

元坝 205-3 井钻采工程

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采气二厂


编制单位：四川省核工业地质局二八二大队


二〇二五年二月


元坝 205-3 井钻采工程水土保持方案报告表 责任页

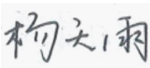
(四川省核工业地质局二八二大队)

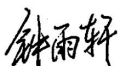
批 准：冯永来 

核 定：张 杰 



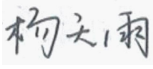
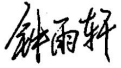
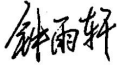
审 查：王 学 

校 核：王 学 

项目负责人：杨天雨 

编 写：钟雨轩 

参加编制人员：

姓 名	分 工	职务/职称	签 字
张 杰	综合说明	工程师	
王 学	方案编制总则、项目区概况、结论与建议	工程师	
杨天雨	水土流失防治责任范围及分区、水土流失预测、水土保持监测	技术员	
钟雨轩	项目概况、主体工程水土保持分析与评价、防治目标水土保持措施设计、投资估算及效益分析	技术员	
钟雨轩	实施保障措施、制图	技术员	

元坝 205-3 井钻采工程现场图片



井站



井站现状



站外排水沟



进站道路

元坝 205-3 井钻采工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省广元市苍溪县白鹤乡武皇村 1 组			
	建设内容	主要包括元坝 205-3 井钻前工程、钻井工程、储层改造测试工程和地面采气等四部分，不涉及气井地面采气集输运营期。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	3658	
	土建投资（万元）	2560	占地面积（hm ² ）	永久：0.57 临时：0.97	
	动工时间	2016 年 2 月	完工时间	2017 年 6 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.86	1.86	/	/
	取土（石、砂）场	不涉及			
	弃土（石、砂）场	不涉及			
项目区概况	涉及重点防治区情况	/	地貌类型	低山地貌	
	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		工程选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、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，方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，主体通过优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。			
水土流失总量（t）		31.44			
防治责任范围（hm ² ）		1.54			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被覆盖率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	工程区	工程措施	植物措施	临时措施	
	井场及附属设施区	主体设计：表土剥离 0.23 万 m ³ 、表土回覆 0.21 万 m ³ 、排水沟修建 406m； 方案新增：无。	主体设计：撒播草籽 0.59hm ² ； 方案新增：无。	主体设计：临时沉沙池一座，密目网遮盖 2000m ² ； 方案新增：无。	
	施工生产生活区	主体设计：表土剥离 0.04 万 m ³ 、表土回覆 0.06 万 m ³ ； 方案新增：无	主体设计：撒播灌草籽绿化 0.18hm ² ； 方案新增：无	主体设计：密目网遮盖 500m ² ； 方案新增：无	
	表土堆场区	主体设计：无； 方案新增：无	主体设计：撒播灌草籽绿化 0.20hm ² ； 方案新增：无	主体设计：填土编织袋 180m，密目网遮盖 2000m ² ； 方案新增：无。	

水土保持投资（万元）	工程措施	27.8	植物措施	0.18	
	临时措施	5.63	水土保持补偿费	建设期：2.002	
	独立费用	科研勘察设计费		5.00	开采期：按川发改价格【2017】347号执行
		水土保持监理费		2.00	
	竣工验收费	2.00			
总投资	44.61				
编制单位	四川省核工业地质局二八二大队	建设单位	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司采气二厂		
法人代表及电话	陈革	法人代表及电话	梁中红		
地址	四川省德阳市旌阳区天山南路二段95号	地址	四川省南充阆中市七里开发区		
邮编	618000	邮编	637455		
联系人及电话	王学/15008256536	联系人及电话	宋玲/18599919155		
电子信箱	284038983@qq.com	电子信箱	-		
传真	-	传真	-		

元坝 205-3 井钻采工程水土保持方案报
告表

编制说明

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失分析及预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持投资及效益分析成果	11
1.10 结论	12
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.1.4 项目布置	16
2.2 施工组织	17
2.3 工程占地	20
2.4 土石方平衡	20
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.6 施工进度	21

2.7 自然概况	21
3 项目水土保持评价	26
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价	26
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	35
4 水土流失分析与调查、预测	36
4.1 水土流失现状	36
4.2 水土流失影响因素分析	37
4.3 土壤流失量调查	37
4.4 水土流失危害分析	40
4.5 指导性意见	40
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	42
5.4 施工要求	45
6 水土保持监测	48
7 水土保持投资概算及效益分析	49
7.1 投资概算	49
7.2 效益分析	52
8 水土保持管理	55

8.1 组织管理	55
8.2 后续设计	56
8.3 水土保持监理	57
8.4 水土保持施工	57
8.5 水土保持设施验收	58
8.6 信息管理	58

附件

附件 1: 委托书;

附件 2: 关于下达元坝 205-3 井钻采工程工作任务的通知。

附图

附图 1 项目区位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4 项目区平面布置图

附图 5 项目水土保持防止责任范围图

附图 6 项目水土保持措施布设图

附图 7 项目排水措施设计断面图

附图 8 临时堆土场防护典型断面图。

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

本项目建设对四川页岩气资源开采具有十分重要的战略意义；井站建设能保证页岩气开发，能够直接增加四川地区天然气供应、优化能源结构、缓解减排压力、保障能源供应安全、提高能源利用效率、拉动油气装备制造业发展、带动基础设施建设，培育新的经济增长点。因此该项目的建设是必要的。

2、项目简介

元坝 205-3 井站位于四川省广元市苍溪县白鹤乡武皇村 1 组，中心坐标为东经 $105^{\circ} 58' 27.32''$ ，北纬 $31^{\circ} 49' 56.97''$ 。周边交通基本为县级公路，水泥路，交通较为方便

项目建设主要包括钻前工程、钻井工程、储层改造测试工程和地面采气等四部分，不涉及气井地面采气集输运营期。

钻前工程主要实施地面土建工程，包括井场及附属设施、施工生产生活区、表土堆场。

钻井工程包括钻井设备的安装、调试以及泥浆钻井、套管固井作业，钻井设备离场拆除等。

储层改造测试工程主要为完钻后对水平井段实施分段压裂储层改造及测试放喷定产。

地面采气工程主要为平台内钻井、压裂设备撤除后，在原井场内设置采气工艺区配合另行立项建设的站外管线实现集输，并完善占地征地手续，临时占地恢复原貌。

本项目总占地面积 1.54hm^2 ，其中永久占地 0.57hm^2 ，临时占地 0.97hm^2 。项目占地类型主要为林地。

本项目土石方开挖总量 1.86万 m^3 （含表土剥离 0.27万 m^3 ），填方 1.86万 m^3 （含表土回覆 0.27万 m^3 ），无借方，无弃方。

本项目已于 2016 年 2 月开工建设，于 2017 年 6 月完工，总工期 17 个月。本方案为补报方案。

工程总投资为 3658 万元，其中土建投资 2560 万元，资金来源为业主自筹。

本项目不涉及移民安置及专项设施改迁建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、2014 年 8 月 29 日，中国石油化工股份有限公司西南油气分公司下达关于元坝 205-3 井钻采工程前期工作任务的通知；

2、2015 年 5 月，中石化石油工程设计有限公司编制完成《元坝 205-3 井钻采工程方案设计》；

3、2025 年 2 月，中国石油化工股份有限公司西南油气分公司采气三厂委托四川省核工业地质局二八二大队（以下简称“我公司”）编制该项目水土保持方案报告表。接受委托后，我公司技术人员根据主体资料、实地勘察情况等进行本项目的水土保持方案编制工作，于 2025 年 2 月完成了《元坝 205-3 井钻采工程水土保持方案报告表》，本方案属于补报方案。

1.1.3 自然简况

项目建设地属低山地貌，地形起伏较小。本工程所在地在区域构造上属中国东部层型新华夏系第三沉降带四川盆地西缘之川西褶皱带和川中褶皱带，以苍溪向斜为界，其西北为川西褶皱带，其东南为川中褶皱带。场区上覆土层主要由第四系冲洪积层和残坡积层及少量崩坡积堆积层组成。

根据《中国地震动参数区划》（GB18306-2015），项目区地基本地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为 VI 度。

苍溪县气候属亚热带湿润季风气候区，年平均气温 16.9℃，多年平均降雨量 1088.8mm，降水量多集中在 5~10 月，降雨的季节分配不均匀，年日照时数多年平均为 1490.9h，年平均蒸发量为 1318.6mm，多年平均风速 2.0m/s，多年平均无霜期为 288d。

苍溪县境嘉陵江、东河迂回曲折纵贯南北，插江、深沟河等 12 条较大支流九曲回肠结成河网，红花溪、九盘溪等 180 多条涓涓细流呈树枝状展布全境。绝大部分河流属嘉陵江水系，仅县境东部毛溪河等属渠江水系。嘉陵江水系流域面积 619 平方公里，

