大汇水面积 (km <sup>2</sup> )	径流系数	平均降雨强度 (mm/min)	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)
场内排水沟	0.0036	0.60	2.00	0.072
场外排水沟	0.0107	0.60	2.00	0.214

## 2) 排水沟排水能力校核

排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

$$Q=VA; V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}; R=A/x$$

式中：

n——排水沟粗糙系数，砖砌排水沟取 0.015；

i——排水沟坡降，排水沟取 0.02；

R——排水沟水力半径，m；

A——沟渠断面面积，m<sup>2</sup>；

b——渠道底宽，m；

h——沟渠水深，m；

x——湿周，m。

经校核，主体设计的排水沟过流能力满足要求。

表 3-4 排水沟过流能力校核

位置编号	最大汇水面积 (km <sup>2</sup> )	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	水沟过水断面		坡降	粗糙系数	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	过流能力是否达标
			底宽 (m)	设计水深 (m)				
场内排水沟	0.0062	0.124	0.4	0.2	0.02	0.015	0.162	是
场外排水沟	0.0148	0.296	0.6	0.4	0.02	0.015	0.821	是
注：设计安全超高取 0.10m								

分析评价：场内外排水沟以水土保持功能为主，应界定为水土保持措施。

## (3) 隔油沉沙池

主体设计在井场内共设计隔油沉沙池 4 个，均为 A 类隔油沉沙池，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌页岩砖衬砌，衬砌厚度 0.24m，池底采用 C25 钢筋砼衬砌，衬砌厚度 0.15m，内壁、池底均采用 M15 水泥砂浆抹面，厚度 2cm，然后再铺贴聚乙烯丙纶卷材防水材料进行处理。



**分析评价：**隔油沉沙池主要功能为对井场内收集的雨水排水并进行隔油处理，兼具水土保持功能，本方案将其界定为水土保持措施。

#### (4) 沉砂池

主体设计在西北侧、东南侧场外排水沟末端各设 1 座沉砂池，沉砂池长 1.6m，宽 1.6m，高 1.4m，采用 M7.5 水泥砂浆页岩砖墙身，25cm 厚 C25 砼底板，共设置 2 个，截排水沟流水经沉砂池沉淀后汇入周边现状道路排水沟。

**分析评价：**沉砂池主要功能为对井场内收集的雨水排水并进行沉淀处理，本方案将其界定为水土保持措施。

#### (5) 场地硬化

井场场基主要分为硬化区、少部分设备场地区域及井口四周单独设计区域。硬化区域采用原状地基土，素填土压实度 $\geq 94\%$ ，场面结构下部为 20cm 厚级配沙砾石压实基层，面层为 20cm 厚 C25 砼。

**分析评价：**场地硬化主要是为主体工程服务，不界定为水土保持措施。

#### (6) 撒播草籽

主体工程设计在钻前施工后期对井场工程未硬化区域及挖填方边坡区域及时播撒种草，以防止地面雨水对土壤造成冲刷，播撒种草面积  $0.08\text{hm}^2$ 。初步考虑种植细叶结缕草。

**分析评价：**主体工程设计的植物措施能够有效地发挥保持水土的功能，满足水土保持要求，应界定为水土保持措施。

#### (7) 土地整治

钻井期测试完成后若不具备开采价值，则在完井阶段拆除井场设施，除井口封存外，其余区域进行土地整治，便于耕地进行复耕。土地整治包括场地清理和整地，整治面积共计  $1.07\text{hm}^2$ ，整治后按照原地貌类型进行恢复，其中复耕面积约  $1.06\text{hm}^2$ 。

钻井期测试完成后若具备开采价值，则将井场（平台及附属设施）予以保留作为永久占地，同时完善用地手续，其余区域进行土地整治。

**场地清理：**清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑洼回填，场地平整改造，恢复利用。

**整地：**包括表土回覆、平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长

尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行填平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土以便复耕。

**分析评价：**土地整治保护了土地资源，有利于生态环境的恢复，具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

#### (8) 植被恢复

工程结束后，对占地区域的林地进行植被恢复，面积约  $0.01\text{hm}^2$ ，林地采用乔灌木相结合的方式，植物以乡土树种为主，选择维护少、易成活的木和草种。乔木建议选择当地本土树种柏树，草种建议选择细叶结缕草，乔木采取坑植。

**分析评价：**主体工程设计的植物措施能够有效的发挥保持水土的功能，满足水土保持要求，应界定为水土保持措施。

#### (9) 存在的不足及完善意见

上述主体采取的一些措施既能满足工程建设需要，也具有良好水土保持功能。但这些措施不能够全面有效预防工程水土流失，主要反映在主体设计缺少施工期间的临时防护措施，方案将补充施工期间开挖土临时覆盖等防护措施，形成完整的水土保持防护措施体系，有效控制工程建设新增水土流失。

### 3.2.7.2 施工营地防治区

主体工程设计了土地整治等防治措施。

#### (1) 土地整治

工程结束后拆除集装箱，对本区域进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，整治面积共计  $0.22\text{hm}^2$ ，整治后按照原地貌类型恢复为耕地，其中复耕面积约  $0.22\text{hm}^2$ 。

**分析评价：**土地整治保护了土地资源，有利于生态环境的恢复，具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

#### (2) 存在的不足及完善意见

上述主体采取的一些措施既能满足工程建设需要，也具有良好水土保持功能。但这些措施不能够全面有效预防工程水土流失，主要反映在主体设计缺少施工期间的临时防护措施和排水措施，方案将补充施工期间开挖土临时覆盖和排水等防护措施，

形成完整的水土保持防护措施体系，有效控制工程建设新增水土流失。

### 3.2.7.3 表土堆场防治区

主体工程设计了部分具有水保功能的相关措施，主要包括播撒草籽、土地整治、排水沟等措施。

#### (1) 土地整治

工程结束后，对该区域进行土地整治。土地整治包括场地清理和整地，整治面积共计  $0.16\text{hm}^2$ ，整治后按照原地貌类型进行恢复。

**分析评价：**土地整治保护了土地资源，有利于生态环境的恢复，具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

#### (2) 撒播草籽

临时用地扰动期间，表土堆场采取植物措施，采用撒播草籽的方式，初步考虑种植细叶结缕草，面积约  $0.16\text{hm}^2$ 。

**分析评价：**就水土保持而言，撒播草籽既可提高地表的覆盖率，防止雨水对地表的直接冲刷，增强土壤的保水、抗蚀能力，同时又可改善工程区的生态环境、美化项目区景观效果。主体工程设计的植物措施能够有效地发挥保持水土的功能，满足水土保持要求，应界定为水土保持措施。

#### (3) 编织土袋挡墙

根据主体工程设计，在表土堆场低侧区域布设编织土袋挡墙，挡墙长 95m、上宽 0.9m、下宽 0.9m、高 1m，外侧坡比为 1:1.5。

**分析评价：**围挡是对表土资源进行了充分保护，符合相关水土保持要求，界定为水土保持措施。

#### (4) 存在的不足及完善意见

表土堆场主体设计的一些措施既能满足工程建设需要，也具有良好的水土保持功能。但这些措施不能够全面有效预防工程水土流失，主要反映在主体设计缺少施工期间的临时防护措施和排水措施，方案将补充防雨布苫盖、临时铺垫及临时排水沟防护措施，形成完整的水土保持防护措施体系，有效控制工程建设新增水土流失。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保

持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，界定依据见表 3-7。

表 3-7 水土保持工程界定依据表

项目类型	界定为水土保持的措施	不界定为水土保持的措施
工程措施	表土剥离、场内排水沟、隔油沉沙池、土地整治、场外排水沟、截水沟、表土堆场挡墙、沉砂池	场地硬化
植物措施	撒播草籽、植被恢复	/
临时措施	/	/

根据现场踏勘和业主提供资料，主体已设界定为水土保持防护措施有表土剥离、场内排水沟、隔油沉沙池、场外排水沟、截水沟、表土堆场挡墙、沉砂池、土地整治、撒播草籽、植被恢复。措施工程量及投资详见表 3-8。

表 3-8 主体设计中界定为水土保持措施的工程量及投资表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	单价（元）	数量	投资（万元）
井场工程（含进场道路）防治区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	35300	0.32	1.13
		场内排水沟	m	149.64	185	2.77
		隔油沉沙池	个	1500	4	0.60
		沉砂池	个	1000	2	0.20
		场外排水沟	m	275	195	5.36
		截水沟	m	275	216	5.94
		土地整治	hm <sup>2</sup>	12649	1.07	1.35
	植物措施	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2700	0.08	0.02
		植被恢复	hm <sup>2</sup>	70000	0.01	0.07
施工营地防治区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	16000	0.22	0.35
表土堆场防治区	工程措施	编织土袋挡墙	m	42	95	0.40
		土地整治	hm <sup>2</sup>	12649	0.16	0.20
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2700	0.16	0.04

