

水保方案（川）字第 0043 号
SCJYSB（2020）- 106

中江 20 井钻井工程
水土保持方案报告表

建设单位：中国石油化工股份有限公司西南油气分公司产能建设及勘探项目部

编制单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司

2020 年 10 月

中江 20 井钻井工程

水土保持方案报告表



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：四川金原工程勘察设计有限责任公司
法定代表人：陈文先
单位等级：★★★★★ (5星)
证书编号：水保方案(川)字第0043号
有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2018年09月30日



编制单位名称：四川金原工程勘察设计有限责任公司

编制单位地址：成都市高新区科园南路 88 号 A2-9 楼

编制单位邮编：610041

项目负责人：陈文先

项目联系人：李霞

联系人电话：18080802062

电子邮箱：307253680@qq.com

中江 20 井钻井工程水土保持方案报告表

责任页

(四川金原工程勘察设计有限责任公司)

批准：陈文先 (高级工程师)

核定：陈秀兰 (高级工程师)

审查：何雄明 (高级工程师)

校核：譙亚洲 (工 程 师)

项目负责人：李霞 (工 程 师)

姓 名	职 称	参与章节、内容	签字
王晶	助理工程师	第 2、4、5 章 (项目概况、水土流失分析与预测、水土保持措施)	
费发涛	助理工程师	第 1、3 章 (综合说明、项目水土保持评价)	
王浩亮	助理工程师	第 6、8 章 (水土保持监测、结论与建议)	
王华东	助理工程师	第 7 章 (水土保持投资估算及效益分析) 及工程制图	

水保方案（川）字第 0043 号
SCJYSB(2020)-106

水土保持方案报告表

项目名称： 中江 20 井钻前工程

送审单位： 中国石油化工股份有限公司西南油气分公司
产能建设及勘探项目部

法定代表人： 郭彤楼

地 址： 四川省德阳市旌阳区嘉陵江西路 325 号

联 系 人： 童刚强

电 话： 18583378433

送审时间： 2020 年 10 月

中江 20 井钻前工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省德阳市中江县回龙镇长沟村 10 组			
	建设内容	新建 1 口方井(净空尺寸 3m×3m×2.5m); 新建 300m ³ 放喷池 1 个(净空尺寸 20m×10m×1.5m), 改建 100m ³ 放喷池 1 个(净空尺寸 10m×10m×1.3m), 以及其它附属设施; 改建入场道路 190m; 设置施工生活区 1 处及临时堆土场 1 处。			
	建设性质	新建	总投资(万元)	1500	
	土建投资(万元)	600	占地面积(hm ²)	永久: 0.68 临时: 0.24	
	动工时间	2020 年 11 月		完工时间	2021 年 3 月
	土石方(m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		1305	1305		
		取土(石、砂)场			
	弃土(石、砂)场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区		地貌类型	丘陵地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	300	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]		500
项目选址(线)水土保持评价		项目区除位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区外, 主体工程选址没有其他限制主体工程施工的制约因素。			
预测水土流失总量		13.66			
防治责任范围(hm ²)		0.92			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失防治一级标准			
	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(%)		林草覆盖率(%)		
水保措施	<p>一、井场工程区 1、主体设计在井场四周布置砖砌排水沟 300m, 矩形断面, 断面尺寸为 0.5m×0.4m;</p> <p>二、井场辅助工程区 1、主体设计对井场辅助工程区进行了表土剥离, 剥离面积 0.09hm², 剥离厚度 0.30m, 剥离量 270m³;</p> <p>2、主体设计在钻井工程完成、设备拆除后对井场区域进行表土回覆和土地整治等措施,</p>				

<p>表土回覆面积 0.09hm²，回覆厚度 0.30m，回覆量 270m³，土地整治面积 0.09hm²；</p> <p>三、施工生活场地区</p> <p>1、主体在施工前对该区实施表土剥离措施，剥离面积 0.10hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 300m³；</p> <p>2、主体设计在钻井工程完工后对该区进行表土回覆和土地整治等措施，表土回覆面积 0.10hm²，回覆厚度 0.30m，回覆量 300m³，土地整治面积 0.10hm²；</p> <p>3、方案新增水土保持措施：土质临时排水沟 90m，；排水沟断面为梯形，底宽 0.4m，深 0.4m，内壁坡比为 1:1；临时沉砂池 1 口，；沉砂池尺寸为底长×底宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，内壁坡比为 1:1，排水沟和沉砂池底部采用土工布铺垫。排水沟和沉砂池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉砂池进行回填。</p> <p>四、道路工程区</p> <p>主体设计在改建道路两侧布置砖砌排水沟 300m，矩形断面，断面尺寸为 0.5m×0.4m。</p> <p>五、临时堆土场</p> <p>方案新增水土保持措施：临时遮盖 500m²，土质临时排水沟 95m，沉砂池 1 口，；排水沟断面为梯形，底宽 0.4m，深 0.4m，内壁坡比为 1:1；沉砂池尺寸为底长×底宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，内壁坡比为 1:1，排水沟和沉砂池底部采用土工布铺垫。排水沟和沉砂池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉砂池进行回填。。</p>				
水土保持 投资概算 (万元)	工程措施	9.17 万元	植物措施	0.00 万元
	监测费用	5.00 万元	临时措施	0.67 万元
	水土保持补偿费		1.196 万元	
	独立费用	建设管理费	0.11 万元	
		水土保持监理费	/	
		设计费	4.26 万元	
总投资	28.01 万元			
编制单位	四川金原工程勘察设计有限责任公司	建设单位	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司产能建设及勘探项目部	
法人代表	陈文先	法人代表	郭彤楼	
地址	成都市高新区科园南路 88 号 A2-9 楼	地址	四川省德阳市旌阳区嘉陵江西路 325	
邮编	610041	邮编	618000	
联系人及电话	李霞/18080802062	联系人及电话	童刚强/18583378433	
电子信箱	307253680@qq.com	电子信箱	2429073613@qq.com	

附件:

- 1、 委托书
- 2、 关于下达钻井任务的通知

附图:

- 1、 项目区地理位置图
- 2、 项目区水系图
- 3、 项目区土壤侵蚀分布图
- 4、 总平面布置图
- 5、 方井结构设计图
- 6、 放喷池构造图
- 7、 沉淀池结构设计图
- 8、 水土流失防治责任范围、分区措施布局图
- 9、 水土保持措施典型设计图

审批意见:

经办人:

单位盖章:

年 月 日

检查和验收记事:

单位盖章:

年 月 日

工程现场照片



原江沙 33-59 井组井场现状



改建道路现状

工程现场照片



施工生活区现状



原井场排水沟

修改对照表

序号	专家意见	修改情况	对应位置
01	补充涉及水土保持敏感区情况简介。	已补充。	详见 1.1.3 节，P2
02	本批水保表的编制内容是涉及预探井的钻前工程，不涉及开采井及开采期的水土保持内容，首先应该在水保表的综合说明中明确。	已在综合说明中明确。	详见 1.1.2 节，P4
03	完善主放喷池与井场前场的衔接方式介绍，据此明确涉及的占地、土石方等内容。	已完善衔接方式，并复核占地土石方。	详见 2.1.2 节，P10
04	复核道路工程涉及桥涵建设，应分析是否占用水域及水利设施用地等。	已复核	详见 2.3 节，P14
05	要细化土石方产生部位，土石方数量估算原则，或者引用资料说明。	已细化。	详见 2.4 节，P14-15
06	补充不同频率 10min 的设计暴雨成果。	已补充完善。	详见 2.7.3 节，P18
07	复核项目区土壤类型。	已复核土壤类型。	详见 2.7.5 节，P19
08	复核主体工程设计中界定为水土保持措施的工程量及综合单价。	已补充综合单价。	详见 3.3 节，P25
09	根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》，复核扰动后土壤侵蚀模数（扰动后施工期采用上方有来水工程开挖面方法、自然恢复期采用地表翻扰型一般扰动地表方法。	已复核。	详见 4.3 节，P30-34
10	复核土壤流失量调查和预测时段、范围及成果。	已复核土壤流失量调查和预测时段、范围及成果。	详见 4.3 节，P27-31
11	临时排水沟、临时沉砂池建议补充铺垫防水土工布等。	已增加。	详见 5.3.3 节，P34
12	复核新增排水措施设计标准，复核糙率，复核短历时设计暴雨值。	已复核排水措施设计标准。	详见 5.3.3 节，P33-35
13	复核人工预算单价（川建价发〔2020〕6号）、其他直接费费率、间接费费率等（依据川水发〔2015〕9号文及配套书籍、川水函〔2019〕610号文等）；复核水土保持补偿费。	已复核。	详见 7.1.3 节，P42
14	完善总平面布置图。	已完善。	详见附图 4

目 录

1 综合说明.....	- 1 -
1.1 项目简况.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 2 -
1.3 设计水平年.....	- 3 -
1.4 水土流失防治责任范围.....	- 3 -
1.5 水土流失防治目标.....	- 4 -
1.6 项目水土保持评价结论.....	- 5 -
1.7 水土流失预测结果.....	- 5 -
1.8 水土保持措施布设成果.....	- 6 -
1.9 水土保持投资及效益分析.....	- 7 -
1.10 结论.....	- 7 -
2 项目概况.....	- 8 -
2.1 项目组成及工程布置.....	- 8 -
2.2 施工组织.....	- 11 -
2.3 工程占地.....	- 14 -
2.4 土石方平衡.....	- 14 -
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	- 17 -
2.6 施工进度.....	- 17 -
2.7 自然概况.....	- 17 -
3 项目水土保持评价.....	- 21 -
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	- 21 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	- 21 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	- 24 -
4 水土流失分析与预测.....	- 26 -
4.1 水土流失现状.....	- 26 -
4.2 水土流失影响因素分析.....	- 27 -
4.3 土壤流失量预测.....	- 27 -
4.4 水土流失危害分析.....	- 31 -

5 水土保持措施.....	- 32 -
5.1 防治区划分.....	- 32 -
5.2 措施总体布局.....	- 32 -
5.3 分区措施布设.....	- 33 -
5.4 施工要求.....	- 37 -
6 水土保持监测.....	- 39 -
6.1 范围和时段.....	- 39 -
6.2 内容和方法.....	- 39 -
6.3 点位布设.....	- 40 -
6.4 实施条件和成果.....	- 40 -
7 水土保持投资估算及效益分析.....	- 42 -
7.1 投资估算.....	- 42 -
7.2 效益分析.....	- 52 -
8 水土保持管理.....	- 53 -
8.1 组织管理.....	- 53 -
8.2 后续设计.....	- 53 -
8.3 水土保持监测.....	- 53 -
8.4 水土保持监理.....	- 54 -
8.5 水土保持施工.....	- 54 -
8.6 水土保持设施验收.....	- 54 -

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

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。天然气是一种清洁能源，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 and 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。因此该项目的实施是有必要的。

2、项目简介

中江 20 井钻前工程（以下简称“本项目”）位于四川省德阳市中江县回龙镇长沟村 10 组，井口坐标：104°47'24.27"E、31°1'31.40"N。项目区周边有三中路及 106 乡道现有道路，交通便利。

本项目利用原江沙 33-59 井组井场（井场规格为 99m×50m+50m×6m）新建 1 口预探井，方井净空尺寸 3m×3m×2.5m；新建 300m³放喷池 1 个（净空尺寸 20m×10m×1.5m），改建 100m³放喷池 1 个（净空尺寸 10m×10m×1.3m），以及其它附属设施；改建入场道路 190m，改建道路路基宽度 4.5m，施工生活区 1 处，占地面积 0.10hm²；临时堆土场 1 处，占地 0.05hm²。

本项目总占地面积为 0.92hm²，其中永久占地为 0.68hm²，临时占地为 0.24hm²，占地类型为耕地、交通运输用地。

本工程总挖方量为 1305m³（自然方，下同，其中表土剥离 570m³），总填方量为 1305m³（其中表土回覆 570m³），经土石方调配后，总体达到平衡，无弃渣产生。

本项目不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

项目总投资为 1500 万元，其中土建投资 600 万元，资金来源为业主自筹。

本工程计划于 2020 年 11 月动工，2021 年 3 月完工，总工期 5 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、2020 年 6 月，中国石油化工股份有限公司西南油气分公司关于下达中江 20 井钻采任务的通知（西南油气〔2020〕115 号文）；

2、2020年8月，中国石化西南石油地质勘察工程有限公司编制完成《中江20井钻井工程钻前工程方案设计》；

3、2020年10月，中国石油化工股份有限公司西南油气分公司产能建设及勘探项目部委托四川金原工程勘察设计有限责任公司（以下简称“我公司”）编制该项目水土保持方案报告表。接受委托后，我公司技术人员根据主体资料、实地勘察情况进行本项目的水土保持方案编制工作，于2020年10月完成了《中江20井钻前工程水土保持方案报告表（送审稿）》，随即通过省级水土保持专家库专家技术审查并根据技术审查意见修改完成《中江20井钻前工程水土保持方案报告表（报批稿）》。

1.1.3 自然概况

项目区地貌单元属丘陵，地质构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西缘，项目区抗震设防烈度为VII度；项目区属亚热带湿润性季风气候，年平均气温16.7℃，多年平均降水量841.80mm，多年平均水面蒸发量794.8mm，多年平均相对湿度79%。项目区土壤以黄壤土为主；植被类型为亚热带常绿阔叶林。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失强度以微度为主，年平均土壤侵蚀量约300t/km²·a；项目区属于西南紫色土区，土壤容许流失量为500t/km²·a。本项目选址不涉及饮用水源保护区，不在水功能一级区的保护和保留区；沿线不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地址公园、森林公园、重要湿地等，属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

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》（全国人大常委会，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，自2011年3月1日起施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会，1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，自2012年12月1日起施行）。

1.2.2 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/T 50434-2018）；

(3) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准（GB/T 51240-2018）》；

(5) 《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保[2015]139号）；

- (6) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (8) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）
- (11) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）；
- (12) 《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）。

1.2.3 技术资料

- (1) 《中江 20 井钻井工程钻前工程方案设计》（中国石化西南石油地质勘察工程有限公司，2020.08）；
- (2) 《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（四川省水利电力厅，1984.6）；
- (3) 《四川省水文手册》（四川省水利电力局水文总站，1979.10）；
- (4) 《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源局，2010 年 12 月）；
- (5) 其它与本工程设计有关的基本资料，如国民经济、社会发展规划、气象、水文、水保规划、交通等。

1.3 设计水平年

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，建设类项目的设计水平年为主体工程完工后的当年或者后一年。本项目为建设类项目，项目计划于 2020 年 11 月开工，计划 2021 年 3 月完工，总工期为 5 个月。故本项目设计水平年为项目完工后的当年，即 2021 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），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、临时占地以及其他使用与管辖区域。

本项目占地范围均位于四川省德阳市中江县境内，水土流失防治责任范围 0.92hm²，水土流失防治责任由中国石油化工股份有限公司西南油气分公司产能建设及勘探项目部承担。

水土流失防治责任范围表

表 1.4-1

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			防治对象及范围
	永久占地	临时占地	合计	
井场工程区	0.61		0.61	井场区域
井场辅助工程区		0.09	0.09	放喷池占地
施工生活场地区		0.10	0.10	办公生活场地
道路工程区	0.07		0.07	道路区域
临时堆土场区		0.05	0.05	临时堆土区域
合计	0.67	0.24	0.92	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于德阳市中江县，根据《全国水土保持区划（试行）》，德阳市中江县在水土保持区划中属西南紫色土区；根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号），德阳市中江县属于嘉陵江及沱江中下游国家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 50434-2018）规定，本项目执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）第 4.0.7 条规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，故本方案土壤流失控制比取 1。