东河水系流域面积 954.4 平方公里，嘉陵江水系流域面积 392.4 平方公里，渠江水系流域面积 395.6 平方公里。

项目区主要土壤类型为紫色土，土壤耕作性好。

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林区，以马尾松、柏木、狗牙草、茅草等为主。经统计，项目区林草覆盖率约为 27.4%。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属水力侵蚀类型区中的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/（km²·a），土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度以为轻度为主。

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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号），工程所在的苍溪县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

本项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等水土保持敏感区。

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》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- 2、《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日通过，2021 年 3 月 1 日起施行）；
- 3、《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，1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日施行）。

1.2.2 规范性文件

- 1、《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177 号）；
- 2、《关于印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）；

- 3、《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；
- 4、《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；
- 5、《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、《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）；
- 7、《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）；
- 8、《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；
- 9、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）；
- 10、《关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综〔2014〕6号）；
- 11、《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）；
- 12、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）。

1.2.3 技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 4、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 7、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 8、《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）；

- 9、《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- 10、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 11、《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）。

1.2.4 技术资料及文件

- 1、《元坝 205-3 井钻采工程详细设计》（中石化石油工程设计有限公司，2015 年 5 月）；
- 2、《四川省暴雨统计参数图集》；
- 3、工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

本工程已于 2016 年 2 月开工，于 2017 年 6 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年”规定，结合项目施工工期，本方案的设计水平年为主体工程完工后当年，即 2017 年。

1.4 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。经统计，本项目水土流失防治责任范围共计 1.54hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区水土保持区划属于西南紫色土区。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）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函 [2017]482 号），本工程所在地属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治应执行西南紫色土建设类一级防治标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定，并应符合下列规定：

(1) 根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划(试行)的通知》(办水保〔2012〕512号),项目区属于西南紫色土区,确定项目设计水平年执行西南紫色土区水土流失防治一级标准;

(2) 本工程不位于极干旱或干旱地区,水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整;

(2) 区域土壤侵蚀强度以轻度为主,土壤流失控制比不应小于1,本工程土壤流失控制比提高0.15;

(3) 项目区属浅丘地貌,渣土防护率不调整;

(4) 项目属于国家级水土流失重点预防区林草覆盖率提高2%;

调整后,项目施工期水土流失防治目标值为:渣土防护率92%、表土保护率92%;项目设计水平年水土流失防治目标值为: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%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%,详见下表。

表 1.5-1 水土流失防治指标修正表

防治目标	一级标准		指标修正				采用标准	
	施工期	设计水平年	侵蚀强度	城市区域	国家级水土流失重点治理区	干旱程度	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					92	92
表土保护率(%)	92	92					92	92
林草植被恢复率(%)	—	97					—	97
林草覆盖率(%)	—	23			+2		—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

本工程的选址(线)、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面能够满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中有关主体工程约束性规定的要求,符合《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订)的相关要求,但工程选址(线)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,需通过执行水土流失防治

一级标准并适当提高防治目标值、充分优化施工工艺、严控施工扰动范围、提高植被建设标准等措施予以控制水土流失。

本项目场地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区；项目场址内及周边无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，工程选址不存在水土保持制约性因素，合理可行。

从水土保持分析的结果来看，本项目选址无其他水土保持制约性因素。本方案可通过提高防治标准和加强水土保持措施设计，能有效降低项目建设对水土资源和周边环境的影响。

项目建设区属于国家级水土流失重点预防区，方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、关于工程建设方案的评价结论

本项目建设场地不位于城区内，项目所在地属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，工程通过对优化施工方案，减少了扰动地表，减少了土石方挖填量，从而减少了工程扰动造成的水土流失。主体设计布置了表土剥离、复耕等措施等具有水土保持功能的措施，同时本方案提高林草覆盖率至 25%。

项目场地内各项设施布设紧凑，工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，井站施工将施工场地、施工临时堆土场等集中布设在井站占地范围内，易于控制施工范围，有效减少施工扰动面积，满足水土保持要求。

综上，本项目建设方案及布局合理可行。

2、关于工程占地的评价结论

本项目共计占用土地面积 1.54hm²，永久占地 0.57hm²，临时占地 0.97hm²。本工程永久占地主要为站场内设施与硬化占地，主体设计已尽可能减少了工程永久占地面积，最大程度减少因工程建设所带来的水土流失，其永久占地指标满足水土保持要求；在临时占地方面，主体设计将表土临时堆放场设置在施工场地内，施工场地在满足施

工要求的情况下尽可能减少施工占地；水保方案据此认为临时工程在数量和占地方面均能满足施工需要，符合水土保持要求。

按照用地类型划分情况：本工程占用林地 1.54hm²，不涉及基本农田。待项目运行结束后，由建设单位按相关要求和标准完成土地复绿，按期归还，相关永久占地应即使取得用地手续，符合用地规划。

综上，工程在占地性质、占地类型、临时占地可恢复度等方面符合水土保持要求。项目占地合理，但项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

3、土石方平衡评价

本项目土石方开挖总量为 1.86 万 m³（其中剥离表土 0.27 万 m³），回填总量为 1.86 万 m³（其中回覆表土 0.27 万 m³），无借方，无弃方。

主体工程在设计时充分考虑土石方填挖平衡，在纵面指标方面，最大限度地控制填、挖方高度和土方工程量。工程开挖量首先考虑自身利用，充分利用现有交通条件实现分项工程间土石方调运，回填土石方采取优先通过综合利用项目自身开挖土石方来满足工程填筑需要，符合水土保持要求，工程土石方平衡是可行的。

4、关于施工工艺与方法的评价结论

主体工程施工组织设计中施工时序、施工布置设计基本合理，但临时防护措施设计不够，由本方案进行补充。

主体工程施工均采用较为先进的施工工艺，采取以机械施工为主，适当配合人力施工，主体工程各项工程施工工序均预先安排截、排水沟的放样及开挖，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害，然后安排后续工作，符合水土保持要求。

5、主体工程设计中具有水土保持功能的分析与评价结论

对主体工程设计的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入本方案设计的水土保持防护体系，同时计列投资。主要有：

（1）井场及附属设施工程区，包括表土剥离与回覆、排水沟、撒播草籽、临时沉沙池，密目网涵盖。

（2）施工生产生活区，包括表土剥离与回覆、撒播草籽、密目网涵盖。

（3）表土堆场区，包括撒播草籽、密目网涵盖、填土编织袋拦挡。

1.7 水土流失分析及预测结果

根据主体设计资料和现场勘查，本项目扰动地表 1.54hm²，损毁植被面积为

1.54hm²。

从调查结果汇总分析表中可以看出，本项目调查期内产生的土壤流失总量为31.44t，其中背景土壤流失量9.46t，因项目建设扰动新增土壤流失量21.98t。

水土流失危害主要表现为：工程建设将占用和破坏部分灌木林地地，对原地表土壤结构构成破坏，使土壤养分流失、土地生产力下降；工程建设不同程度的占压和扰动林草地，导致植被覆盖度降低，形成裸露面，降低原地表的水土保持功能，容易产生水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据项目组成，本项目水土流失防治责任范围划分为井场及附属设施区、施工生产生活区、表土堆场区3个防治区进行水土保持措施布设。

各防治分区所采取的水土保持措施及主要工程量如下：

一、井场及附属设施区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主设已有/已实施）

根据调查，井场区域在施工前期进行了表土剥离，剥离面积1.16hm²，剥离量为0.23万m³，堆放在临时堆土区。

(2) 表土回覆（主设已有/已实施）

根据调查，施工后期表土用于临时占地的绿化恢复覆土，覆土量为0.21万m³。

(3) 排水沟（主设已有/已实施）

根据现场调查，井场四周设置了排水沟，排水沟与自然沟渠连接，用于排泄井场的雨水。施工前期该排水沟先行开挖作为施工临时排水沟，排水沟采用砖砌结构，规格为50cm*50cm，壁厚0.3m，长约406m。

2、植物措施

(1) 撒播灌草籽绿化（主设已有/已实施）

施工结束后对占用的林地采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，撒播密度80kg/hm²，经统计，共撒播灌草籽0.59hm²。

3、临时措施

(1) 临时沉沙池（主设已有/已实施）

施工期由于场地内未硬化，极易造成水力侵蚀引发的水土流失，所以施工期在新建排水沟与下游排水系统连接处设置一座临时沉沙池，沉沙池采用砖砌配砂浆抹面，尺寸为 1m*1m*1m（长*宽*深）。施工后期将其拆除。

(2) 密目网遮盖（主设已有/已实施）

根据调查，施工期间在裸露区域采取了密目网遮盖措施，共计 2000m²。

二、施工生产生活区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主设已有/已实施）

根据调查，施工单位在施工前对该区域进行了表土剥离，剥离面积为 0.18hm²，剥离量为 0.04 万 m³，堆放在临时堆土区。

(2) 表土回覆（主设已有/已实施）

根据调查，根据调查，施工后期表土用于临时占地的绿化恢复覆土，覆土量为 0.06 万 m³。

2、植物措施

(1) 撒播灌草籽（主设已有/已实施）

主体设计施工结束后对临时占用的林地采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，灌种选择紫穗槐，撒播密度 80kg/hm²，经统计，管道工程共撒播草籽绿化 0.18hm²。

