

泸205H21平台钻井工程

水土保持方案报告表

建设单位：四川页岩气勘探开发有限责任公司

编制单位：重庆浩力环境工程股份有限公司

2023年5月

泸205H21平台钻井工程

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)

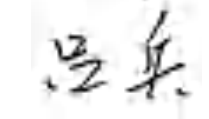
批 准：邱建明（高级工程师）



核 定：向 伟（高级工程师）



审 查：吕 兵（高级工程师）



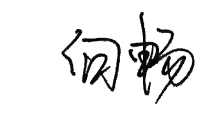
校 核：康 斌（工程师）



项目负责人：康 斌（工程师）



编 写：向 畅（文本）



向 畅（制图）



泸 205H21 平台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古佛镇冯坪村			
	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、新建道路、扩建道路等。			
	建设性质	新建		总投资(万元)	7000
	土建投资(万元)	5600		占地面积(hm²)	永久：/ 临时：2.42
	动工时间	2023 年 04 月		完工时间	2023 年 11 月
	土石方(万 m³)	挖方	填方	借方	弃方
		2.32(表土 1.02)	2.32（表土 1.02）	/	/
	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
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]	503.8		容许土壤流失量[t/(km²·a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目位于四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪村，选址除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，不存在其它限制性因素。本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；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《水土保持法》及技术标准要求。			
预测水土流失总量		82.6			
防治责任范围（hm²）		2.42			
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			
	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（%）		9
水土保持措施	工程措施：表土剥离 1.02 万 m³，表土回覆 1.02 万 m³，土地复耕 1.90hm²， 土地整治 0.35hm² 。 临时措施：浆砌砖排水沟 774m，临时沉砂池 2 个，集水坑 5 个， 密目网遮盖 1800m²、编织袋填筑 57.12m³、编织袋拆除 57.12m³ 。 植物措施：撒播草籽 0.22hm²。				
水土保持投资估算(万元)	工程措施	88.51	植物措施		0.05
	临时措施	15.29	水土保持补偿费		3.15（31490 元）
	基本预备费	1.25	监测费用		/
	独立费用	科研勘测设计费		5.00	
		水土保持设施验收报告编制费		3.00	
总投资		116.34			
编制单位	重庆浩力环境工程股份有限公司		建设单位	四川页岩气勘探开发有限责任公司	
法人代表	邱建明		法人代表	唐建荣	
地址	重庆市渝中区中山三路中安国际大厦 19 层		地址	内江市东兴区太白路 69 号	
邮编	400010		邮编	641100	
联系人及电话	李婷/17844656280		联系人及电话	李涛/028-86017157	
电子邮箱	1853590353@qq.com		电子邮箱	/	
传真			传真	/	

注：加粗部分为方案新增措施。

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	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	9
2 项目概况	10
2.1 项目组成及工程布置简况	10
2.2 施工组织	14
2.3 工程占地	16
2.4 土石方及其平衡情况	17
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建	18
2.6 工程进度安排	19
2.7 自然概况	19
3 项目水土保持评价	23
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	23
3.2 建设方案与布局水土保持评价	24
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	30
4 水土流失分析与预测	32
4.1 水土流失现状	32
4.2 水土流失影响因素分析	32

4.3 土壤流失量预测	32
4.4 水土流失危害分析	39
4.5 综合分析及指导意见	39
5 水土保持措施	41
5.1 防治区划分	41
5.2 措施总体布局	41
5.3 分区措施布设	46
5.4 施工要求	55
6 水土保持监测	57
7 水土保持投资及效益分析	58
7.1 水土保持投资	58
7.2 效益分析	66
8 水土保持管理	70
8.1 组织管理	70
8.2 后续设计	70
8.3 水土保持监测	70
8.4 水土保持工程监理	70
8.5 水土保持施工	71
8.6 水土保持设施验收	71

附件:

- 1、水土保持方案编制委托书
- 2、自贡市加快推进页岩气勘探开发领导小组办公室关于同意开展泸 205H21 平台前期工作通知
- 3、井位批复
- 4、自贡市应急管理局关于对《自贡市加快推进页岩气勘探开发领导小组办公室关于确认拟建泸 205H21 平台位置的函》的复函
- 5、富顺县自然资源和规划局关于征求拟建泸 205H21 平台规划意见的复函
- 6、自贡市自然资源和规划局关于泸 205H21 平台临时用地的批复

附图:

- 附图 1、项目区地理位置示意图
- 附图 2、项目区水系图
- 附图 3、土壤侵蚀强度图
- 附图 4、井场平面布置示意图
- 附图 5、井场纵向设计图
- 附图 6、项目区排水设计图
- 附图 7、水土流失防治责任范围、防治分区及措施总体布设图
- 附图 8、排水沟、沉砂池典型设计图
- 附图 9、集水坑、临时拦挡、植物措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

泸 205H21 平台钻井工程位于四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪村（E105°13'29.50"，N29°8'42.82"）。根据主体设计，泸 205H21 平台钻井工程为页岩气评价井，单排 3 口，预计井深 5930m，拟采用 ZJ70DBS 整合钻机进行钻井作业，井场平面有效尺寸为长 168m×宽 55m。清洁化堆放场 150m²，储存池有效容积 500m³，泥浆储备罐 12 个，A 类燃烧池 2 座；生活区 1 套，厕所 2 座（生活区 1 座，井场 1 座）；本工程新建 1 段进场道路总长约 144m，新建两条施工便道总长约 115m，扩建道路总长约 107m，表土堆场 1 处。

工程总占地面积为 2.42hm²，本工程土石方挖方约 2.32 万 m³（含表土剥离 1.02 万 m³），填方共计约 2.32 万 m³（含表土回覆 1.02 万 m³）。

工程总投资 7000 万元，其中土建投资 5600 万元，资金来源为业主自筹。

项目计划 2023 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，总工期共计 8 个月。

工程主要组成见表 1.1-2。

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	备注
泸 205H21 平台钻井 工程	井场及附属工程	井场	井场平面尺寸为 168m×55m
		清洁化堆放场	位于井场右侧，面积 105m ²
		储存池	位于井场右外侧
		油水罐基础	井场前侧
		泥浆储备罐基础	井场右侧
		燃烧池	2 处，燃烧池 1 在井场外左后侧，燃烧池 2 在井场外右后侧，燃烧池新建 2 段施工便道总长 115m，路基宽 3.5m。
	道路工程	新建道路	新建进场道路 144m，路基宽 4.5~6.5m，扩建道路总长 107m
	临时生活区		占地面积为 0.34hm ² （井场右前方，距离井口大于 100m）
	表土堆放区		1 处，位于井场右场外侧，占地面积 0.35hm ²
	公用工程	供电工程	井场设置发电房，由柴油发电机组提供。
		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

2023 年 2 月 15 日，自贡市加快推进页岩气勘探开发领导小组办公室出具了关于同意开展泸 205H21 平台前期工作通知（自贡领办发〔2023〕06 号）；

2023 年 1 月 10 日，四川页岩气勘探开发有限责任公司下达了《关于泸 205H21 井井位的批复》（川页〔2023〕5 号）；

2023 年 2 月 10 日，自贡市应急管理局出具了关于对《自贡市加快推进页岩气勘探开发领导小组办公室关于确认拟建泸 205H21 平台位置的函》的复函；

2023 年 2 月 13 日，富顺县自然资源和规划局出具了关于征求拟建泸 205H21 平台规划意见的复函；

2023 年 4 月 17 日，自贡市自然资源和规划局出具了关于泸 205H21 平台钻前工程临时用地的批复（自自然资规发〔2023〕104 号）；

2023 年 2 月，四川利能燃气工程设计有限公司编制完成了《泸 205H21 平台钻井工程施工图设计》；

2023 年 3 月，四川页岩气勘探开发有限责任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《泸 205H21 平台钻井工程水土保持方案报告表》。2023 年 4 月，我公司编制完成了《泸 205H21 平台钻井工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区构造单元归属于扬子准地台四川台坳之自贡台凹，东南端边界为威远断裂，西南边界为岷江断裂，西北边界为龙泉山断裂。项目区构造体系上位于新华夏系第三沉降带之四川沉降褶皱带西南部，区域内地质构造体系错综交织，相互干扰、迁就，彼此构成反接、归并、包容等复合关系。综合而言，区域基本格架以新华夏系之川中褶皱带为主体，包容威远辐射旋扭构造体系而成。

拟建场地地貌类型属浅丘剥蚀斜坡地貌，拟建场地位于一浅丘丘顶处，拟建场地位于一浅丘丘顶处，地势总体上呈南高北低，形态呈“两山夹一沟”。

项目区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 18.5℃，无霜期年平均 350 天，年平均日照时数 733.1 小时。年平均降水量 1000 毫米，降雨集中在每年 5~9 月，7 月最多。

工程区位于自贡市富顺县，河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，境内河段长 94 千米，年平均径流量每秒 350m³。根据现场勘察，泸 205H21 平台井口 500 米范围内无大型水库、河流。

富顺县土壤以沙溪庙组为主，多为紫色母岩风化发育而成的紫色土，占 83%；其余为侏罗系中统遂宁组、白垩系上统夹关组及新、老冲积层等母质形成的土壤。项目区可剥离表土面积 1.90hm²，剥离厚度为 30cm-60cm。

富顺县原始植被属亚热带湿润常绿阔叶林带，基于地形、气候、土壤等各种自然因素的综合影响，森林植被稀少，且分布不均，植物区系比较单纯，多为纯林。项目区内占地类型为耕地、园地、林地、其他土地与住宅用地。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区位于西南紫色土区，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/(km²·a)，根据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），项目所在的富顺县属沱江下游省级水土流失重点治理区。本项目建设区原地貌土壤侵蚀模数为 503.8t/(km²·a)。

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 月颁布，2010 年 11 月 25 日修订，自 2011 年 3 月 1 日施行）；
- （2）《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法（修正）》（四川省人大常委会 2012 年 10 月 21 日修订，2012 年 11 月 1 日起施行）；
- （3）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号发布，2023 年 1 月 17 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》（GB 50433-2018）；
- （2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- （3）《防洪标准》（GB 50201-2014）；

- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (5) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- (6) 《水土保持工程估算定额》（水总〔2003〕67号）；
- (7) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）
- (10) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 733-2018）；
- (11) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (12) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）

1.2.3 技术文件及相关资料

- (1) 《泸 205H21 平台钻井工程施工图设计》（四川利能燃气工程设计有限公司，2023 年 02 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) 地方区县志及其他资料

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，计划 2023 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，富顺县的雨季是 5~9 月，水土保持方案设计水平年为主体工程完工后下一年，即 2024 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，确定本项目水土流失防治责任范围为 2.42hm²，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，地处四川省自贡市富顺县古佛镇。根据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），项目所在的自贡市富顺县属沱江下游省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（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《生产建设工程水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治目标如下：

(1) 工程建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

(2) 水土保持设施应安全有效；

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

(4) 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、林草覆盖率六项指标应符合《生产建设工程水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

根据《生产建设工程水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）相关规定，本工程区位于西南紫色土区，因此本工程执行西南紫色土区建设类工程一级标准，并根据工程区气候类型、土壤侵蚀强度、地形、所处位置等对水土流失防治标准进行修正：

1) 从土壤侵蚀强度分析，本工程侵蚀强度属于轻度侵蚀，土壤流失控制比不小于 1。

2) 项目区位于低山丘陵区，渣土防护率不调整。

3) 项目区涉及沱江下游省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），林草覆盖率应提高 2 个百分点。但因本项目为“常规石油、天然气勘探与开发”项目，受行业限制，实施植物措施面积有限，林草覆盖率根据项目实际确定为 9%。

本工程位于自贡市富顺县，按标准要求，修正后水土流失防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 工程水土流失防治目标值

工程	规范标准		按年干燥度修正	按土壤侵蚀强度修正	按陆地地貌类型修正	按城市区修正	按工程实际修正	按两区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年							施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97							—	97