本项目临时用地后期全部进行覆土复耕，故无林草植被恢复，设计水平年本项目防治目标：水土流失总治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 92%，表土保护率为 92%，详见下表。

本项目水土流失防治目标值表

表 1.4-1

防治目标	一级标准		修正值		修正后标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	*	97			*	97
土壤流失控制比	*	0.98		+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(%)	/	/			/	/
林草覆盖率(%)	/	/			/	/

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目主体工程选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，避让了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，避让了饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及生态红线保护范围等区域。但无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，方案执行一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，提出优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目工程占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合节约用地和减少扰动的水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

项目施工组织设计较为合理，基础施工等土建施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程设计的水土保持工程包括主要为浆砌排水双沟、表土剥离、临时遮盖、临时排水沟等，能够起到较好的水土保持作用。通过本方案补充和完善后，可形成综合防治体系，减轻工程建设产生的新增水土流失，减轻工程建设对周围环境的影响，竣工后使影响区域内水土流失量恢复甚至低于工程建设前的水平，水土流失综合防治目标达到国家规定的水土流失防治标准。因此，从水土保持角度来看，工程建设是合理可行的。

1.7 水土流失预测结果

本项目在施工建设期、自然恢复期可能产生的土壤流失总量 13.66t，其中背景流失量 2.00t，新增流失量 11.06t。施工期新增流失量 10.10t，占新增流失总量的 91.32%，因此施工期是产生水土流失的主要时段，也是水土流失防治的重点时段。

施工期新增水土流失量中，井场工程区流失量 6.92t，占新增流失总量的 62.56%，是新增水土流失的主要区域，因此，必须做好施工期水土保持监测工作和水土流失防治工作。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目水土流失防治分区划分为井场工程区、井场辅助工程区、施工生活区、道路工程区和临时堆土场区 5 个分区。

一、井场工程区

工程措施：项目施工期间，主体设计在井场四周布置砖砌排水沟 300m，矩形断面，断面尺寸为 0.5m×0.4m；

二、井场辅助工程区

工程措施：主体工程设计在钻井工程施工结束后对井场辅助工程临时占地进行土地整治，面积 0.09hm²；在项目动工前对井场辅助工程区域的耕地进行了表土剥离，剥离厚度为 30cm，剥离量 270m³，钻井施工结束后临时用地覆土复耕 0.09hm²，覆土量为 270m³。

三、施工生活区

工程措施：主体工程设计在钻井工程施工结束后对井场辅助工程临时占地进行土地整治，面积 0.10hm²；项目动工前对井场辅助工程区域的耕地进行了表土剥离，剥离厚度为 30cm，剥离量 300m³，为钻井施工结束后临时用地覆土复耕 0.10hm²，覆土量为 300m³。

临时措施：方案设计在施工生活区四周设置临时土质排水沟，总长 90m，同时在排水沟出口设置沉沙池 1 口，排水沟与井场工程区排水沟相连。排水沟断面为梯形，底宽 0.4m，深 0.4m，内壁坡比 1:1；沉沙池尺寸为底长×底宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实，底部采用土工布铺垫。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉沙池进行回填。。

四、道路工程区

工程措施：项目施工期间，主体设计在改建道路两侧布置砖砌排水沟 300m，矩形断面，断面尺寸为 0.5m×0.4m。

五、临时堆土场区

临时措施：方案设计对临时堆土场区进行防水布临时遮盖防护 500m²；方案设计在临时堆土场区四周设置临时土质排水沟长 95m，同时在排水沟出口设置沉沙池 1 口。排水沟断面为梯形，底宽 0.4m，深 0.4m，内壁坡比 1:1；沉砂池尺寸为底长×底宽×深

=1.5m×1.0m×1.0m，排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实，底部采用土工布铺垫。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉沙池进行回填。。

1.9 水土保持投资及效益分析

本工程水土保持工程总投资为 28.01 万元。其中主体工程已列投资为 9.17 万元；本方案新增投资 18.84 万元。水土保持工程总投资中，工程措施 9.17 万元，植物措施 0.00 万元，监测费用 5.00 万元，临时措施费 0.67 万元，独立费用 10.37 万元（其中项目建设管理费 0.11 万元，科研勘察设计费 4.26 万元，水土保持设施验收报告编制费 6.00 万元），基本预备费 1.60 万元，水土保持补偿费 1.196 万元。

本水土保持方案实施后治理水土流失达标面积 0.92hm²，减少水土流失 14.40t，到设计水平年可使本工程水土流失总治理度达到 99.99%，土壤流失控制比 1.67，渣土挡护率达到 99.99%，表土保护率 99.99%，本项目临时用地后期全部进行覆土复耕，故无林草植被恢复。通过采取水土保持措施进行治理，能够满足水土保持方案报告提出的目标要求，水土保持基础效益良好。

1.10 结论

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件较好。建设区内无专项水土保持设施，没有水土保持制约因素。项目符合区域规划要求。施工组织和工艺设计较为合理，场地基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，建设单位在建设过程中采取了工程措施和临时措施相结合的方式防治水土流失，取得了良好的水保效果。因此本方案认为，从水土保持角度认为本工程建设符合水保要求，工程建设可行。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 地理位置

本项目位于四川省德阳市中江县回龙镇长沟村 10 组，井口坐标：104°47'24.27"E、31°1'31.40"N。项目区周边有 016 乡道三中路等现有道路，交通便利。



图 2-1 项目地理位置

2.1.1.2 项目特性

项目名称：中江 20 井钻前工程；

项目业主：中国石油化工股份有限公司西南油气分公司产能建设及勘探项目部；

建设地点：四川省德阳市中江县回龙镇

建设性质：新建；

项目类型：建设类项目；

建设规模：本项目利用原江沙 33-59 井组井场（井场规格为 99m×50m+50m×6m）新建 1 口预探井，方井净空尺寸 3.5m×3.5m×3.5m；新建 300m³放喷池 1 个（净空尺寸 10m×10m×3.2m），改建 100m³放喷池 1 个（净空尺寸 10m×10m×1.3m），以及其它附

2 项目概况

属设施；改建入场道路 190m，改建路基宽度 4.5m，长度 6m；施工生活区 1 处，占地面积 0.10hm²；临时堆土场 1 处，占地 0.05hm²。

项目投资：总投资为 1500 万元，其中土建投资 600 万元，项目建设资金来源为业主自筹资金。

建设工期：本项目计划于 2020 年 11 月动工，2020 年 3 月完工，总工期 5 个月。

本项目利用原江沙 33-59 井组井场场地进行本次钻前工程的建设，建议业主对原江沙-33-59 井组井场水土保持方案实施内容进行及时梳理，并及时对不足之处进行完善。

本项目特性详见下表。

项目组成及主要技术指标表

表 2.1-1

一、项目的基本情况							
1	项目名称	中江 20 井钻前工程					
2	建设单位	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司产能建设及勘探项目部					
3	建设地点	四川省德阳市中江县回龙镇	所在流域	长江流域			
4	工程等级	/	工程性质	新建，建设类			
5	建设规模	本项目利用原江沙 33-59 井组井场（井场规格为 99m×50m+50m×6m）新建 1 口方井（净空尺寸 3.5m×3.5m×3.5m）；新建 300m ³ 放喷池 1 个（净空尺寸 20m×10m×1.5m），改建 100m ³ 放喷池 1 个（净空尺寸 10m×10m×1.3m），以及其它附属设施；改建入场道路 190m，改建道路路基宽度 4.5m；施工生活区 1 处，占地面积 0.10hm ² ；临时堆土场 1 处，占地 0.05hm ² 。					
6	总投资(万元)	1500	土建投资(万元)	600			
7	建设期	2020 年 11 月~2020 年 3 月，总工期 5 个月					
二、项目组成							
项目组成	占地性质(hm ²)			占地类型(hm ²)		合计	
	永久占地	临时占地	耕地	交通运输用地			
井场工程区	0.61	/	0.61	/	0.61		
井场辅助工程区	/	0.09	0.09	/	0.09		
施工生活区	/	0.10	0.10	/	0.1		
道路工程区	0.07	/	/	0.07	0.07		
临时堆土场	/	0.05	0.05	/	0.03		
合计	0.68	0.24	0.85	0.07	0.92		
三、工程土石方(自然方, m ³)							
项目组成	开挖	回填	调入	调出	来源	去向	余方
①井场工程	382	382	/	/	/	/	/
②井场辅助工程区	612	612	/	/	/	/	/
③施工生活区	300	300	/	/	/	/	/
④道路工程区	11	11	/	/	/	/	/
合计	1305	1305	/	/	/	/	/

2.1.2 项目组成及工程布置

一、项目组成

本工程由井场工程、井场辅助工程、施工生活区、道路工程和临时堆土场 5 个部分组成。主要内容包括道路建设、井场平整、设备基础、放喷池建设、活动房搭建、钻井设备搬运及安装等。

1、井场工程

根据中国石化西南石油地质勘察工程有限公司编制的《中江 20 井钻前工程钻前工程方案设计》，本项目利用原有江沙 33-59 井组井场，井场工程占地面积为 0.61hm²；井场有效使用面积为 99m×50m+50m×6m（含外环沟和泥浆不落地区），井场内已有方井江沙 33-59 井、江沙 334-60 井，井场平场标高为 381.03m，新建方井位于原江沙 33-60 井前 12m，井场内布设发电房、电控房、重浆灌区、井架、机泵房、泥浆循环罐系统、活动房等以及硬化地面。

井场硬化区域：除井架基础、方井、集污池不硬化外，其余地方全部硬化。

井场全区域场基结构基层为压实厚度 400mm 毛石，面层为压实厚度 100mm 级配碎石，若遇雨季，采用厚度 200mm 毛石补强处理。泥浆车道在基层上浇注 200mm 厚 C20 混凝土，泥浆材料台 120m² 在基层上浇筑 200mm 厚 C20 混凝土。

井架基础采用现浇混凝土，基础厚度 1500mm，基础置于天然地基持力层上，地基承载力不小于 0.15MPa，基础下先浇筑 C15 垫层厚度 100mm；井架基础之间在基层硬化基础上浇筑 C20 混凝土作为后期修井基础，基础面与原基础齐平。

附属设备基础采用混凝土基础（包括油水罐、重浆罐基础等），在硬化（片石）层上采用 0.20m 厚 C20 混凝土（整板基础），预计油水罐基础尺寸 20m×10m，泵基础尺寸 20m×10m，发电房基础尺寸 20m×20m。重浆罐基础 40m×10m。

2、井场辅助工程

根据中国石化西南石油地质勘察工程有限公司编制的《中江 20 井钻井工程钻前工程方案设计》，本项目井场辅助工程占地面积为 0.05hm²，为放喷池和放喷管线通道占地，放喷池与井场前场以管道相连接，管道长度为 150m。放喷池在井场北侧和东侧各布置 1 座，容积分别为 300m³和 100m³，净空尺寸为 20.0m 长×宽 10.0m×深 1.5m、10.0m 长×宽 10.0m×深 1.3m；放喷池底部及四周采用 1.5mm 厚聚乙烯丙纶复合防水卷材铺贴放喷池内表面，为避免在墙角处折断，影响防水质量，阴阳角等处均做成 R=20mm 圆弧形，搭接宽度不小于 0.10m。放喷池修建完成后需注满水进行 72h 满负荷试压和试漏。

3、施工生活区

主体设计根据规范要求并结合项目区实际情况将施工生活区布置在井场工程外，生

活区进行简易场平处理，平场面积 0.10hm²；设置生活区活动房，修建污水沉淀池 1 个，净空尺寸长 6.0m×宽 1.0m×深 1.0m，沉淀池修筑于厨房附近，修建厕所 1 个。

4、道路工程

根据中国石化西南石油地质勘察工程有限公司编制的《中江 20 井钻井工程钻前工程方案设计》，本项目利用原江沙 33-59HF 井组 280m 进场道路，其中后 190m 长道路路面已破损严重，主体设计采用对该段破损道路 0.2m 厚毛石补强+0.05m 厚随时平整，补强道路路面按 3.5m 宽硬化补强。

(1) 路基排水

道路两侧采用砖砌排水沟 380m，底宽 0.4m，深 0.4m，内壁坡比 1:1。

5、临时堆土场

根据中国石化西南石油地质勘察工程有限公司编制的《中江 20 井钻井工程钻前工程方案设计》，施工过程中，工程各区剥离的表土堆置于临时堆土场内。临时堆土场布设在井场东侧，临近井场堆放，临时堆土场占地面积 0.05hm²，堆放的表土后期用于工程区复耕。

工程布置

本项目场地地势平坦，平场标高为 380.12m。井场辅助工程区布设在井场北侧，高程为 390.26m；施工生活区布设在井场西侧 120m 处，高程为 380.83m；临时堆土场位于井场东侧，临近井场布设，高程为 381.03m。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 运输条件

本工程交通运输可依托 016 乡道及三中路，为了满足钻井工程施工运输条件，已有进场道路与现有 105 县道相连，交通便利。

(2) 施工用水

本工程生产、生活用水均连接当地城镇供水管网，可满足项目施工生产生活用水。

(3) 施工用电

本工程生产、生活用电均连接当地电网，且井场设置有发电房，柴油发电机作为备用电源，可满足项目施工生产生活用电。

(4) 通讯条件

中国移动、中国联通、中国电信在井场有信号覆盖，无线通讯良好，满足施工通讯要求。

(5) 建筑材料

本工程所需的建筑材料在周边合法料场采购，满足项目需求。

2.2.2 施工布置

(1) 施工生活区

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，本工程主体设计将施工生活区布置在井场红线范围外西侧的耕地上，生活区采用集装箱式活动房，施工生活区占地面积约 0.10hm^2 。

(2) 临时堆土场

为满足施工后期临时占地迹地恢复覆土需求，表土集中堆放在井场东侧的耕地上，临近井场堆放，临时堆土场占地 0.03hm^2 。

2.2.3 主要施工方法及工艺

本工程主要施工工艺流程为：施工准备——及基础处理——钻井施工——工程验收，以机械施工为主，人工施工为辅的施工方式。

施工准备包括施工现场交通、施工用水、用电、材料供应、技术准备、测量放线等工作。

基础处理：原井场部分场地出现翻浆、车槽，采用 0.2m 厚毛石补强+ 0.05m 厚碎石平整。

路面结构施工：原江沙 33-59 井组井场道路后 190m 长道路路面破损严重，采用 0.20m 厚毛石补强处理， 0.05m 厚碎石平整。

钻井工程主要包括钻井（固井、录井）、酸化、压裂、油气测试、完井搬迁和污染物无害化处置等。

(1) 钻井工程施工工艺

A. 钻井

本工程采用常规钻井工艺。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。

钻井中途需要停钻，以便下钻具更换钻头、下套管、固井、替换洗井液和检修设备。钻井作业为 24 小时连续作业，钻井期间主要的环境影响因素是柴油发电机运行时产生废气，钻进、起下钻和固井作业等产生的废水，机械设备运转时产生的噪声，以及钻井岩屑、废弃泥浆等固体废物。

B.固井

固井是在已钻成的井眼内下入套管，再在套管与井壁之间环空内注入固井液将套管和地层固结在一起的工艺过程，以保证安全继续钻进下一段井眼或保证顺利开采生产层中的油、气。

固井工程包括下套管和注水泥两个过程。下套管就是在已经钻成的井眼中按规定深度下入一定直径、由某种或几种不同钢级及壁厚的套管组成的套管柱。注水泥就是在地面上将水泥浆通过套管柱注入到井眼与套管柱之间的环形空间中的过程。