3、临时措施

(1) 密目网遮盖（主设已有/已实施）

根据调查，施工期间在裸露区域采取了密目网遮盖措施，共计 500m²。

三、表土堆场区

1、植物措施

(1) 撒播灌草籽绿化（主设已有/已实施）

主体设计施工结束后对临时占用的林地采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，灌种选择紫穗槐，撒播密度 80kg/hm²，经统计，施工便道共撒播草籽绿化 0.20hm²。

2、临时措施

(1) 密目网遮盖（主设已有/已实施）

根据调查，在表土堆土过程中，为减少对表土的扰动，该区域裸漏地表采取了密目网遮盖措施，共计2000m²。

(2) 填土编织袋拦挡（主设已有/已实施）

根据调查，在表土堆土区周围，为保证堆土土体稳定，在堆土区域四周采用填土编织袋垒起的挡墙进行拦挡，共计设置填土编织袋拦挡180m。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 44.61 万元，其中主体工程已计列投资 42.61 万元，方案新增投资 2.002 万元。新增水土保持投资中：工程措施投资 0 万元，植物措施投资 0 万元，临时措施投资 0 万元，独立费用 0 万元，基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 2.002 万元（开采期间，天然气生产井占地面积按年征收，每口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，增加计征面积按不超过 400 平方米计算，每平方米每年收费 1.4 元），所有投资于 2017 年完成。

通过本方案水土保持措施实施后，水土流失治理面积 1.54hm²，林草植被建设面积 0.97m²。

本项目水土流失治理度达 99.99%、土壤流失控制比达 1.01、渣土防护率达 99.99%、表土保护率达 99.99%、林草植被恢复率达 99.99%、林草覆盖率达 62.98%，以上 6 项指标均能够达到本方案设定的目标值，符合水土保持相关要求。

通过本方案的实施，工程区内被破坏的水土保持设施中除永久占用的土地外，都将得到有效治理，水土流失程度显著降低，生态环境得以改善，工程所在区域的社会效益、生态效益、经济效益等方面有较大的改善和提高。

1.10 结论

本项目共占地 1.54hm²，本项目土石方开挖总量为 1.86 万 m³，回填总量为 1.86 万 m³，无借方，无弃方。本项目水土流失防治责任范围为永久征地和临时征地，共计面积 1.54hm²。本项目预测时段内可能产生的土壤流失总量为 31.44t，新增水土流失量为 21.98t。

经分析，本项目工程选址（线）涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目对建设方案进行优化，严格将扰动范围控制在红线范围内，施工过程中

做好临时防护，施工结束后对施工迹地进行复耕或恢复植被，工程建设方案、水土流失防治等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定。本项目在实施水土保持措施后，能够达到控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的。

本方案对工程设计、施工和建设管理提出以下建议：

1、本项目水土保持方案批复后，施工图设计应落实水土保持方案中确定的各项水土流失防治措施和标准要求，编制单册或专章。在水土保持方案实施过程中，如果由于水土保持方案工程设计发生新增内容或设计的位置、工程数量发生较大变更时，应进行新增或变更设计，按照有关规定实施报批程序。

2、建议建设单位尽早成立水土保持工作领导小组，预防和管理并重，切实抓好水土流失防治工作，保证工程生产的顺利运行。

3、工程建设单位与当地水行政主管部门密切配合，做好水土保持措施实施的管理和监督工作，实现水土保持工程监理制度，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、水土保持监理单位要加强对项目的建设管理，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，同时改善和控制工程区域及周边水土流失现状。

5、项目建设完成后，建设单位需根据《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）及水利部发布《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）等相关规范文件对本项开展验收工作。

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

项目名称：元坝 205-3 井钻采工程；

建设单位：中国石油化工股份有限公司西南油气分公司采气二厂；

建设地点：四川省四川省广元市苍溪县白鹤乡武皇村 1 组；

所属流域：长江流域-嘉陵江流域；

项目性质：新建；

项目建设内容及规模：主要包括钻前工程、钻井工程、储层改造测试工程和地面采气等四部分，不涉及气井地面采气集输运营期。

钻前工程主要实施地面土建工程，包括井场及附属设施区、施工生产生活区、表土堆场区。

钻井工程包括钻井设备的安装、调试以及泥浆钻井、套管固井作业，钻井设备离场拆除等。

储层改造测试工程主要为完钻后对水平井段实施分段压裂储层改造及测试放喷定产。

地面采气工程主要为平台内钻井、压裂设备撤除后,在原井场内设置采气工艺区配合另行立项建设的站外管线实现集输，并完善占地征地手续，临时占地恢复原貌。

项目工期：本项目已于 2016 年 2 月开工建设，于 2017 年 6 月完工，总工期 17 个月。

项目投资：工程总投资为 3658 万元，其中土建投资 2560 万元，资金来源为业主自筹。

工程特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程特性表

一、项目基本情况				
1	项目名称	元坝 205-3 井钻采工程		
2	建设地点	四川省四川省广元市苍溪县白鹤乡武皇村 1 组	所在流域	长江流域-嘉陵江流域

2 项目概况

3	建设性质	新建			
4	建设单位	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司采气二厂			
5	建设期	2016年2月~2017年6月，总工期17个月			
6	总投资	3658万元	土建投资		2560万元
二、工程主要技术指标					
项目组成		占地			
		占地面积 (hm ²)		占地性质	
1	井场及附属设施工程区	1.16	临时占地，永久占地		
2	施工生产生活区	0.18	临时占地		
4	表土堆场区	0.20	临时占地		
合计		1.54			
三、项目土石方工程量 (自然方, 万 m ³)					
序号	挖方	填方	借方	余方	备注
1	1.86	1.86	/	/	/

2.1.2 地理位置

元坝 205-3 井站中心坐标为东经 105° 58′ 27.32″，北纬 31° 49′ 56.97″。周边交通基本为县级公路，水泥路，交通较为方便。

项目地理位置如下图所示。



图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.1.3 项目现状

1、工程建设现状：据调查，本项目已于2016年2月开工，2017年6月完工。

2、水土流失情况调查：据调查，施工期间，施工单位设置了一系列水土保持措施，施工期间，无重大水土流失事故。



图 2.1-2 项目区现状图

2.1.3 项目组成及工程布置

本项目属新建项目，主要由钻前工程、钻井工程、储层改造测试工程和地面采气工程等四部分组成。根据主体设计方案，钻前工程主要实施地面土建工程，包括建设井场及附属设施（含井场及附属设施）、施工生产生活区和表土堆场；钻井工程主要包括钻井设备的安装、调试以及泥浆钻井套管固井作业，钻井设备离场拆除等；储层改造测试工程主要为完钻后对水平井段实施分段压裂储层改造及测试放喷定产。地面采气工程主要为平台内钻井、压裂设备撤除后，在原井场内设置采气工艺区，配合另行立项建设的站外管线实现集输，地面采气工程实施期间对部分井场及附属设施、施工生产生活区、表土堆场等进行覆土复耕和恢复植被。工程项目组成详见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目组成表

序号	项目组成	建设内容
1	钻前工程 (涉及地面土建工程)	钻前工程主要实施地面土建工程,包括建设井场及附属设施和表土堆场,占地面积1.15hm ² 。
2	钻井工程 (涉及地下钻井工程)	主要包括泥浆钻井(含水基泥浆钻井和油基泥浆钻井)设备的安装、调试以及泥浆钻井、套管固井作业,钻井设备离场拆除等。
3	储层改造测试工程 (不涉及土建工程)	完钻后对水平井段实施压裂,构造“人工气藏”并进行测试放喷。压裂主要由压裂液调配系统、压裂车、水泵、返排液收集系统等组成;测试放喷主要由放喷测试管线、点火系统、放喷坑燃烧系统组成。

4	地面采气工程 (涉及地面覆土复耕和 植被恢复工程)	平台内钻井、压裂设备撤离, 布置采气工艺区, 对井场及附属设施、施工生产生活区、表土堆场进行覆土复耕和恢复植被。
---	---------------------------------	--

2.1.4 项目布置

(1) 总平面布置

本项目地面土建工程主要包括井场及附属设施区、表土堆场。

其中, 井场中后部主要布置钻井泵房、柴油机房、发电房、泥浆配置及储备平台等; 井场后场为材料堆放和钻井应急泥浆罐存放区; 井场前场入口处为现场值班和井控监控管理区, 以及油罐和水罐存放区。生活区布置于井场东北侧; 放喷池在井场东北侧和西南侧各布置一个; 泥浆不落地处理区域位于井场外靠近循环系统一侧。井场进场道路入口位于井场东北侧, 由井场大门连接现有水泥路; 施工生产生活区布置于井场大门旁; 表土堆场位于井场外西南侧。