土壤流失控制比	—	0.85		+0.15					—	1.0
渣土防护率（%）	90	92							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							—	9

经修正后，本工程设计水平年防治目标值分别为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比达到 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 9%。

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富顺县古佛镇，选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，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，本工程未处于水土流失严重、生态脆弱的地区，不属于泥石流易发区、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。未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区不处于重要江河、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，不属于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。

本工程选址基本满足《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，除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区外，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

主体工程建设方案涉及沱江下游省级水土流失重点治理区，除此外不涉及其他生态敏感区。本方案要求主体设计将截排水工程、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。

工程占地全部为临时占地，施工布置坚持节约用地原则，施工临建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，主体工程建设方案沱江下游省级水土流失重点治理区但无法避让，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。

主体工程中采取的具有水土保持功能的主要有表土剥离、覆土、临时排水沟、绿化措施等。

1.7 水土流失预测结果

(1) 通过预测，由于本工程的建设扰动，产生水土流失总量为 82.6t，新增水土流失量 62.9t，背景水土流失总量 19.7t，可减少水土流失量 66.08t。

从施工期及自然恢复期预测单元来看，井场及辅助工程区新增土壤流失量 49.1t，占新增总量的 78.0%；道路工程区新增水土流失量 3.1t，占新增总量的 5.0%；临时生活区新增土壤流失量 5.6t，占新增总量的 8.9%；表土堆场区新增土壤流失量 5.1t，占新增总量的 8.1%；因此，井场及辅助工程区是水土流失防治重点区域。

(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、井场及辅助工程区

根据设计文件，在井场及辅助工程区占用耕地、园地与林地区域进行表土剥离并集中临时堆存于井场右侧布设的表土堆堆存区内，施工结束后用于表土回覆与土地复耕；主体已在井场四周修建临时排水沟及集水坑，场内清水通过挡污墙内的集水坑收集后，由井队负责回收利用。在井场左侧及后场为填方区域设置临时排水沟，雨水汇入沉砂池内，然后散排；在井场在左侧挖方边坡坡底置排水沟，排水沟汇水排入道路排水沟内，最后进行散排。主体设计中对井场及辅助工程区域布设的有较完善的水土保持措施，故本方案不在此区域新增水土保持措施。主要工程量如下：

主体已列：表土剥离 0.81 万 m³、表土回覆 0.81 万 m³、土地复耕 1.51hm²、临时排水沟 654m、集水坑 5 个、临时沉砂池 1 个。

二、道路工程区

根据设计文件，在道路工程区占用耕地区域进行表土剥离并集中临时堆存于井场右侧布设的表土堆堆存区内，施工结束后用于表土回覆与土地复耕。方案新增在沿道路一侧布设临时排水沟与 1 个临时沉砂池，排水沟末端接临时沉砂池，最终进行进行散排。主要工程量如下：

主体已列：表土剥离 0.04 万 m³、表土回覆 0.04 万 m³、土地复耕 0.08hm²。

方案新增：临时排水沟 120m，临时沉砂池 1 个。

三、临时生活区

根据设计文件，本工程临时生活区布设在场外右前方，距离井口大于 100m。临时生活区场地排水主要通过散排得方式排向四周，故不布设临时排水措施。对临时生活区占用耕地与林地区域进行表土剥离并集中临时堆存于井场右侧布设的表土堆堆存区内，施工结束后用于表土回覆与土地复耕。

主体已列：表土剥离 0.17 万 m³、表土回覆 0.17 万 m³、土地复耕 0.31hm²。

四、表土堆场区

主体已在表土堆场堆四周布置有 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖挡墙；主体方案对表土堆场进行撒播种草防护，草籽选用结缕草，用量为 50kg/公顷。方案新增在临时堆土上侧坡脚设置编织袋拦挡，编织袋按一丁一顺砌筑，施工结束后，对临时挡护区域进行清理，将编织袋进行回收利用，方案新增对表土堆场遇降雨时进行密目网覆盖，施工完毕后，新增对表土堆场临时占地范围进行土地整治，对堆土区域进行局部地面平整，压实土松翻等。主要工程量如下：

主体已列：撒播草籽 0.22hm²。

方案新增：密目网遮盖 1800m²，土地整治 0.35hm²、编织袋填筑 57.12m³、编织袋拆除 57.12m³。

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

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，故本方案报告表不需进行水保专项监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

经投资估算分析，本工程水土保持总投资为 116.34 万元，其中，主体工程已列投资 99.40 万元，水土保持方案新增投资为 16.94 元。

水土保持新增总投资中，工程措施费 0.02 万元，临时措施费 4.43 万元，独立费用 8.09 万元，水土保持补偿费 3.15 万元（31490 元），基本预备费 1.25 万元。

通过实施水土保持措施后，工程水土流失治理面积 2.42hm²，可减少水土流失量 66.08t，本工程水土流失治理度达到 98.76%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 98.27%，表土保护率达到 97.05%，林草植被恢复率达到 100%，因项目为“常规石油、天然气勘探与开发”项目，受行业限制，实施植物措施面积有限，林草覆盖率根据项目实际取值为 9.09%，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。

1.11 结论

根据对主体工程的水土保持分析评价，项目建设符合国家产业政策，节能政策和环保政策，项目建设符合区域总体规划要求，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，本《方案》提出以下建议：

（1）建议建设单位尽早成立水土保持工作领导小组，切实抓好水土流失防治工作，保证工程建设和运行的顺利进行。

（2）按照“三同时”原则，在下阶段结合主体工程设计工作的进一步优化和工程施工进度安排，及时完善和细化相关的水土保持措施设计，为工程提供及时、有效的水土保持措施实施依据。在建设及运行过程中认真落实各项水土保持措施。

（3）工程建设单位与当地水行政主管部门密切配合，作好水土保持实施的管理和监督工作，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。

（4）在项目竣工后建设单位组织水土保持设施自主验收，验收后报水行政主管部门备案，验收合格后主体工程才能投入运行。

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

古佛镇地处富顺县东部，东与泸县天洋接界，南与童寺镇接壤，西与代寺镇毗邻，北与隆昌县云顶镇交界，行政区域面积 60.98 平方千米。拟建泸 205H21 平台钻井工程位于四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪村，中心点坐标为 E105°13'29.50"，N29°8'42.82"，距泸县城区约 22km。

2.1.2 项目特性

项目名称：泸 205H21 平台钻井工程；

建设单位：四川页岩气勘探开发有限责任公司；

建设地点：四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪村；

工程规模及内容：泸 205H21 平台钻井工程为页岩气建设平台，单排 3 口，预计井深 5930m，拟采用 ZJ70DBS 整合钻机进行钻井作业，井场平面有效尺寸为长 168m × 宽 55m。清洁化堆放场 150m²，储存池有效容积 500m³，泥浆储备罐 12 个，A 类燃烧池 2 座；生活区 1 套，厕所 2 座（生活区 1 座，井场 1 座）；本工程新建 1 段进场道路总长约 144m，新建两条施工便道总长约 115m，扩建道路总长约 107m，表土堆场 1 处。

工程性质：新建，建设类项目；

工程投资：工程总投资 7000 万元，其中土建投资 5600 万元，资金来源为业主自筹；

建设工期：本工程计划 2023 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，总工期共计 8 个月；

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、清洁化堆放场、泥浆储备罐基础、活动房基础、燃烧池、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 井场工程

井场右场地势较高，左场地势较低，根据钻机型号、相关规范及要求，平台布置 3 个井口，井场平面尺寸为长 168m×宽 55m，井场沿东北-西南方向摆放，1#、2#及 3#井口依次位于井场纵轴线 K0+50.000、K0+55.000、K0+115.000，第一个井口距井场前端 50m，第三个井口距井场后端 53m，井场左场宽 25.0m，右场宽 30.0m。储存池位于井场左场外，有效容积 500m³；油罐基础、水罐基础位于新建道路终点右侧；泥浆储备罐与清洁化生产装置区布置在井场内左侧；燃烧池 1 位于井场右后场外，燃烧池 2 位于井场左场外，与井口距离均大于 100m，同时在燃烧池处共需修建 2 条施工便道，燃烧池 1 施工便道长 45m，便道宽 3.5m；燃烧池 2 施工便道长 70m，便道宽 3.5m；耕植土堆放区位于井场左前侧，生活区布置在井场右前方，距离井口大于 100m。

拟建场地地貌为浅丘剥蚀斜坡地貌，场区地形东侧填方区整体较平坦，西侧挖方区起伏较大，井站建设区域标高为 312m~324m 左右，相对高差 12m 左右，地势总体上呈西高东低，北高南低，最高点标高位于拟建场地西北部丘顶，高程约 324.65m，最低点位于拟建场地西南侧，高程约 314.12m，相对高差约 10.53m。

2.1.3.2 表土堆场

井场设置表土堆场 1 处，位于井场右场外侧，占地 3495m²，约 0.35hm²，现状地貌高程为 314.39~315.731m，工程剥离表土堆放在表土堆放场内部，用于工程后期复耕，堆放表土量为 1.02 万 m³，堆土高度不超过 3m，最大堆土坡度不超过 1:2。经现场踏勘及资料收集，项目先进行进场道路开挖，道路工程区剥离表土可直接堆放在表土堆场地，井场及辅助工程区剥离表土直接转运至表土堆场。

2.1.3.3 道路工程

道路工程共计占地 880m²，约 0.09hm²。

本工程需新建 1 段进场道路总长约 144m，道路宽度 4.5m~6.5m，两侧路肩宽度为 0.5m，占地约 648m²；扩建道路总长约 107m，扩建道路宽度为 1.0~7.7m，占地约 232m²。

泸 205H21 平台钻井工程位于四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪村，通过新建公路与井场外乡村道路连接。泸 205H21 平台钻井工程新建进场道路约 144m，道路沿线多

为旱地，微丘，起点与乡村道路相连接，止点至井场前场，起点坐标E105°13'29.95"，N29°8'48.15"，止点坐标为E105°13'30.39"，N29°8'44.61"。路基宽度 4.5m（错车路段 6.5m），两侧路肩宽度为 0.5m，公路等级为四级单车道公路，设计最大纵坡 10%，最小转弯半径 25m，新建进场道路K0+84.000～K0+143.947 段左侧加宽 2.0m作为应急抢险车道，有效路面宽度 6m。新建起点桩号位置设置喇叭口。设计路基路面结构层为 20cm厚级配砂砾石压实基层+20cmC25 混凝土面层，路基压实度不小于 94%。

工程扩建道路总长 107m，起点坐标 E105°13'32.05"，N29°8'52.67"，止点坐标为 E105°13'29.77"，N29°8'48.03"。道路现状为地方水泥村道，路宽 3.5m，水泥混凝土路面厚度 20cm，部分弯道最小转弯半径小于 25m，扩建道路原始路面最大纵坡 8.6%。扩建道路只考虑对部分弯道进行加宽，扩建后道路路基结构层为 20cm 厚砂砾石压实基层+20cm 厚 C25 混凝土面层。

扩建道路工程量如下：

- ①在道路 K0+070～K0+110 段右侧加宽 3.5m，占地面积 140m²。
- ②在道路 K0+110～K0+150 段左侧加宽 1.1m～7.7m，占地面积约 60m²。
- ③在道路 K0+150～K0+177.410 段右侧加宽 0m～2m，占地面积约 32m²。

2.1.3.4 临时生活区

临时生活区布设在场外右前方，距离井口大于 100m，占地 3442m²，约 0.34hm²。临时生活区包括活动房基础、厕所、洗衣台、打水房、食堂、垃圾坑。

2.1.3.5 排水工程

排水工程主要包括井场内外以及生活区排水，主要型式为 M7.5 浆砌砖排水沟。井场场面排水则是以坡面排水为主，由中间向两面排水，汇集至场内清水沟，最终排出井场范围。