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及《四川省水土保持规划(2015-2030年)》，自贡市富顺县属于水力侵蚀西南紫色土区，容许土壤流失量  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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》的通知(川水函〔2017〕482号)，项目区所属地富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

项目区位于西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。项目区夏季降雨集中，主要集中于5~10月，雨季降雨强度大，易发生水蚀，其形式主要有面蚀、片蚀、细沟侵蚀和浅沟侵蚀等。

根据四川省自贡市2023年水土流失动态监测成果，自贡市富顺县现有水土流失面积  $397.42km^2$ ，其中：轻度侵蚀面积  $314.57km^2$ ，占流失面积 79.15%，中度侵蚀面积  $62.59km^2$ ，占流失面积 15.75%，强烈侵蚀面积  $15.88km^2$ ，占流失面积 4.0%，极强烈侵蚀面积  $4.09km^2$ ，占流失面积 1.03%，剧烈侵蚀面积  $0.29km^2$ ，占流失面积 0.07%。

水土流失总体情况详见下表。

表 4-1 富顺县区域水土流失现状表

行政区	侵蚀强度	面积 (km <sup>2</sup> )	占水土流失的面积 (%)
富顺县	轻度	314.57	49.15
	中度	62.59	15.75
	强烈	15.88	4.0
	极强烈	4.09	1.03
	剧烈	0.29	0.07
合计		397.42	100

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

##### 1.钻前工程（施工期）水土流失分析

钻前工程施工主要为土建施工，施工时间约为3个月，项目区将进行场地平整和设备基础开挖等，原地面覆盖物（如植被等）被清除后，新的建构筑物或植被还没来得及

覆盖，大面积的疏松土层完全暴露在外，遇上侵蚀性降雨，容易发生水土流失。在道路建设开挖和回填等施工过程中，形成的松散土石和坡面都可能产生水土流失。临时堆放的土石方为松散堆积体，抗侵蚀能力差，且堆放初期表层无植被，在地表径流的冲刷下，泥沙可随径流顺沟而下，造成严重水土流失；此外场地周边若无排水设施，在降雨情况下，雨水漫流将引起松散土体的冲刷，造成严重水土流失，并污染周边环境。

## 2. 钻井期水土流失分析

钻井作业主要包括钻进、钻进辅助作业、固井等过程。本项目钻井工程预计约 6 个月。从井底返出的钻井泥浆首先进行固相分离，分离得到的泥浆经离心机除气处理后回用于钻井过程，实现钻井泥浆的最大化循环重复利用。水基泥浆钻井过程中分离的固相经随钻处理后外运环保手续齐全且具有处理能力的砖厂资源化利用。井场内布设有岩屑收集罐，用于临时收集由螺旋传输装置输送的水基岩屑。为满足井喷压井应急处置需要，压井泥浆须在历次开钻前提前准备好，罐装存储在平台东南侧，完钻时未使用的重泥浆可重复利用于其他井作应急压井备用。

故钻井期基本不存在新的水土流失区域和环节。

## 3. 完井期水土流失分析

本项目完井时间预计约 1 个月。钻井测试结果若表明该井有工业开采价值，则在井口安装采气装置正常生产，将井场（平台及附属设施）予以保留作为永久占地，其余设备将拆除搬迁，并对井场废弃物进行无害化治理。搬迁前钻后污染物应得到妥善处理，做到工完、料净、场清，放弃的井场应尽可能地恢复其原来的土地利用状况，故此阶段存在水土流失的区域主要是建筑拆除区域、硬化清除区域和平场区域，存在较短时间的扰动和裸露，但由于会立即进行表土回填、复耕和植被恢复，产生水土流失较小。

## 4. 自然恢复期水土流失分析

考虑自然恢复期是指完井后，在不采取水土保持措施的条件下，土壤侵蚀强度逐步减弱并达到或接近原背景值所需的时间。项目区原地表在经历了剧烈扰动破坏之后，如不采取水土保持措施，仍然裸露，极易造成水土流失，影响周边农业生产。

详见水土流失因素分析表 4-2。

表 4-2 工程水土流失影响因素分析表

时段	项目分区	产生新增水土流失因素	外营力	侵蚀类型
----	------	------------	-----	------

施工期 (含施工准备期)	钻前工程	井场工程区	场地清理、井场场平破坏原地貌,使地表裸露;井场开挖形成的裸露边坡;回填基槽土、表土裸露堆放,土体松散。	降水	水蚀
		表土堆场区	表土裸露堆放,土体松散	降水	水蚀
		施工营地区	人为生活生产破坏原地貌,使地表裸露	降水	水蚀
	钻井工程	井场工程区	基本不存在新的水土流失区域和环节	/	/
	完井工程	井场工程区	设施拆除,使地表裸露	降水	水蚀
		表土堆场区	设施拆除,使地表裸露	降水	水蚀
		施工营地区	设施拆除,使地表裸露	降水	水蚀
	自然恢复期	井场工程区	植被与土壤结合尚未完全恢复	降水	水蚀
		表土堆场区	植被与土壤结合尚未完全恢复	降水	水蚀
		施工营地区	植被与土壤结合尚未完全恢复	降水	水蚀

通过主体工程设计报告和现场调查,对建设中扰动、破坏原地貌的种类与面积进行调查。经分析统计,本工程扰动原地貌面积共计  $1.45\text{hm}^2$ 。

#### 4.2.2 损毁植被面积

通过主体工程设计报告和现场调查,对建设中扰动、破坏原地貌的种类与面积进行调查。经分析统计,本工程扰动、破坏原地貌面积共计  $1.45\text{hm}^2$ 。根据主体设计提供的占地面积图和对项目区进行实地调查,项目建设区内原地貌大部分为林地,损毁植被总面积约为  $0.01\text{hm}^2$ 。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测时段

项目所在的自贡市富顺县雨季为 5~10 月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计,不足 12 个月,但达到一个雨季长度的,按一年计;不足一个雨季长度的,按占雨季长度的比例计算。井场工程区、表土堆场区、施工营地区的水土流失预测以最不利的情况考虑,即为封井情况进行预测。本项目施工期达到一个雨季长度,故预测时间按一年计。

自然恢复期为施工扰动结束后,不采取水土保持措施情况下,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,本项目所在区域属于湿润区,因此,自然恢复期取 2 年。

表 4-3 水土流失预测单元及预测时段表

预测单元	施工期(含施工准备期)		自然恢复期	
	预测面积	预测时段	预测面积	预测时段

	(hm <sup>2</sup> )	(a)	(hm <sup>2</sup> )	(a)
井场工程 (含进场道路) 防治区	1.07	1	0.01	2
施工营地防治区	0.22	1	0	2
表土堆场防治区	0.16	1	0	2
合计	<b>1.45</b>	/	<b>0.01</b>	/

### 4.3.2 土壤侵蚀模数

#### 4.3.2.1 原地貌土壤侵蚀模数的确定

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》(SL 190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标,结合专家估判法,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。

综上所述,可知本项目建设区面积 1.45hm<sup>2</sup>,水土流失面积 1.45hm<sup>2</sup>,年水土流失量共 21.75t,项目区平均土壤侵蚀模数为 1500t/(km<sup>2</sup>·a),属于轻度侵蚀。项目土壤侵蚀强度图见附图 5。

表 4-4 项目区原地貌土壤侵蚀模数

项目组成	用地类型	盖度 (%)	坡度 (°)	侵蚀强度	侵蚀模数 (t/ (km <sup>2</sup> ·a))	面积 (hm <sup>2</sup> )	年侵蚀量 (t/a)
井场工程	旱地	/	5~8	轻度	1500	1.06	15.90
	林地	30~45	5~8	轻度	1500	0.01	0.15
	小计	/	/	/	<b>1500</b>	<b>1.07</b>	<b>16.05</b>
表土堆场	旱地	/	5~8	轻度	1500	0.16	2.40
	小计	/	/	/	<b>1500</b>	<b>0.16</b>	<b>2.40</b>
施工营地	旱地	/	5~8	轻度	1500	0.22	3.30
	小计	/	/	/	<b>1500</b>	<b>0.22</b>	<b>3.30</b>
合计				/	/	<b>1.45</b>	<b>21.75</b>
原地貌土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)				/	<b>1500</b>		

#### 4.3.2.2 扰动后各单元土壤侵蚀模数

影响水土流失的主要因素除气候条件外,项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定,本方案采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)中推荐的计算方式,采用数字模型的方式计算施工扰动后土壤侵蚀模数。