(2) 竖向设计

工程场地属侵蚀构造地貌, 原地貌以林地为主, 地势总体呈东北高西南低。主体设计充分考虑原始地形地貌, 合理布置井场位置, 将场地进行移挖做填平衡, 能有效减少土石方的开挖和环境的破坏。

2.1.5 井场及附属设施

(1) 钻前工程布置

钻前工程主要实施地面土建工程, 包括建设井场及附属设施(井场、清水池及应急池、放喷池、泥浆不落地处理区域)、施工生产生活区和表土堆场。

1、井场

井场主要用于布置钻井泵房、发电房及电控房、钻井循环系统、泥浆材料房、钻井应急重泥浆罐存放区、泥浆化验房及测录井房、远程控制台、消防房以及现场值班和井控监控管理区等。井场挖方区结构基层为 300mm 手摆片石+150mm 泥结碎石面层, 填方区结构基层为 200mm 片石补强+300mm 手摆片石+150mm 泥结碎石面层, 板房采用撬装活动板房。

2、附属设施

附属设施包泥浆不落地处理区域 1 处、放喷池 2 处。放喷池位于井场外侧, 容积为 100m³/座。放喷池外侧三面围墙, 高 3.5m, 高防火砖结构。

3、边坡防护

井场边坡支护工程，采用挂网喷浆、浆砌条石防护等措施。

4、排水工程

井场及附属设施考虑井场排水采用清污分流。

主体设计沿井场四周设排水沟，排水沟与自然沟渠连接，用于排泄井场的雨水。在排水沟内侧设置内环沟，用于收集井场内污水，内环沟靠清水池附近设置集水坑，集水坑中污水抽至应急池。为防止钻井期间污水渗入井场，采用混凝土基础的附属设备基础四周在井队搬家结束后，采用 12cmx18cm 砖砌封闭，离应急池或放喷池较近区域设置集污坑(2 个)，集污坑体宽度 12cm，底板浇筑 10cm 厚 C15 混凝土。排水沟采用砖砌结构，规格为 40cmx40cm，壁厚 0.3m，长约 711m。

(2) 钻井工程

钻井工程主要包括泥浆钻井(采用水基泥浆+油基泥浆钻井)设备的安装、调试以及泥浆钻井、套管固井作业，钻井设备离场拆除等。本项目钻井分三开钻进，一开和二开采用水基泥浆直井钻进，三开采用油基泥浆水平井钻进。

钻井作业产生的土石方主要为钻井过程产生的水基钻井岩和泥浆、油基钻井岩屑和泥浆，钻井岩屑和泥浆采用固相分离工艺。

(3) 储层改造测试工程

储层改造测试期间工程保持井场及附属设施、施工生产生活区、表土堆场平面布置不变，撤出井场钻井设备、钻井泵房、柴油机房、发电房、泥浆配置及储备平台等，替换为压裂泵车设备(约 15 辆压裂泵车)、注撬(2 台)、混配车(2 台)、奔驰混砂车(2 台)、围绕井口两列并排布置。压裂液均不在现场配置，由罐车拉运至井场，其中压裂液罐 50m³/罐，共 600 罐，组合砂罐 100m³/罐，共 41 罐，储层改造测试工程不涉及土建施工。

(4) 地面采气工程

钻井、压裂设备撤离后，在原井场内设置采气工艺区，配合另行立项建设的站外管线实现集输，并完善永久占地征地手续，临时占地恢复原貌。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

(1) 施工场地

根据现场调查，本项目施工场地在已征地范围内，不新设置施工场地。

(2) 临时堆土场

本项目施工前对本项目站场地面工程占用的林地进行表土剥离，剥离厚度为20cm，可剥离表土0.27万m³，剥离的表土堆放在井场工程区的西南侧，并采用临时遮盖措施。

(3) 施工道路

本项目交通运输可依托现有道路及新建的进场道路，不新设施工便道。

(4) 取土（石、砂）场

本项目回填土采用前期开挖的土石方，不自行设置取土（石、料）场，施工期间所需的土石方、砂、石料均采用外购获得，水土流失责任由供货商负责。

(5) 弃土（石、渣）场

本项目土石方综合利用，无弃方，不设置弃土（石、渣）场。

2.2.2 施工条件

(1) 运输条件

本项目交通运输可依托现有道路及新建的进场道路。

(2) 施工用电

本项目生产、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。

(3) 施工用水

工程区周边沟渠内水量充足，可满足工程用水需要，都可就近取用，但需与权属单位联系。作饮用水时应对相关指标进行检测。后期生产用水采用罐车分批分次拉水运至项目区存放，生活用水采用桶装水车按需载至场地。

(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) 材料来源

本项目所需的建筑材料在周边合法料场采购，满足项目需求。建设单位应选择在当地水行政主管部门备案的料场购买材料，并在购买合同中进行明确水土流失防治责任。

2.2.3 施工工艺

2.2.3.1 站场施工工艺

1、施工时序安排

前期工程：进站道路维修、场地平整等。

道路工程：站区道路路基施工；建构筑物施工结束后进行道路的基层、面层、人行道的施工养护。

建筑工程：基础施工、土建施工、水电施工、装修施工。

绿化工程：绿化场地回填绿化用土、土地整治、撒草绿化，抚育管理。

工程结束后，将工程区范围内的临时设施拆除，清理施工迹地。

2、施工工艺及方法

主要以机械开挖为主，人工开挖为辅的方式。

场地平整：将场地内所有的杂草等清理干净。场地平整宜避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

道路及其他硬化场地施工：路基工程土石方开挖和填筑，采用机械化施工，路面所用混凝土由拌合机机械拌合提供或采用商混，用机械或机械与人工结合的方式摊铺，然后待路面硬化成型即可。土石方工程宜避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

绿化工程施工：在道路、主要建构筑物完成后，即进行绿化工作。对规划绿化地进行场地清理、回铺表土和微地形平整后，采用撒草绿化方式。

构建筑物上部及设备安装：构建筑物土建工程完成后即进行上部安装工作。设备安装视土建部分进展情况机动进入，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

2.2.3.2 临时堆土场施工工艺

临时堆土场首先进行防雨布铺垫，保护其表土。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接。

2.2.3.3 绿化工程施工工艺和方法

项目绿化工作主要分为：覆土、种植、养护。

1、施工程序：场地清理、平整→绿化覆土→植物种植→浇水养护

2、场地清理、平整：清除绿化区域的建筑垃圾，平整土地。

3、绿化覆土：采在绿化区域进行覆土，为植物生长提供有利条件。

4、植物种植：根据绿化设计进行植物栽植，乔灌木采用穴植方式进行种植，草籽采用撒播方式进行种植。

5、养护：植物种植后，定期进行养护，包括浇水、施肥及病虫害防治等。

2.3 工程占地

根据现场实地调查，本项目总占地面积 1.54hm²，其中永久占地 0.57hm²，临时占地 0.97hm²。项目占地类型主要为林地。

本项目工程占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地情况一览表

工程项目	占地类型及面积 (hm ²)		占地性质及面积(hm ²)		备注
	林地	小计	永久占地	临时占地	
井场及附属设施工程区	1.16	1.16	0.57	0.59	
施工生产生活区	0.18	0.18		0.18	
表土堆场区	0.20	0.20		0.20	
合计	1.54	1.54	0.57	0.97	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

(1) 表土可剥离分析

经现场踏勘，本项目占用林地具有丰富的表土资源，为充分利用表土资源，本项目施工前对本项目占用的林地进行表土剥离，剥离厚度为 20cm，实际剥离面积为 1.34m²，剥离表土 0.27 万 m³，剥离表土临时堆放在表土堆场，并采取临时苫盖等措施防护。表土堆场区由于只是临时占压，于是未考虑进行表土剥离。

(2) 表土利用规划

本项目剥离的表土全部用于临时占地内覆土绿化工程绿化面积为 0.77hm²，覆土厚度为 35cm，共回覆表土 0.27 万 m³。

表 2.4-1 表土平衡分析表

覆土来源	剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	覆土区域	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)	堆放位置
井场及附属设施工程区	20	1.16	0.23	管道工程	35	0.59	0.21	表土堆场
施工生产生活区	20	0.18	0.04	施工便道	35	0.18	0.06	
合计	/	1.87	0.27	/	/	0.77	0.27	

2.4.2 土石方平衡

根据相关施工资料及现场调查，本项目土石方开挖总量 1.86 万 m³（含表土剥离 0.27 万 m³），填方 1.86 万 m³（含表土回覆 0.27 万 m³），无借方，无弃方。