①井场及辅助工程区

场内排水：井场通过设置 5%的横坡排水，在区域四周设置拦水墙，将设备区域内水导入后场设置的场内清水沟，在井场四周修建场内清水沟及隔油池，实现井场内外雨水分流。场内清水沟及隔油池内积水不外排，隔油池不设出水口，通过挡污墙内的集水坑收集后，由井队负责回收利用，共设置集水坑 5 个。

场内清水沟接入隔油池，场内排水沟（清水沟）长 441m，为矩形断面，宽 0.40m，深 0.30m，边墙厚 0.24m，底板厚 0.10m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚水泥砂浆抹面。

集水坑共设置 5 个，底宽 0.30m，顶宽 0.30m，边墙厚 0.20m，底板厚 0.10m，采用 C25 混凝土浇筑。

场外排水：由于井场左侧及后场为填方区域周边无自然排水通道，本工程井场该区域设置排水沟雨水汇入沉砂池内，然后散排；场外共设置排水沟（清水沟）110m，为矩形断面，宽 0.60m，深 0.60m，边墙厚 0.24m，底板厚 0.15m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚水泥砂浆抹面。

井场在左侧挖方边坡坡顶底置排水沟，排水沟汇水排入道路排水沟内，最后进行散排。共设置排水沟 103m，为梯形断面，宽 0.60m，深 0.60m，边墙厚 0.24m，底板厚 0.15m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚水泥砂浆抹面。

工程在井场左侧后侧布设 1 个沉砂池，场外积水通过排水沟汇集到沉砂池后，最终进行散排。沉砂池采用矩形断面，尺寸为 1.0m × 1.0m，边墙厚 0.24m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 普通砖砌筑。

②道路工程区

根据主体设计资料，道路工程区无排水设计。

③临时生活区

根据主体设计资料，临时生活区不设置排水沟，直接向四周进行散排。

2.1.3.6 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

本项目未开工。前期先进行钻前工程施工，然后开始钻井，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，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仍由四川页岩气勘探开发有限责任公司承担。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

①施工交通：新建进场道路 1 段，总长度为 144m；扩建道路总长度为 107m。

路基宽度 3.5~6.5m，两侧路肩宽度为 0.5m；新建进场道路 K0+84.000 ~ K0+143.947 段左侧加宽 2.0m 作为应急抢险车道，路基宽度为 6.5m。项目在燃烧池新建 2 条施工便道，总长 115m，宽 3.5m。

②施工场地布置：项目建设施工场地全部在征地范围内空地解决，不需临时征地建设施工营地。

③施工用水：项目施工用水采用运输车拉水。

④施工用电：井场设置发电房，生产用电由柴油发电机组提供。

⑤施工通讯：工程施工通讯采用无线、移动通信设备。

⑥建筑材料及来源：本工程施工所需要的水泥、砂石料、砖块等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买，建设单位购买时应明确材料开采的水土流失防治责任由建筑材料供应商负责。

⑦表土堆场

本工程布置 1 处表土堆场，位于井场右场外侧，紧邻井场及辅助工程区，占地面积 0.35hm²，现状地貌高程为 314.39~315.731m，堆土高度不超过 3m，最大堆土坡度不超过 1:2，主体方案于已在表土堆场堆土下侧布置有 M7.5 预拌砂浆砌筑 MU10 页岩

砖挡墙，墙顶宽 0.12~0.24m，墙高 0.24~0.60m，背侧竖直。

2.2.2 施工条件

(1) 交通运输条件

新建进场道路 1 段连接现有乡村道路，交通便利；在燃烧池 1 与燃烧池 2 各修建一条施工便道连接井场。

(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

由于井场周边无城镇供水管网，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、水泥可在附近的富顺县购买。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，利用翻斗车或堆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，填方段填方前先修建挡土墙，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筑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半挖半填的方式进行修建。道路施工首先清除地表植被，然后在道路一侧开挖边沟，并进行原地面碾压，并在必要地区设置截水、排水设施。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。

①路基排水：不设置排水沟，直接采用向四周散排的方式。

（3）挖填方施工工艺

井场挖方边坡在施工时严禁超挖，不论是采用机械开挖还是爆破施工，都应距开挖边线一定的距离，剩余部分由人工自上而下进行边坡修整。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。大挖方在施工时特别应注意边坡坡度，应严格符合边坡坡度的要求，不得使挖方边坡陡于设计边坡坡度，否则，边坡达不到稳定要求，容易造成边坡垮塌而产生大量余土。当井场挖方边坡顶面外设有截水沟时，应特别注意截水沟边线和挖方边线，以避免将截水沟边线当作挖方边坡线进行开挖。性质不同的填料，应水平分层、分段填筑，逐层碾压。当原地面纵坡大于 12%或横坡陡于 1:5 时，应设置宽度不小于 2m 的台阶，台阶向内设置 5%的坡度。

（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

本工程占地 2.42hm²，全部为临时占地。

按占地类型分为：占用耕地 22007m²，园地 132m²，林地 208m²，其他土地 1813m²，住宅用地 63m²。

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: m^2

占地性质	分区	占地类型					合计
		耕地	园地	林地	其他土地	住宅用地	
临时占地	井场及辅助工程区	14841	132	162	1242	29	16406
	道路工程区	804	/	/	63	13	880
	临时生活区	3048	/	46	327	21	3442
	表土堆场区	3314	/	/	181	/	3495
合计		22007	132	208	1813	63	24223

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

本工程表土堆场区为临时占压,不进行表土剥离待施工结束后,对其进行土地整治,迹地恢复。

本工程临时占地类型为耕地、园地、林地、其他土地以及住宅用地,根据项目实际情况项目区内耕地剥离厚度为 50cm~60cm,园地剥离厚度为 50cm,林地剥离厚度为 30cm。

为保护表土资源,工程在施工前,对井场及辅助工程区开挖区域占用耕地、园地、林地部分进行表土剥离,剥离面积为 1.51hm^2 ,剥离厚度 30cm~60cm,剥离量为 0.81 万 m^3 ;道路工程区在施工前对占用耕地区域进行了表土剥离,剥离面积为 0.08hm^2 ,剥离厚度为 50cm,剥离量为 0.04 万 m^3 ;临时生活区在施工前对占用耕地、林地区域进行了表土剥离,剥离面积为 0.31hm^2 ,剥离厚度为 30cm~60cm,剥离量为 0.17 万 m^3 ;剥离全部集中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。

2、表土需求量分析

施工结束后,对项目区临时占地土地复耕,实施复耕前需进行覆土,覆土厚度为 30cm~60cm,需覆土区域为井场及辅助工程区、道路工程区,临时生活区,覆土面积为 1.90hm^2 ,需要表土 1.02 万 m^3 ,项目区剥离表土可满足后期覆土需求。

表 2.4-1 表土平衡表 单位: m^3

项目区	剥离面积 (m^2)				剥离量 (m^3)	覆土量 (m^3)	堆存位置
	耕地	园地	林地	总面积			
井场及辅助工程区	14841	132	162	15135	8128.74	8128.74	表土堆场集中堆存
道路工程区	804	/	/	804	434.16	434.16	
临时生活区	3048	/	46	3094	1659.72	1659.72	
合计	18693	132	208	19033	10222.62	10222.62	

2.4.2 本工程土石方平衡分析

根据土石方平衡结果, 本项工程挖方总量为 2.32 万 m^3 (含表土剥离 1.02 万 m^3), 填方总量为 2.32 万 m^3 (含表土回覆 1.02 万 m^3), 无弃方。土石方平衡情况详见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程土石方平衡表 单位: 万 m^3

项目组成	开挖 (万 m^3)			回填 (万 m^3)			调出 (万 m^3)		调入 (万 m^3)		余方 (万 m^3)		
	表土	一般土石方	总量	表土	一般土石方	总量	一般土石方	总量	一般土石方	总量	自然方	松方	去向
											一般土石方	一般土石方	
井场及辅助工程	0.81	1.23	2.04	0.81	1.21	2.02	0.02	0.02	/	/	/	/	
道路工程	0.04	0.06	0.10	0.04	0.06	0.10	/	/	/	/	/	/	
临时生活区	0.17	0.01	0.18	0.17	0.03	0.20	/	/	0.02	0.02	/	/	
合计	1.02	1.80	2.32	1.02	1.80	2.32	0.02	0.02	0.02	0.02	/	/	

图 2.4-1 土石方流向框图



2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，本工程拆迁民房 63m²，迁建电力线 220m。经咨询业主单位，项目区域内的拆迁由建设单位组织完成，在项目开工建设前由建设单位进行货币赔偿后，再进行民房拆迁。安置费用由建设单位一次性货币补偿后居民自行实施，安置的水土流失防治责任范围不纳入本项目。

2.6 工程进度安排

本工程计划 2023 年 4 月开工，预计于 2023 年 11 月完工，共计 8 个月。

2.7 自然概况

2.7.1 地质

一、地质构造

项目区构造单元归属于扬子准地台四川台坳之自贡台凹，东南端边界为威远断裂，西南边界为岷江断裂，西北边界为龙泉山断裂。项目区构造体系上位于新华夏系第三沉降带之四川沉降褶皱带西南部，区域内地质构造体系错综交织，相互干扰、迁就，彼此构成反接、归并、包容等复合关系。综合而言，区域基本格架以新华夏系之川中褶皱带为主体，包容威远辐射旋扭构造体系而成。川中褶皱带为本区内的主要构造，以穹隆状、鼻状、短轴状形迹微弱的褶皱为主，呈雁行排列，并伴有压性、压扭性断裂构造。

由于受先期构造、周边条件的制约和后期旋扭构造的改造,使得各构造形态、规模大小不等,展布方向多为 NE、NNE 向并具顺扭特征,褶皱发育,断裂少见,各构造形迹呈雁行排列。第四系以来表现为大面积间歇性缓慢抬升,其新构造运动和构造差异运动表现不明显,从区域地质上看,工程区属相对稳定地区。工程区附近褶皱微弱,地质构造不发育,无断层、褶皱构造破碎带等通透性渗水通道。

二、地震

根据主体设计报告,根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)和《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,自贡市富顺县对应的基本地震动峰值加速度 0.10g,抗震设防烈度为 7 度,基本地震动加速度反应谱特征周期 0.40s,设计地震分组为第二组。根据本工程场地类别相应调整为 0.30S。

三、不良地质现象

拟建场地及附近未见滑坡、崩塌、泥石流等不良与灾害地质现象。

四、水文地质

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耕土、粉质黏土层中,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;基岩裂隙水主要赋存于强风化层、及中风化以下基岩裂隙中,其赋存量受基岩裂隙发育程度及季节变化影响较大,强风化基岩网状风化裂隙发育,赋水性强;中风化基岩裂隙弱发育,赋水性相对较弱。基岩裂隙水主要接受大气降水垂直向补给以及周边稻田及鱼塘地侧向补给,通过基岩裂隙向场区周边稻田地及低洼处排泄。

2.7.2 地形、地貌

拟建场地地貌类型属浅丘剥蚀斜坡地貌,拟建场地位于一浅丘丘顶处,地势总体上呈南高北低,形态呈“两山夹一沟”,地处旱地,井站建设区域标高为 312m~324m 左右,相对高差 11m 左右,场区地形东侧填方区整体较平坦,西侧挖方区起伏较大,场地地貌单元属浅丘斜坡地貌。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 18.5℃，无霜期年平均 350 天，年平均日照时数 733.1 小时，年平均降水量 1000 毫米，降雨集中在每年 5~9 月，7 月最多。

2.7.4 水文

富顺县河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，境内河段长 94 千米，年平均径流量每秒 350m³。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。拟建场地位于沱江的东侧，海螺水库东侧，场地周边有大小鱼塘 10 余处，拟建场地附近的水资源较丰富。根据主体设计资料以及现场勘探，拟建场地未占用鱼塘。

拟建场地为浅丘剥蚀斜坡地貌，中部为一浅丘，四周为丘间坳地，东北西三面坳地多数为水稻田、鱼塘及冲沟、南面坳地为旱地，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。