(2) 压裂作业

页岩气属于非常规天然气，主体上以吸附和游离态同时赋存于具有生烃能力的泥岩、页岩等地层中的天然气，具有低渗透率等特点。因此，页岩气开采需要实施储层压裂改造才能开采出来。压裂所需设备包括砂罐车、混砂车、输砂器、管汇车、压裂泵车、仪表车等。本工程采用的压裂工艺为清洁压裂液压裂，利用液体的传压作用，经地面设备将水基压裂液在加压条件下注入井内，压开页岩裂缝，加入支撑剂（如石英砂、陶粒等），形成多条具有高导流能力的渗流带，沟通岩层裂缝。最后通过岩层排水—降压—解吸的过程，达到正常排气的目的。

(3) 完井测试

当钻井钻至产层后，对气井应进行完井测试，即用射孔枪打开产层，用盐酸清洗井筒，用降阻缓速酸酸化产层至井筒的地层，同时测试气井的产量。测试放喷前需接一条可供测试流量的专用管线，井内天然气经过该管线引至由防火墙构成的放喷坑点火烧掉，测试放喷时间一般为 4~6h。

完井测试期间主要环境影响因素是清洗井筒时反排的废酸液，测试放喷时产生的燃烧废气、热辐射和高压气流噪声。

(4) 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，放弃的井场可恢复其土地利用状况。

(5) 污染物无害化处理

在设备搬迁后,需要将污水池中剩下的钻井作业废水进行预处理后运至钻井废水回注井进行回注。

2.3 工程占地

根据主体设计资料及现场调查,本项目总占地面积 0.92hm^2 ,其中永久占地为 0.68hm^2 ,临时占地为 0.16hm^2 ,占地类型为耕地和交通运输用地。具体土地利用类型情况见下表。

工程占地面积统计表

表 2.3-1

单位: hm^2

工程名称	占地类型及面积 (hm^2)			占地性质及面积 (hm^2)	
	耕地	交通运输用地	合计	永久占地	临时占地
井场工程	0.61		0.61	0.61	/
井场辅助工程	0.09		0.09		0.09
施工生活区	0.10		0.10		0.10
道路工程		0.07	0.07	0.07	
临时堆土场	0.05		0.05		0.05
合计	0.85	0.07	0.92	0.68	0.24

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据主体设计资料,原江沙 33-59 井组井场外已硬化,故项目开工前对所在区域除原江沙 33-59 井组井场外的耕地进行了表土剥离,并将剥离表土集中堆放在井场东侧的耕地上,临近井场堆放,表土剥离的面积 0.19hm^2 ,剥离厚度 0.30m ,剥离量为 570m^3 ,临时堆土场占地 0.05hm^2 ,堆放的表土后期用于工程区复耕覆土。

表土平衡分析表

表 2.4-1

项目组成	表土剥离			表土回覆		
	剥离厚度 (cm)	剥离面积(hm^2)	剥离量(m^3)	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm^2)	覆土量(m^3)
①井场辅助工程	30	0.09	270	30	0.09	270
②施工生活区		0.10	300		0.10	300
合计		0.13	570		0.13	570

2.4.2 土石方平衡

本项目土石方主要来源于表土剥离、放喷池开挖及管道开挖；回填包括道路压实回填和绿化种植覆土回覆。

井场工程开挖土石方 382m^3 ，回填 382m^3 ；井场辅助工程放喷池及管道连接开挖土石方 612m^3 （表土 270m^3 ），回填土石方 612m^3 （表土 270m^3 ）；道路工程道路压实平整土石方 11m^3 ，回填土石方 11m^3 ；施工生活区表土剥离 300m^3 ，表土回覆 300m^3 。

经统计，本工程土石方开挖总量 1305m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 570m^3 ），总回填量 1305m^3 （其中表土回覆 570m^3 ），无余方。本工程土石方量和土石方平衡详见下表。

主体工程土石方量平衡表

表2.4-2

单位: m³

项目组成	开挖			回填			调入		调出		借方		弃方	
	小计	一般土石方	表土	小计	一般土石方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①井场工程	382	382		382	382									
②井场辅助工程	612	342	270	612	342	270								
③道路工程	11	11		11	11									
④施工生活区	300		300	300		300								
合计	1305	735	570	1305	735	570								

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程属于建设类项目，根据现场调查及项目资料，项目于 2020 年 11 月动工，2021 年 3 月完工，总工期 5 个月。

工程计划进度安排表

表2.6-1

工程项目	2020		2021		
	11	12	1	2	3
准备期	■				
建设期		■	■	■	■
竣工期					■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

中江县位于川中丘陵地带。地理坐标在东经 104°26'-105°15'、北纬 30°31'-31°17' 之间。中江县境内地势西北高，东南低，绝大部分是丘陵，海拔一般在 500~600m，其余为平坝和低山。

井场范围内原地高程 380.06m~385.72m，项目区主要为丘陵地貌。

2.7.2 地质

2.7.2.1 区域构造

中江县地质构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西缘，县境西部为龙泉山褶断带，北部为合兴场半环状构造范围，褶皱较紧密，断裂以走向逆断层发育；东部和中南部为玉皇庙半环状构造（绵阳半环状构造），为近东西向的平缓褶皱；仓山以南主要为川中 东-西向褶皱带。区内主要构造形迹有龙泉山背斜、中兴场向斜、合兴乡逆断层以及麻柳堰逆断层。

项目区地下水不发育，初见水位在人工填土与粉质粘土接触部位及局部强风化基岩层，为上层滞水及基岩裂隙性潜水，深度不一。

2.7.2.2 不良地质现象

本项目周边地势平坦，山体稳定无不良地质现象。

2.7.2.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016年版），项目所在区域抗震设防烈度为 VII 度，地震动反应谱特征周期值为 0.30s，地震动峰值加速度为 0.10g，设计地震分组为第二组。

2.7.3 气象

根据中江县气象局 2019 年数据统计，多年平均气温 16.7℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -5.9℃。多年平均日照时数 1163h，日照的季节分布集中在 4-8 月。多年平均总幅射为 85716.9 卡/cm²。多年平均无霜期为 282 天。多年平均相对湿度 79%，绝对湿度 16.2 毫巴。多年平均风速 1.5m/s，年平均最小风速为 1.0m/s，年平均最大风速 1.9m/s，绝对最大风速 19m/s，风向以东北风为主，有时为东南风或东风。

中江县属四川盆地中最少雨量地区全县多年平均降水量 841.80mm，最多年降水量 1464.50mm，最少年降水量 369.70mm。降水量集中在 6~10 月，占全年总降水量的 78.2%。多年平均水面蒸发量 794.8mm，陆地蒸发量 596.1mm，干旱指数为 0.82。

工程区短历时暴雨特征值表

表 2.6-3

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨 (mm)			
				p=1%	p=2%	p=5%	p=10%
10min	17	0.33	3.5	34.5	31.6	27.7	24.5
1h	47	0.37	3.5	102.9	93.5	80.4	70.5
6h	80	0.45	3.5	201.6	180.0	150.4	128.0
24h	117	0.52	3.5	331.1	290.2	237.5	197.73

2.7.4 水文

(1) 自然河流

中江县境内有涪江水系的凯江、郪江和沱江水系的建兴河、石泉河、清溪河。龙泉山脉为涪江与沱江水系的分水岭。

(2) 涪江水系

①凯江：发源于安县鹿爬山经罗江县，在本县瓦店乡入境，穿越龙泉山末端的深沟峡谷，河曲水急，阳平以下进入丘陵平坝，河宽水缓，至城南铜鱼山脚，折转东流，经南华镇、凯江镇、回龙镇出境，境内长 52km，流域面积 892.19km²，占总幅员面积的 40.58%（含凯江干流面积 270.81km²）。天然落差 41m，平均坡降 0.8‰。据三台西平观音场水文站 22 年（1954~1979 年）实测记录，年平均径流量为 10.2 亿 m³/年，1958 年径流量最大为 18.83 亿 m³/年，1969 年径流量最小为 4.8 亿 m³/年，多年平均汛期（6~10

月)径流量最大为 8.57 亿 m^3 /年,年输砂和悬移物质为 25.59 万 m^3 /年,凯江是唯一的过境河,支流有:赵家坝河、子金河、永太河、东河(原名东溪)、余家河、古井坝河、鲁班河等。

②鄯江:发源于龙台镇太平乡(吴家瓦窑)村,向东南流经石笋乡、永兴镇和广福至石龙沿县界至普兴二水口出境,境内流域面积为 886.10 km^2 ,占总幅员面积的 40.31%,上游(马鞍乡以上)称玉江(又名小鄯江),下游称大鄯江,据鄯江胡家坝水文站 1957~1972 年实测记载:最大径流量是 1963 年为 8.11 亿 m^3 ,最小径流量是 1977 年为 0.96 亿 m^3 /年,偏丰年(1961 年)5.23 亿 m^3 /年,平水年(1964 年)2.98 亿 m^3 /年,枯水年(1959 年)1.7 亿 m^3 /年。多年汛期(6~10 月)平均径流量为 2.84 亿 m^3 /年,年输砂量和悬移物为 27 万 m^3 /年。鄯江在本县的支流有玉江河、通山井河、继光河、仓山河、太安河、会龙河、永丰河等。

③沱江水系

沱江水系在该县的主要河流是绵远河,其支流有建兴河、石泉河等,境内流域面积为 420.18 km^2 ,占总幅员面积的 19.11%。建兴河发源于德阳市中江县的柳林沟,由当北向西流经该县会棚、在原新丰乡的高石堰进入广汉市的西牛沱后,再汇入绵远河;石泉河发源于原石垭乡诸葛庙,由北向西南流经集凤、石泉,在石泉九倒拐进入北河(绵远河上游)。

全县多年平均径流深 233.2mm,南面低于北面,从 200mm 增到 350mm。全年输砂量为 72.5 万 t。

2.7.5 土壤

中江县在地质、地貌、气候、水文、生物及人为因素的综合作用下,形成了境内多种土壤类型,并有其分布规律。

经全县土壤普查,中江有沙壤土、潮土、紫色土、黄壤土、水稻土等 5 个土类;分为灰棕冲积水稻土、灰棕冲积土、黄红紫泥水稻土、黄红紫泥土、棕紫泥水稻土、棕紫泥土、姜石黄泥水稻土、姜石黄泥土等 8 个土属;共 38 个土种。

工程区地表土壤类型以黄壤土为主。

2.7.6 植被

中江县因农业垦殖历史悠久,垦殖指数高,自然植被保持极少,大部分已经被农作物植被代替,森林植被主要是人工林和天然次生林。全县林草覆盖率 30.11%。森林植

被类型有山丘栲柏混交林，柏木林，马尾松林；桑，柑橘，梨，银杏经济林；河渠、道路林；城镇、庭院林。森林植物约有 52 科、89 属、120 多种。国家珍稀保护植物有：一级水杉；二级杜仲；三级红豆树、楠木。

本工程建设区为耕地和交通运输用地，植被主要为以农作物为主，包括水稻、玉米等。

2.7.7 其他

根据现场调查及资料查阅，本项目选址不涉及饮用水源保护区，不在水功能一级区的保护和保留区；沿线不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地址公园、森林公园、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

项目主体工程选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，避让了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，避让了饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及生态红线保护范围等区域。但无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，方案执行一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，提出优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 本工程改建进场道路无填高大于 20m 或挖深大于 30m 的路段。

(2) 本工程土石方量均在各项目区内消化，尽量通过区内土石方调配，无弃方和外购方。

(3) 本工程附属设施均在井场周边布设，布局合理，生活区采用预制板基础，结构紧凑，节约占地，便于后期迹地恢复。

(4) 工程设计严格控制临时用地数量，同时临时占地在施工结束后采取迹地恢复措施，尽量恢复所占土地之前的使用功能。因此，临时占地基本不会改变项目区土地的使用性质。

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

3.2.2 工程占地评价

本工程总用地面积 0.92hm²，工程占地区不属于基本农田保护区，工程占地为耕地和交通运输用地，待项目建设结束后即进行复耕，项目建设对周围的生态环境影响较小，符合水土保持的相关规定。

本项目主体工程包含了井场工程占地为 0.61hm²，井场辅助工程占地 0.09hm²，施工生活区占地 0.10hm²，道路工程占地 0.07hm²，临时堆土场占地 0.05hm²，经现场调查工

程占地类型为耕地和交通运输用地。因此本项目占地组成和占地类型不存在缺项漏项，项目占地满足水土保持要求。

项目占地都为项目所必需的，且对所占用的土地会通过硬化或复耕，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，永久占地面积控制严格，本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，工程占地不存在缺项漏项，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减免，在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体设计资料，本工程土石方开挖总量 1305m³（自然方，下同，其中表土剥离 570m³），总回填量 1305m³（其中表土回覆 570m³），经土石方调配后，总体达到平衡，无弃渣产生。

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

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

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目土石经综合利用后，挖填平衡，不存在弃土。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工工艺与时序分析评价

场区内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅。根据实际施工时序反映，项目施工时序安排基本合理得当。建议加强施工组织与管理，减少裸露面积和破坏强度。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应加强临时覆盖、排水等措施，防止造成水土流失。截止目前为止未发现有水土保持隐患。

2、项目挖填施工工艺及施工时序分析

项目施工主要采取机械施工，建筑基础用混凝土进行浇筑，场地开挖时段避开了雨季，在建设基础完成后进行回填。通过分析，项目施工工艺及施工时序基本合理。

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

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体中具有水土保持功能的措施如下

3.2.7.1 井场工程

1) 排水工程

项目施工期间，主体设计在井场四周布置砖砌排水沟 300m，矩形断面，断面尺寸为 0.5m×0.4m；排水主要从场地西侧排出，与江沙 309HF 井站沟渠相连，最终汇入自然沟渠。

水土保持评价：主体设计的排水沟具有显著的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.2.7.2 井场辅助工程

(1) 土地整治

主体设计在钻井工程施工结束后对井场辅助工程用地全部进行迹地恢复，对井场辅助工程进行土地整治，土地整治面积 0.09hm²。

水土保持评价：对施工迹地土地整治，以便及时恢复其利用功能，符合相关水土保持要求，界定为水土保持措施。

(2) 表土剥离与回覆

主体设计在项目动工前对井场辅助工程占地范围内的耕地进行表土剥离，并将剥离表土集中堆放在井场红线范围外东侧耕地上。共计表土剥离的面积 0.09hm²，剥离厚度 30cm，剥离量为 270m³；井场辅助工程用地恢复迹地面积 0.09hm²，覆土厚度 30cm，覆土量为 270m³。

水土保持评价：表土剥离和回覆地表土资源进行了充分保护和利用，符合相关水土保持要求，界定为水土保持措施。

3.2.7.3 施工生活场地

(1) 土地整治

根据主体设计，钻井工程施工结束后对其进行迹地恢复，对施工生活场地临时占地进行土地整治，土地整治面积 0.10hm²。

水土保持评价：对施工迹地土地整治，以便及时恢复其利用功能，符合相关水土保持要求，界定为水土保持措施。

(2) 表土剥离及回覆

主体设计在项目动工前对占地范围内井场工程区域的耕地进行表土剥离，并将剥离表土集中堆放在井场红线范围外东侧耕地上。共计表土剥离的面积 0.10hm^2 ，剥离厚度 30cm ，剥离量为 300m^3 ；井场工程临时用地恢复迹地面积 0.10hm^2 ，覆土厚度 30cm ，覆土量为 300m^3 。