本项目土石方量和土石方平衡详见下表。

2.4-2 工程土石方平衡计算表

序号	项目组成	开挖(万 m ³)			回填(万 m ³)			调出(万 m ³)		调入(万 m ³)		借方(万 m ³)		弃方(万 m ³)	
		表土	土石方	合计	表土	土石方	合计	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
1	井场及附属设施工程区	0.23	1.33	1.68	0.21	1.33	1.64	0.02	2						
2	施工生产生活区	0.04	0.26	0.31	0.06	0.26	0.35			0.02	1				
3	合计	0.27	1.59	1.86	0.27	1.59	1.86								

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及移民安置及专项设施改迁建。

2.6 施工进度

本项目建设总工期 17 个月，已于 2016 年 2 月开工，于 2017 年 6 月完工，实施进度表见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工进度安排表

序号	施工内容	2016 年				2017 年	
		一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度
1	前期准备	—					
2	钻井工程		—	—	—		
3	站场工程		—	—	—	—	—
4	竣工验收						—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

苍溪县地貌按地质构造和地貌形态特征分类属川北深丘与低山区，根据地貌形态，分为低中山、低山、深丘及河谷平坝等四种地貌类型，其中以低山分布最为广泛。低山地貌，分布县境的东南部及西部部分地区，面积 1110km²；低中山地貌，分布县境的北部，面积 628km²；深丘地貌，分布县境的南部及西南部，面积 588.52km²；河谷平坝地貌，分布苍溪县城及城郊区嘉陵江河谷地区，主要为 1~3 级阶地，分布面积

3.7km²，地形平坦。

据邻区钻探揭露，预测场地耕植土厚约 0.4m，第四系厚约 15m。根据区域地质及钻探资料，结合邻区工程地质调查分析：场地位于平原，场地内及周边 1 公里范围内无第四纪新构造运动痕迹，现状条件下处于稳定状态，场地内无影响场地稳定的其他不良地质作用，场地稳定，适宜建筑。

2.7.2 地质

1、区域地质概况

项目区域属中国东部层型新华夏系第三沉降带四川盆地西缘之川西褶皱带和川中褶皱带，以苍溪向斜为界，其西北为川西褶皱带，其东南为川中褶皱带。川中褶皱带构造形迹微弱，一般无明显线形构造，主要为平缓多高点弧形褶皱，鼻状背斜、短轴背斜，发育在其它构造体系中。川西褶皱带与川中褶皱带构造特征基本相同，由一系列宽缓的背、向斜和穹隆构造构成，轴向以北东或北东东向为主，岩层倾角 1~3 度，轴部出露白垩系下统苍溪和白龙组砂岩和泥岩，地质构造较简单。

2、地层岩性

区域地层主要第四系冲洪积层和残坡积层及少量崩坡积堆积层，一般厚度较小，下覆基岩埋藏较浅，部分已出露地表，主要为白垩系下统苍溪组和白龙组砂岩和泥岩。

(1) 第四系 (Q4)

1) 冲洪积层 (Q4pl+al)：主要为砂卵石层，为稍密~密实，上部含砂较重，下部卵石逐渐增多，卵石成分主要为砂岩、石英岩，少量花岗岩和变质岩，直径 5~12cm，最大 35cm，最小 10cm，呈次园状，磨园度较好，分选性较差，主要分布在河床及漫滩中。

2) 崩坡积层 (Q4col)：岩性主要为粘土和砂岩块石，松散，块石较大，最大 8cm，最小 0.20cm，主要分布斜坡地带。

3) 残坡积层 (Q4al)：为褐色，棕红色粉质粘土，韧性中等，切面稍有光泽。沿线均有分布。

(2) 白垩系下统苍溪组 (K1C)

岩性主要为黄灰、浅灰、灰色块状中~细粒长石砂岩，岩屑长石砂岩夹棕红色泥岩和粉砂岩，底部见透镜状钙质细砂岩，分布于全线路段，局部出露地表。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB 50011-2010），工程区设计基本地震加速度值 0.05g，设计特征周期为 0.35s，抗震设防烈度为 6 度。

4、不良地质

区域内总的表现是以缓慢的抬升为主的差异运动，物理地质现象以风化、剥蚀为主，崩塌及滑坡次之、局部地段有大面积岩体滑动形成假基岩现象。区域地质构造简单、地层岩性单一、新构造运动并不强烈。

2.7.3 气象

苍溪县属亚热带湿润季风气候区，气候温和，四季分明，雨量充沛，无霜期长，但垂直差异大，时间分布不均，具有“高山寒未尽，谷底春意浓”的气候特征。根据苍溪县气象站观测资料：

（一）气温

多年均气温平均 16.9℃，月平均最高气温在八月，为 27.1℃，月平均最低气温在一月，为 6℃，年较差 21.1℃。极端最高气温为 39.3℃，极端最低气温为 -4.6℃。大于等于 10℃的有效积温为 6145.6℃。

（二）降水

苍溪县多年平均降雨量 1088.8mm，年平均蒸发量为 1318.6mm，年平均相对湿度 73%。季节上分布很不均匀，九月最多，为 195.4mm，十二月最少，为 9mm。年降雨量随海拔增加而增加，北部低中山区地势较高，年平均降雨量在 1100~1300mm，东部低山区多在 900~1200mm，西南部深丘地区在 800~1100mm。

（三）风速

多年平均大风日数 7~12d，多年平均风速 2.0m/s，实测最大风速 21m/s。

（四）光照

年均无霜期 288d，年均日照时数 1490.9h，年均日照率 33%，太阳总辐射量 87.7KCal/cm²。

表 2.7-1 苍溪县项目区气候特征指标表

序号	气象因子	单位	特征值
1	年平均气温	℃	16.9
2	极端最高气温	℃	39.3
3	极端最低气温	℃	-4.6
4	≥10℃的总积温	℃	6145.6
5	多年平均无霜日数	天	288
6	多年平均降水量	mm	1088.8

7	年平均日照时数	小时	1490.9
8	平均风速 (m/s)	m/s	2.0

表 2.7-2 项目区典型频率暴雨特征值表

时段 (h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	频率计算均值 KP				最大设计暴雨 (mm)			
				Pp=33%	Pp=20%	Pp=10%	Pp=5%	3 年	5 年	10 年	20 年
1/6	16	0.4	3.5	1.08	1.28	1.54	1.78	17.3	20.5	24.6	28.5
1	40	0.5	3.5	1.07	1.33	1.66	1.99	42.8	53.2	66.4	79.6
6	80	0.6	3.5	1.05	1.36	1.77	2.20	84.0	108.8	141.6	176.0
24	120	0.6	3.5	1.05	1.36	1.77	2.20	126.0	163.2	212.4	264.0

注：根据《四川省暴雨统计参数图集》（2010 版）计算。

2.7.4 水文

苍溪县县境嘉陵江、东河迂回曲折纵贯南北，插江、深沟河等 12 条较大支流九曲回肠结成河网，红花溪、九盘溪等 180 多条涓涓细流呈树枝状展布全境。绝大部分河流属嘉陵江水系，仅县境东部毛溪河等属渠江水系。嘉陵江水系流域面积 619 平方公里，东河水系流域面积 954.4 平方公里，嘉陵江水系流域面积 392.4 平方公里，渠江水系流域面积 395.6 平方公里。江河过境水流总量达 228.96 亿立方米。工程区附近为嘉陵江水系。嘉陵江属苍溪县境内第一大河，从鸯溪乡流入境内，于八庙洞溪口出境，县内长约 103km，干流流域面积 619km²，平均比降 0.52‰~0.58‰，多年平均流量 2120m³/s，过境洪峰最大流量 19800m³/s，最小流量 112m³/s。

2.7.5 土壤

由于地质、地貌的差异，成土母质不同，加之气候、水文、植被的影响以及人为活动对土壤的改造，使土壤较为复杂多样。土壤分布：项目区主要为黄壤和黄棕壤，沿江河两岸为新冲积土。土层分布：在 500 米以下河谷阶地，多为新冲积土，在 500~900m 之间多为紫色土，900~1500m 多为黄壤，1500~2300m 多为黄棕壤。

工程区土壤主要以紫色土为主，土壤质地松散，结构较好，肥力充足，表层土厚度为 0.3m 左右。

2.7.6 植被

项目区自然植被属于亚热带常绿阔叶林区，境内植物资源丰富，树种有 57 科 109 属 187 种，项目区森林覆盖率为 28.34%。约有乔木 50 种，灌木 40 余种，竹类 6 种。植被树种较多，乔木主要有马尾松、杉木、柏木、桉木、柏杨、刺桐、大叶桉、香樟、栎类和楠木等；竹类有白夹角竹、慈竹、黄竹、西凤竹、斑竹、楠竹等；灌木以悬

勾子、火棘分布最广。

本工程建设区原地貌主要为林地，原植被主要为农作物，包括油菜、玉米、红薯等。

2.7.7 其他

工程所在地苍溪县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。本项目将采取优化施工工艺，提高防治目标值，最大限度的保护现有土地和植被，减少新增水土流失。本项目场地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区；项目场址内及周边无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）标准第 3.2.1 条主体工程选址（线）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的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