### (1) 划分扰动单元

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)，依据侵蚀外营力、下垫面工程扰动形态、扰动程度、上方有无来水等要素，对项目区内的占地进行土壤流失类型划分，以用于计算土壤流失量。依照要素划分，项目区属于水力作用下的土壤流失，施工期间项目区中的施工生活区属于一般扰动地表中的地表翻扰型；施工开挖区域属于工程开挖面，因工程各分区扰动面积为小型且不涉及分水岭，所以划分为上方无来水工程开挖面；将表土堆场区域设在平地，不受上方来水冲刷侵蚀，所以划分为上方无来水工程堆积体分类。具体类型划分及其占地见下表。

表 4-5 施工期各区水土流失类型划分及占地

项目组成	类型划分			占地面积 (hm <sup>2</sup> )
	水力作用下的水土流失			
	一般扰动地表	工程开挖面	工程堆积体	
	地面翻扰型	上方无来水	上方无来水	
井场工程区	/	1.07	/	1.07
施工营地区	0.22	/	/	0.22
表土堆场区	/	/	0.16	0.16
合计	0.22	2.03	0.16	1.45

### (2) 确定典型扰动单元

因本项目扰动单元小于 20 个，故全部扰动单元均确定为典型扰动单元。

### (3) 土壤流失量计算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)，本项目土壤流失类型主要为地表翻扰型一般扰动地表土壤流失、植被破坏型一般扰动地表土壤流失、上方无来水工程开挖面、上方无来水工程堆积体土壤流失，具体测算方法如下：

#### ① 植被破坏型一般扰动地表

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

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/(hm<sup>2</sup>·h)，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知，富顺县的降雨侵蚀力因子  $R$  为 5760.7MJmm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$K$ —土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)，查《生产建设项目土壤流失量测

算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，富顺县的土壤可蚀性因子  $K$  为  $0.0071t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$L_y$ —坡长因子，无量纲；

$S_y$ —坡度因子，无量纲；

$B$ —植被因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中表 4、表 5 取值；

$E$ —工程措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中表 6 取值，若没有水土保持工程措施时，应取 1；

$T$ —耕作措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 7、表 8 取值，若非农地，取 1；

$A$ —计算单元的水平投影面积， $hm^2$ 。

②地表翻扰型一般扰动地表

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y BETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中：

$M_{yd}$ —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量， $t$ ；

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

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

$N$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取 2.13。

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

$L_y$ —坡长因子，无量纲；

$S_y$ —坡度因子，无量纲；

$B$ —植被因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中表 4、表 5 取值；

$E$ —工程措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中表 6 取值，若没有水土保持工程措施时，应取 1；

$T$ —耕作措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 7、表 8 取值，若非农地，取 1；

A—计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

③上方无来水工程开挖面

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

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

$L_{kw}$ —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；

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

A—计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

④上方无来水工程堆积体

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

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

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

$L_{dw}$ —上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

$S_{dw}$ —上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

本项目施工期、自然恢复期侵蚀模数计算见表 4-6。

表 4-6 本项目施工期侵蚀模数计算一览表

预测单元			水土流失因子								侵蚀模数 t/（km <sup>2</sup> •a）
施工期	井场工程	工程开挖面	R	G <sub>kw</sub>	L <sub>kw</sub>	S <sub>kw</sub>				A	7654
			5760.7	0.0314	0.6791	0.6231				1	
	施工营地	地面翻扰	R	K <sub>yd</sub>	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	A	3417
			5760.7	0.0151	0.566	0.694	1	1	1	1	
	表土堆场	工程堆积体	X	R	G <sub>dw</sub>	L <sub>dw</sub>	S <sub>dw</sub>			A	5651
			1	5760.7	0.0312	0.543	0.579			1	
自然恢	井场工程		R	K	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	A	364

复期		5760.7	0.0071	0.2729	0.6318	0.516	1	1	1	
----	--	--------	--------	--------	--------	-------	---	---	---	--

### 4.3.3 预测结果

#### (1) 预测计算方法

本方案对本工程可能造成水土流失量的调查采用实地调查，利用数学模型法结合类比分析进行计算。对于可能造成水土流失采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）推荐的经验公式计算，具体计算公式如下：

水土流失总量公式：

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

式中：

W——土壤流失量，t；

$F_{ji}$ ——某时段某单元的调查面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$ ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

$T_{ji}$ ——某时段某单元的预测时段，a；

i——预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j——预测时段， $j=1、2$ ，指施工期（含施工准备期）。

#### (2) 预测结果

根据水土流失量预测方法，结合预测单元、预测时段划分结果及相关预测参数取值，经计算，工程建设可能造成水土流失总量为 98.53t，新增水土流失量 76.71t。

表 4-7 水土流失量计算表

预测时段	预测单元	侵蚀时间 (a)	侵蚀面积 ( $\text{hm}^2$ )	土壤侵蚀背景值 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	扰动后土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	井场工程区	1	1.07	1500	7654	16.05	81.90	65.85
	施工营地	1	0.22	1500	3417	3.3	7.52	4.22
	表土堆场	1	0.16	1500	5651	2.4	9.04	6.64
	小计	/	<b>1.45</b>	/	/	<b>21.75</b>	<b>98.46</b>	<b>76.71</b>
自然恢复期	井场工程	2	0.01	1500	364	0.3	0.07	0
	小计		<b>0.01</b>	/	/	<b>0.3</b>	<b>0.07</b>	<b>0</b>

合计	22.05	98.53	76.71
----	-------	-------	-------

#### 4.4 水土流失危害分析

工程在建设过程中，项目征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和松散的弃土弃渣的水土流失，很容易对区域土地生产力、区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害，其具体表现为以下几个方面：

（1）工程区降雨丰富，施工期间基础开挖、井场场平等都可能造成地表裸露，如果没有任何防护措施，在降雨过程中易造成雨滴、地表径流对开挖面和临时堆土的冲刷侵蚀，使表层松散土流失。

（2）临时堆土场若不进行防护，在大雨或暴雨的情况下，将产生一定量水土流失，影响周边农田环境。

（3）大雨或暴雨期间，井场泥泞无法施工，井场基础失稳，易发生安全事故。

#### 4.5 指导性意见

（1）施工期是新增水土流失的主要时段；各防治分区中井场工程区是水土流失防治的重点区域，建议在后续施工中加速施工进度，有效缩短水土流失时段。施工时尽量避开降水时段，在不影响主体工程安全的前提下，适当调整工程时序。

（2）水土保持措施采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式，水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。

（3）根据预测结果，工程在钻前施工期的新增水土流失较大，水土流失主要产生在井场工程区，故在施工期应重点加强该区域的水土流失防治措施。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区划分的依据

根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

#### 5.1.2 防治分区划分原则

本方案水土流失防治分区遵循下列原则：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.3 防治分区划分

根据上述分区原则与依据，结合本项目的特点，本项目水土流失防治分区划分为 3 个水土流失一级防治分区：井场工程（含进场道路）防治区、施工营地防治区、表土堆场防治区。水土流失防治分区见表 5-1。

表 5-1 本项目水土流失防治分区表

序号	防治分区	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )
1	井场工程（含进场道路）防治区	1.07
2	施工营地防治区	0.22
3	表土堆场防治区	0.16
合计		1.45

### 5.2 措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失调查结果及项目建设设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以永久措施与临时防护措施相结合，并把主体设计的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效

的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

#### （1）井场工程（含进场道路）防治区

该区域水土流失主要由施工过程中的构筑物基坑土石方开挖、回填等地表扰动活动所引起。

施工前，对本区进行表土剥离，临时堆存于表土堆场。施工过程中，井场场面进行硬化，平台四周设置场内排水沟及隔油沉沙池；井场外挖方坡顶设置截水沟，四周设置场外排水沟，末端接入沉砂池，对边坡坡面、边角用地进行防雨布苫盖、播撒草籽。

钻井期测试完成后若不具备开采价值，则在完井阶段拆除井场设施，除井口封存外，其余区域进行土地整治和植被恢复。钻井期测试完成后若具备开采价值，则将平台（作业区）予以保留作为永久占地，同时完善用地手续。