根据现场勘察，泸 205H21 平台钻井井口 500 米范围内无大型水库、河流。

2.7.5 土壤

富顺县土壤以沙溪庙组为主，多为紫色母岩风化发育而成的紫色土，占 83%；其余为侏罗系中统遂宁组、白垩系上统夹关组及新、老冲积层等母质形成的土壤。浅丘以紫色土为主，沟谷平坝为水稻土，酸性紫色土及沙壤质黄壤土呈零星分布。沱江沿河两岸主要分布潮土，在沱江沿岸 I 级台地上分布有细砂土、砂夹砾卵石外，其余绝大部分地区是紫色土，其中以中性紫色土及石灰性紫色土分布广泛。

紫色土是我国一种特有的土壤资源，是由紫色砂页岩风化形成的初育土壤。紫色土土层浅薄，通常不到 50cm，超过 1m 者甚少。一般含碳酸钙，有机质含量低，但磷、钾丰富。根据现场调查，本场地以紫色土为主。项目区可剥离表土面积 1.90hm²，剥离厚度为 30cm~60cm。

2.7.6 植被

富顺县原始植被属亚热带湿润常绿阔叶林带，基于地形、气候、土壤等各种自然因素的综合影响，森林植被稀少，且分布不均，植物区系比较单纯，多为纯林。林草植被垂直分布不明显，深丘、中浅丘一带的馒头山一般为柏木、松木、马尾松、杉木、千丈、香椿、油桐、青杠、油桐及其他杂木、白夹竹和慈竹等；零星荒坡为黄荆、马桑、紫穗槐、芭茅等灌丛和杂草；沟边路旁及田埂、土坎多为桑树、桉树、泡桐、白杨等；在沱江沿岸分布着桉树、枫杨、香樟、千丈、麻柳、榕树、苦楝、慈竹等，项目区内占地类型为耕地、园地、林地、其他土地及住宅用地。

2.7.7 其他

项目所在的富顺县属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

本项目符合《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）第二章第五条“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的要求，且属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令第29号）鼓励类中第七条“石油、天然气”中的第一款：“常规石油、天然气勘探与开发”，符合国家产业政策。

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 3.1-1 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。	本工程地处自贡市富顺县古佛镇。无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，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，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。	符合法律条款
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 3.1-2 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。	本工程地处自贡市富顺县古佛镇，属沱江下游省级水土流失重点治理区。不涉及其他区域。	项目选址无法避让四川省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。	项目区无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区。项目土石方挖方回填，土石方平衡；截排水、拦挡工程等级已提高一级；项目占地为耕地、园地、林地、其他土地与住宅用地，施工完毕后进行土地复耕，因本项目为石油天然气勘探与开发项目，受行业限制，实施植物措施面积有限，林草覆盖率根据项目实际取值。	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的区域设置弃土（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
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的区域设置弃土（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，本项目位于四川省自贡市富顺县，选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，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沱江下游省级水土流失重点治理区，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已提高一级、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。

工程占地全部为临时占地，未新增临时占地，施工布置坚持节约用地原则，施工临建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沱江下游省级水土流失重点治理区但无法避让,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 2.42hm^2 ,按项目组成划分:井场工程占地 1.64hm^2 ,临时生活区 0.34hm^2 ,表土堆场区 0.35hm^2 ,道路工程区 0.09hm^2 。本工程充分利用项目区土地资源,节约使用土地,井场及辅助工程区,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,不另外征地,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、园地、林地、其他土地与住宅用地,根据国土资源部、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 2.42hm^2 ,全部为临时占地,占地性质合理。

占地类型方面,根据土地利用类型,项目区占用耕地 22007m^2 ,园地 132m^2 ,林地 208m^2 ,其他土地 1813m^2 ,住宅用地 63m^2 。施工结束后进行迹地恢复于土地复耕,工程拆迁民房 63m^2 ,经咨询业主单位,项目区域内的拆迁由建设单位组织完成,安置费用由建设单位一次性货币补偿后居民自行实施,安置的水土流失防治责任范围不纳入本项目。符合水土保持相关规定。

本工程临时生活区占地 0.34hm^2 ,位于井场前侧,距离井口大于 100m ,将原地面铺设房屋用预制板后直接将集装箱安置即可,对原地表扰动很小,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 0.35hm^2 ,位于井场右场外侧,便于临时堆放表土及后期覆土,其占地地势平坦,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 0.09hm^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。项目占用的耕地在施工结束后能及时复耕，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 2.32万 m^3 （含剥离表土 1.02万 m^3 ），总填方量 2.32万 m^3 （含表土回覆 1.02万 m^3 ），无借方和弃方，土石方平衡。本项目不单独设置弃渣场。

本工程项目区先对道路工程区可剥离表土区域进行表土剥离，开挖采用半挖半填的方式进行，扩建道路只在原有现状道路左侧或右侧进行加宽，然后进入井场进行表土剥离，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流，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隙地解决。土建施工已尽量避开大雨天气，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，随时作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

主体工程建议的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。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布设在场外右前方，距离井口大于 100m，占地面积

0.34hm²，将表土堆放场布设在井场右场外侧，占地 0.35hm²。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。

3.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.3.1 水土保持措施界定原则

(1) 拦挡类

弃土(石、渣)场挡渣墙、拦渣坝、拦渣堤应界定为水土保持措施。

(2) 排水类

雨水排水管、截水沟、排水沟、弃土(石、渣)场、取料场截水沟、排水沟应界定为水土保持措施。

(3) 边坡防护类

- 1)植物护坡应界定为水土保持措施；
- 2)工程与植物措施相结合的综合护坡应界定为水土保持措施；
- 3)主体工程设计在稳定边坡上布设的工程护坡应界定为水土保持措施；
- 4)处理不良地质采取的护坡措施(锚杆护坡、抗滑桩、抗滑墙、挂网喷混等) 不应界定为水土保持措施。

(4) 其他类

- 1)表土剥离和保护应界定为水土保持措施；
- 2)土地整治应界定为水土保持措施；
- 3)植被建设应界定为水土保持措施；
- 4)为集蓄降水的蓄水池应界定为水土保持措施；
- 5)防风固沙措施应界定为水土保持措施；
- 6)采用透水形式的场地硬化措施可界定为水土保持措施；
- 7)江、河、湖、海的防洪堤、防浪堤(墙)、抛石护脚不应界定为水土保持措施

(5) 难以区分类

难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2 主体工程水土保持措施

一、井场及辅助工程区

(1) 表土剥离与表土回覆

井场工程占地主要占地类型为耕地、园地、林地、其他土地以及住宅用地，占地面积 1.64hm^2 ，在工程开工前为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区内可剥离耕地、园地、林地、其他土地区域进行表土剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，并采取密目网、撒播草籽进行防护，用于后期本区复耕覆土需要。经统计，项目区表土剥离厚度为 $30\text{cm}\sim 60\text{cm}$ ，可剥离表土面积为 1.51hm^2 ，共计剥离表土 0.81万 m^3 。

(2) 土地复耕

在工程完工后，对剥离表土区域进行土地复耕恢复原地貌。经统计，项目区覆土厚度为 $30\text{cm}\sim 60\text{cm}$ ，土地复耕面积为 1.51hm^2 ，工程量为 0.81万 m^3 。

(3) 排水设施

工程在井场四周修建场内排水沟及集水坑，场内清水通过挡污墙内的集水坑收集后，由井队负责回收利用，共设置集水坑 5 个。由于井场左侧及后场为填方区域周边无自然排水通道，本工程井场该区域设置排水沟雨水汇入沉砂池内，然后散排；井场在左侧挖方边坡坡顶底置排水沟，排水沟汇水排入道路排水沟内，最后进行散排。

场内排水沟（清水沟）长 441m ，为矩形断面，宽 0.40m ，深 0.30m ，边墙厚 0.24m ，底板厚 0.10m ，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖， 20mm 厚水泥砂浆抹面。场外共设置排水沟（清水沟） 213m ，为矩形断面，宽 0.60m ，深 0.60m ，边墙厚 0.24m ，底板厚 0.20m ，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖， 20mm 厚水泥砂浆抹面。

集水坑共设置 5 个，底宽 0.30m ，顶宽 0.30m ，边墙厚 0.20m ，底板厚 0.10m ，采用 C25 混凝土浇筑。沉砂池采用矩形断面，尺寸为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，边墙厚 0.24m ，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 普通砖砌筑。经统计，共设置 1 个沉砂池。

二、道路工程区

(1) 表土剥离与表土回覆

道路工程区占地主要占地类型为耕地与其他土地，占地面积 0.09hm^2 ，在道路施工前为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区内占用耕地区域进行表土剥离，

剥离表土运至表土堆场集中堆放，并采取编织袋拦挡及密目网、撒播草籽进行防护，用于后期本区复耕覆土需要。经统计，项目区表土剥离厚度为 50cm~60cm，可剥离表土面积为 0.08hm²，共计剥离表土 0.04 万 m³。

（2）土地复耕

在工程完工后，对剥离表土区域进行土地复耕恢复原地貌。经统计，项目区覆土厚度为 50cm~60cm，土地复耕面积为 0.08hm²，工程量为 0.04 万 m³。

三、表土堆场区

（1）撒播草籽

主体方案对表土堆场堆土坡面进行撒播草籽防护，草籽拟选用细叶结缕草，50kg/公顷。经统计，共计撒播草籽 0.22hm²，撒播草籽约 11kg。

四、临时生活区

（1）表土剥离与表土回覆

临时生活区占地主要占地类型为耕地、林地、其他土地与住宅用地，占地面积 0.35hm²，在施工前为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区内占用耕地与林地区域进行表土剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，并采取编织袋拦挡及密目网、撒播草籽进行防护，用于后期本区复耕覆土需要。经统计，项目区表土剥离厚度为 50cm~60cm，可剥离表土面积为 0.31hm²，共计剥离表土 0.17 万 m³。

（2）土地复耕

在工程完工后，对剥离表土区域进行土地复耕恢复原地貌。经统计，项目区覆土厚度为 50cm~60cm，土地复耕面积为 0.31hm²，工程量为 0.17 万 m³。

3.3.3 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投资估算表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	投资（万元）
	工程措施	表土剥离	m ³	8182	41.92

3 项目水土保持评价

井场及辅助工程区		表土回覆		m³	8182	27.41
		土地复耕		hm²	1.51	1.13
	临时措施	临时排水沟	长度	m	654	8.99
			土石开挖	m³	228.9	0.71
			M10 水泥砂浆抹面	m²	967.92	2.93
			M7.5 砖砌	m³	94.18	5.34
		临时沉砂池	C25 混凝土浇筑	个	1	0.10
		集水坑	C25 混凝土浇筑	个	5	0.02
道路工程区	工程措施	表土剥离		m³	434	2.22
		表土回覆		m³	434	1.45
		土地复耕		hm²	0.08	0.06
临时生活区	工程措施	表土剥离		m³	1659	8.50
		表土回覆		m³	1659	5.56
		土地复耕		hm²	0.31	0.23
表土堆场区	植物措施	撒播草籽		hm²	0.22	0.05
合计						97.65

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程属建设类项目，项目区位于四川省自贡市富顺县古佛镇冯坪村。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）及《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》（川府函〔2017〕482号），项目区所在的自贡市富顺县属沱江下游省级水土流失重点治理区。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属西南土石山区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土流失类型以水力侵蚀为主。

4.2 水土流失影响因素分析

本项目水土流失主要发生在建设期，即水土流失阶段划分为施工期（含施工准备期）、自然恢复期。建设过程中场地开挖、填筑等施工过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析见表。

表 4.1-1 项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析

区域名称	产生土壤流失的影响因素	侵蚀强度
井场及辅助工程区	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；回填基槽土裸露堆放，土体松散。	产生轻度水蚀。
道路工程区	道路场平破坏原地貌，使地表裸露；道路开挖形成的裸露边坡；回填基槽土裸露堆放，土体松散。	产生轻度水蚀。
表土堆场区	表土裸露堆放，土体松散。	产生微度水蚀。
临时生活区	人为生产生活破坏原地貌，使地表裸露。	产生微度水蚀