选址制约性因素分析如下：

1、本项目元坝 205-3 井钻采工程位于四川省广元市苍溪县白鹤乡武皇村 1 组，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），工程所在的苍溪县嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。本项目执行西南紫色土区一级标准，并适当提高水土流失防治目标值和植物措施标准，同时项目将采取优化施工工艺，提高防治目标值，最大限度的保护现有土地和植被，减少新增水土流失，符合水土保持要求。

2、本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

3、根据《全国及省水土保持生态环境监测规划》，项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

4、本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于对主体工程建设方案的约束性规定，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 主体工程建设方案的约束性规定

文件	限制性规定	本项目	结论	
《生产建设项目水土保持技术标准》第 3.2.2 条建设方案应符合规定	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥比例的方案。减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	全线填高没有大于 20m 路段，也不存在挖深 30m 路段。	符合规范要求	
	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	符合规范要求	
	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础。经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	本项目未涉及该部分设施。	符合规范要求	
	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类项目，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耳阶梯式布置	本项目施工便道填高不大于 8m	符合规范要求
		2、截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提一级	本项目拦挡工程已提高工程等级和防洪标准	符合规范要求
	3、宜布设雨洪集蓄、沉沙设施	本方案新增沉沙设施	符合规范要求	
	4、提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本方案已调高植物措施标准 2 个百分点	符合规范要求	

根据现场调查，本工程前期钻采已完成，本次集气站部分基于前期钻采部分，进行修建。本项目施工场地，不再新增临时占地。沟槽开挖土石方临时堆存在开挖一侧，管道埋设后及时回填，减少新增占地。

综上所述，工程设计满足工程建设要求，因地制宜，与周围环境协调，符合当地的地形地貌和工程实际情况，减少工程安全隐患，在此基础上最大限度的节约用地和控制土石方，符合水土保持的要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目共占地 1.54hm²，包括：永久占地 0.57hm²，临时占地 0.97hm²。根据《土地利用现状分类》（GB/T201010-2017）及现场勘查，结合项目选址原始地形图统计得，工程占地类型主要为林地本项目用地面积统计完整，无漏项。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50433-2018），对本工程占地评价如下：

1、占地类型分析评价

本工程占地中，不可避免的占用了林地，施工结束后对工程占用的林地进行复耕和植被恢复，可较大恢复原用地水土保持功能，降低对生态的影响，符合水土保持要求。

2、永久占地分析

本工程永久占地面积 0.57hm^2 ，主要为站场设施和进场道路占地。工程设计尽可能减少永久占地，符合水土保持要求。

3、临时占地分析评价

本工程施工所需的办公生活区用房采取搭建活动板房，设置在项目区征地范围内，不再新增占地，该占地能满足施工要求，符合水土保持要求。

本工程临时占地 0.97hm^2 ，主体工程施工结束后对其占地进行恢复，不会改变原有土地用途和土地生产力，占地面积合理，符合水土保持要求。

综上所述，从水土保持角度分析，项目占地符合区域土地利用规划总体要求，本工程的占地面积合理，永久占地面积控制严格，临时用地设在永久占地范围外以方便施工，临时占用地面积控制严格，符合水土保持要求。因此项目占地符合水土保持的相关规定。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 井场及附属设施土石方分析评价

本项目土石方开挖主要来源于井场、流程区、道路的开挖，回填量主要为井场、流程区场平回填（低洼处回填）以及道路回填。本项目总挖方量为 1.86万 m^3 ；总填方量为 1.86万 m^3 ，本项目经土石方调配后，总体达到平衡，无弃渣产生。

综合以上分析，工程开挖量首先考虑自身利用，充分利用现有交通条件实现分项工程间土石方调运，回填土石方采取优先通过综合利用项目自身开挖土石方来满足工程填筑需要，临时堆土得到妥善处理，符合水土保持要求，工程土石方平衡是可行的。

(2) 表土平衡分析评价

为有效保护表土资源不流失、不浪费，以满足项目区植物措施需要，在井场及附属设施开挖前对其占地范围内的土质较好、肥力较高的区域进行表土剥离。

1、表土剥离与堆存。

通过咨询建设单位，本项目施工前考虑了项目后期景观绿化覆盖的需要，场地平整施工时对占地范围内的表土进行剥离保护，项目区可剥离表土面积 1.34hm²，表土剥离厚度 20cm，表土剥离量 0.27 万 m³，剥离的表土全部堆放在表土堆场内。

2、表土利用

场区剥离的表土全部用于井场填方边坡覆土绿化、井场附属设施区域覆土复耕。

本项目井场复耕面积 0.77hm²，覆土厚度 0.35m，覆土量 0.27 万 m³。

分析与评价:从水土保持角度分析，本项目对占地范围内土质较好、肥力较高的区域进行了表土剥离，表土按需剥离，剥离的表土将用于后期绿化工程及边坡植草防护的绿化覆土，表层的耕植土肥力较高，有利于植物生长，表土剥离防止了工程占压可利用表土而造成具有生产能力土壤的流失，同时，表土按需剥离防止了多挖表土造成的土壤流失。符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设取土（石、料）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工时序分析评价

本项目于 2016 年 2 月开工建设，预计于 2017 年 6 月建成，建设期 17 个月。因此，场地平整及建筑物基础开挖经历了部分雨季，根据调查，大规模土石方开挖已避开了雨季，并井场及附属设施施工过程中做好了相应的覆盖保护措施并且合理组织施工期临时排水，能够满足过程中的水土保持要求。

（2）施工布置分析与评价

1、施工生产生活区布置分析评价

施工总布置主要考虑有利施工作业，易于管理，方便民工生活，少占地，安全可靠，经济合理的原则进行。本项目所需的原辅材料主要由市场供应，施工生产生活区不设混凝土、沥青拌合站、不设料场。由于本项目周边耕地较多，为尽量减少对农田的影响，仅设一个施工生产生活区。施工生产生活区内布置有基层灰土搅拌设备施工

机械临时停放点、施工材料临时堆放点等，搅拌设备周围 150m 内无集中居民区、学校等敏感目标。由于施工工期短，不单独设置机修、汽修、清洗设施，可利用项目周边的机修、汽修厂及冲洗站点。

施工生产生活区布置在井场进场道路起点处，占地面积 0.18hm²，属于临时占地。从水土保持角度分析，施工生产生活区布设在场地红线，增加了新增临时占地，也增加了地表的扰动，不符合水土保持要求；故要求建设单位严格控制施工生产生活区占地面积，并补充施工期间的临时防护措施，施工生产生活区使用结束后，尽快对其占地范围进行植被恢复。

(3) 施工条件

项目施工条件应当包括交通、用水、用电、通讯、建筑材料等，本方案简要说明本项目于水土流失有关的施工条件。

1、施工材料

本项目建设主要材料包括钢材、水泥、木材、片块石、砂及砂砾料等。

水泥、钢材、沥青、片块石等石料在当地商品料场购买；砂及砂砾料等建筑材料在取料场开采，建设单位应选择在当地水行政主管部门备案的石料场购买石料，并在购买合同中进行明确水土流失防治责任。

2、施工用水:工程区周边沟渠内水量充足，可满足工程用水需要，都可就近取用，但需与权属单位联系。作饮用水时应应对相关指标进行检测。后期生产用水采用罐车分批分次拉水运至项目区存放，生活用水采用桶装水车按需载至场地。

3、施工用电:区域内电网较完善，项目实施时可与当地主管部门联系，就近接线供电，保证项目施工。

4、交通条件:本项目施工交通依托现有道路和新建井场进场道路，工程施工交通便利。

(4) 施工方法（工艺）分析评价

根据调查，工程按照修筑清表、土石方开挖、土石方回填、边坡防护、井场等主体建构物施工、井场进场道路及改造道路施工、覆土复耕绿化等时序施工。

在回填前修建挡墙，做到“先挡后填”，防止土石方在回填过程中滚落造成流失。土方开挖采取连续施工，自上而下分层分段进行，机械运输。场平采取随控随运随填

的施工方法，避免临时堆土产生。土方开挖随时做成一定的坡势，利于排水。各区域之间开挖土方协调利用，做到土石方挖填平衡，避免长距离运输土方。在填方区，除了“先挡后填”外，回填时从底部开始回填，逐层碾压，避免了土石方滚落。因此，施工方法有利于水土保持。

在平场后，边坡防护、建构筑物、排水沟等即同步施工，有效缩短了地表裸露时间，也保证了排水系统的及时完善，对于排导场地径流、防止地表冲刷侵蚀起到了良好的作用。因此，施工时序有利于水土保持。