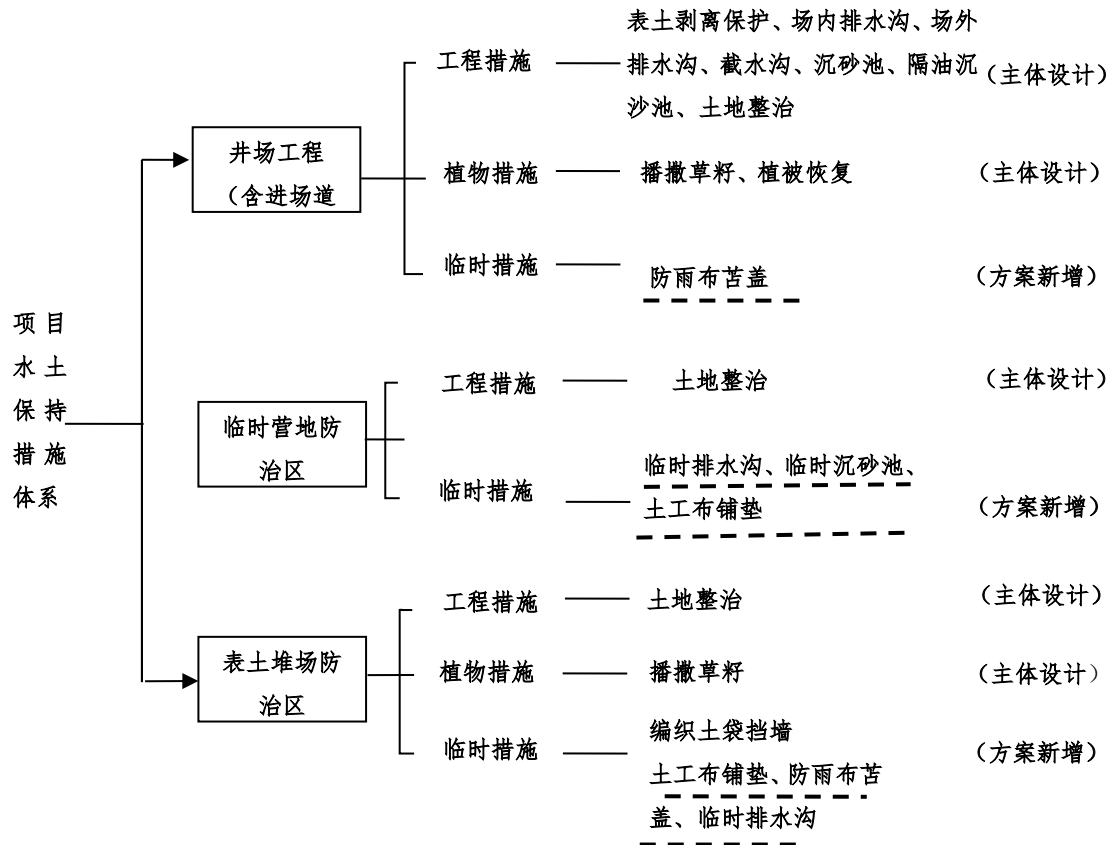
#### （2）施工营地防治区

该区主要为施工营地区域，主体集中安置野营房，场地采用直接铺设预制板，施工过程中无挖填活动，对原地表破坏较小。施工前对施工营地区域进行土工布铺垫措施保护表土，施工过程中在南侧、西侧汇水处布设排水沟，导排雨水排水，末端接临时沉砂池，汇水排入周边现状道路边沟。工程结束拆除临时设施后，全部进行土地整治，恢复地面为耕地。

#### （3）表土堆场防治区

表土堆放区将原地面平整铺垫后利用，不进行表土剥离。堆土前在坡脚设置编织土袋挡墙，在表土堆场东侧和南侧设置临时排水沟，导排雨水，汇水排入周边现状道路边沟。堆土过程中对堆土区域进行防雨布苫盖，堆土完成后对整个区域播撒草籽。工程结束后对本区域进行土地整治后恢复原地貌。

本项目水土流失防治措施总体布局见图 5-1。



注：----- 代表方案新增措施图

图 5-1 水土流失防治措施体系框图

各防治分区水土保持措施体系见下表：

表 5-2 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	设计类型
井场工程(含进场道路)防治区	工程措施	表土剥离保护、场内排水沟、场外排水沟、隔油沉砂池、沉砂池、土地整治、截水沟	主体设计
	植物措施	播撒草籽、植被恢复	主体设计
	临时措施	防雨布苫盖	方案新增
施工营地防治区	工程措施	土地整治	主体设计
	临时措施	土工布铺垫、临时排水沟、临时沉砂池	方案新增
表土堆场防治区	工程措施	土地整治	主体设计
	植物措施	播撒草籽	主体设计
	临时措施	防雨布苫盖、土工布铺垫、编织土袋挡墙、临时排水沟	方案新增



## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 水土保持工程设计标准及原则

#### 5.3.1.1 工程措施设计标准及原则

(1) 对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计，对于达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，将在原设计基础上加深细化；

(2) 在主体工程之外规划的水土保持工程，设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则；

(3) 水土保持工程措施和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工；

(4) 设计采用的技术标准《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

(5) 排水沟排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨；

(6) 土地整治覆土厚度根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准：耕地约 0.3m，林地约 0.2m。

#### 5.3.1.2 植物措施技术和质量要求

根据本项目所属于沱江下游省级水土流失重点治理区，本项目执行西南紫色土区一级防治标准，结合项目区自然环境情况，本项目井场工程区等临时占地区域植被恢复与建设工程应执行 3 级标准。

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。根据项目区海拔、气候特点和不同施工迹地的立地条件，结合项目区原地表植被随海拔的变化呈垂直分布的特点，同时考虑到不同施工区景观的需要，在不同施工迹地选择不同的树草种。

#### 5.3.1.3 临时防护措施设计标准及原则

(1) 施工建设中临时堆土必须集中堆放，并采取拦挡、覆盖等措施；

(2) 施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施；

(3) 施工场地应布设临时拦护、排水、沉沙等设施，防止施工期间的水土流失；

(4) 施工道路应统一规划，提出典型设计，并采取临时性的防护措施。

### 5.3.2 井场工程（含进场道路）防治区

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离保护（主体设计）

主体设计在工程施工前对井场工程区内占用的耕地、林地进行表土剥离，表土剥离总量约 0.32 万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土全部堆存于表土堆场，后期完井工程用于复耕和植被恢复。

##### ②排水措施（主体设计）

场内排水沟：井场设置横向坡度（0.5%）有效排除井场地表雨水，在井场四周设置排水沟，并于井场四角处设置隔油沉沙池，场内排水排入隔油沉沙池，经隔油处理后排入自然水系。场内排水沟采用矩形断面，断面尺寸为 0.4m×0.3m，采用 M7.5 水泥砂浆页岩砖墙身，15cm 厚 C25 砼底板，总长约 185m，同时设 A 类隔油沉沙池 4 个。

场外排水沟：项目在井场外东侧、北侧设置场外水沟，排水沟共计 195m，采取矩形断面，断面尺寸为 0.6m×0.5m；采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖，15cm 厚 C25 砼底板；在坡顶设置截水沟 216m，采取梯形断面，断面尺寸为 0.4m×0.6m，坡比为 1:1，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖，15cm 厚 C25 砼底板。

##### ③隔油沉沙池（主体设计）

主体设计在井场内共设计隔油沉沙池 4 个，均为 A 类隔油沉沙池，池身采用 M7.5 水泥砂浆砌页岩砖衬砌，衬砌厚度 0.24m，池底采用 C25 钢筋砼衬砌，衬砌厚度 0.15m，内壁、池底均采用 M15 水泥砂浆抹面，厚度 2cm，然后再铺贴聚乙烯丙纶卷材防水材料进行处理。

项目施工期在排水沟出口以及井场拐角处开挖集水坑坑坏作为临时沉沙池利用，施工后期根据主体设计完善砖砌结构。

##### ④沉砂池（主体设计）

主体设计在西北侧、东南侧场外排水沟末端各设 1 座沉砂池，沉砂池长 1.6m，宽 1.6m，高 1.4m，采用 M7.5 水泥砂浆页岩砖墙身，25cm 厚 C25 砼底板，共设置 2 个，截排水沟流水经沉砂池沉淀后汇入周边现状道路排水沟。

##### ⑤土地整治（主体设计）

钻井期测试完成后若不具备开采价值,则在完井阶段拆除井场设施,除井口封存外,其余区域进行土地整治,便于耕地进行复耕。土地整治包括场地清理和整地及表土回覆,整治面积共计  $1.07\text{hm}^2$ ,整治后按照原地貌类型进行恢复,其中复耕面积约  $1.06\text{hm}^2$ 。

钻井期测试完成后若具备开采价值,则将井场(平台及附属设施)予以保留作为永久占地,同时完善用地手续。

## (2) 植物措施

### ①撒播草籽(主体设计)

主体工程设计在钻前施工后期对井场工程未硬化区域及挖填方边坡区域及时播撒种草,以防止地面雨水对土壤造成冲刷,播撒种草面积  $0.08\text{hm}^2$ 。初步考虑种植细叶结缕草。

### ②植被恢复(主体设计)

工程结束后,对占地区域的林地进行植被恢复,面积约  $0.01\text{hm}^2$ ,林地采用乔灌草结合的方式,植物以乡土树种为主,选择维护少、易成活的木和草种。乔木建议选择当地本土树种柏树,草种建议选择细叶结缕草,乔木采取坑植。