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，将项目分成井场及辅助工程区、道路工程区、临时生活区、表土堆场区 4 个预测单元，水土流失调查、预测范围为 2.42hm^2 ，工程挖方总量为 2.32万 m^3 ，填方总量为 2.32万 m^3 。

4.3.2 预测时段

（1）施工期（含施工准备期）

根据主体工程设计，工程计划 2023 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，总工期共计 8 个月，根据地面扰动时间，项目区属中亚热带湿润气候区，降雨主要集中在 5~9 月，土壤侵蚀类型主要是降雨形成的水力侵蚀。施工期预测时间按连续 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。同时考虑工程影响的后续效果，按照最不利的情况考虑，因此将施工期预测时段确定为 1 年。

（2）自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，项目区属湿润区，该区自然恢复期大约需要 2 年时间，因此本项目各单元自然恢复期按 2 年计算。

各预测单元水土流失预测时段详见表 4.3-1

表 4.3-1 水土流失预测单元划分及预测时段一览表

调查单元	施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
	预测时段（a）	预测面积（hm ² ）	自然恢复期时段（a）	自然恢复期面积（hm ² ）
井场及辅助工程区	1	1.64	2	1.51
道路工程区	1	0.09	2	0.08
临时生活区	1	0.34	2	0.31
表土堆场区	1	0.35	2	0.35
合计	/	2.42	/	2.25

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

项目区水土流失现状采用实地调查和图纸测量相结合的方法进行。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、植被覆盖等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，结合估判法，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。

根据占地章节，本工程建设占地面积为 2.42hm²，主要为轻度侵蚀。经分析计算，

本工程原地貌土壤平均侵蚀模数为 $503.8(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年侵蚀量为 12.19t ，具体情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目建设区原始地貌土壤侵蚀强度分级统计表

项目组成	土地利用类型	林草盖度 (%)	坡度 (°)	侵蚀等级	本方案取值 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	面积 (m^2)	年侵蚀量 (t)
井场及辅助工程区	耕地	/	5~8	轻度侵蚀	1500	14841	22.26
	园地	30~45	5~8	轻度侵蚀	500	132	0.07
	林地	30~45	5~8	轻度侵蚀	500	162	0.08
	其他土地	/	5~8	轻度侵蚀	500	1242	0.62
	住宅用地	/	0~5	微度侵蚀	300	29	0.01
	小计	/	/	轻度侵蚀	499.83	16406	8.20
道路工程区	耕地	/	5~8	轻度侵蚀	1500	804	1.21
	其他土地	/	5~8	轻度侵蚀	1500	63	0.09
	住宅用地	/	0~5	微度侵蚀	300	13	0.00
	小计	/	/	轻度侵蚀	1449.33	880	1.30
临时生活区	耕地	/	5~8	轻度侵蚀	500.00	3048	1.52
	林地	30~45	5~8	微度侵蚀	300	46	0.01
	其他土地	/	5~8	微度侵蚀	300	327	0.10
	住宅用地	/	0~5	微度侵蚀	300	21	0.01
	小计	/	/	微度侵蚀	483.00	3442	1.64
表土堆场区	耕地	/	0~5	微度侵蚀	300	3314	0.99
	其他土地	/	5~8	微度侵蚀	300	181	0.05

	小计	/	/	微度侵蚀	299.57	3495.00	1.05
合计		/	/	轻度侵蚀	503.81	24223	12.19

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数背景值的确定

工程建设过程中新增水土流失主要来自井场基础开挖、回填等区域。由于本工程水土流失类型均以水力侵蚀为主。工程施工期和自然恢复期扰动后土壤侵蚀模数扰动后土壤侵蚀模数根据《生产建设工程水土流失测算导则》计算，结合本工程特点，本工程各单元扰动后的土壤侵蚀模数采用以下公式计算。

(1) 根据工程建设实际情况，工程施工期土壤侵蚀模数选择地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算模型，规范推荐公式如下：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA, K_{yd}=NK$$

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；

K —地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；计算出为 N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；本工程取 2.13；

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

K_{yd} —土壤可侵蚀因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；根据土壤流失量测算导则附录 C，本工程取 0.0071；

L_y —坡长因子，无量纲；

S_y —坡度因子，无量纲；

B —植被覆盖因子，无量纲；

E —工程措施因子，无量纲；

T —耕作措施因子，无量纲；

A —计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 4.3-2 地表翻扰型一般扰动地表流失量计算参数统计表

调查单元	参数										侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	A	N	M _{yd}	
井场及辅助工程区	5166.3	0.015	0.62	0.71	1	1	1	1.64	2.13	56.40	3439

道路工程区	5166.3	0.015	0.88	0.72	1	1	1	0.09	2.13	4.45	4944
临时生活区	5166.3	0.015	0.44	0.62	1	1	1	0.34	2.13	7.24	2129
表土堆场区	5166.3	0.015	0.55	0.41	1	1	1	0.35	2.13	6.16	1760

(2) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式如下:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, $t/km^2 \cdot a$;

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

K——土壤可侵蚀因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积。

表 4.3-3 自然恢复期预测土壤流失量 (植被破坏型)

预测区域	各个预测单元年水土流失量									
	降雨侵蚀力因子	土壤可蚀性因子	坡长因子	坡度因子	植被覆盖因子	工程措施因子	耕作措施因子	计算单元面积	计算单元土壤流失量	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
井场及辅助工程区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	侵蚀模数
第一年	5166.3	0.0071	0.62	0.71	0.345	1	1	1.51	8.41	556
第二年	5166.3	0.0071	0.62	0.71	0.200	1	1	1.51	4.87	322
道路工程区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	侵蚀模数
第一年	5166.3	0.0071	0.88	0.72	0.267	1	1	0.08	0.49	612
第二年	5166.3	0.0071	0.88	0.72	0.200	1	1	0.08	0.37	462
临时生活区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	侵蚀模数
第一年	5166.3	0.0071	0.44	0.62	0.170	1	1	0.31	0.52	167
第二年	5166.3	0.0071	0.44	0.62	0.140	1	1	0.31	0.43	138
表土堆场区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	侵蚀模数
第一年	5166.3	0.0071	0.55	0.41	0.140	1	1	0.35	0.40	114
第二年	5166.3	0.0071	0.55	0.41	0.110	1	1	0.35	0.31	89

表 4.3-4 项目各单元施工期（含施工准备期）、自然恢复期土壤侵蚀模数表

序号	预测单元	背景侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)	扰动后侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	自然恢复期 $t/(km^2 \cdot a)$	
				第一年	第二年
1	井场及辅助工程区	499	3439	556	322
2	道路工程区	1449	4944	612	462
3	临时生活区	483	2129	167	138
4	表土堆场区	299	1760	114	89

4.3.4 预测结果

1、计算方法

本工程建设过程中造成的水土流失量主要是因工程建设扰动原地貌、损毁土地和植被，造成现有水土保持功能降低甚至丧失，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量。本工程涉及区域水土流失均为水力侵蚀，故新增的水土流失量以水蚀总量为主。对地表扰动活动的水土流失量，按下列公式计算，当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。

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

式中：W—土壤流失量，t；

j—预测时段，j=1,2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1,2,3,……,n=1；

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， km^2 ；

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长，a；

表 4.3-5 水土流失量预测结果汇总表

时段	预测单元		面积 (hm ²)	预测时段 (a)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动侵蚀模数 (t/km ² ·a)	背景水土流失 (t)	扰动后水土 流失 (t)	新增水土 流失 (t)
施工期 (含施 工准备 期)	井场及辅助工程区		1.64	1	499	3439	8.2	56.4	48.2
	道路工程区		0.09	1	1449	4944	1.3	4.4	3.1
	临时生活区		0.34	1	483	2129	1.6	7.2	5.6
	表土堆场区		0.35	1	299	1760	1.0	6.2	5.1
	小计						12.2	74.2	62.1
自然恢 复期	井场及辅 助工程区	第一年	1.51	1	499	556	7.5	8.4	0.9
		第二年	1.51	1	499	322	7.5	4.9	/
	道路工程 区	第一年	0.08	1	1449	612	1.2	0.5	/
		第二年	0.08	1	1449	462	1.2	0.4	/
	临时生活区	第一年	0.31	1	483	167	1.5	0.5	/
		第二年	0.31	1	483	138	1.5	0.4	/
	表土堆场区	第一年	0.35	1	299	114	1.0	0.4	/
		第二年	0.35	1	299	89	1.0	0.3	/
自然恢复期合计							7.5	8.4	0.9
施工期、自然恢复期总计							19.7	82.6	62.9

表 4.3-6 各预测单元水土流失量汇总

预测单元	背景土壤流失量(t)	扰动后土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	新增水土流失占比(%)
井场及辅助工程区	15.7	64.8	49.1	78.0
道路工程区	1.3	4.4	3.1	5.0
临时生活区	1.6	7.2	5.6	8.9
表土堆场区	1.0	6.2	5.1	8.1
合计	19.7	82.6	62.9	100.0

2、计算结果

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，由于本工程的建设扰动，产生水土流失总量为 82.6t，新增水土流失量 62.9t，背景水土流失总量 19.7t，可减少水土流失量 66.08t。

从施工期及自然恢复期预测单元来看，井场及辅助工程区新增土壤流失量 49.1t，占新增总量的 78.0%；道路工程区新增水土流失量 3.1t，占新增总量的 5.0%；临时生活区新增土壤流失量 5.6t，占新增总量的 8.9%；表土堆场区新增土壤流失量 5.1t，占新增总量的 8.1%；因此，井场及辅助工程区是水土流失防治重点区域，工程具体计算结果详见下表 4.3-5、4.3-6。

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）对周边生态环境造成影响

工程建设过程中，大量的地表受到扰动，原生植被受到破坏，使地表抗侵蚀能力急剧下降，为水土流失提供了松散物质源，存在一定的水土流失隐患。

（2）土壤流失量增加

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。

4.5 综合分析及指导意见

（1）施工期是新增水土流失的主要时段；各防治分区中井场及辅助工程区是水土流失防治重点区域，建议在施工中加速施工进度，有效缩短强度流失时段。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。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据工程占地类型，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区。

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 工程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
井场及辅助工程防治区	1.64	包括井场、应急池、水罐、油罐、燃烧池、燃烧池施工便道等。
道路工程防治区	0.09	含 1 条新建道路、扩建道路等
临时生活防治区	0.34	生活区，位于井场右前方，大于井口 100m
表土堆场防治区	0.35	含 1 处表土堆场，位于井场右侧
合计	2.42	/

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 防治措施标准及等级

一、截排水工程

本工程所在的自贡市富顺县属沱江下游省级水土流失重点治理区，因无法避让省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》本方案对主体截排水工程等级提高一级，根据《水土保持工程设计规范》设计排水标准由3年一遇10min短历时暴雨值提高为5年一遇10min短历时暴雨值，工程截排水沟工程等级为2级，超高为0.20m。

二、土地整治工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程属于西南土石山区，土壤侵蚀类型为水力侵蚀。覆土厚度要求为耕地0.20m~0.50m，林地0.20m~0.40m，草地 ≥ 0.10 m，根据本项目占用的土地类型，覆土厚度选择0.30~0.60m。人为扰动后的土地，整治后应具备土地复耕的条件，本工程土地平整采取场地清理、整地等土地改良措施。

三、植被恢复与建设工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程属陆地天然气开采工程，植被恢复与建设工程级别为3级。

四、弃渣场及拦挡工程

本项目无弃方，故无需设置弃渣场，仅设置有临时堆土场，堆土场拦挡工程参考弃渣场拦挡工程设计标准。根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，堆渣量 $V < 50$ 万 m^3 ，最大堆渣高度 < 20 m，渣场级别为5级，挡渣墙工程的建筑物级别为5级。