水土保持评价：表土剥离和回覆地表土资源进行了充分保护和利用，符合相关水土保持要求，界定为水土保持措施。

(3) 沉淀池

主体工程在施工生活区厨房附近布置了 1 处沉淀池。

水土保持评价：沉淀池以主体工程功能为主，兼有一定的水土保持功能，但不界定为水土保持工程措施。

3.2.7.4 道路工程

1、砖砌排水沟

根据主体设计资料，主体设计在井场四周布置砖砌排水沟长度 300m ，矩形断面，断面尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.4\text{m}$ 。

水土保持评价：主体设计的排水沟能很好的封闭场地内水体和排泄雨水，满足最大降雨强度排水要求，具有显著的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，通过对主体设计中及施工过程中实施的具有水土保持功能工程的分析评价，其结果如下：

不界定为水土保持措施的工程：井场硬化、沉淀池。

界定为水土保持措施的工程：砖砌排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治。

主体设计的砖砌排水沟、表土剥离、表土回覆及土地整治等措施具有很好的水土保持效果。但主体工程对施工生活区和临时堆土场临时措施考虑不足，本方案后续将设计补充。

主体工程界定为水土保持工程措施及其工程量

表 3.3-1

项目组成	措施类型	措施名称	单位	数量	单价	投资 (万元)
井场工程	工程措施	砖砌排水沟	m	300	118	3.54
	小计					3.54
井场辅助工程	工程措施	表土剥离	m ³	270	5.01	0.21
		表土回覆	m ³	270	9.01	0.24
		土地整治	hm ²	0.03	44667.00	0.17
	小计					0.62
施工生活区	工程措施	土地整治	hm ²	0.1	44667.00	0.45
		表土剥离	m ³	300	5.01	0.17
		表土回覆	m ³	300	9.01	0.2
	小计					0.82
道路工程	工程措施	砖砌排水沟	m	380	118	4.49
	小计					4.49
合计						9.47

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),德阳市中江县属于水力侵蚀西南土石山区,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),中江县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。中江县水土流失类型以水力侵蚀为主。水力侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀,其中以面蚀的侵蚀量最大,且分布较广。

据实地调查结合项目区水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图,中江县行政区域幅员面积 $2200.00km^2$,在土壤侵蚀面积中,该区水土流失总面积 $796.23km^2$,占总面积的 36.19% ;其中轻度侵蚀面积为 $296.50km^2$,中度侵蚀面积为 $199.58km^2$,强烈侵蚀面积为 $140.12km^2$,极强烈侵蚀面积为 $129.92km^2$,剧烈侵蚀面积为 $30.11km^2$ 。工程所在区域水土流失及土壤侵蚀状况见表4.1-1。

项目区水土流失面积和侵蚀强度统计表

表 4.1-1

行政区	土地总面积 (km^2)	水土流失		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
		面积 (km^2)	占土地总面积比例(%)	面积 (km^2)	占水土流失面积比例(%)								
中江县	2200	796.23	36.19	296.50	13.48	199.58	9.07	140.12	6.37	129.92	5.91	30.11	1.37

4.1.2 项目区水土流失背景值

本工程占地类型为耕地和交通运输用地。水土流失强度主要表现为微度水力侵蚀,项目区平均土壤侵蚀模数为 $300t/km^2 \cdot a$,年流失量为 $2.76t$,水土流失类型主要为面蚀。项目区背景侵蚀模数详见下表。

项目区水土流失背景值分析表

表 4.1-2

工程区域	地类	面积	地形坡度	林草	侵蚀强度	背景侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)	年流失量(t/a)
		(hm^2)	($^\circ$)	覆盖度(%)			
井场工程	耕地	0.61	<5	/	微度	300	1.83
	小计	0.61				300	1.83
井场辅助工程	耕地	0.09	<5	/	微度	300	0.27

4 水土流失分析与预测

	小计	0.03				300	0.27
施工生活场地	耕地	0.10	<5	/	微度	300	0.30
	小计	0.10				300	0.30
道路工程	交通运输用地	0.07	<5	/	微度	300	0.21
	小计	0.07				300	0.21
临时堆土场	耕地	0.05	<5	/	微度	300	0.15
	小计	0.05				300	0.15
合计		0.84					2.76

4.2 水土流失影响因素分析

1、工程占地对水土流失的影响

本工程共计占用土地面积 0.92hm²，建设过程中的开挖将压埋损坏原有地表，使地表土层稳定结构受到破坏，并改变局部地形，在一定程度上存在水土流失量。

2、土石开挖和填筑对水土流失的影响

施工期开挖和回填将使地面组成物质和地貌受到扰动和破坏，使占地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有防冲、固土能力，形成的裸露地面若不加以防护容易产生冲刷现象，增加新的水土流失。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测范围、单元及时段

水土流失预测的范围为项目建设过程中扰动的土地，即本项目在建设过程中形成的各类挖损、占压、堆弃用地。施工段是 2020 年 11 月~2021 年 3 月。

自然恢复期按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），自然恢复期水土流失按 2.0 年预测。本项目的水土流失预测的范围及面积统计结果见下表。

预测范围、单元及时段

表 4.3-1

预测	预测时期	预测单元	预测面积	预测时段
预测	施工期	井场工程区	0.61	2020 年 11 月~2021 年 3 月
		井场工程辅助区	0.09	2020 年 11 月~2021 年 3 月
		施工生活区	0.10	2020 年 11 月~2021 年 3 月
		道路工程区	0.07	2020 年 11 月~2021 年 3 月
		临时堆土场区	0.05	2020 年 11 月~2021 年 3 月
	自然恢复期	井场工程区	0.07	2021 年 4 月~2023 年 3 月
		井场辅助工程区	0.09	2021 年 4 月~2023 年 3 月
施工生活区		0.10	2021 年 4 月~2023 年 3 月	

	临时堆土场	0.05	2021年4月~2023年3月
--	-------	------	-----------------

4.3.2 预测内容、方法

(1) 项目区土壤侵蚀模数背景值确定

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植被破坏型一般扰动地表、上方有来水工程开挖面、上方有来水工程堆积体3类,其对应的计算公式如下所示:

① 植被破坏型一般扰动地表

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

式中: M_{yz} ——土壤流失量(t);

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$,查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录C可知,德阳市中江县的降雨侵蚀力因子 R 为 $4315.2 MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

K ——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$,查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录C可知,德阳市中江县的降雨侵蚀力因子 K 为 $0.0070 t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

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》(SL773-2018)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》(SL773-2018)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 上方有来水工程开挖面

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw}$$

式中: M_{ky} ——土壤流失量(t);

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子, $MJ / (hm^2)$;

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ})$;

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲;

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲;

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面土壤流失量 (t)

其中:

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

式中: G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ})$;

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

③上方有来水工程堆积体

$$M_{dy} = F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A + M_{dw}$$

式中: M_{dy} ——土壤流失量 (t);

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子， $\text{MJ}/(\text{hm}^2)$;

G_{dy} ——上方有来水工程堆积体土质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ})$;

L_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲;

S_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲;

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体土壤流失量 (t)

其中:

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

式中: G_{kw} ——上方无来水工程堆积体土质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ})$;

L_{kw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据实地调查结果，确定本工程各建设区土壤侵蚀强度背景值，计算本工程建设扰动范围内平均土壤侵蚀模数约 $300t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，平均土壤流失强度表现为微度。

(2) 扰动后各单元土壤侵蚀模数

根据植被破坏型一般扰动地表、上方有来水工程开挖面、上方有来水工程堆积体 3 类扰动后土壤流失量测算方法，可得本项目扰动后各单元侵蚀模数如下表所示：

通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

表 4.3-2

项目区	施工期		自然恢复期	
	M	面积 (hm ²)	M	面积 (hm ²)
	t/ (km ² ·a)		t/ (km ² ·a)	
井场工程	3000	0.61	/	/
井场辅助工程	2500	0.09	500	0.03
施工生活	3000	0.10	500	0.10
道路工程	2500	0.07	/	/
临时堆土场	3000	0.05	500	0.05
小计		0.84		0.84

4.3.3 预测结果

根据预测时段、各单元年水土流失量、水土流失面积等，对施工期、自然恢复期水土流失量分别进行定量计算，计算结果见下表。

水土流失预测结果表

表 4.3-3

预测单元	调查/预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
井场工程	施工期	300	3000	0.61	0.42	0.77	7.69	6.92
	小计					0.77	7.69	6.92
井场辅助工程	施工期	300	2500	0.09	0.42	0.11	0.95	0.83
	自然恢复期	300	500	0.09	2	0.54	0.90	0.36
	小计					0.65	1.85	1.19
施工生活场地	施工期	300	3000	0.10	0.42	0.13	1.26	1.13
	自然恢复期	300	500	0.10	2	0.60	1.00	0.40
	小计					0.73	2.26	1.53
道路工程	施工期	300	2500	0.07	0.42	0.09	0.74	0.65
	小计					0.09	0.74	0.65
临时堆土场	施工期	300	3000	0.05	0.42	0.06	0.63	0.57
	自然恢复期	300	500	0.05	2	0.30	0.50	0.20
	小计					0.36	1.13	0.77
合计	施工期			0.84		1.16	11.26	10.10
	自然恢复期			0.16		0.84	2.40	0.96
	小计					2.00	13.66	11.06

由上表可知，项目建设扰动地表面积 0.92hm²、损坏植被面积 0.00hm²；根据对侵蚀模数背景值、扰动后侵蚀模数分析，本项目在施工建设期、自然恢复期可能产生的土壤流失总量 13.66t，其中背景流失量 2.00t，新增流失量 11.06t。施工期新增流失量 10.10t，

占新增流失总量的 91.32%，因此施工期是产生水土流失的主要时段，也是水土流失防治的重点时段。

施工期新增水土流失量中，井场工程区流失量 6.92t，占新增流失总量的 62.56%，是新增水土流失的主要区域，因此，必须做好施工期水土保持监测工作和水土流失防治工作。

4.4 水土流失危害分析

项目建设可能产生的水土流失危害主要表现为以下几方面：

（一）对周边生态环境的影响

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，加之施工期间土方临时堆放，为水土流失提供了松散物质源，存在一定的水土流失隐患。

（二）土壤流失量增加

由于工程建设中的开挖，破坏了原来的地表形态，使这一地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

（三）对环境的影响

从环境角度出发，工程施工过程中如不采取预防保护和临时措施，易产生扬尘，影响场地内和周边环境。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合开发建设项目的特点，根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理。本工程水土流失防治责任范围为项目建设区。

通过以上分析，本项目水土流失防治责任范围为项目建设区，面积为 0.92hm²。

在确定的水土流失防治责任范围内，在野外实地调查的基础上，根据主体工程布局、施工扰动特点、施工建设时序，项目区自然属性，项目建设前后地形地貌的变化特征，以及工程建设对水土流失的影响（即水土流失特点，造成的水土流失类型及流失强度、面积和水土流失治理难易的不同），本方案将水土流失防治分为 5 个一级区：井场工程区、井场辅助工程区、施工生活区、道路工程区和临时堆土场区。本项目水土流失防治责任范围及防治分区详见下表。

水土流失防治责任范围及防治分区表

表 5.1-1

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			防治对象及范围
	永久占地	临时占地	合计	
井场工程区	0.61		0.61	泥浆不落地区、井场场坪及硬化、井架基础、方井、集污罐等
井场辅助工程区		0.09	0.09	放喷池及管道开挖区域
施工生活区		0.10	0.10	办公及生活区域
道路工程区	0.07		0.07	进场道路区域
临时堆土场区		0.05	0.05	表土临时堆放区域
合计	0.68	0.24	0.92	

5.2 措施总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相

结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

本项目水土流失防治措施体系见下表。

水土流失防治体系总体布局

表 5.2-1

防治分区	措施类型	措施名称	布设位置	备注
井场工程区	工程措施	砖砌排水沟	井场四周	主体设计
井场辅助工程区	工程措施	表土剥离	井场辅助工程区域	主体设计
		表土回覆	井场辅助工程区域	主体设计
		土地整治	井场辅助工程区域	主体设计
施工生活区	工程措施	表土剥离	施工生活区区域	主体设计
		表土回覆	施工生活区区域	主体设计
		土地整治	施工生活区区域	主体设计
	临时措施	临时排水沟	施工生活区四周	方案新增
		临时沉砂池	临时排水沟出口处	方案新增
道路工程区	工程措施	砖砌排水沟	道路两侧	主体设计
临时堆土场区	临时措施	临时遮盖	临时堆土场上部	方案新增
		临时排水沟	临时堆土四周	方案新增
		临时沉砂池	临时排水沟出口处	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 井场工程区

主体设计在井场四周布置砖砌排水沟 300m，矩形断面，断面尺寸为 0.5m×0.4m；主体设计的排水沟能很好的封闭场地内水体和排泄坡体雨水，满足最大降雨强度排水要求，具有显著的水土保持功能，主体设计措施基本满足水土保持要求，本方案不再新增措施。

5.3.2 井场辅助工程区

主体设计在项目施工前对井场辅助工程区进行表土剥离，剥离面积 0.09hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 270m³；同时主体工程还设计了钻井工程结束后的表土回覆和土地整治等措施，表土回覆面积 0.09hm²，回覆厚度 0.30m，回覆量 270m³，土地整治面积 0.03hm²。主体设计措施基本满足水土保持要求，本方案不再新增措施。

5.3.3 施工生活区

主体设计在项目施工前对施工生活区进行表土剥离，剥离面积 0.10hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 300m³；主体工程还设计了钻井工程结束后的表土回覆和土地整治等措施，表土回覆面积 0.10hm²，回覆厚度 0.30m，回覆量 300m³，土地整治面积 0.10hm²。

主体设计措施基本满足水土保持要求，但未考虑本区的临时排水措施，本方案将补充设计。

1、临时排水措施

为减少降雨对施工生活区的冲刷，减少水土流失，在施工生活区四周设置临时土质排水沟，总长 90m，同时在排水沟出口设置沉沙池 1 口。排水沟断面为梯形，底宽 0.4m，深 0.4m，坡比为 1:1。；沉沙池尺寸为底长×底宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，内壁坡比为 1:1。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实，底部采用土工布铺垫。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉沙池进行回填。

1) 排水流量设计

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中设计排水流量公式：

$$Q_m = 16.67\varphi q F$$

式中： Q_m —洪峰流量， m^3/s ；

φ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

F —汇水面积， km^2 。

其中：

φ —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 0.80。

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。

坡面洪水计算结果

表 5.3-1

项目区	最大汇水面积 $F(km^2)$	径流系数	平均降雨强度 (mm/min)	洪峰流量(m^3/s)
施工生活区	0.005	0.80	2.00	0.133

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：

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

式中：n——排水沟粗糙系数，土质排水沟取 0.035；

i——排水沟坡降，取 0.03；

R——排水沟水力半径，m；

A——沟渠断面面积， m^2 ；矩形断面 $A=bh$ ；

b——渠道底宽，m；

h——沟渠水深，m；

x——湿周，m，矩形断面 $x=b+2h$ 。

经校核，方案设计的排水沟过流能力满足要求。

排水沟过流能力校核

表 5.3-2

排水沟	洪峰流量 (m^3/s)	最大汇水面积 F(km^2)	截排水沟过水断面			坡降	径流系数	粗糙系数	设计流量 (m^3/s)
			底宽 (m)	高度 (m)	顶宽 (m)				
临时排水沟	0.133	0.005	0.40	0.30	1.20	0.03	0.80	0.035	0.157

注：排水沟安全超高 0.2m。

施工生活区新增水土保持措施及工程量表

表 5.3-3

项目分区	措施类型	水土保持措施			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
施工生活区	临时措施	临时排水沟	m	90	土方开挖	m^3	28.8
					素土夯实	m^3	4.5
					防水土工布	m^2	87.30
		临时沉砂池	座	1	土方开挖	m^3	5.32
					素土夯实	m^3	0.45
					防水土工布	m^2	13.75