## (3) 临时措施

### ①防雨布苫盖(方案新增)

工程施工中,对部分边坡和边角用地采用防雨布进行临时苫盖,需防雨布约  $2300\text{m}^2$ 。

## 5.3.3 施工营地防治区

### (1) 工程措施

#### ①土地整治(主体设计)

工程结束后拆除活动板房,对本区域进行土地整治,土地整治包括场地清理和整地及表土回覆,整治面积共计  $0.22\text{hm}^2$ ,整治后按照原地貌类型恢复,恢复耕地  $0.22\text{hm}^2$ 。

### (2) 临时措施

#### ①土工布铺垫(方案新增)

施工前,对占地区域采用防雨布进行临时铺垫,保护表土,需土工布约  $2200\text{m}^2$ 。

#### ②临时排水沟(方案新增)

雨季施工考虑临时排水措施。在临时生活区周围开挖临时土质排水沟排水,并顺接至附近农田排水设施。拟修建临时土质排水沟约  $98\text{m}$ ,临时排水沟采用土质梯形断面,

沟内用素土拍实，排水沟断面尺寸为底 $\times$ 高=0.3m $\times$ 0.3m，内坡比为 1:0.5，并在排水沟内部铺盖土工布。

### ③临时沉沙池（方案新增）

为防止泥沙进入周边排水系统，在临时排水沟末端设置临时沉沙池，沉沙池的尺寸为：底长 $\times$ 底宽 $\times$ 深=1.5m $\times$ 1.0m $\times$ 1.0m，沉沙池坡比 1:0.5，并在沉沙池内部铺盖土工布。本防治区共计新增临时沉沙池 1 个。临时沉沙池使用时要求定期清理，并及时清淤。

## 5.3.4 表土堆场防治区

### （1）工程措施

#### ①土地整治（主体设计）

工程结束后，对该区域进行土地整治。土地整治包括场地清理和整地及表土回覆，整治面积共计 0.16hm<sup>2</sup>，整治后按照原地貌类型进行恢复，恢复耕地 0.16hm<sup>2</sup>。

### （2）植物措施

#### ①撒播草籽（主体设计）

临时用地扰动期间，表土堆场采取植物措施，采用撒播草籽的方式，初步考虑种植细叶结缕草，面积约 0.16hm<sup>2</sup>。

### （3）临时措施

#### ①编织土袋挡墙（主体设计）

在表土堆场低侧区域采用编织土袋进行围挡，共计 95m，编织土袋挡墙垒砌成矩形断面，顶宽 0.9m、底宽 1.0m、高 0.9m，外侧边坡坡比为 1:1.5，每延米编织袋土填筑 0.81m<sup>3</sup>，编织袋土拆除 0.81m<sup>3</sup>。

#### ②土工布铺垫（方案新增）

施工前将表土堆放区将原地面平整铺垫后利用，采用防雨布进行铺垫，需土工布约 1600m<sup>2</sup>。

#### ③防雨布苫盖（方案新增）

施工期考虑对表土堆场顶部及边坡采取密目网进行临时苫盖，防雨布面积约 1600m<sup>2</sup>。

#### ④临时排水沟（方案新增）

雨季施工考虑临时排水措施。在临时生活区周围开挖临时土质排水沟排水，并顺接至附近农田排水设施。拟修建临时土质排水沟约 91m，临时排水沟采用土质梯形断面，

沟内用素土拍实，排水沟断面尺寸为底×高=0.3m×0.3m，内坡比为 1:0.5，并在排水沟内部铺盖土工布。

### 5.3.5 水土保持措施典型设计

#### （一）临时沉砂池典型设计

方案新增临时沉砂池尺寸底长×底宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，沉砂池坡比 1:0.5，共 1 个。

**表 5-3 临时沉砂池设计工程量（每个）**

措施名称	工程名称	单位	设计工程量
沉砂池	坑土方开挖	m <sup>3</sup>	5.32
	铺土工布	m <sup>2</sup>	9.44

#### （二）临时排水沟典型设计

本项目临时土质排水沟采用土质梯形断面，沟内用素土拍实并铺设土工布，排水沟断面尺寸为底×高=0.3m×0.3m。

**表 5-4 临时排水沟设计工程量（每延米）**

措施名称	工程名称	单位	设计工程量
临时排水沟	土方开挖	m <sup>3</sup>	0.135
	铺土工布	m <sup>2</sup>	1.180

#### （三）排水沟过水能力分析计算

##### 1) 洪峰流量计算

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中设计洪水流量公式：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中：

$Q_m$ ——洪峰流量，m<sup>3</sup>/s；

$\varphi$ ——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；

$F$ ——汇水面积，km<sup>2</sup>。

其中：

$\varphi$ ——根据《水土保持工程设计规范》，考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同，

径流系数取值为 0.60。

$q$ ——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， $C_t$  按照降雨历时转换系数表取 1.00 ( $C_{60}=0.45$ ，根据降雨历时转换系数表查询得  $C_t=1.00$ )，5 年一遇 10min 降雨强度  $q_{5,10}$  取 2.00mm。经计算，项目区平均降雨强度为 2.00mm/min。

$F$ ——根据地形图对工程区周边地形进行测量。

表 3-5 坡面洪水计算结果

位置编号	最大汇水面积 ( $\text{km}^2$ )	径流系数	平均降雨强度 ( $\text{mm/min}$ )	洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
施工营地排水沟	0.0022	0.60	2.00	0.044
表土堆场排水沟	0.0016	0.60	2.00	0.032

## 2) 排水沟排水能力校核

排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

$$Q=VA; V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}; R=A/x$$

式中：

$n$ ——排水沟粗糙系数，砖砌排水沟取 0.015；

$i$ ——排水沟坡降，排水沟取 0.02；

$R$ ——排水沟水力半径， $\text{m}$ ；

$A$ ——沟渠断面面积， $\text{m}^2$ ；

$b$ ——渠道底宽， $\text{m}$ ；

$h$ ——沟渠水深， $\text{m}$ ；

$x$ ——湿周， $\text{m}$ 。

经校核，主体设计的排水沟过流能力满足要求。

表 3-6 排水沟过流能力校核

位置编号	最大汇水面积 ( $\text{km}^2$ )	洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	水沟过水断面		坡降	粗糙系数	设计流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	过流能力是否达标
			底宽 ( $\text{m}$ )	设计水深 ( $\text{m}$ )				
施工场地排水沟	0.0022	0.044	0.3	0.2	0.01	0.005	0.187	是
表土堆场排水沟	0.0016	0.032	0.3	0.2	0.01	0.005	0.187	是
注：设计安全超高取 0.10m								

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工方法

水土保持工程措施施工方法采用机械作业并辅以人工相结合。

#### (1) 剥离表层土及清理杂草

场地较平整的施工占地区采用施工机械辅以人工剥离表层土或清理其他杂物；面积较小和地形平整度较差的场地采用人工剥离施工场地表层土及清除杂草。

#### (2) 排水沟

井场排水沟，按照设计尺寸采用 M7.5 水泥砂浆砌筑页岩砖衬砌，基础开挖采用人工开挖。

#### (3) 土石方开挖及回填

土石方开挖及回填采用人工或机械进行。

#### (4) 林草措施布设

播撒草籽：表土堆场及项目区开挖形成的边坡，考虑撒播草籽临时防护，草本植物种植一般采用如下方式进行：鉴于项目区水热条件较好，本工程主要采用撒播方式进行种草，草种应选用适应性强的耐热、耐湿、耐贫瘠；繁殖容易、管理方便的当地适生草种。草种选用易成活的乡土植物，如结缕草，种子处理去杂、精选，保证种子质量，播种前将精选的草种浸泡 24 小时以利于出芽，宜在春末夏初或夏季播种，适当施有机肥或 N、P、K 复合肥，及时浇水、施肥。

植被恢复：林地采用乔灌木相结合的方式，植物以乡土树种（如柏树）为主，选择维护少、易成活的乔木、灌木和草种。为保障树木的成活率，树木栽植时宜在春秋季节进行，适当施有机肥或 N、P、K 复合肥，及时浇水、施肥。

#### (5) 临时措施

编织土袋挡墙：主要用于临时堆存表土的拦挡，具体做法为利挖除土方装入编织袋中，扎紧口装，将沙袋码放在堆土周围，上下交错码放。

防雨布苫盖：将防雨布铺在堆土（或料）表面，并用砖石压护。

土工布铺垫：将土工布垫衬在场地表面，并用砖石压护。

临时土质排水沟：按照设计尺寸，人工开挖排水沟，开挖土方用于场地平整，然后夯实土质周边。

临时沉沙池：按照设计尺寸，人工开挖沉沙池，开挖土方用于场地平整，然后夯实土质周边。

#### (6) 土地整治

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑洼回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括表土回覆、平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行填平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土以便复耕或植被恢复。