①弃渣场抗滑稳定安全系数（采用瑞典圆弧法进行计算）：弃渣场级别5级（正常运用1.15、非常运用1.05）；

②拦挡工程抗滑稳定安全系数（土质地基）拦挡工程级别5级（正常运用1.20、非常运用1.05）；

③拦挡工程抗倾覆安全系数（土质地基）：挡渣墙级别 5 级（正常运用 1.40、非常运用 1.30）；

④地基承载力（土质地基）：不超过地基允许承载力允许值。

5.2.3 防治措施总体布局

根据水土流失防治分区和对本项目已有水土保持工作的分析、评价，在主体工程已有水土保持措施基础上，明确防治目标，针对主体工程未考虑的地方进行补充设计，结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合并新增部分水土保持措施。

（1）井场及辅助工程区

根据设计文件，在井场及辅助工程区占用耕地、园地及林地区域进行表土剥离并集中临时堆存于井场右侧布设的表土堆堆存区内，施工结束后用于表土回覆与土地复耕；主体已在井场四周修建临时排水沟及集水坑，场内清水通过挡污墙内的集水坑收集后，由井队负责回收利用。在井场左侧及后场为填方区域设置临时排水沟，雨水汇入沉砂池内，然后散排；在井场在左侧挖方边坡坡底置排水沟，排水沟汇水排入道路排水沟内，最后进行散排。

主体设计中对井场及辅助工程区域布设的有较完善的水土保持措施，故本方案不在此区域新增水土保持措施。

（1）道路工程区

根据设计文件，在道路工程区占用耕地区域进行表土剥离并集中临时堆存于井场右侧布设的表土堆堆存区内，施工结束后用于表土回覆与土地复耕。

方案新增在沿道路一侧布设临时排水沟与 1 个临时沉砂池，排水沟末端接临时沉砂池，最终进行进行散排。

（2）临时生活区

根据设计文件，本工程临时生活区布设在场外右前方，距离井口大于 100m。临时生活区场地排水主要通过散排得方式排向四周，故不布设临时排水措施，对临时生活区占用耕地与林地区域进行表土剥离并集中临时堆存于井场右侧布设的表土堆堆存

区内，施工结束后用于表土回覆与土地复耕。

主体设计中对井场及辅助工程区域布设的有较完善的水土保持措施，故本方案不在此区域新增水土保持措施。

(3) 表土堆场区

主体已在表土堆场堆四周布置有 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖挡墙；主体方案对表土堆场进行撒播种草防护，草籽选用结缕草，用量为 50kg/公顷。

方案新增在临时堆土上侧坡脚设置编织袋拦挡，编织袋按一丁一顺砌筑，施工结束后，对临时挡护区域进行清理，将编织袋进行回收利用，方案新增对表土堆场遇降雨时进行密目网覆盖，施工完毕后，新增对表土堆场临时占地范围进行土地整治，对堆土区域进行局部地面平整，压实土松翻等。

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详见表 5.2-1，本项目的水土流失防治体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施总体布局及措施体系表

工程分区	措施类型	水土保持措施	实施部位	实施时间	备注
井场及辅助工程 区	工程措施	表土剥离	可剥离表土区域	2023年第2季度	主体已有
		表土回覆	剥离表土区域	2023年第4季度	主体已有
		土地复耕	回覆表土区域	2023年第4季度	主体已有
	临时措施	临时排水沟	井场四周	2023年第2季度	主体已有
		集水坑	井场基础区域	2023年第2季度	主体已有
		临时沉砂池	井场右后侧	2023年第2季度	主体已有
道路工程区	工程措施	表土剥离	占用耕地剥离表土区域	2023年第2季度	主体已有
		表土回覆	占用耕地剥离表土区域	2023年第4季度	主体已有
		土地复耕	回覆表土区域	2023年第4季度	主体已有
	临时措施	临时排水沟	道路一侧	2023年第2季度	方案新增
		临时沉砂池	排水沟末端	2023年第2季度	方案新增

临时生活区	工程措施	表土剥离		占用耕地林地可剥离表土区域	2023年第2季度	主体已有
		表土回覆		剥离表土区域	2023年第4季度	主体已有
		土地复耕		回覆表土区域	2023年第4季度	主体已有
表土堆场区	工程措施	土地整治		表土堆场占用范围	2023年第4季度	方案新增
	临时措施	临时拦挡	编织带填筑	表土堆场上侧坡脚	2023年第2~3季度	方案新增
			编织袋拆除			方案新增
		密目网遮盖		表土堆放裸露区域	2023年第2~3季度	方案新增
	植物措施	撒播草籽		表土堆放坡面	2023年第2~3季度	主体已有

图 5.2-1 泸 205H21 平台钻井工程水土流失防治措施体系图



注：图中加粗部分为方案新增水土保持措施

5.3 分区措施布设

5.3.1 井场及辅助工程区

主体已有水保措施

1、工程措施

(1) 表土剥离

井场工程占地主要占地类型为耕地、园地、林地、其他土地以及住宅用地，占地面积 1.64hm^2 ，在工程开工前为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区内可剥离耕地、园地与林地区域进行表土剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，并采取编织袋拦挡及密目网、撒播草籽进行防护，用于后期本区复耕覆土需要。经统计，项目区表土剥离厚度为 $30\text{cm}\sim 60\text{cm}$ ，可剥离表土面积为 1.51hm^2 ，共计剥离表土 0.81 万 m^3 。施部位为占用耕地、林地与园地可剥离表土区域，实施时段为 2023 年第 2 季度。

(2) 表土回覆

施工结束后，对井场工程剥离表土区域进行表土回覆，回覆表土来源于区内前期剥离表土。经统计，项目区覆土厚度为 $30\text{cm}\sim 60\text{cm}$ ，可覆土面积为 1.51hm^2 ，共计回覆表土 0.81 万 m^3 。实施部位为剥离表土区域，实施时段为 2023 年第 4 季度。

(3) 土地复耕

在工程完工后，对剥离表土区域进行土地复耕恢复原地貌。经统计，项目区覆土厚度为 $30\text{cm}\sim 60\text{cm}$ ，土地复耕面积为 1.51hm^2 ，工程量为 0.81 万 m^3 ，实施部位为回覆表土区域，实施时段为 2023 年第 4 季度。

2、临时措施

(1) 临时排水沟、沉砂池、集水坑

井场在四周修建临时排水沟及集水坑，场内清水通过挡污墙内的集水坑收集后，由井队负责回收利用；在井场左侧及后场为填方区域设置临时排水沟，雨水汇入沉砂池内，然后散排；在井场在左侧挖方边坡坡底置排水沟，排水沟汇水排入井场右后侧布设的沉砂池内，最后进行散排。

井场在四周修建排水沟，场内与场外的积水，通过井场四周布设的排水沟汇集后，汇入井场右后侧布设的沉淀后向四周散排。工程拟采用两种排水沟，断面形式如下：

集水坑共设置 5 个，底宽 0.30m，顶宽 0.30m，边墙厚 0.20m，底板厚 0.10m，采用 C25 混凝土浇筑。实施时段为 2023 年第 2 季度。

排水沟^①总长约 441m，为矩形断面，宽 0.40m，深 0.30m，边墙厚 0.24m，底板厚 0.10m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚水泥砂浆抹面。

排水沟^②总长约 213m，为矩形断面，宽 0.60m，深 0.60m，边墙厚 0.24m，底板厚 0.15m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚水泥砂浆抹面。实施时段为 2023 年第 2 季度。

沉砂池采用矩形断面，尺寸为 1.0m × 1.0m，边墙厚 0.24m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 普通砖砌筑，底板采用 C15 混凝土浇筑厚 0.10m。经统计，共布设 1 个沉砂池。实施部位为井场右后侧，实施时段为 2023 年第 2 季度。

本方案新增水土保持措施

主体设计中对井场及辅助工程区域布设的有较完善的水土保持措施，故本方案不在此区域新增水土保持措施。

5.3.2 道路工程区

主体已有水土保持措施

1、工程措施

(1) 表土剥离

道路工程区占地主要占地类型为耕地、其他土地与住宅用地，占地面积 0.09hm²，在道路施工前为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区内可剥离表土进行剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，并采取编织袋拦挡及密目网、撒播草籽进行防护，用于后期本区复耕覆土需要。经统计，项目区表土剥离厚度为 50cm~60cm，可剥离表土面积为 0.08hm²，共计剥离表土 0.04 万 m³。实施部位为道路工程区可剥离表土区域，实施时段为 2023 年第 2 季度。

(2) 表土回覆

施工结束后，对道路工程区剥离耕地区域进行表土回覆，回覆表土来源于区内前期剥离表土。经统计，项目区覆土厚度为 50cm~60cm，可覆土面积为 0.08hm²，共计回覆表土 0.04 万 m³。实施部位为剥离表土区域，实施时段为 2023 年第 4 季度。

(3) 土地复耕

在工程完工后，对剥离表土区域进行土地复耕恢复原地貌。经统计，项目区覆土厚度为 30cm~60cm，土地复耕面积为 0.08hm²，工程量为 0.04 万 m³，实施部位为回覆表土区域，实施时段为 2023 年第 4 季度。

本方案新增水保措施

1、临时措施

(1) 临时排水沟

为了有效的防治水土流失，在沿道路一侧布设临时排水沟长约 120m，为矩形断面，宽 0.40m，深 0.30m，边墙厚 0.24m，底板厚 0.10m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚水泥砂浆抹面，排水沟末端接临时沉砂池，最终进行散排。实施部位为道路一侧，实施时段为 2023 年第 2 季度。

(2) 沉砂池

主体设在临时排水沟末端布设临时沉砂池，沉砂池采用梯形断面，池长 1.2m，底宽 1.0m、深 1.0m。使用结束后，对沉砂池进行回填，布置沉砂池 1 个。实施部位为临时排水沟末端，实施时段为 2023 年第 2 季度。

5.3.3 临时生活区

主体已有水保措施

1、工程措施

(1) 表土剥离

临时生活区占地主要占地类型为耕地、林地、其他土地与住宅用地，占地面积 0.34hm²，在施工前为保护项目区的表土资源，主体设计施工前对区占用耕地与林地可剥离表土进行剥离，剥离表土运至表土堆场集中堆放，并采取编织袋拦挡及密目网、撒播草籽进行防护，用于后期本区复耕覆土需要。经统计，项目区表土剥离厚度为 30cm~60cm，可剥离表土面积为 0.31hm²，共计剥离表土 0.17 万 m³。实施部位为临时生活区可剥离表土区域，实施时段为 2023 年第 2 季度。

(2) 表土回覆

施工结束后，对道路工程区剥离耕地区域进行表土回覆，回覆表土来源于区内前

期剥离表土。经统计，项目区覆土厚度为 50cm~60cm，可覆土面积为 0.31hm²，共计回覆表土 0.17 万 m³。实施部位为剥离表土区域，实施时段为 2023 年第 4 季度。

(3) 土地复耕

在工程完工后，对剥离表土区域进行土地复耕恢复原地貌。经统计，项目区覆土厚度为 30cm~60cm，土地复耕面积为 0.31hm²，工程量为 0.17 万 m³，实施部位为回覆表土区域，实施时段为 2023 年第 4 季度。

本工程临时生活区布设在井场临时生活区布设在场外右前方，距离井口大于 100m，占地面积为 0.34hm²。临时生活区场地排水主要通过散排得方式排向四周，故不布设临时排水措施。

5.3.4 表土堆场区

主体已有水保措施

1、植物措施

(1) 撒播草籽

主体方案对表土堆场堆土坡面进行撒播草籽防护，草籽拟选用细叶结缕草，50kg/公顷。经统计，共计撒播草籽 0.22hm²，撒播草籽约 11kg。实施部位为表土堆放坡面，实施时段为 2023 年第 2~3 季度。

本方案新增水保措施

1、工程措施

(1) 土地整治

在表土堆场使用完毕后，方案新增对表土堆场临时占压区域进行土地整治措施，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，压实土松翻等。经统计，土地整治工程量为 0.35hm²，实施部位为表土堆场临时占压区域，实施时段为 2023 年第 4 季度。