5.3.4 道路工程区

主体设计在项目施工前在道路两侧布置砖砌排水沟 300m，矩形断面，断面尺寸为 $0.5m \times 0.4m$ 。

主体设计措施基本满足水土保持要求，本方案不再新增措施。

5.3.5 临时堆土场区

1、临时排水措施

为减少降雨对临时堆土场的冲刷，减少水土流失，方案设计在临时堆土场四周设置临时土质排水沟，总长 95m，同时在排水沟出口设置沉沙池 1 口。排水沟断面为梯形，底宽 0.4m，深 0.4m，坡比为 1:1；沉沙池尺寸为底长×底宽×深= $1.5m \times 1.0m \times 1.0m$ ，内壁

5 水土保持措施

坡比为 1:1。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实，底部采用土工布铺垫。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉沙池进行回填。。

2、临时遮盖

表土临时堆放期间在降雨、风等外营力侵蚀作用易产生水土流失，方案设计其进行防水布临时遮盖防护 500m²，防止水土流失。

临时堆土场区新增水土保持措施及工程量表

表 5.3-4

项目分区	措施类型	水土保持措施			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
临时堆土场区	临时措施	临时排水沟	m	130	土方开挖	m ³	28.8
					素土夯实	m ³	4.5
					防水土工布	m ²	126.1
		临时沉砂池	座	1	土方开挖	m ³	5.32
					素土夯实	m ³	0.45
					防水土工布	m ²	13.75
临时遮盖	m ³	200	临时遮盖	m ³	200		

5.3.6 水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施及工程量统计情况详见下表。

水土保持措施工程量汇总表

表 5.3-5

防治分区	措施类型	水土保持措施			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
井场工程区	工程措施	砖砌排水沟	m	300	砖砌排水沟	m	300
井场辅助区	工程措施	表土剥离	m ³	270	表土剥离	m ³	270
		表土回覆	m ³	270	表土回覆	m ³	270
		土地整治	hm ²	0.09	土地整治	hm ²	0.09
施工生活区	工程措施	土地整治	hm ²	0.10	土地整治	hm ²	0.10
		表土剥离	m ³	300	表土剥离	m ³	300
		表土回覆	m ³	300	表土回覆	m ³	300
	临时措施	临时排水沟	m	90	土方开挖	m ³	28.8
					素土夯实	m ³	4.5
					防水土工布	m ²	87.30
临时沉砂池	座	1	土方开挖	m ³	5.32		
			素土夯实	m ³	0.45		
			防水土工布	m ²	13.75		
道路工程区	工程措施	砖砌排水沟	m	380	砖砌排水沟	m	380
临时堆土场区	临时措施	临时排水沟	m	95	土方开挖	m ³	28.8
					素土夯实	m ³	4.5
					防水土工布	m ²	126.1
		临时沉砂池	座	1	土方开挖	m ³	5.32
素土夯实	m ³				0.45		

					防水土工布	m ²	13.75
		临时遮盖	m	00	临时遮盖	m	500

5.4 施工要求

5.4.1 方案实施及进度安排原则

1、与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保施工辅助设施工程量和投资。

2、水土保持措施实施进度与主体工程建设、开挖进度相适，及时防治新增水土流失。

3、施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

5.4.2 施工条件

1、交通条件

水土保持工程位于主体工程施工区内，交通条件与主体工程基本一致，能满足水保工程施工要求。

2、施工辅助设施

水土保持工程作为主体工程的一部分，施工场地布置与主体工程施工一致。

由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程措施量相对主体工程而言较小，可依据和利用主体工程施工条件，主体设计中已有的各项水土保持工程措施以合同形式列入主体工程施工任务。

3、施工材料

施工用电、水泥、汽油及柴油的供应与主体工程施工一致，工程所需的砂砾石料和块石料可由主体工程就地解决；同时可利用主体工程的部分临时设施。

5.4.3 施工方法

水土保持工程施工采取人工与机械相结合的方式。所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的设备，对于临时防护措施这些施工工艺简单的作业，采用人工即可。

5.4.5 水土保持措施施工进度安排

根据主体工程施工进度安排，项目计划于2020年8月动工，于2020年12月完工，共5个月。根据防治水土流失的实际需要，水保措施施工进度应结合主体工程施工期和施工进度进行调整。

主体工程与水土保持工程施工进度安排表

表 5.4-1

防治分区	措施类型		2020		2021		
			11	12	1	2	3
主体工程							
井场工程区	工程措施	砖砌排水沟				
井场辅助工程区	工程措施	表土剥离				
		表土回覆				
		土地整治				
施工生活区	工程措施	表土剥离				
		表土回覆				
		土地整治				
	临时措施	临时排水沟		-- --			
		临时沉沙池		-- --			
		防水布		-- --			
道路工程区	工程措施	砖砌排水沟				
临时堆土场区	临时措施	临时遮盖				
		临时排水沟		-- --			
		临时沉砂池		-- --			
		防水布		-- --			

说明：主体工程进度： —————

主体工程水土保持进度：.....

方案新增水土保持进 -----

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为本项目的水土流失防治责任范围，监测面积 0.92hm²。

6.1.2 监测时段

本项目计划于 2020 年 11 月动工，本项目监测时段为施工期至设计水平年结束，即本方案的监测时段为 2020 年 11 月至 2021 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），生产建设项目水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本项目水土保持监测工作将采取调查监测与定位观测相结合的方法进行。

(1)调查监测

对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

(2)定位观测

对防护措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况以及覆盖率，防护工程的稳定性、完好性和运行情况等各项防治措施的效果等项目监测，采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

1) 土壤流失量调查：采用集沙池法，进行土壤流失量估算。

2) 防护措施效果及稳定性监测: 按相关规定, 采取巡视、实地定点量测和调查相结合的方法, 对扰动土地面积及利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况等效益进行监测。

6.2.3 监测频次

本工程在建设期内拟定每两个月监测一次, 在雨季每个月测 1 次, 汛前、汛后监测一次, 24 小时降雨大于 25mm 时, 加测一次, 植物措施采取春季、秋季各监测一次。

定位监测根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测, 排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

6.3 点位布设

根据工程特征及现场踏勘调查, 本方案拟设 2 个监测点, 即井场工程区 1 个监测点 (1#监测点)、道路工程区 1 个监测点 (2#监测点)。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

本项目水土保持监测需要监测技术人员 1 名。

6.4.2 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要包括: GPS 定位仪、风向风速仪、自记雨量器及其他仪器等。主要监测仪器和数量见下表 6.4-1。

水土保持监测仪器设备表

表 6.4-1

序号	设备名称	单位	数量
一	消耗性材料		
1	50m皮尺	卷	5
2	钢卷尺	个	5
3	采样工具 (铁铲、木桶)	批	1
二	损耗性设备		
1	手持GPS定位仪	台	1
2	数码照相机	台	3
3	笔记本电脑	台	3
4	烘箱	台	1
5	风向风速仪	台	1

6 水土保持监测

6	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	批	1
7	记录文具	套	10

6.4.3 监测成果

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），建设单位自行开展水土保持监测工作。监测项目部主要职责包括负责监测项目的组织、协调和实施；负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；负责日常监测数据采集，做好原始记录；负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 估算编制说明

本项目的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分监测措施、第四部分临时措施以及第五部分独立费用，另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。

本工程水土保持方案作为建设的一个重要内容，为保证工程投资的合理性，其价格水平年采用 2020 年 3 季度。

7.1.2 编制依据

水土保持投资概算是整个工程总估算的组成部分，本方案概算根据《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概算定额》，结合主体工程概算相关标准进行编制，主要编制依据有：

- (1) 水利部水总[2003]67 号文颁发《水土保持工程概（估）算编制规定》；
- (2) 水利部水总[2003]67 号文颁发《水土保持工程概算定额》；
- (3) 水利部水总[2002]116 号文颁发《水利工程施工机械台时费定额》；
- (4) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅印发《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号）；
- (5) 《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）；
- (6) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后_四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定_相应调整办法》的通知（川水函[2019]610 号）。

7.1.3 编制说明

1、人工预算单价

本项目水土保持措施人工单价与主体工程人工单价一致，工程措施和植物措施人工概算单价均按 11.00 元/工时。

2、材料预算单价

主要材料单价与主体工程预算单价一致。

3、独立费用

(1) 建设管理费：按水土流失防治费（一至四部分费用之和）的 2.0%进行计算。

(2) 科研勘测设计费：根据本工程的水土保持实际情况及市场价格计列。

(3) 水土保持工程监理费：纳入主体工程监理计列，本方案不再单独计列。

(4) 水土保持设施验收报告编制费：根据本工程水土保持实际情况及市场价格计列。

(5) 招标代理服务费：已由主体计列，本方案不再重复计算。

(6) 经济技术咨询费：以主体工程土建投资合计为计算基数，结合市场情况计列。

4、预备费用

基本预备费：本方案按可行性研究阶段进行编制，根据《四川省水利水电工程设计（估）算编制规定》相关规定，本项目基本预备费按一至五部分之和的 10%计列。

5、水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅印发《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号），开采矿产资源的，建设期间，按照征占用土地面积每平方米 1.30 元一次性计征；开采期间，按照生产井建设面积每平方米每年收费 1.40 元计。

本方案涉及预探井的钻前工程，不涉及开采井及开采期的水土保持内容。本项目征占地面积 0.92hm²，根据四川省相关规定，补偿费按 1.30 元/m²计，水土保持补偿费合计 10920 元。

7.1.4 水土保持总投资

本工程水土保持工程总投资为 28.01 万元。其中主体工程已列投资为 9.17 万元；本方案新增投资 18.84 万元。水土保持工程总投资中，工程措施 9.17 万元，植物措施 0.00 万元，监测费用 5.00 万元，临时措施费 0.67 万元，独立费用 10.37 万元（其中项目建设管理费 0.11 万元，科研勘察设计费 4.26 万元，水土保持设施验收报告编制费 6.00 万元），基本预备费 1.60 万元，水土保持补偿费 1.196 万元。

水土保持工程投资估算总表

表 7.1-1

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计	其中	
			栽(种)植费	苗木、草、种子费				主体设计	方案新增
	第一部分 工程措施						9.17	9.17	
一、	井场工程						3.54	3.54	
二、	井场辅助工程						0.32	0.32	
三、	施工生活场地						0.82	0.82	
四、	道路工程						4.49	4.49	
	第二部分 植物措施								
	第三部分 监测措施						5.00		5.00
一、	运行材料费								0.50
二、	常规监测费								4.50
	第四部分 施工临时工程	0.67					0.67		0.67
二、	施工生活区	0.10					0.10		0.10
三、	临时堆土场区	0.57					0.57		0.57
	第五部分 独立费用						10.37		10.37
一	建设管理费						0.11	0.11	0.11
二	科研勘测设计费						4.26	4.26	4.26
三	工程建设监理费								
四	水土保持设施验收报告编制费						6.00	6.00	6.00
五	招标代理服务费等								
六	经济技术咨询费								
I	第一至五部分合计						25.21	9.17	16.04
II	基本预备费						1.60		1.60
III	价差预备费								
IV	水土保持补偿费						1.196		1.196
V	工程投资合计						28.01	9.17	18.84
	静态总投资 (I + II + IV)						28.01	9.17	18.84
	总投资 (I + II + III + IV)						28.01	9.17	18.84

方案新增水土保持估算表

表 7.1-2

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
	第一部分 工程措施				
	第二部分 植物措施				
	第三部分 监测措施				50000.00
一、	运行材料费				0.50
二、	常规监测费				4.50
	第四部分 施工临时工程				6654.51
二、	施工生活区				983.20
1、	临时沉砂池	口	1.00	244.99	244.99
(1)	土方开挖 (临时沉砂池)	m ³	5.35	33.83	180.99
(2)	素土夯实	m ³	0.45	19.38	8.72
(3)	铺土工布	m ²	13.75	4.02	55.28
2、	临时排水沟	m	85.00	8.68	738.21
(1)	土方开挖 (临时排水沟)	m ³	5.32	32.56	173.22
(2)	素土夯实	m ³	11.05	19.37	214.04
(3)	铺土工布	m ²	87.30	4.02	350.95
三、	临时堆土场区				5671.31
1、	临时排水沟	m	130.00	15.29	1987.33
(1)	土方开挖 (临时排水沟)	m ³	41.60	32.56	1354.50
(2)	素土夯实	m ³	6.50	19.37	125.91
(3)	铺土工布		126.10	4.02	506.92
2、	临时沉砂池	口	1.00	243.98	243.98
(1)	土方开挖 (临时沉砂池)	m ³	5.32	33.83	179.98
(2)	素土夯实		0.45	19.38	8.72
-3	铺土工布		13.75	4.02	55.28
3、	临时遮盖	m ²	500.00	6.88	3440.00
	第五部分 独立费用				103733.09
一	建设管理费	%	2.00	56654.51	1133.09
二	科研勘测设计费	元			42600.00
三	工程建设监理费	元			
四	竣工验收技术评估费	元			60000.00
五	招标代理服务				
六	经济技术咨询费	元			
I	第一至五部分合计				160387.60
II	基本预备费				16038.76
III	价差预备费				
IV	水土保持补偿费				11960.00
V	工程投资合计				188386.36

主体工程已有水土保持估算表

表 7.1-3

7 水土保持投资估算及效益分析

项目组成	措施类型	措施名称	单位	数量	投资 (万元)
井场工程	工程措施	砖砌排水沟	m	300	3.54
	小计				3.54
井场辅助工程	工程措施	表土剥离	m ³	90	0.07
		表土回覆	m ³	90	0.08
		土地整治	hm ²	0.03	0.17
	小计				0.32
施工生活场地	工程措施	土地整治	hm ²	0.10	0.45
		表土剥离	m ³	300	0.17
		表土回覆	m ³	300	0.20
	小计				0.82
道路工程	工程措施	砖砌排水沟	m	380	4.49
	小计				4.49
合计					9.17

独立费用计算表

表 7.1-4

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第五部分 独立费用				10.37
一	建设管理费		2.0%	1058.75	0.11
二	科研勘测设计费				4.26
三	工程建设监理费				
四	水土保持设施验收报告编制费				6.00
五	招标代理服务费用				
六	经济技术咨询费				

水土保持补偿费计算表

表 7.1-5

行政区	工程征占地面积(hm ²)	收费依据	征收标准 (元/m ²)	水土保持补偿费(元)
中江县	0.90	川发改价格[2017]347号	1.30	11960.00

工程单价汇总表

表 7.1-6

序号	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	利润	价差	税金
1	土方开挖 (临时沉砂池)	m ³	33.83	23.43	0.7		0.63	1.61	1.85		2.54
2	素土夯实	m ³	19.37	12.75	0.66	0.41	0.36	0.92	1.06		1.45
3	铺土工布	m ²	4.02	1.1	1.71		0.07	0.25	0.22		0.3
4	土方开挖 (临时排水沟)	m ³	32.56	22.55	0.68		0.6	1.55	1.78		2.44
5	临时遮盖	m ²	6.88	1.76	3.06		0.13	0.42	0.38		0.52

土方开挖（排水沟）工程单价表

表 7.1-7

单价编号	(1)	项目名称	土方开挖（临时排水沟）		
定额编号	01007		定额单位	100m ³	
施工方法	人工挖排水沟、截水沟 土类级别 III				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1787.28
(一)	直接费				1741.99
1	人工费				1691.25
	措施人工	工时	205.00	8.25	1691.25
2	材料费				50.74
	零星材料费	%	3.00	1691.25	50.74
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.60	1741.99	45.29
二	间接费	%	6.50	1787.28	116.17
三	利润	%	7.00	1903.45	133.24
四	税金	%	9.00	2036.69	183.30
五	扩大	%	10.00	2219.99	222.00
	合计	元			2441.99