### 5.3.6 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。主体设计的水保工程纳入本方案水土保持措施体系一并统计。

表 5-3 本项目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	布设位置	实施时段	备注
井场工程 (含进场道路)防治区	工程措施	表土剥离保护	万 m <sup>3</sup>	0.32	全部区域	2025.4	主体设计
		场内排水沟	m	185	井场平台四周	2025.5-2025.11	主体设计
		场外排水沟	m	195	井场东侧、北侧	2025.6-2025.11	主体设计
		隔油沉沙池	个	4	井场平台四周	2025.6-2025.11	主体设计
		沉砂池	个	2	井场外西北侧、东南侧	2025.6-2025.11	主体设计
		土地整治	hm <sup>2</sup>	1.07	全部区域	2025.11-2025.12	主体设计
		截水沟	m	216	东北侧挖方坡顶	2025.6-2025.11	主体设计
	植物措施	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.08	边坡区域	2025.9-2025.10	主体设计
		植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.01	原林地区域	2025.12	主体设计
	临时措施	防雨布苫盖	m <sup>2</sup>	2300	边坡及临时堆土区	2025.4-2025.9	方案新增
施工营地防治区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.22	全部区域	2025.12	主体设计
	临时	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	2200	全部区域	2025.4-2025.11	方案新增



	措施	临时排水沟	m	98	南侧、西侧	2025.4-2025.11	方案新增
		临时沉砂池	个	1	北侧	2025.4-2025.11	方案新增
表土堆场 防治区	工程 措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.16	全部区域	2025.12	主体设计
	植物 措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.16	全部区域	2025.5-2025.10	主体设计
	临时 措施	编织土袋挡墙	m	95	东侧、南侧	2025.6-2025.11	主体设计
		防雨布苫盖	m <sup>2</sup>	1600	全部区域	2025.2~2025.8	方案新增
		土工布铺垫	m <sup>2</sup>	1600	全部区域	2025.4~2025.10	方案新增
		临时排水沟	m	91	东侧、南侧	2025.4-2025.10	方案新增

#### 5.4.2 施工进度安排

本项目计划于 2025 年 4 月开工，2026 年 1 月完工。按照主体工程施工组织设计、建设工期，考虑施工的季节性、施工顺序、水保措施保证、工程质量，避开不利气象因素，遵循“三同时”的原则，以尽量减少工程施工期的新增水土流失为目的，安排本工程各项水土保持措施实施进度。在制定进度计划时，按“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施，本着合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。根据主体设计，本项目水土保持措施实施进度详见表 5-4。

表 5-4 水土保持措施实施进度表

防治分区	措施类型	施工内容	2025 年										2026 年
			4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	
井场工程 (含进场道路) 防治区	工程措施	表土剥离保护	——										
		场内排水沟		————	————	————	————	————	————				
		隔油沉沙池			————	————	————	————	————				
		场外排水沟、截水沟			————	————	————	————	————				
		沉砂池			————	————	————	————	————				
		土地整治									——		
	植物措施	播撒草籽						——	——				
		植被恢复									——		
	临时措施	防雨布苫盖	——	——	——	——	——	——					
施工营地防 治区	工程措施	土地整治									——		
	临时措施	临时排水沟		——	——	——	——	——	——	——			
		临时沉砂池		——	——	——	——	——	——	——			
		土工布铺垫	——	——	——	——	——	——	——	——			
表土堆场防 治区	工程措施	土地整治									——		
	植物措施	撒播草籽		——	——	——	——	——					
	临时措施	编织土袋挡墙			————	————	————	————	——				
		临时排水沟			——	——	——	——	——				
		土工布铺垫	——	——	——	——	——	——	——				
		防雨布苫盖	——	——	——	——	——	——	——				

水土保持施工进度：——为主体设计措施，——为方案新增措施。

## 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）、《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）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 工程概况

吉富 16 井为页岩气评价井，预计井深 1600m，井场拟采用 ZJ40D 型钻机进行钻井作业。该井场平面尺寸为 84m（长）×43m（宽），单排钻机，1 个井眼。储存池 500m<sup>3</sup>，泥浆储备罐 1 个，油水罐基础 2 套，井队生活区一套，B 类燃烧池 2 个，新建公路长度计 0.059km。

本项目占地总面积 1.45hm<sup>2</sup>，均为临时占地（测试定产后若具备开采价值，后续再完善永久占地手续）。其中，井场工程区占地 1.07hm<sup>2</sup>，施工营地区占地 0.22hm<sup>2</sup>，表土堆场区占地 0.16hm<sup>2</sup>。

工程总挖方 1.26 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同，表土剥离 0.32 万 m<sup>3</sup>）；填方 1.26 万 m<sup>3</sup>（表土回覆 0.32 万 m<sup>3</sup>），无弃方。钻井期产生的水基岩屑及泥浆采用罐装方式储存，定期外运资源化利用。表土剥离后在完井阶段土地整治时进行回覆。

项目总投资为 7000 万元，其中土建投资 4614 万元。资金来源为业主自筹。本项目施工期为 2025 年 4 月至 2026 年 1 月，总工期 10 个月。

本项目水土保持补偿费计征面积为 1.45hm<sup>2</sup>（14464m<sup>2</sup>）。

#### 7.1.2 编制原则及依据

##### 7.1.2.1 编制原则

（1）根据中华人民共和国行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定；

（2）本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其概算价格水平年与主体工程一致，不足部分按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计列；

（3）价格水平年与主体工程保持一致，以按《四川省工程造价信息》自贡市 2025 年 1 月信息价格为价格水平年进行水土保持投资概算；

（4）本方案的主要概算依据与主体工程一致。主体工程没有明确规定的，应采用水土保持行业、地方标准和当地现行价计算；

（5）本工程水土保持投资估算编制原则执行水利部现行有关编制规定、办法、定

额。

### 7.1.2.2 编制依据

(1) 中华人民共和国水利部关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知(水总〔2003〕67号)；

(2) 《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(四川省水利厅川水发〔2015〕09号)；

(3) 《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)；

(4) 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)；

(5) 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)；

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

(7) 《四川省建设工程造价总站关于对成都市等18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〔2023〕8号)。

### 7.1.3 编制说明及估算成果

#### 7.1.3.1 编制说明

##### 1、各项单价估算的说明

##### (1) 人工概算单价

人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费三部分组成，本项目与主体工程保持一致，人工单价为17.125元/工时。

##### (2) 材料概算价格

材料价格主要包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费、材料采购及保管费五项(以不含相应增值税进项税额的基础价格计算)。对于主体工程中已有的材料预算价格在进行预算时与主体设计一致；主体工程中未涉及的材料预算价格按最新省造价网站的确定。工程措施材料采购及保管费费率按材料运到工地仓库价格的2.3%计算，植物

措施材料采购及保管费费率按材料运到工地仓库价格的 0.55% 计算。

### （3）施工电、风、水概算价格

施工用电、用水预算价均与主体工程一致，预算价分别为 1.2 元/kwh、3.98 元/m<sup>3</sup>。施工用风价格按 0.15 元/m<sup>3</sup> 计算。

### （4）施工机械使用费

施工机械使用费根据《水土保持工程概算定额》中的施工机械台时费定额计算（以不含相应增值税进项税额的基础价格计算）。其中，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

### （5）砂石料单价

外购砂、碎石（砾石）、块石、料石等预算价格实行限价，超过部分计取税金后列入相应部分之后。

### （6）植物措施预算价格

苗木、草、种子的预算价格以苗圃或当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算。苗木、草、种子的采购及保管费率，按运到工地价格的 0.5%~1% 计算。对苗木、种子预算价格实行限价，乔木限价 20 元/株、灌木限价 15 元/株、种子限价 60 元/kg，超过限价部分计取税金后列入相应部分之后。

## 2、建筑、安装工程单价编制说明

对于主体设计估算已有的单价，本方案将直接引用。对于新增措施单价按照《水土保持工程概（估）算编制规定》及《水土保持工程概算定额》规定进行计算。新增措施单价由直接工程费（包括直接费、其他直接费）、间接费、企业利润、税金组成（另外，计算时还应考虑价差因素）。

### （1）直接费

由直接费、其他直接费两大部分组成。

#### ①基本直接费

直接费由人工费、材料费和机械使用费组成。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（含苗木、草及种子费）×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。

#### ②其他直接费

其他直接费=直接费×其它直接费率。包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（植物措施和土地整治工程不计此项）、其它等组成。其它直接费率植物措施、土地整治工程取 1%，其它措施取 2%。