2、临时措施

(1) 编织袋拦挡/拆除

主体已在表土堆场堆土下侧布置有 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖挡墙，墙顶宽 0.12~0.24m，墙高 0.24~0.60m，背侧竖直。

为了有效的防治表土堆场的水土流失，在临时堆土上侧坡脚设置编织袋拦挡，具体做法为：把挖方中的土方装袋，铺设在表土堆土坡脚作临时挡护；编织袋按一丁一顺砌筑，施工结束后，对临时挡护区域进行清理，将装土草袋清运至指定位置。编织袋拟确定宽 0.6m，高度在 0.6~1.0m 之间，边坡 1:0.3。经统计，共计布置挡墙长 119m（工程量：57.12m³）。实施部位为表土堆场上侧，实施时段为 2023 年第 2~3 季度。

（2）密目网遮盖

由于表土堆存可能持续施工到夏秋雨季，因此应考虑到降雨和径流对堆土区形成的冲刷，故主体设计对表土堆场遇降雨时进行密目网覆盖，经统计，密目网遮盖 1800m²。实施部位为表土堆放裸露区域，实施时段为 2023 年第 2~3 季度。

主体设计了临时排水沟、临时集水坑、表土回覆等措施，形成较为完善的防护体系，能有效的控制水土流失，保证施工期的安全。防治措施工程量汇总见下表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目水土保持措施量汇总表

项目分区及 措施类型与数量	工程措施				临时措施						植物措施
	表土剥离/万 m ³	表土回覆/万 m ³	土地复耕/hm ²	土地整治 /hm ²	临时排水沟/m	集水坑/个	密目网遮盖/m ²	临时沉砂池 /个	编织袋填筑 /m ³	编织袋拆除/m ³	撒播草籽/hm ²
井场及辅助工程区	0.81	0.81	1.51		654	5		1			
道路工程区	0.04	0.04	0.08		120			1			
临时生活区	0.17	0.17	0.31								
表土堆场区				0.35			1800		57.12	57.12	0.22
合计	1.02	1.02	1.90	0.35	774	5	1800	2	57.12	57.12	0.22

注：表中加粗部分为方案新增措施。

5.3.5 水土保持措施典型设计

1、排水措施

本工程排水措施主要布设于井场及辅助工程区。本方案选择井场及辅助工程区的排水沟对其过流能力进行复核。

排水沟为矩形断面，宽 0.60m，深 0.60m，边墙厚 0.24m，底板厚 0.15m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 页岩砖，20mm 厚水泥砂浆抹面。

1) 防洪标准与建筑物级别

本工程所在的自贡市富顺县属沱江下游省级水土流失重点治理区，因无法避让省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》本方案对主体截排水工程等级提高一级，根据《水土保持工程设计规范》本工程截排水沟排水设计标准由 3 年一遇 10min 短历时暴雨值提高为 5 年一遇 10min 短历时暴雨值，工程截排水沟工程等级为 2 级，超高为 0.20m。

2) 断面尺寸计算

集水区洪峰流量采用以下公式计算：

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

式中：

Q——最大洪峰流量（m³/s）；

φ ——径流系数；

q——5 年一遇 10min 降雨历时内的平均降雨强度，（mm/min）；

F——山坡集雨面积（km²）。

集水区洪峰流量参数取值：径流系数（ φ ）取 0.90，5 年一遇 10min 平均降雨强度（q）为 1.92mm/min。

表 5.3-2 坡面洪峰流量计算成果表

汇水面积（km ² ）	重现期转换系数	降雨历时转换系数	径系数	q 降雨强度 （mm/min）	洪水流量(m ³ /s)
0.0013	1.00	1.0	0.90	1.92	0.37

截排水沟排水量按明渠均匀流公式计算：

$$Q=A \cdot C \sqrt{Ri}, \text{ 其中 } C=(1/n) R^{1/6}$$

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；

n——糙率系数；

排水沟断面计算参数取值：纵坡坡降（i）取 0.02，糙率系数（n）取 0.017。

根据选取典型设计，本工程排水沟拟采用矩形断面。根据计算的洪峰流量确定其断面尺寸，排水沟特性详见表 5.3-3。

表 5.3-3 排水沟过水能力表

分区	排水流量 Q (m ³ /s)	底宽 (m)	渠深 (m)	过水断面 面积 A (m ²)	安全超 高 (m)	流速系数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周χ (m)	纵坡比降 i
项目建设区	0.61	0.60	0.60	0.24	0.20	43.84	0.017	0.17	1.40	0.02

综上所述，排水沟能满足上游洪峰流量的过流能力。

2、植物措施

本工程在表土堆土场地考虑了植物措施，主要为草籽防护。

1.植被恢复级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的有关规定，结合主体工程建筑级别及绿化工程所处位置，确定本工程植被恢复级别为 3 级。

2.树（草）选择

表 5.3-4 表树（草）种特性表

树（草）种	株距（m）	行距（m）	单位工程量	苗木规格	适用范围
结缕草	—	—	50kg/公顷	—	表土堆土场地

3、种植技术

整地：撒播种草采用全面整地，整地深度 15~20cm。整地时间宜在春季或秋季。

种植方法:撒播种草应在场地平整后采用人工抛撒的方式将草籽撒播到绿化区域,撒播完毕后灌溉 2~3 次,以满足草籽初期生长需水,灌溉间隔时间不宜超过 5 天。

管理要求:植被前期养护主要根据植物生长情况和土壤水分条件,合理补充水分,可结合浇水适当施肥,直至植被基本覆盖。

4、挡土墙稳定性复核

1) 拦渣措施布置

主体在井场四周布置有 M7.5 预拌砂浆砌筑 MU10 页岩砖挡墙,墙顶宽 0.12~0.24m,墙高 0.24~0.60m,内侧竖直,外侧坡比为 1:0.2。方案对其进行稳定性复核。

2) 稳定性分析

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)关于水土保持工程级别划分与设计标准的规定,拦渣墙为表土堆场临时拦挡,但项目区属沱江下游省级水土流失重点治理区,方案将其工程等级提高一级确定为 4 级。采用《理正岩土计算 6.5 版》对其进行稳定性分析,安全系数允许值详见下表。

表 5.3-5 拦渣工程稳定分析安全系数允许值

拦挡工程 级别	工况	抗滑安全系数	抗倾覆安全系 数	地基承载力
4	正常工况	1.15	1.40	1.20
	暴雨工矿	1.05	1.30	1.05

挡渣墙正常工况稳定分析计算参数选择:表土容重取 18.5kN/m³,渣体内摩擦角取 26°,墙体容重取 23.5kN/m³,墙体与基础的摩擦系数取 0.35,粘聚力取 4.5kPa;暴雨工矿稳定分析计算参数选择:弃渣容重取 19kN/m³,渣体内摩擦角取 25°,墙体容重取 23.5kN/m³,墙体与基础的摩擦系数取 0.35,粘聚力取 5kPa。经计算,挡土墙抗滑、抗倾安全系数均满足规范要求,详见下表。

表 5.3-6 拦渣墙稳定性分析结果表

名称	工矿	抗滑安全系数	抗倾安全系数	偏心距 (m)	最大应力 (kpa)	最小应力 (kpa)
拦墙	正常工况	1.406	3.677	0.293	77.652	46.899
	暴雨工况	1.259	3.616	0.284	50.098	49.882

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。

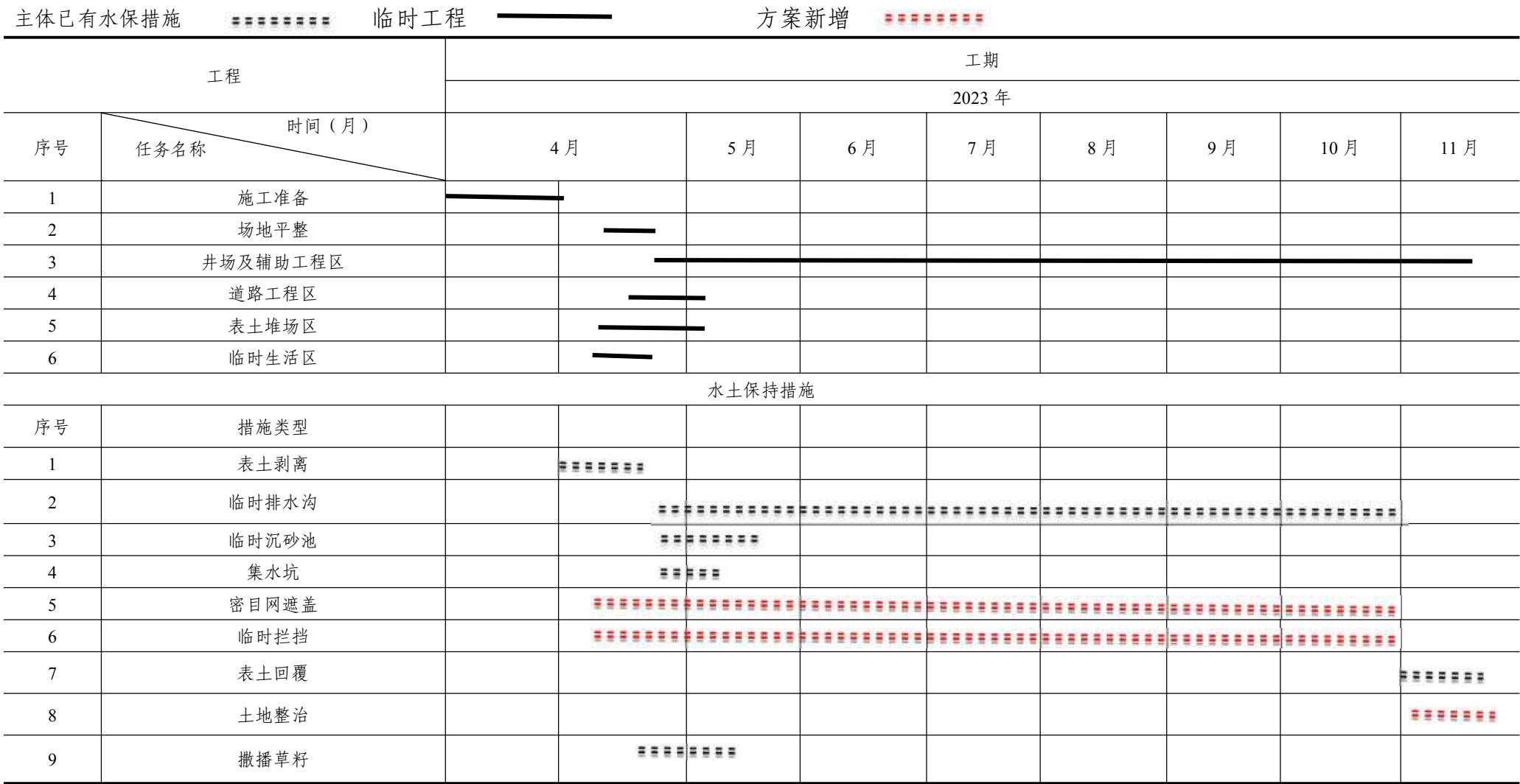
(2)按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

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

5.4.2 实施进度安排

本工程计划 2023 年 4 月开工，预计 2023 年 11 月完工，总工期 8 个月，按照尽量减少工程施工期和建成之后的水土流失为原则，确定本工程防护措施的计划。由于主体工程中已有具有水土保持功能的措施，同时其实施的时间上对控制新增的水土流失有重要作用，因此将其实施进度纳入到本方案中统一进行安排。本方案确定的水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见图 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图



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），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，故本方案报告表不需要进行水保专项监测。

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估算中;

(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;

(5)价格水平年为 2022 年第四季度;

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)《水土保持工程概算定额》(水总〔2003〕67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)《四川省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(川水办〔2016〕109号);

(6)《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);

(7)《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);

(8)《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)

(9)水泥、砖瓦砂石、风水电价等,按主体工程提供价格计算;