从水土保持角度看，本项目施工方法科学合理，在施工过程中加强了组织与管理有效的防止了施工期间新增水土流失量的产生，符合水土保持技术要求。

综上所述，本项目施工方法（工艺）满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

通过对井场及附属设施设计方案的全面分析，具有水土保持功能的工程主要是表土剥离、井场排水沟、井场边坡防护工程、临时防护工程和路面硬化工程等。

3.2.7.1 井场及附属设施区

1、表土剥离与回覆

根据调查，井场区域在施工前期进行了表土剥离，剥离面积 1.16hm^2 ，剥离量为 0.23 万 m^3 ，堆放在临时堆土区。施工后期表土用于临时占地的绿化恢复覆土，覆土量为 0.21 万 m^3 。剩余 0.02 万 m^3 表土用于施工生产生活区绿化覆土。

水土保持评价：表土剥离与回填能有效保护表土，具有良好的水土保持功能。该措施界定为水土保持措施。

2、碎石铺装、混凝土硬化

根据现场调查，元坝 205-3 井站内地面与进站道路进行了碎石铺装或混凝土硬化。

水土保持评价：碎石铺装、混凝土硬化可有效的减少水土流失，其水土保持功能显著。该措施虽有水土保持功能，但不界定为水土保持措施。

3、围墙

根据现场调查，主体设计对井场场地周围设置围墙。

水土保持评价：围墙具有一定的水土保持功能，建设的主要目的是为主体工程运行服务。该措施虽有水土保持功能，但不界定为水土保持措施。

4、井场排水沟

根据现场调查，井场四周设置了排水沟，排水沟与自然沟渠连接，用于排泄井场的雨水。施工前期该排水沟先行开挖作为施工临时排水沟，排水沟采用砖砌结构，规格为 50cm*50cm，壁厚 0.3m，长约 406m。该排水沟具有显著的水土保持功能，界定为水土保持措施。

排水沟的过流能力校核公式如下：

1、设计防洪标准

设计防洪标准根据《防洪标准》（GB50201-2014）中的有关规定确定永久排水沟重现期取 10 年。

2、洪峰流量确定

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），洪峰流量计算公式如下：

$$Q_b = 0.278KIF \quad (\text{公式 1})$$

式中： Q_b —最大洪峰流量， m^3/s ；

K —洪峰径流系数，按照地面覆盖种类综合取值（ $K=0.6$ ）；

I —最大 1h 降雨强度， mm/h （ $I=71.8 mm/h$ ）；

F —汇水面积， km^2 （ $F=0.01 km^2$ ）。

排水沟断面尺寸确定

排水沟尺寸及过流能力利用明渠均匀流公式计算：

$$Q = A \cdot \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad (\text{公式 2})$$

式中： Q ——流量， m^3/s ；

A ——断面面积， m^2 ；

n ——糙率；

R ——水力半径， m

i ——比降。

根据类似工程的运行经验，经试算，当排水沟横断面尺寸为：底×高=0.5m×0.5m，沟底留有 1%的纵向坡度时，排水沟断面流量值为 $0.399m^3/s$ ，大于最大来水量

0.140m³/s，符合水土保持排洪要求。

5、井场边坡防护工程

本项目采用的喷浆和水泥挡墙护坡虽兼有一定的水土保持功能，但不是工程与植物相结合的所以不界定为水土保持工程措施。

6、临时沉沙池

施工期由于场地内未硬化，极易造成水力侵蚀引发的水土流失，所以施工期在新建排水沟与下游排水系统连接处设置一座临时沉沙池，沉沙池采用砖砌配砂浆抹面，尺寸为 1m*1m*1m（长*宽*深）。施工后期将其拆除。

水土保持评价：临时沉沙池具有良好的水土保持功能。该措施界定为水土保持措施。

6、撒播灌草籽绿化

施工结束后对占用的林地采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，撒播密度 80kg/hm²，经统计，共撒播灌草籽 0.59hm²。

水土保持评价：撒播草籽即能美化环境同时又具有良好的水土保持功能。该措施界定为水土保持措施。

7、密目网遮盖

根据调查，施工期间在裸露区域采取了密目网遮盖措施，共计 2000m²。

水土保持分析与评价：密目网遮盖具有很好的水土保持功能，有利于水土保持，能起到较好的水土保持作用。该措施界定为水土保持措施。

3.2.7.2 施工生产生活区

1、表土剥离与回覆

根据调查，施工单位在施工前对该区域进行了表土剥离，剥离面积为 0.18hm²，剥离量为 0.04 万 m³，堆存在临时堆土区。施工后期表土用于临时占地的绿化恢复覆土，覆土量为 0.06 万 m³。多出的 0.02 万 m³表土来源于井场及附属设施区域剥离的表土。

水土保持评价：表土剥离与回填能有效保护表土，具有良好的水土保持功能。该措施界定为水土保持措施。。

2、撒播灌草籽

施工结束后对占用的林地采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，撒

播密度 80kg/hm²，经统计，共撒播灌草籽 0.18hm²。

水土保持评价：撒播草籽即能美化环境同时又具有良好的水土保持功能。该措施界定为水土保持措施。

3、密目网遮盖

根据调查，施工期间在裸露区域采取了密目网遮盖措施，共计 500m²。

水土保持分析与评价：密目网遮盖具有很好的水土保持功能，有利于水土保持，能起到较好的水土保持作用。该措施界定为水土保持措施。

3.2.7.4 表土堆场区

1、撒播灌草籽

施工结束后对该区域采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，撒播密度 80kg/hm²，经统计，共撒播灌草籽 0.20hm²。

水土保持评价：撒播草籽即能美化环境同时又具有良好的水土保持功能。该措施界定为水土保持措施。

2、密目网遮盖

根据调查，在表土堆土过程中，为减少对表土的扰动，该区域裸漏地表采取了密目网遮盖措施，共计2000m²。

水土保持分析与评价：密目网遮盖具有很好的水土保持功能，有利于水土保持，能起到较好的水土保持作用。该措施界定为水土保持措施。

3、填土编织袋拦挡

根据调查在表土堆土区周围，为保证堆土土体稳定，在堆土区域四周采用填土编织袋垒起的挡墙进行拦挡，共计设置填土编织袋拦挡180m。

水土保持分析与评价：填土编织袋拦挡具有很好的稳定土体的作用，有利于水土保持，能起到较好的水土保持作用。该措施界定为水土保持措施。

3.2.8 已实施的水土保持措施水土保持效果评价

根据现场调查，本项目已施工完成，主体设计的水土保持措施都已实施完成，并已经发挥出了水土保持效益。各防治区的水土保持措施完善，并发挥水土保持功能，水土保持效果良好。已实施的水土保持都满足水土保持要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定结果

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:围墙、碎石铺装、混凝土硬化、边坡硬化防护。界定为水土保持措施的工程:表土剥离及回覆、排水沟、临时沉沙池、撒播灌草籽、密目网遮盖,填土编织袋拦挡。

主体工程已有的水土保持工程量见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程已列水保措施投资估算表

项目组成	措施类型	措施项目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
井场及附属设施区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.23	361600	8.32	已实施
		表土回覆	万 m ³	0.21	396900	8.34	已实施
		排水沟	m	406	180	7.31	已实施
	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.59	1874.00	0.11	已实施
	临时措施	临时沉沙池	座	1	3000	0.3	已实施
		密目网遮盖	m ²	2000	3.87	0.77	已实施
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04	361600	1.45	已实施
		表土回覆	万 m ³	0.06	396900	2.38	已实施
	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.18	1874	0.03	已实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	3.87	0.19	已实施
表土堆场区	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.20	1874	0.04	已实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	2000	3.87	0.77	已实施
		填土编织袋拦挡	m	180	200	3.6	已实施
主体已有水保措施合计						33.31	

4 水土流失分析与调查、预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区所处的水土保持分区位置

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），广元市苍溪县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

4.1.2 项目所在县区水土流失现状

根据四川省 2021 年水土流失动态监测数据，广元市苍溪县水土流失面积 985.23km²。

苍溪县水土流失轻度侵蚀面积 540.03km²、占水土流失面积的 54.81%；中度侵蚀面积 126.59km²、占水土流失面积的 12.85%；强烈侵蚀面积 108.32km²、占水土流失面积的 10.99%；极强烈侵蚀面积 123.91km²、占水土流失面积的 12.58%；剧烈侵蚀面积 86.38km²、占水土流失面积的 8.77%，苍溪县水土流失现状见表 4.1-1。

项目区水土流失以水力侵蚀为主，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a。

表 4.1-1 苍溪县水土流失状况统计表

行政区	土地总面积 (km ²)	微度侵蚀		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)	占土地总面积比例 (%)	面积 (km ²)	占水土流失面积比例 (%)	面积 (km ²)	占水土流失面积比例 (%)	面积 (km ²)	占水土流失面积比例 (%)	面积 (km ²)	占水土流失面积比例 (%)	面积 (km ²)	占水土流失面积比例 (%)
苍溪县	2330	1344.77	57.72	985.23	42.28	540.03	54.81	126.59	12.85	108.32	10.99	123.91	12.58	86.38	8.77

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在区域的水土保持规划，结合现场踏勘项目区地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因子，综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2017）确定，微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值。因此，分析得出扰动前土壤侵蚀模数背景值为 300t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