### （2）间接费

间接费=直接工程费×间接费率。由企业管理费、财务费用、其他费用、城市维护建设税、教育附加以及地方教育附加费组成。各项措施间接费以直接工程费为计算标准。间接费费率为 4.8%~7.8%。

### （3）企业利润

按直接工程费与间接费之和的 7%计取。

### （4）税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润率）×税率。本工程税率取 9%。

### （5）单价

单价=（直接工程费+间接费+企业利润+税金）×1.1。

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成，费率计取依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》；不足部分依据《水利工程设计概（估）算编制规定》。

表 7-1 水土保持措施计费标准表（单位：%）

序号	费率名称	土石方工程	混凝土工程	基础处理工程	其他工程	植物措施
1	其他直接费率	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
2	间接费率	5.5	4.3	6.5	4.4	3.3
3	企业利润	7	7	7	7	7
4	税金	9	9	9	9	9
5	扩大系数	10	10	10	10	10

## 3、水土保持投资估算编制方法

### （1）第一部分工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价编制，设备及安装工程估算按设备费及安装费分别计算。

### （2）第二部分植物措施

植物措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

### （3）第三部分监测措施

根据《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）规定，本项目按照规范要求可不开展监测工作。

#### （4）第四部分临时措施

临时防护措施：临时措施按工程量乘以工程单价编制。

其他临时工程：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。

#### （5）第五部分独立费用

①建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、施工临时工程之和的 2%计算。

②科研勘察设计费：包括工程科学研究试验费、勘测设计费及方案编制费。本方案根据实际情况计列方案编制费，参考《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》并结合实际情况计算。

③水土保持监理费：根据项目实际纳入主体一并监理计取，不计列。

④水土保持监测费：本项目为报告表不计列。

⑤水土保持设施验收费：参照《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〉》（川水发〔2015〕9号）规定，结合工程实际计取。

⑥招标代理服务费：主体已计列，本方案不重复计列。

⑦经济技术咨询费：以主体工程土建工程投资合计为计算基数，按经济技术咨询费标准计取。

#### （6）预备费

基本预备费按方案新增第一至五部分（工程措施费、植物措施、监测措施、临时措施费、独立费用）之和的 10%计取。不计价差预备费。

#### （7）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），水土保持补偿费按照生产建设项目征占用土地面积收取，1.3 元/m<sup>2</sup>计列。

### 7.1.3.2 投资估算成果

本工程估算水土保持总投资 34.69 万元，其中主体工程设计中具有水保功能措施投



资 18.36 元，方案新增投资 16.33 万元。水土保持总投资中工程措施费 17.83 万元，植物措施费 0.13 万元，临时措施费 6.55 万元，独立费用 6.99 万元，基本预备费 1.31 万元，水土保持补偿费 1.88 万元（18803.20 元）。

表 7-2 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资						主体设计 水保投资	水保总 投资
		建安 工程 费	设备 费	植物措 施费	监测运 行费	独立 费用	小计		
<b>一</b>	<b>第一部分工程措施</b>							<b>17.83</b>	<b>17.83</b>
1	井场工程（含进场道路）防治区							17.35	17.35
2	施工营地防治区							0.28	0.28
3	表土堆场防治区							0.20	0.20
<b>二</b>	<b>第二部分植物措施</b>							<b>0.13</b>	<b>0.13</b>
1	井场工程（含进场道路）防治区							0.09	0.09
2	施工营地防治区							0.00	0.00
3	表土堆场防治区							0.04	0.04
<b>三</b>	<b>第三部分监测措施</b>				0.00		0.00		<b>0.00</b>
1	监测运行费				0.00		0.00		0.00
<b>四</b>	<b>第四部分临时措施</b>	<b>6.15</b>					<b>6.15</b>	<b>0.40</b>	<b>6.55</b>
1	井场工程（含进场道路）防治区	1.50					1.50		1.50
2	施工营地防治区	1.95					1.95		1.95
3	表土堆场防治区	2.45					2.45	0.40	2.85
4	其他临时工程	0.25					0.25		0.25
<b>五</b>	<b>第五部分独立费用</b>					<b>6.99</b>	<b>6.99</b>		<b>6.99</b>
1	建设管理费					0.49	0.49		0.49
2	科研勘测设计费					3.00	3.00		3.00
3	水土保持监理费					0.00	0.00		0.00
4	水土保持验收资料					3.50	3.50		3.50

	编制费								
5	招标代理服务费					0.00	0.00		0.00
6	技术经济咨询费					0.00	0.00		0.00
一至五部分投资		6.15	0.00	0.00	0.00	6.99	13.14	18.36	31.50
六	基本预备费						1.31		1.31
七	水土保持补偿费						1.88		1.88
水土保持总投资							16.33	18.36	34.69

表 7-3 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	单价 (元)	主体设计 (万元)		方案新增 (万元)	
				数量	投资	数量	投资
	第一部分工程措施				17.83		
一	井场工程 (含进场道路) 防治区				17.35		
1	表土剥离保护	万 m <sup>3</sup>	35300	0.32	1.13		
2	场内排水沟	m	149.64	185	2.77		
3	隔油沉沙池	个	1500	4	0.60		
4	沉砂池	个	1000	2	0.20		
5	场外排水沟	m	275	195	5.36		
6	土地整治	hm <sup>2</sup>	12649	1.07	1.35		
7	截水沟	m	275	216	5.94		
二	施工营地防治区				0.28		
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	12649	0.22	0.28		
三	表土堆场防治区				0.20		
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	12649	0.16	0.20		

表 7-4 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	单价 (元)	主体设计 (万元)		方案新增 (万元)	
				数量	投资	数量	投资
	第二部分植物措施				0.13		
一	井场工程 (含进场道路) 防治区				0.09		
1	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2700	0.08	0.02		
2	植被恢复	hm <sup>2</sup>	70000	0.01	0.07		
二	表土堆场防治区				0.04		

1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2700	0.16	0.04		
---	------	-----------------	------	------	------	--	--

表 7-5 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	单价 (元)	主体设计 (万元)		方案新增 (万元)	
				数量	投资	数量	投资
	<b>第三部分临时措施</b>				<b>0.40</b>		<b>6.15</b>
一	<b>井场工程(含进场道路) 防治区</b>						<b>1.50</b>
1	防雨布苫盖	m <sup>2</sup>	6.52			2300	1.50
二	<b>施工营地防治区</b>						<b>1.95</b>
1	临时排水沟	m				98	<b>0.18</b>
①	沟槽土方开挖	m <sup>3</sup>	65.3			13.23	0.09
②	铺土工布	m <sup>2</sup>	7.81			115.64	0.09
2	临时沉砂池					1	<b>0.05</b>
①	坑土方开挖		79.53			5.32	0.04
②	铺土工布		7.81			9.44	0.01
3	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	7.81			2200	1.72
三	<b>表土堆场防治区</b>				<b>0.40</b>		<b>2.45</b>
1	编织土袋挡墙	m	42	95	0.40		
2	临时排水沟	m				91	<b>0.16</b>
①	沟槽土方开挖	m <sup>3</sup>	65.3			12.29	0.08
②	铺土工布	m <sup>2</sup>	7.81			107.38	0.08
3	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	7.81			1600	1.25
4	防雨布苫盖	m <sup>2</sup>	6.52			1600	1.04
四	<b>其他临时工程</b>	%	2				<b>0.25</b>

表 7-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	计算说明	费用 (万元)
一	建设管理费	第一部分至第四部分之和的 2%计列	0.49
二	科研勘测设计费	按合同记取	3.00
三	水土保持监理费	纳入主体工程监理一并实施,不再单独考虑工程监理费	
四	水土保持验收资料编制费	按合同记取	3.50
五	招标代理服务	与主体工程一并实施,不再单独考虑招标代理服务费	
六	技术经济咨询费	以主体工程土建工程投资合计为计算基数,按经济技术咨询费标准计取	
合计			6.99

表 7-7 水土保持补偿费计算表

序号	项目组成	单位	数量	单价 (元/m <sup>2</sup> )	小计 (元)	备注
1	项目区	m <sup>2</sup>	14464	1.3	18803.2	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), 本项目水土保持补偿费收费标准按 1.30 元/m <sup>2</sup> 计征
合计					18803.2	