土方开挖（沉砂池）工程单价表

表 7.1-8

单价编号	(2)	项目名称	土方开挖（临时沉砂池）		
定额编号	01019		定额单位	100m ³	
施工方法	人工挖沟槽 III类土 上口宽（m）1~2 深度（m）≤1.0				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1857.03
(一)	直接费				1809.97
1	人工费				1757.25
	措施人工	工时	213.00	8.25	1757.25
2	材料费				52.72
	零星材料费	%	3.00	1757.25	52.72
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.60	1809.97	47.06
二	间接费	%	6.50	1857.03	120.71
三	利润	%	7.00	1977.74	138.44
四	税金	%	9.00	2116.18	190.46
五	扩大	%	10.00	2306.64	230.66
	合计	元			2537.30

素土夯实工程单价表

表 7.1-9

单价编号	(3)	项目名称	素土夯实		
定额编号	01099		定额单位	100m ³	
施工方法	人工倒运土 人工装胶轮车倒运 倒运 20m 增运 0m 土类级别 III				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				1074.51
(一)	直接费				1047.28
1	人工费				956.18
	措施人工	工时	115.90	8.25	956.18
2	材料费				49.87
	零星材料费	%	5.00	997.41	49.87
3	施工机械使用费				41.23
	胶轮车	台时	50.90	0.81	41.23
(二)	其他直接费	%	2.60	1047.28	27.23
二	间接费	%	6.50	1074.51	69.84
三	利润	%	7.00	1144.35	80.10
四	税金	%	9.00	1224.45	110.20
五	扩大	%	10.00	1334.65	133.47
	合计	元			1468.12

临时遮盖工程单价表

表 7.1-10

单价编号	(4)	项目名称	临时遮盖		
定额编号	03003		定额单位	100m ²	
施工方法	铺土工布 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				448.97
(一)	直接费				437.59
1	人工费				132.00
	措施人工	工时	16.00	8.25	132.00
2	材料费				305.59
	土工布	m ²	107.00	2.80	299.60
	其他材料费	%	1.10	299.60	5.99
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.60	437.59	11.38
二	间接费	%	8.50	448.97	38.16
三	利润	%	7.00	487.13	34.10
四	税金	%	9.00	521.23	46.91
五	扩大	%	10.00	568.14	56.81
	合计	元			624.95

7 水土保持投资估算及效益分析

单价编号	(5)	项目名称	铺土工布		
定额编号	03005		定额单位	100m ²	
施工方法	铺塑料薄膜 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				288.51
(一)	直接费				281.20
1	人工费				110.00
	措施人工	工时	10.000	11.00	110.00
2	材料费				171.20
	塑料薄膜	m ²	113.000	1.50	169.50
	其他材料费	%	1.003	169.50	1.70
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.600	281.20	7.31
二	间接费	%	8.500	288.51	24.52
三	利润	%	7.000	313.03	21.91
四	税金	%	9.000	334.94	30.14
五	扩大	%	10.000	365.08	36.51
	合计	元			401.59

7.2 效益分析

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

六项指标的计算方法及各项指标值表如下：

水土保持方案防治效果达标情况表

表 7.2-1

指标	计算式	单位	数量	效益值	目标值	评价
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	hm ² /hm ²	0.92	99.99	97	达标
	水土流失总面积		0.92			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	1.0	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量		300			
渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	m ³ /m ³	1305	99.99	92	达标
	永久弃渣和临时堆土总量		1305			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	m ³ /m ³	570	99.99	92	达标
	可剥离的表土总量		570			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	/	/	/	/
	可恢复林草植被面积		/	/	/	/
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	/	/	/	/
	项目总面积		/	/	/	/

本项目用地后期全部进行覆土复耕，故无林草植被恢复，从上表中可以看出，工程通过水土流失治理，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率 4 项防治指标均达设定的目标值，水土保持效益良好，满足水土保持要求，方案可行。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

工程建设期间，建设单位应建立强有力的管理体系，加强对相应人员培训，强化水土保持意识，承担组织、协调作用，通过与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理单位密切配合，及时调拨水土保持设施的各项经费，保证并落实水土保持各项设施，保质保量完成任务。

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。

在工程施工阶段，本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技施设计，由具有相应工程设计资质的单位完成施工图设计，并报当地水行政主管部门备案。

水土保持方案和工程设计若有变更，应按照规定报当地水行政主管部门审批。

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）等文件规定，本项目编制水土保持方案报告表，可适当简化水土保持监测工作。

根据《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号）等文件规定，建设单位可自行开展或委托有关机构，按照水土保持方案要求实施水土保持监测。

建设单位或监测单位应根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

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），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。本项目编制水土保持方案报告表，水土保持监理工作可由主体工程监理一并完成。

8.5 水土保持施工

在施工管理过程中，要加强施工过程中的档案管理，将水土保持档案单独管理，使得施工阶段的水土保持工程落到实处。

水土流失的责任、义务和惩罚措施；工程建设中需外购或者外运土石料，在购买合同中明确料场的水土流失防治责任。故在主体工程施工中，施工单位必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）》和《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）》规定，开发建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，自行编制水土保持设施验收鉴定书，并递交当地水行政主管部门备案。

水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入使用，水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，按照《水利部水土保持司关于印发《生产建设项目水土保持问题分类及责任单位责任追究标准（试行）》的通知（水保监督函〔2019〕20号）》规定及相关文件精神执行。主体工程不得正式投入使用。水土保持设施验收的内容、程序等按照四川省水利厅转发水利部关于《加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收》的通知（川水函〔2018〕887号）规定及相关文件精神执行。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

委 托 书

四川金原工程勘察设计有限责任公司：

按照国家有关的法律法规规定，“中江 20 井钻前工程”须编制水土保持方案。现我单位委托你公司编制水土保持方案报告表，望贵公司在收到委托书后，尽快安排相关技术人员进行现场调查、收集资料、研究分析等工作，在规定的时间内，编制并提交符合《生产建设项目水土保持技术规范》等规范要求的水土保持方案报告表。

中国石油化工股份有限公司西南油气分公司
产能建设及勘探项目部

2020 年 10 月

内 部

中国石油化工股份有限公司西南油气分公司文件

西南油气〔2020〕115号

关于下达中江 20 井钻采任务的通知

产能建设及勘探项目部：

根据 2020 年勘探工作计划，西南油气分公司决定在四川盆地川西坳陷中江构造部署以须家河组为主要目的层的预探井 1 口—中江 20 井，现将该井钻采任务下达给你项目部。

中江 20 井位于四川省德阳市中江县回龙镇长沟村 10 组，井口坐标：X-3434118，Y-18479680，H-423，预计设计井深 4380m，该井成功后将在同井场再实施 4 口钻井。

请开展该钻井安全环保、规划等手续办理，确保后期钻前、钻井等工作顺利进行。

西南油气分公司
2020年6月3日
正式文件

抄送：机关相关部门、各相关单位。

西南油气分公司总经理办公室

2020年6月4日印发

中江 20 井钻前工程

水土保持方案报告表技术评审意见

中江 20 井钻前工程位于四川省德阳市中江县回龙镇长沟村 10 组，井口坐标：104°47'24.27"E、31°1'31.40"N，为新建建设类项目，建设单位为中国石油化工股份有限公司西南油气分公司产能建设及勘探项目部。

本项目利用原江沙 33-59 井组井场（井场规格为 99m×50m+50m×6m），新建 1 口预探井，方井（净空尺寸 3m×3m×2.5m）；新建 300m³ 放喷池 1 个（净空尺寸 20m×10m×1.5m），改建 100m³ 放喷池 1 个（净空尺寸 10m×10m×1.3m），以及其它附属设施；改建入场道路 190m，改建道路路基宽度 4.5m，施工生活区 1 处，占地面积 0.10hm²；临时堆土场 1 处，占地 0.05hm²。

本项目总占地面积为 0.92hm²，其中永久占地为 0.68hm²，临时占地为 0.24hm²，占地类型为耕地、交通运输用地。

本项目总挖方量为 1305m³（自然方，下同，其中表土剥离 570m³），总填方量为 1305m³（其中表土回覆 570m³），经土石方调配后，总体达到平衡，无弃渣产生。

本项目总投资为 1500 万元，其中土建投资 600 万元，资金来源为建设单位自筹。项目计划于 2020 年 11 月动工，2021 年 3 月完工，总工期 5 个月。项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设置改（迁）建

项目区地貌单元属丘陵，地质构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西缘，抗震设防烈度为 VII 度；项目区属亚热带湿润性季风气候，年平均气温 16.7℃，多年平均降水量 841.80mm，多年平均水面蒸发量 794.8mm，多年平均相对湿度 79%。项目区土壤类型以黄壤土为主；植被类型为亚热带常绿阔叶林。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失强度以微度为主，年平均土壤侵蚀模数约 300t/km²·a；项目区属于西南紫色土区，土壤容许流失量为 500t/km²·a。

2020 年 10 月 23 日，建设单位委托专家对四川金原工程勘察设计有限责任公司编制的《中江 20 井钻前工程水土保持方案报告表（送审稿）》（以下简称《报告表》）进行了技术审查，专家提出评审意见如下：

一、综合说明

（一）项目简况

项目基本情况、前期工作进展情况、建设情况及自然简况介绍清楚。

- (二) 编制依据充分、设计资料齐全。
- (三) 设计水平年确定为 2021 年合理。
- (四) 水土流失防治责任范围界定清楚，面积共计 0.92hm²。
- (五) 水土流失防治目标执行等级合理，目标可行。

项目水土流失防治执行西南紫色土区一级标准符合要求。设计水平年水土流失防治目标为：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%。因建设场地后期全部复耕恢复，故不评价林草植被恢复率、林草覆盖率。

(六) 项目水土保持评价结论合理，主体工程选址、水土保持制约性因素、建设方案与布置评价具有针对性，满足本阶段水土保持要求。

(七) 水土流失预测结果合理、可信。

(八) 水土保持措施体系完整有效，措施等级、标准明确，满足有关规范的要求，总体布局基本可行。

(九) 水土保持监测方案可行。

(十) 水土保持投资及效益分析成果满足本阶段要求。

(十一) 结论明确，合理可信。

《报告表》修改时需完善以下内容：

根据项目功能、项目组成，明确水土保持方案编制内容。

建议商建设单位等，复核项目可绿化区域，明确林草植被恢复率与林草覆盖率目标值。

二、项目概况

(一) 项目组成、工程布置及施工组织介绍清楚。

(二) 工程占地、土石方平衡及流向介绍清楚。

(三) 自然概况介绍完整。

《报告表》修改时需完善以下内容：

《报告表》修改时需完善以下内容：

完善主放喷池与井场前场的衔接方式介绍。

道路工程涉及桥涵建设等，据此复核项目占地类型及面积。

根据施工工艺、部位，细化土石方量说明，完善土石方平衡分析。

补充不同频率 10min 的设计暴雨成果。

三、项目水土保持评价

(一) 主体工程选址、水土保持制约性因素的分析较全面,评价较合理,工程建设基本不存在重大水土保持制约性因素。

(二) 工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价基本合理。

(三) 土石方余方处置方案基本满足水土保持相关要求。

(四) 主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价基本合理。

《报告表》修改时需完善以下内容:

复核主体工程设计中界定为水土保持措施的工程量及综合单价。

四、水土流失分析与预测

水土流失分析与预测内容全面,方法可行。经预测,项目建设可能造成新增水土流失量约 11.1t,井场工程区为水土流失防治的重点区域。

《报告表》修改时需完善以下内容:

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》,复核扰动后土壤侵蚀模数(原地表土壤侵蚀模式采用植被破坏型一般扰动地表方法、自然恢复期采用地表翻扰型一般扰动地表方法)。

复核土壤流失量预测时段、范围及成果。

五、水土保持措施

(一) 水土流失防治区划分为井场工程区、井场辅助工程区、施工生活区、道路工程区和临时堆土场区 5 个一级防治分区,分区基本合理。

(二) 水土流失防治措施等级划分合理、标准明确,措施体系布设完整,基本满足水土保持要求。

各防治区水土保持措施布设如下:

(1) 井场工程区

工程措施:项目施工期间,主体设计在井场四周布置砖砌排水沟 300m,矩形断面,断面尺寸为 0.5m×0.4m。

(2) 井场辅助工程区

工程措施:主体工程设计在钻井工程施工结束后对井场辅助工程临时占地进行土地整治,面积 0.09hm²;在项目动工前对井场辅助工程区域的耕地进行了表土剥离,剥离厚度为 30cm,剥离量 270m³,钻井施工结束后临时用地覆土复耕 0.09hm²,覆土量为 270m³。

(3) 施工生活区

工程措施: 主体工程设计在钻井工程施工结束后对井场辅助工程临时占地进行土地整治, 面积 0.10hm^2 ; 项目动工前对井场辅助工程区域的耕地进行了表土剥离, 剥离厚度为 30cm , 剥离量 300m^3 , 为钻井施工结束后临时用地覆土复耕 0.10hm^2 , 覆土量为 300m^3 。

临时措施: 方案设计在施工生活区四周设置临时土质排水沟, 总长 90m , 同时在排水沟出口设置沉沙池 1 口, 排水沟与井场工程区排水沟相连。排水沟断面为梯形, 底宽 0.4m , 深 0.4m , 内壁坡比 $1:1$; 沉沙池尺寸为底长 \times 底宽 \times 深= $1.5\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$, 排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实, 底部采用土工布铺垫。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉沙池进行回填。

(4) 道路工程区

工程措施: 项目施工期间, 主体设计在改建道路两侧布置砖砌排水沟 300m , 矩形断面, 断面尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.4\text{m}$ 。

(5) 临时堆土场区

临时措施: 方案设计对临时堆土场区进行防水布临时遮盖防护 500m^2 ; 方案设计在临时堆土场区四周设置临时土质排水沟长 95m , 同时在排水沟出口设置沉沙池 1 口。排水沟断面为梯形, 底宽 0.4m , 深 0.4m , 内壁坡比 $1:1$; 沉沙池尺寸为底长 \times 底宽 \times 深= $1.5\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$, 排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实, 底部采用土工布铺垫。排水沟和沉沙池开挖后内壁夯实。使用结束后对排水沟和沉沙池进行回填。

《报告表》修改时需完善以下内容:

临时排水沟、临时沉砂池建议补充铺垫防水土工布等。

复核新增排水措施设计标准、降雨强度、糙率等。

完善水土保持措施工程量统计及进度安排。

六、水土保持监测

(一) 水土保持监测范围、时段合理, 满足要求。

(二) 监测内容、频次和方法符合有关规定。

(三) 监测点位布设合理, 实施条件及可能达到的效果可行。

《报告表》修改时需完善以下内容:

复核水土保持监测内容、方法、频次、点位布设等。

七、水土保持投资估算及效益分析

(一) 水土保持投资估算编制原则、依据正确, 估算结果合理。

本项目水土保持总投资 28.01 万元,其中主体工程设计中的水土保持措施投资 9.17 万元,新增水土保持专项投资 18.84 万元。总投资中,工程措施费 9.17 万元,监测措施费 5.00 万元,施工临时工程费 0.67 万元,独立费用 10.37 万元,预备费 1.60 万元,水土保持补偿费 1.196 万元。

(二)水土保持效益分析内容全面,结论合理可信。

水土保持措施实施后,可治理水土流失面积 0.92hm²,减少水土流失量约 11.1t,各项水土流失防治指标均能达到防治目标,项目区水土流失可得到有效治理和控制,生态环境得到恢复和改善。