(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

人工费依据“川建价发[2022]33号文”的相关规定，工程措施、临时措施人工单价采用建筑、市政、城市轨道交通、园林绿化、抹灰工程、措施工程普工工资标准 135 元/工日，16.88 元/工时本工程人工预算单价主要参照主体工程人工单价计算。

②主要材料预算价格

与主体工程一致，不足部分参照近期的省建设工程造价管理总站发布的“四川工程造价信息”及综合实地调查所得当地市场价。

表 7.1-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中		
				原价(元)	运杂费(元)	采购及保管费(元)
1	0#柴油	t	7580.00	7580.00	0.00	0.00
2	草籽	kg	60	60.00	0.00	0.00

③次要材料预算价格

与主体工程一致，不足部分参照近期的省建设工程造价管理总站发布的“四川工程造价信息”及综合实地调查所得当地市场价。风、水、电单价根据主体工程施工组织设计提供资料计列。

表 7.1-2 次要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价(元)
1	风	m ³	市场价	0.30
2	水	m ³	市场价	4.03
3	电	Kw·h	市场价	2.10

④植物材料预算价格

植物材料价格为实地调查所得当地市场价。

7.1-3 苗木、种子预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	草籽	kg	60

⑤施工机械台班费

按水利部《水土保持工程估算定额》（水总〔2003〕67号文）中《施工机械台时费定额》计列。

（3）工程单价编制说明

①费用组成

A、工程措施

工程措施费=工程量×工程单价

B、植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

C、临时措施

临时防护措施费=工程量×工程单价

其他临时工程费可按新增工程措施、植物措施之和2%进行计算。

②工程单价

主体工程已有工程单价按主体工程提供计算，主体工程没有的工程单价按照《水土保持工程估算定额》编制，即工程单价由直接工程费、间接费、利润、税金和扩大系数组成。

A、直接工程费

直接工程费由基本直接费和其他直接费组成。

a、基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工时）×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）

b、其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

B、间接费

由直接工程费×间接费率计算

C、利润

按（直接工程费+间接费）×利润率计算

D、税金

按（直接工程费+间接费+利润）×综合税率计算

E、扩大系数

按（直接工程费+间接费+利润+税金）×扩大系数率计算

F、工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+利润+税金+扩大系数

其各项费率见表 7-4。

本项目未开工，工程单价计取扩大系数。

表 7.1-4 投资估算费率表

序号	工程类别	其他直接费（%）	间接费（%）	企业利润（%）	税金（%）	扩大系数税金（%）
一	工程措施					
1	土石方工程	4.20	4.40	7.00	9.00	10
2	混凝土工程	4.20	4.30	7.00	9.00	10
3	其他工程	4.20	4.40	7.00	9.00	10
二	植物措施	3.55	3.30	7.00	9.00	10

（4）独立费用

①建设管理费

按水土保持投资中第一至第四部分之和的 1.0%~2.0%计，本工程按照 2.0%计算。

②科研勘测设计费

A、工程科学研究试验费：本工程不计列；

B、勘测设计费：主体不再委托相关单位勘察设计，故该部分不计列；

C、方案编制费根据《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）的相关规定，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

③水土保持监理费

参照《建设工程监理与相关服务收费标准》计算。

④水土保持设施验收报告编制费

根据《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）的相关规定，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

（5）预备费

①基本预备费

项目未开工，按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施及独立费用五部分之和的10~12%计算。（本方案取10%）

②价差预备费

本工程价差预备费暂不计列。

（6）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。开采期间，石油、天然气以外的矿产资源按照开采量（采掘、采剥总量）每立方米0.3元计征。石油、天然气根据油、气生产井（不包括水井、勘探井）占地面积按年征收，每口油、气生产井占地面积按不超过2000平方米计算；对丛式井每增加一口井，0增加计征面积按不超过400m²计算，每平方米每年收费1.4元。本工程按照征占用土地面积每平方米1.3元征计。

7.1.2.2 水土保持投资成果

经投资估算分析，本工程水土保持总投资为116.34万元，其中，主体工程已列投资99.40万元，水土保持方案新增投资为16.94万元。

水土保持新增总投资中，工程措施费0.02万元，临时措施费4.43万元，独立费用8.09万元，水土保持补偿费3.15万元（31490元），基本预备费1.25万元。本工程水土保持工程总估算表如下：

表 7.1-5 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	观测运 行费	独立 费用	合计	其中	
								主体已列	方案新增
第一部分	工程措施费	88.51					88.51	88.49	0.02
一	井场及辅助工程区	70.46					70.46	70.46	0.00
二	道路工程区	3.74					3.74	3.74	0.00
三	临时生活区	14.29					14.29	14.29	0.00
四	表土堆场区	0.01					0.01	0.00	0.02
第二部分	植物措施费			0.05			0.05	0.05	0.00
一	井场及辅助工程区			0.00			0.00	0.00	0.00
二	道路工程区			0.00			0.00	0.00	0.00
三	临时生活区			0.00			0.00	0.00	0.00
四	表土堆场区			0.05			0.05	0.05	0.00
第三部分	监测措施费						0.00	0.00	0.00
第四部分	临时措施	15.29					15.29	10.86	4.43
一	井场及辅助工程区	9.09					9.09	9.09	0.00
二	道路工程区	1.69					1.69	0.00	1.69
三	临时生活区	0.00					0.00	0.00	0.00
四	表土堆场区	2.73					2.73	0.00	2.73
五	其他临时措施	1.77					1.77	1.77	0.00
第五部分	独立费用					8.09	8.09		8.09
1	建设管理费					0.09	0.09		0.09
2	科研勘测设计费					5.00	5.00		5.00
3	工程建设监理费					0.00	0.00		0.00
4	水保设施验收报告 编制费					3.00	3.00		3.00
5	招标代理服务 fee					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	103.79	0.00	0.05	0.00	8.09	111.94	99.40	12.54
II	基本预备费						1.25		1.25
III	水土保持补偿费						3.15		3.15
V	总投资						116.34	99.40	16.94

表 7.1-6 主体已列水土保持工程投资表

序号	工程或费用名称		单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第一部分工程措施						88.49
井场及辅助工程区						70.46
1	表土剥离		m³	8182	51.24	41.92
2	表土回覆		m³	8182	33.50	27.41
3	土地复耕		hm²	1.51	7465.90	1.13
道路工程区						3.74
1	表土剥离		m³	434	51.24	2.22
2	表土回覆		m³	434	33.50	1.45
3	土地复耕		hm²	0.08	7465.90	0.06
临时生活区						14.29
1	表土剥离		m³	1659	51.24	8.50
2	表土回覆		m³	1659	33.50	5.56
3	土地复耕		hm²	0.31	7465.90	0.23
第二部分 植物措施						0.05
表土堆场区						0.05
1	撒播草籽		hm²	0.22	2212.30	0.05
第三部分临时措施						10.01
井场及辅助工程区						9.09
1	临时排水沟	长度	m	654		8.99
		土石开挖	m³	228.9	31.14	0.71
		M10 水泥砂浆抹面	m²	967.92	30.31	2.93
		M7.5 砖砌	m³	94.18	567.05	5.34
2	临时沉砂池		个	1	1000	0.10
3	临时集水坑	数量	个	5		0.02
		土石开挖	m³	1.92	31.14	0.01

		水泥砂浆抹面	m²	5.85	30.31	0.02
4	其他临时工程		%	2	88.54	1.77
合计						99.40

表 7.1-7 方案新增水土保持工程投资表

序号	工程或费用名称		单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第一部分工程措施						0.02
表土堆场区						0.02
1	土地整治		hm²	0.35	447.61	0.02
第二部分 临时措施						4.43
道路工程区						1.69
1	临时排水沟	长度	m	120		1.65
		土石开挖	m³	42.00	31.14	0.13
		M10 水泥砂浆抹面	m²	177.6	30.31	0.54
		M7.5 砖砌	m³	17.28	567.05	0.98
2	临时沉砂池	数量	个	1	450	0.05
表土堆场区						2.73
1	编织袋填筑		m³	57.12	335.91	1.92
2	编织袋拆除		m³	57.12	273.74	1.56
3	密目网遮盖		m²	1800	4.53	0.82
4	其他临时工程费		%	2	0.02	0.00
第三部独立费用						8.09
1	建设管理费		%	2	4.44	0.09
2	科研勘测设计费		项	1		5.00
3	工程建设监理费		项	1		0.00
4	水保设施验收报告编制费		项	1		3.00
5	招标代理服务费					0.00
6	经济技术咨询费					0.00
I	一至三部分合计					12.54
II	基本预备费		%	10	12.54	1.25
III	水土保持补偿费		m²	24223	1.30	3.15
合计						16.94

表 7.1-8 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	24223	1.3 元/m ²	31489.9

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涵义及其达标情况见表 7.2-1。

表 7-2-1 水土保持效益计算一览表

序号	工程	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水保措施防治面积+永久建筑物面 (hm ²)	扰动土地总面积 (hm ²)	98.76%	97%
			2.39	2.42		
2	土壤流失控制比 (%)	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度积	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强 (t/km ² ·a)	1.0	1.0
			500	500		
3	渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的临时堆土数量/临时堆土总量	采取措施实际挡护的临时堆土数量 (含临时) (万 m ³)	临时堆土总量 (含临时) (万 m ³)	98.27%	92%
			2.28	2.32		
4	表土保护率 (%)	保护表土量/可剥离表土量	保护表土量 (万 m ³)	可剥离表土量 (万 m ³)	97.05%	92%
			0.99	1.02		
5	林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	100%	97%
			0.22	0.22		
6	林草覆盖率 (%)	林草类植被面积/工程建设区面积	林草类植被面积 (hm ²)	工程建设区面积 (hm ²)	9.09%	9%
			0.22	2.42		

表 7.2-2 水土保持方案水平年达标情况

序号	指标名称	设计水平年		达标情况
		防治目标	方案实施目标	
1	水土流失治理度	97%	98.76%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	92%	98.27%	达标
4	表土保护率	92%	97.05%	达标
5	林草植被恢复率	97%	100%	达标
6	林草覆盖率	9%	9.09%	达标

由上列表可以看出，通过实施水土保持措施后，工程水土流失治理面积 2.42hm²，可减少水土流失量 66.08t，本工程水土流失治理度达到 98.76%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 98.27%，表土保护率达到 97.05%，林草植被恢复率达到 100%，因项目为“常规石油、天然气勘探与开发”项目，受行业限制，实施植物措施面积有限，林草覆盖率根据项目实际取值为 9.09%，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。通过做好工程的水土保持工作，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

本项目未开工，建设单位应成立专门的水土保持组织机构，应有安排专人负责水土保持相关工作，并主动加强与当地水行政主管部门的联系和沟通。本项目建设过程中需做好如下水土保持工作：

（1）建设单位已明确联系人，负责水土保持方案的委托编制、报批工作。

（2）负责与设计、施工、监理、监测单位联系，协调好后期水土保持监测、验收工作。

（3）建立并收集已有相关的各项档案，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.2 后续设计

1）本项目未开工，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，故本方案报告表不需要进行水保专项监测。

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。监理在施工过程中录制水土保持临时措施相关影像资料，对本方案的实施进行全过程监理。监理单位应按月向业主报告水土保持措施的执行情况，每季度提出水土保

持工程评价意见，作为水土保持工程验收计价的依据。定期向地方水行政主管部门报告监理情况，接受监督检查。监理结束后编制水土保持监理报告。

8.5 水土保持施工

为了保证本项目水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的顺利实施和落实，工程应及时建立健全的水土保持组织领导体系，安排专人负责主体工程施工过程中的水土保持方案实施和管理工作，并配合地方水土保持行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，同时组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，加强工程建设者的水土保持意识。各单位必须严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成各项水土保持措施；全力配合监督部门对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行的实地监督、检查。

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》（水保〔2019〕172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》（水保〔2019〕172号）文件，四川页岩气勘探开发有限责任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，

水土保持设施验收项目建设单位直接组织有关参建单位对水土保持设施进行验收，填写自主验收报备表向水行政主管部门报备。

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为维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。