表 7-8 工程单价汇总表单位：元

工程名称	单位	单价	其中							
			人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大
表土剥离保护	万 m <sup>3</sup>	35300	主体设计单价							
场内排水沟	m	149.64								
隔油沉沙池	个	1500								
场外排水沟、截水沟	m	275								
沉砂池	个	1000								
土地整治	hm <sup>2</sup>	12649								
播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2700								
恢复植被	hm <sup>2</sup>	70000								
编织土袋挡墙	m	42								
防雨布覆盖	100m <sup>2</sup>	652.45	171.25	285.33	0	18.72	33.27	35.60	48.97	59.31
土工布铺垫	100m <sup>2</sup>	781.46	274.00	272.85	0	22.42	39.85	42.64	58.66	71.04
人工挖沟槽	100m <sup>3</sup>	6530.02	4521.00	135.63	0	190.92	242.38	356.30	490.16	593.64
人工挖柱坑	100m <sup>3</sup>	7953.46	5560.49	111.21	0	232.54	295.21	433.96	597.01	723.04

表 7-9 土工布铺垫单价分析表

定额编号：03003		铺土工布		工程定额单位：100m <sup>2</sup>	
施工方法：场内运输、铺设、搭接					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			569.27
（一）	直接费	元			546.85
1	人工费	元			274.00
	人工	工时	16	17.125	274.00
2	材料费	元			272.85
	土工布	m <sup>2</sup>	107	2.5	267.50
	其他材料费	%	2	267.50	5.35
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	4.1	546.85	22.42
二	间接费	%	7	569.27	39.85
三	企业利润	%	7	609.12	42.64
四	税金	%	9	651.76	58.66
五	扩大	%	10	710.42	71.04
工程单价		元			781.46

表 7-10 防雨布覆盖单价分析表

定额编号：03005		铺塑料薄膜		工程定额单位：100m <sup>2</sup>	
施工方法：场内运输、铺设、搭接					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			475.29
（一）	直接费	元			456.58
1	人工费	元			171.25
	人工	工时	10	17.125	171.25
2	材料费	元			285.33
	防雨布	m <sup>2</sup>	113	2.5	282.50
	其他材料费	%	1	282.50	2.83
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	4.1	456.58	18.72
二	间接费	%	7	475.29	33.27
三	企业利润	%	7	508.57	35.60
四	税金	%	9	544.16	48.97
五	扩大	%	10	593.14	59.31
工程单价		元			652.45

表 7-11 人工挖沟槽单价分析表

7 水土保持投资估算及效益分析

定额编号：01018		人工挖沟槽		工程定额单位：100m <sup>3</sup>	
施工方法：挖槽、抛土并倒运到槽边两侧 0.5m 以外，修整底、边。					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			4847.55
（一）	直接费	元			4656.63
1	人工费	元			4521.00
	人工	工时	264	17.125	4521.00
2	材料费	元			135.63
	零星材料费	%	3	4521.00	135.63
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	4.1	4656.63	190.92
二	间接费	%	5	4847.55	242.38
三	企业利润	%	7	5089.93	356.30
四	税金	%	9	5446.22	490.16
五	扩大	%	10	5936.38	593.64
工程单价		元			6530.02

表 7-12 人工挖柱坑单价分析表

定额编号：01046		人工挖柱坑		工程定额单位：100m <sup>3</sup>	
施工方法：挖坑、抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边。					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5904.24
（一）	直接费	元			5671.70
1	人工费	元			5560.49
	人工	工时	324.7	17.125	5560.49
2	材料费	元			111.21
	零星材料费	%	2	5560.49	111.21
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	4.1	5671.70	232.54
二	间接费	%	5	5904.24	295.21
三	企业利润	%	7	6199.45	433.96
四	税金	%	9	6633.41	597.01
五	扩大	%	10	7230.42	723.04
工程单价		元			7953.46

## 7.2 效益分析

水土保持效益主要包括基础效益、保水效益、保土效益和社会效益。水土保持效益分析主要根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），结合本工程水土流失特点及项目区环境状况，着重分析基础效益。

### 7.2.1 基础效益分析

水土保持基础效益包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率 6 项指标，具体计算公式如下：

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

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣和临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}}$$

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}}$$

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

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{总面积}}$$

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及其达标情况见表 7-13。

表 7-13 设计水平年防治指标情况表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	治理效果	是否达标
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	1.44	99.31%	达标
		本工程水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	1.45		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	t/(km <sup>2</sup> ·a)	500	1.0	达标
		本工程侵蚀模数目标值	t/(km <sup>2</sup> ·a)	500		
渣土防护率	92%	临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	1.09	98.16%	达标
		采取措施后实际拦挡的临时堆土量	万 m <sup>3</sup>	1.07		
表土保护率	92%	可剥离表土总量	万 m <sup>3</sup>	0.32	96.88%	达标



		保护表土数量	万 m <sup>3</sup>	0.31		
林草植被 恢复率	97%	林草植被总面积	hm <sup>2</sup>	0.01	100%	达标
		可恢复林草植被总面积	hm <sup>2</sup>	0.01		达标
林草覆盖率	0.69%	林草植被总面积	hm <sup>2</sup>	0.01	100%	达标
		项目建设区总面积	hm <sup>2</sup>	0.01		达标

注：恢复耕地面积在计算林草覆盖率时在防治责任范围面积中扣除（本项目恢复耕地面积 1.44hm<sup>2</sup>）。

综上，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，治理水土流失面积 1.45hm<sup>2</sup>。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 保水效益分析

本工程在建设过程中对水资源的消耗主要是施工用水的消耗，施工用水水源为城镇供水，不开采地下水，且总耗水量较小，不会出现因水资源过度消耗和不合理利用导致生态退化。

### 7.2.3 保土效益分析

通过完善的水土保持措施体系的实施，将大大降低在建设过程中的土壤侵蚀模数，可以将土壤侵蚀模数控制在容许流失量之内。

本工程扰动地表面积 1.45hm<sup>2</sup>，通过完善的水土保持措施体系的实施，水土流失治理达标面积达 1.45hm<sup>2</sup>，可有效减少现场水土流失现象，后续不会再产生新增水土流失量。

### 7.2.4 社会效益分析

本工程其主要目的是服务社会，因此，通过做好水土保持工作，不仅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，保护土壤资源。通过采取土地整治，建立排水系统和采取植被恢复措施，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

为了保证本工程水土保持方案提出的各项水土流失防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，业主方要建立健全项目的水土保持组织领导和管理机构，配置技术人员，制定详细的、可操作的水土保持管理制度和奖惩办法；在方案实施中，业主要积极与地方有关部门互相配合，确保各项水土保持措施的实施。

为便于水土保持方案实施后的管理，建设单位应认真学习《中华人民共和国水土保持法》，明确在工程建设、运营过程中防止水土流失的责任和义务，增强防治水土流失的观念，加强对职工进行水土保持有关法律、法规的宣传与教育，自觉做好工程建设、运行过程中的水土保持工作，加强对水土保持措施设施的管理和维护。建设单位应对水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

### 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）的相关规定，建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程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。水土保持方案批复后，建设单位应将水保方案中涉及的水土保持措施汇编纳入设计中，水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在方案批复后及时实施。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的；水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

### 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）、《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）等要求，本项目编制水土保持方案报告表，可不开展水土保持专项监测工作，但建设单位应履行水土流失的防治责任和义务。

### 8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）可知，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1.45公顷，挖填土石方总量2.52万m<sup>3</sup>，水土保持监理工作可纳入主体工程监理一并开展，按《水土保持监理规范》（SL/T523-2024）要求完成项目水土保持监理工作。

### 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水土流失防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，由业主将水土保持措施同主体施工一并交于施工单位实施。将水土保持方案内容纳入主体工程施工管理体系中，建设单位应该按照批复的水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，对施工单位水土保持措施的实施提出具体要求。在主体工程施工招标文件和施工合同中应明确水土保持要求。同时组织施工单位对《中华人民共和国水土保持法》进行学习、宣传，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。

施工单位应配备专门的人员负责水土保持方案的实施工作。在施工过程中，施工单位对其责任范围内的水土保持负责；施工单位应采取有效措施，尽量减少其防治责任范围内的水土流失，避免对征地范围外的土地进行扰动和植被破坏，避免对周边生态环境造成严重不利影响。

工程施工管理应满足以下要求：

- (1) 施工期应严格控制和管理车辆、机械的运行范围，防止对地表的扰动。
- (2) 注意施工和生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- (3) 严禁乱堆、乱放土石方，严禁随意取土。施工车辆离开施工现场必须冲洗，土石运转采取封闭运输的方式，施工道路及时洒水抑制扬尘。
- (4) 建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

## 8.6 水土保持设施验收

《中华人民共和国水土保持法》第二十七条规定：“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用”。

根据《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》(办水保[2017]365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)和《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)，有关规定开展水土保持设施验收，我公司将予以积极配合。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位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，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

生产建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会长期公开水土保持设施验收材料，公告发布有明确的联系人及联系方式。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位在向社会公众公开水土保持设施验收材料后，即自公示日期起二十个工作日后，且无公众不良反应，可向水土保持方案审批所在地水行政主管部门申请报备。

水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公开的，报水行政主管部门备案。