《报告书》修改时需完善以下内容:

复核人工预算单价、其他直接费费率、间接费费率、独立费用、水土保持补偿费等。

复核六项指标计算值及达标情况分析。

八、水土保持管理

水土保持组织管理、后续设计、监测、监理、施工及设施验收等要求明确,满足相关规定。

九、附件及附图

附件及附图齐全,设计图纸规范。

《报告表》修改时需完善以下内容:

完善施工总平面布置图。

综上所述,评审专家认为《报告书》符合水土保持法律法规、技术标准、规程规范及有关文件的规定,可上报审批。

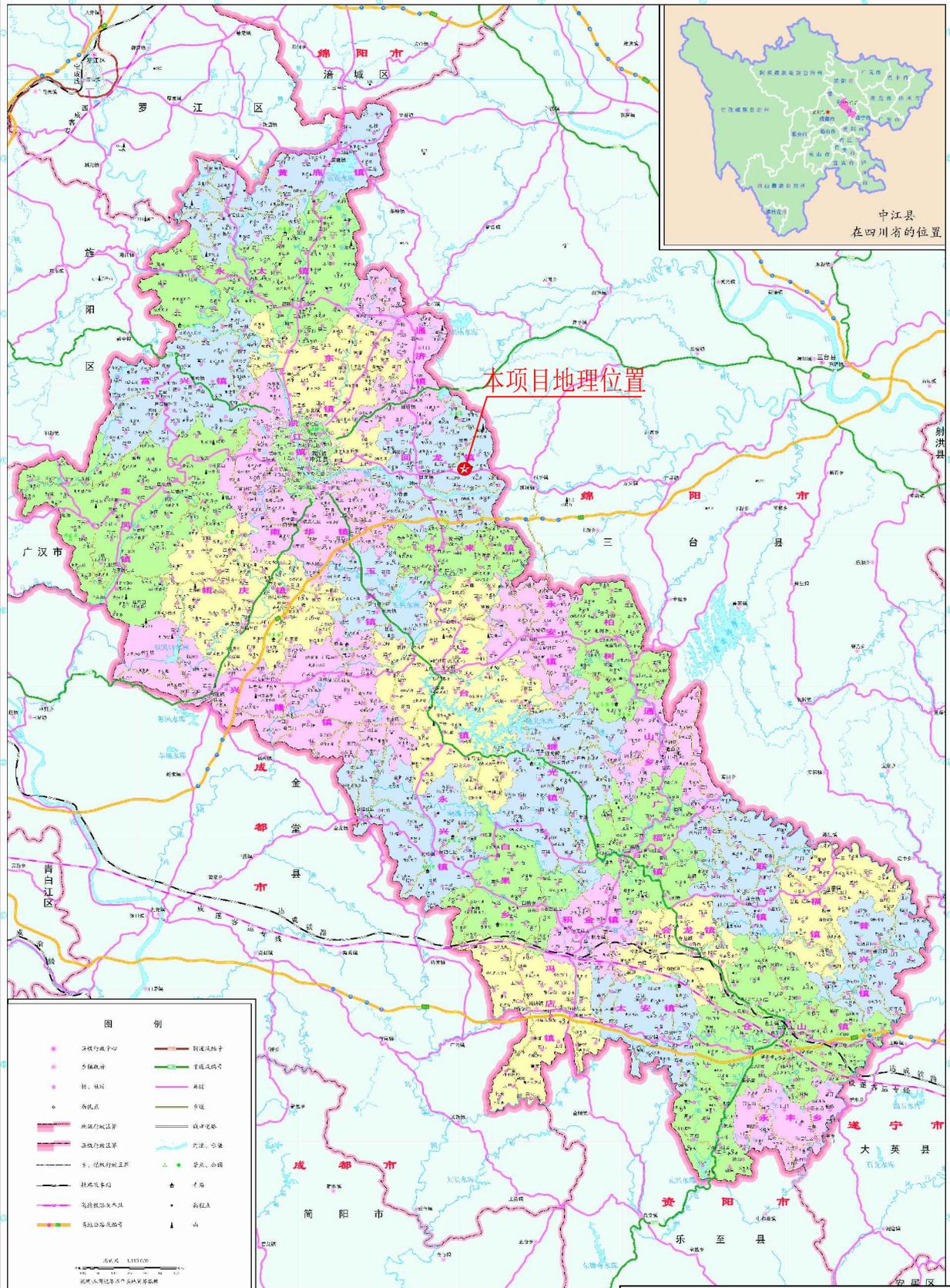
评审专家:



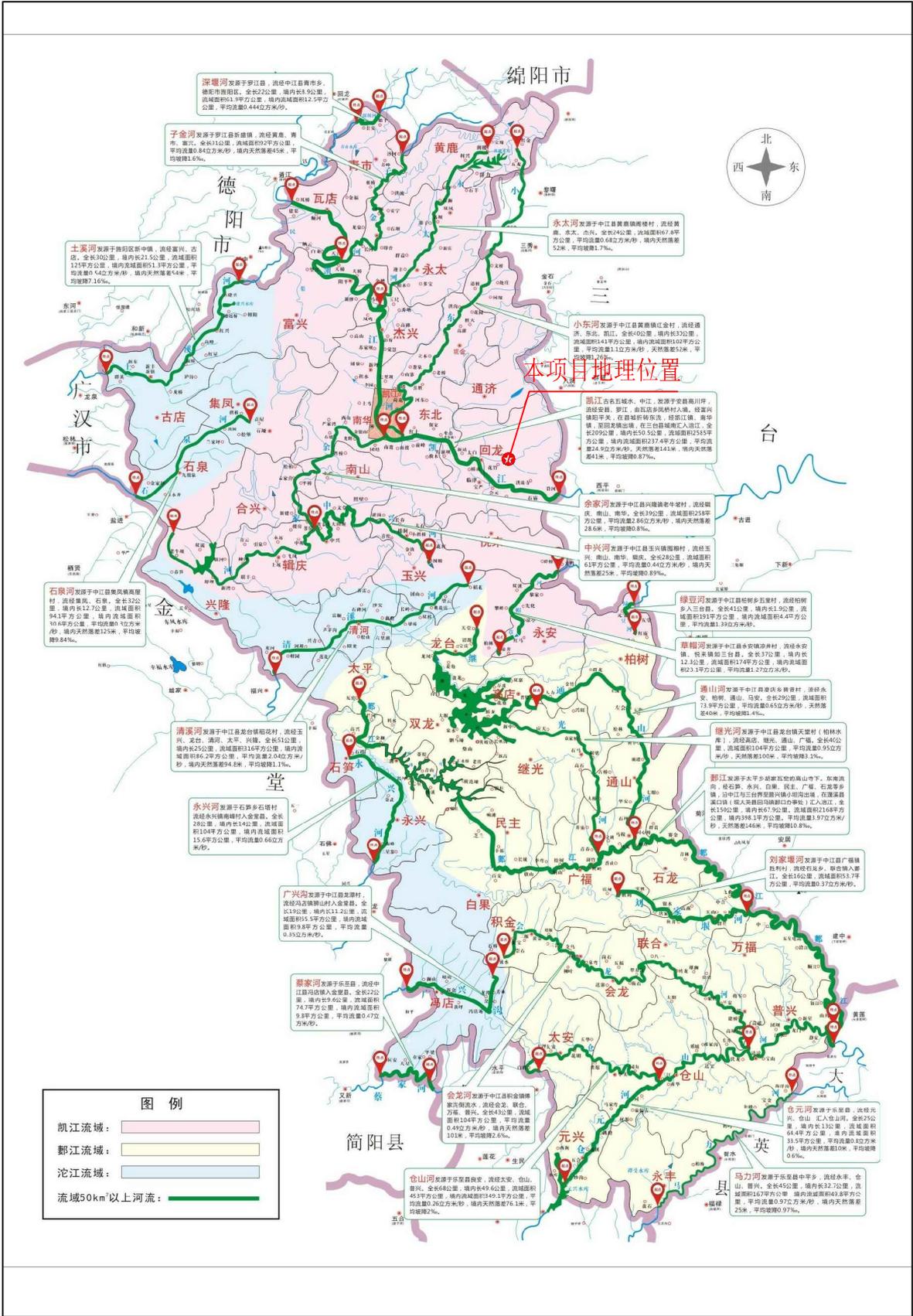
2020 年 10 月 29 日



中江县行政区划地图



附图1 项目区地理位置图



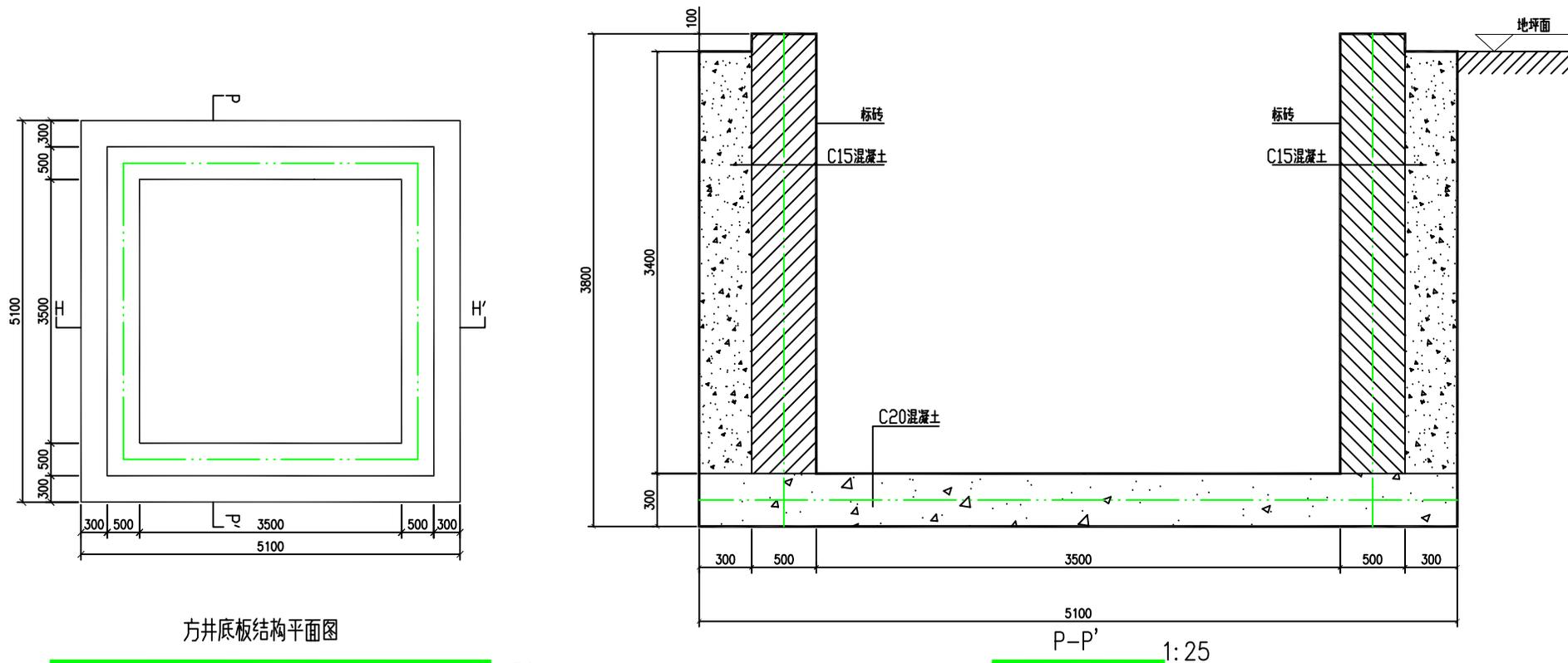
附图2 项目区水系图



附图3 项目区土壤侵蚀分布图



 四川金原工程勘察设计有限责任公司			
核定	陈忠	可研	阶段
审查	李贵	水土保持	部分
校核	陈忠	中江20井钻前工程	
设计	王华		
制图	王华	总平面布置图	
比例	见图		
设计证号	水利行业丙级A251014232	日期	2020.10
资质证书号	水保方案(II)字第0043号	图号	附图4



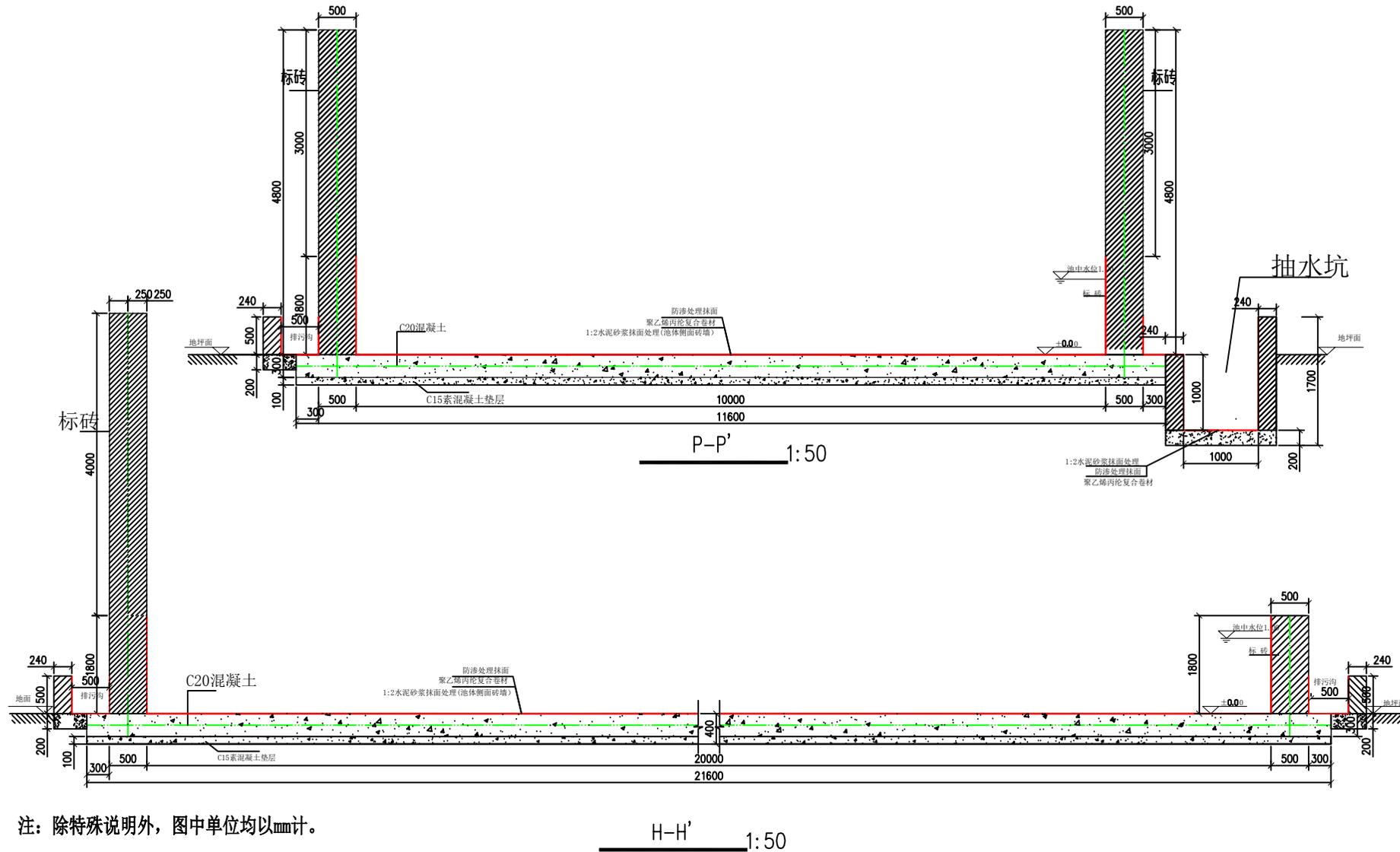
方井底板结构平面图

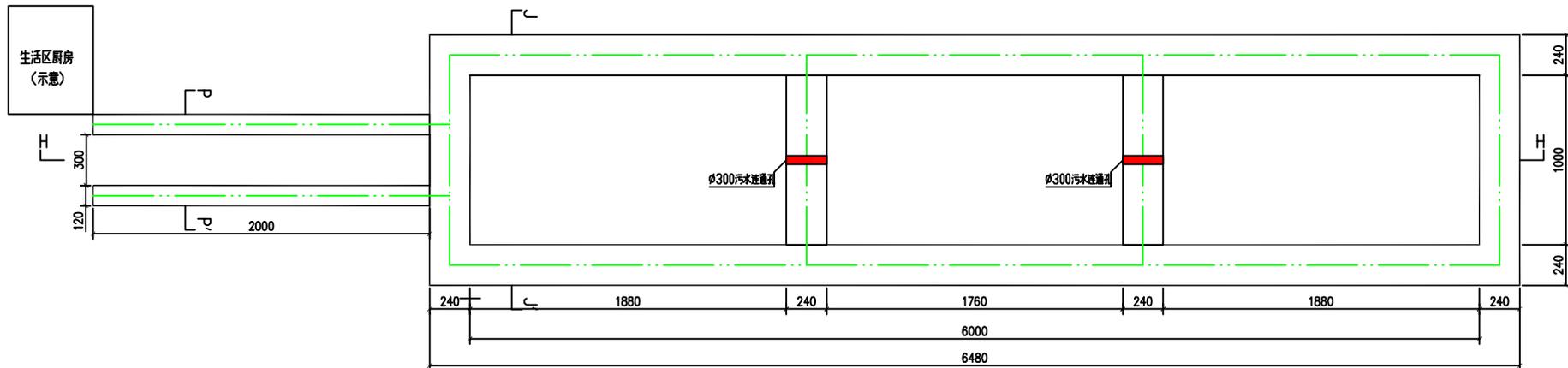
1:50

P-P' 1:25

注:

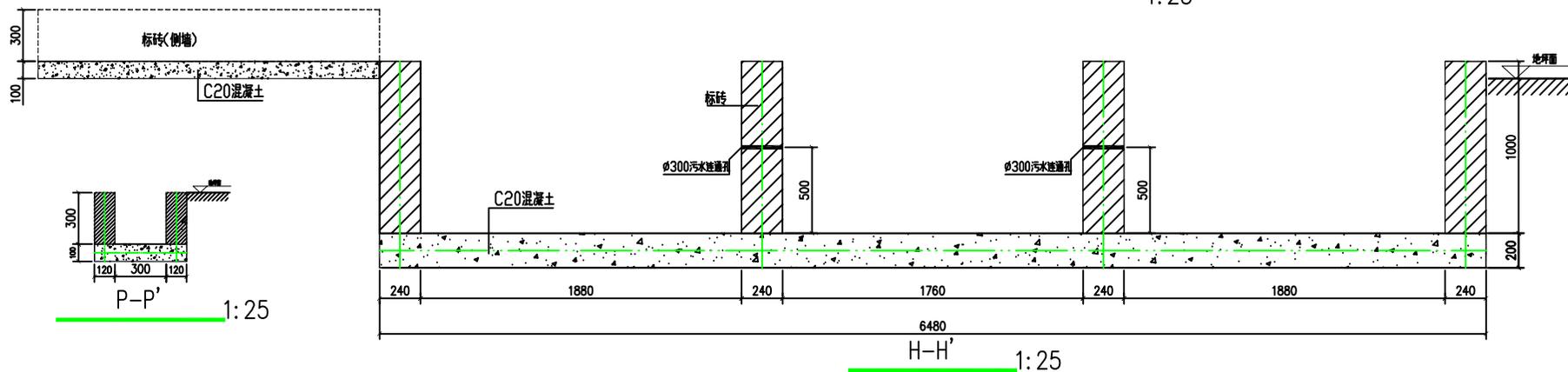
- 1、图中尺寸单位以mm计，尺寸大小以标注为准；
- 2、地基承载力特征值不小于100KPa，若地基承载力达不到要求，应采取换土夯实法或其它加密地基的方法进行处理；
- 3、方井采用全埋入式砌体结构设计，方井砖砌体顶标高高出地坪面100mm；
- 4、方井结构宜采用砌体结构，底板浇筑C20素混凝土，厚度不小于300mm，底板应一次浇筑完成，不留施工缝；
- 5、方井主体结构采用烧结砖砌体 (MU10)，厚度不小于500mm，砌筑砂浆强度为M7.5；
- 6、方井四周侧壁进行1:2水泥砂浆抹面处理，特殊情况下需进行防渗处理；
- 7、方井主体结构—烧结砖砌体 (MU10) 外围采取C15素混凝土进行封闭处理；
- 8、若方井地基软弱或出于回填区，需先进行地基处理；若地下水丰富，地基土易坍塌，墙体无法施工时，根据需要可以预制特殊材料的方井，如钢筋混凝土结构或钢结构。





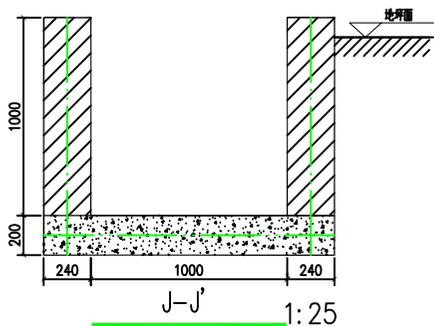
生活区沉淀池及污水沟结构平面图

1:25



H-H' 1:25

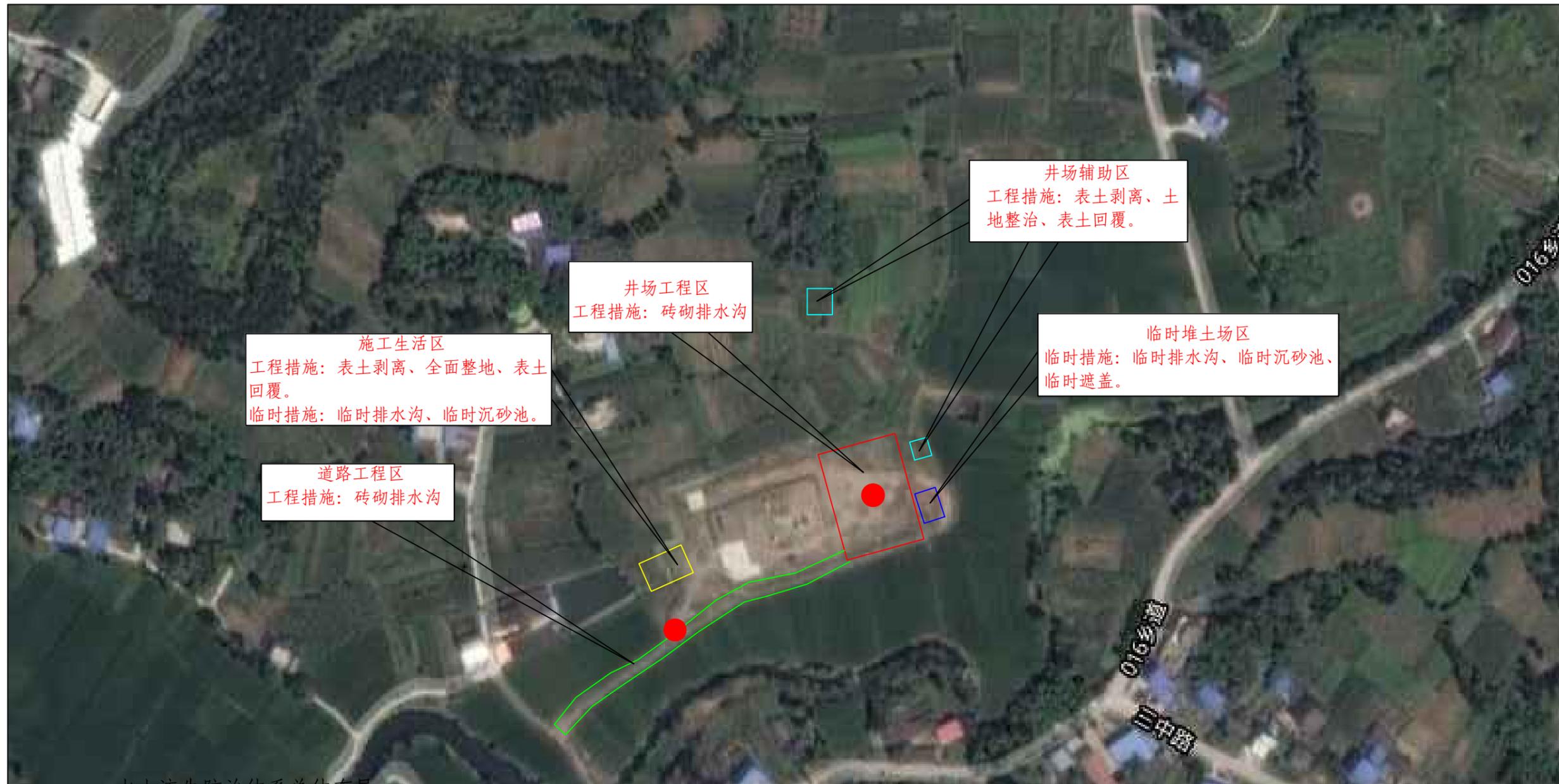
P-P' 1:25



J-J' 1:25

注:

- 1、图中尺寸单位以mm计，尺寸大小以标注为准；
- 2、地基承载力特征值不小于50KPa，若地基承载力达不到要求，应采取换土夯实法或其它加密地基的方法进行处理；
- 3、沉淀池采用全埋入式砌体结构设计，砖砌体顶标高高出地坪面100mm；
- 4、池体结构宜采用砌体结构，底板浇筑C20素混凝土，厚度不小于200mm，底板应一次浇筑完成，不留施工缝；
- 5、池体主体结构采用烧结砖砌体(MU10)，厚度不小于240mm，砌筑砂浆强度为M5；
- 6、池体四周侧壁进行1:2水泥砂浆抹面处理，特殊情况下需进行防渗处理；
- 7、池体隔墙设置污水连通孔，保证池体污水连通。



施工生活区
 工程措施：表土剥离、全面整地、表土回覆。
 临时措施：临时排水沟、临时沉砂池。

井场工程区
 工程措施：砖砌排水沟

井场辅助区
 工程措施：表土剥离、土地整治、表土回覆。

临时堆土场区
 临时措施：临时排水沟、临时沉砂池、临时遮盖。

道路工程区
 工程措施：砖砌排水沟

水土流失防治体系总体布局

水土流失防治责任范围

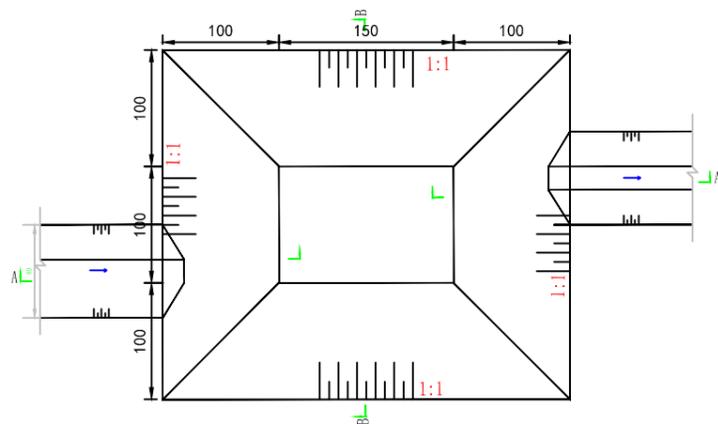
项目组成	措施类型	措施名称	布设位置	备注
井场工程区	工程措施	砖砌排水沟	井场四周	主体设计
		表土剥离	井场辅助工程区域	主体设计
井场辅助工程区	工程措施	表土回覆	井场辅助工程区域	主体设计
		土地整治	井场辅助工程区域	主体设计
		表土剥离	施工生活区区域	主体设计
施工生活区	工程措施	表土回覆	施工生活区区域	主体设计
		土地整治	施工生活区区域	主体设计
		临时排水沟	施工生活区四周	方案新增
	临时措施	临时沉砂池	临时排水沟出口处	方案新增
		砖砌排水沟	道路两侧	主体设计
道路工程区	工程措施	临时遮盖	临时堆土场上部	方案新增
		临时排水沟	临时堆土四周	方案新增
临时堆土场区	临时措施	临时沉砂池	临时排水沟出口处	方案新增

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			防治对象及范围
	永久占地	临时占地	合计	
井场工程区	0.61	/	0.61	泥浆不落地区、井场场坪及硬化、井架基础、方井、集污罐等
井场辅助工程区		0.09	0.09	放喷池及管道开挖占地
施工生活区		0.10	0.10	办公及生活区域
道路工程区	0.07		0.07	进场道路区域
临时堆土场区		0.05	0.05	表土临时堆放区域
合计	0.68	0.24	0.92	

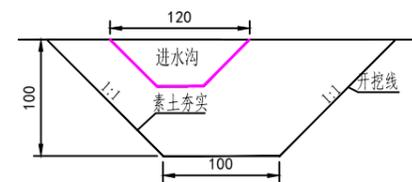
● 监测点位

四川金原工程勘察设计有限责任公司

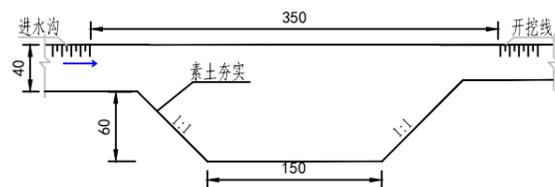
编制	陈浩	可研	阶段
审查	李贵	水土保持	部分
校核	陈浩	中江20井钻井工程	
设计	王宇东	水土流失防治责任范围、分区、措施总体布局及监测点位图	
制图	王宇东		
比例	见图	日期	2020.10
设计证号	水利行业丙级A251014232	资质证号	水保方案(川)字第0043号
图号	附图8		



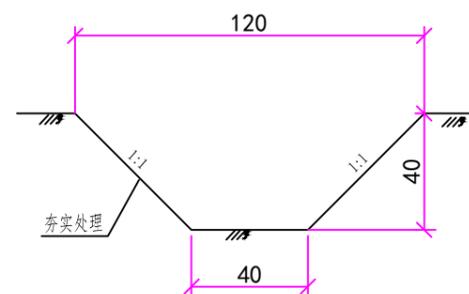
沉砂池平面图
1:50



沉砂池B-B剖面图
1:50



沉砂池A-A剖面图
1:50



土质排水沟剖面图
1:20

项目	单位	数量
土方开挖	m ³	5.32
回填夯实土方	m ³	0.45

项目	单位	数量
土方开挖	m ³	0.32
回填夯实土方	m ³	0.05

- 说明:
- 1、图中尺寸以cm计;
 - 2、工程区内布置的沉砂池参照此图执行。

核定	陈君	初步设计	阶段
审查	李霞	水土保持	部分
校核	张华	中江20井钻井工程	
设计	王宇东	临时排水沟、沉砂池设计图	
制图			
比例	如图		
设计证号	A251014232	日期	2020.10
资质证书号	水保方案(川)字第0043号	图号	附图9