施工期：在工程施工期，项目区将进行场地平整和基础开挖等，原始地貌遭到破坏，使土层松散并有大量的土石方堆放和搬运，极易造成水土流失。临时堆放的土石方为松散堆积体，抗侵蚀能力差，且堆放初期表层无植被，在地表径流的冲刷下，泥沙可随径流顺沟而下，造成严重水土流失。此外场地周边若无排水设施，在降雨情况下，雨水漫流将引起松散土体的冲刷，造成严重水土流失，并污染周边环境。

自然恢复期：自然恢复期项目区原地表在经历了剧烈扰动破坏之后，除工程占压部分外，其余部分如不采取水土保持措施，仍然裸露，极易造成水土流失，影响周边环境。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据主体设计资料和现场勘查，本项目扰动地表 1.54hm²，损毁植被面积为 1.54hm²。

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目土石方开挖总量 1.86 万 m³（含表土剥离 0.27 万 m³），填方 1.86 万 m³（含表土回覆 0.27 万 m³），无借方，无弃方。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 调查单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，调查单元确定应按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分。

结合本项目建设特点，土壤流失量调查与预测划分为 3 个单元，分别为井场及附属设施区、施工生产生活区、表土堆场区。

表 4.3-1 调查与预测单元统计表

调查与预测单元	占地面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	水土流失调查与预测面积 (hm ²)	
			施工期	自然恢复期
井场及附属设施区	1.16	1.16	1.16	0.59

施工生产生活区	0.18	0.18	0.18	0.18
表土堆场区	0.20	0.20	0.20	0.20

4.3.2 调查时段

根据相关规范要求，结合本项目实际情况，本报告对施工期进行调查，对1年的自然恢复期进行预测。

施工期：根据主体工程施工进度安排，本项目已于2016年2月开工，于2017年6月完工，总工期17个月，调查时段1.417年。

自然恢复期：自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，根据当地自然条件本项目自然恢复期预测时间为1年。

表 4.3-2 调查时段划分表

调查与预测单元	水土流失类型	调查与预测时段 (a)	
		施工期 (调查)	自然恢复期 (调查)
井场及附属设施区	上方无来水工程开挖面	1.417	1.0
施工生产生活区	地表翻扰型	1.417	1.0
表土堆场区	地表翻扰型	1.417	1.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

由于本项目已开工建设，调查施工期土壤侵蚀模数根据本工程施工监理资料及采用类比法调查确定，并结合周边项目建设的特点，通过资料分析结合实地调查综合分析得出工程各种类型的侵蚀模数。调查期土壤侵蚀模数统计如下。

表 4.3-3 调查各单元土壤侵蚀模数统计表

调查单元	扰动类型	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
		调查施工期	调查自然恢复期
井场及附属设施区	上方无来水工程开挖面	1280	600
施工生产生活区	地表翻扰型	850	600
表土堆场区	地表翻扰型	850	600

4.3.4 调查结果

一、调查方法

土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行调查。本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失调查采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t

i——预测单元，1，2，3，……，n

k——预测时段，1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期

F_i ——第i个调查单元的水土流失面积， km^2

M_{ik} ——扰动后不同调查单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，只计正值，负值按0计

M_{i0} ——不同调查单元土壤侵蚀模数背景值， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$

T_i ——调查时段（扰动时段），a

二、调查结果

根据上述调查单元、调查时段和调查方法，结合现场调查情况，本项目已完工，按照收集的相关资料，经计算，本项目产生的土壤流失量为31.44t，其中背景流失量为9.46t，新增流失量为21.98t。

已产生的水土流失调查结果如表4.3-4所示。

表 4.3-4 项目调查时间段土壤侵蚀量计算表

调查单元	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)	调查流失量 (t)	新流失量 (t)
井场及附属设施区	施工期	300	1280	1.16	1.417	4.93	21.04	16.11
	自然恢复期	300	600	0.59	1	1.77	3.54	1.77
施工生产生活区	施工期	300	850	0.18	1.417	0.77	2.17	1.4
	自然恢复期	300	600	0.18	1	0.54	1.08	0.54
表土堆场区	施工期	300	850	0.20	1.417	0.85	2.41	1.56
	自然恢复期	300	600	0.20	1	0.6	1.2	0.6
合计						9.46	31.44	21.98

4.4 水土流失危害分析

本项目建设过程中，由于土石方开挖将破坏原地貌，将对周边的生态环境造成不同程度的破坏，尤其是施工期，若不采取相应的水土保持措施进行防护，无疑会加剧该地区的水土流失，主要表现在以下几个方面：

(1) 对区域生态环境的影响

在施工过程中，大面积的地表遭到破坏，造成地表裸露，在降雨等自然条件的作用下，将导致侵蚀加剧的趋势，造成土地贫瘠化和沙漠化，加大了项目地区水土流失治理工作难度，给生态景观造成负面影响。

(2) 对工程建设本身的影响

项目进入自然恢复期后，裸露土地若不采取相应的水土保持措施防护，其发生水土流失可能对项目自身构成威胁，影响工程安全，甚至付出更大的代价治理水土流失，影响项目经济效益的发挥。

4.5 指导性意见

根据以上分析结果，井场及附属设施区是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大，需采取工程措施、绿化措施和临时措施综合防治，对裸露地表要及时封闭或采取临时苫盖等相应措施，及时处理，以减少施工过程中人为产生的水土流失量。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

结合项目区地形地貌、气候类型、项目组成等要素进行水土流失防治分区划分。项目区地形地貌、气候类型等自然因素均一致，因此按项目组成划分为井场及附属设施区、施工生产生活区、表土堆场区 3 个防治区。水土流失防治分区详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

序号	防治分区	防治责任范围面积 (hm ²)	说明
1	井场及附属设施区	1.16	包含井站、进站道路、泥浆池、放喷池及周围小范围临时占用区域。
2	施工生产生活区	0.18	包含井场前临时搭建活动房与施工器械临时停放区域。
3	表土堆场区	0.20	表土堆场范围区域。
	合计	1.54	

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。本项目的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治责任区	措施类型	措施名称	措施位置	备注
井场及附属设施区	工程措施	表土剥离	占用林地范围	主体已有
		表土回覆	临时占地范围	主体已有
		排水沟	井站四周区域	主体已有
	植物措施	撒播灌草籽	迹地恢复占用林地区域	主体已有
	临时措施	临时沉沙池	排水沟末端	主体已有
		密目网遮盖	临时地表裸漏区域	主体已有
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	占用林地范围	主体已有
		表土回覆	临时占地区域	主体已有
	植物措施	撒播灌草籽	迹地恢复占用林地区域	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	临时地表裸漏区域	主体已有
表土堆场区	植物措施	撒播灌草籽	迹地恢复占用林地区域	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	该防治区全区域	主体已有

	填土编织袋拦挡	堆土区四周区域	主体已有
--	---------	---------	------

5.3 分区措施布设

1、布设标准

1、工程措施布设标准

(1) 表土剥离执行《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TDT1048-2016)中的相关规定;

(2) 主体设计根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021), 本项目排水沟排水设计标准采用 10 年一遇, 排水等级为 1 级; 满足《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 要求。

2、植物措施布设标准

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

本项目绿化工程级别执行 3 级标准, 生态公益林绿化标准执行。

植物措施采用草种均选择 I 级标准, 草种纯度 90%, 发芽率 85% 以上。

3、临时措施布设标准

(1) 临时苫盖等临时防护措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中关于“临时防护工程”的规定;

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 中的相关规定。

5.3.1 井场及附属设施区

1、工程措施

(1) 表土剥离 (主设已有/已实施)

根据调查, 井场区域在施工前期进行了表土剥离, 剥离面积 1.16hm², 剥离量为 0.23 万 m³, 堆放在临时堆土区。

(2) 表土回覆 (主设已有/已实施)

根据调查, 施工后期表土用于临时占地的绿化恢复覆土, 覆土量为 0.21 万 m³。

(3) 排水沟 (主设已有/已实施)

根据现场调查，井场四周设置了排水沟，排水沟与自然沟渠连接，用于排泄井场的雨水。施工前期该排水沟先行开挖作为施工临时排水沟，排水沟采用砖砌结构，规格为 50cm*50cm，壁厚 0.3m，长约 406m。

2、植物措施

(1) 撒播灌草籽绿化（主设已有/已实施）

施工结束后对占用的林地采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，撒播密度 80kg/hm²，经统计，共撒播灌草籽 0.59hm²。

3、临时措施

(1) 临时沉沙池（主设已有/已实施）

施工期由于场地内未硬化，极易造成水力侵蚀引发的水土流失，所以施工期在新建排水沟与下游排水系统连接处设置一座临时沉沙池，沉沙池采用砖砌配砂浆抹面，尺寸为 1m*1m*1m（长*宽*深）。施工后期将其拆除。

(2) 密目网遮盖（主设已有/已实施）

根据调查，施工期间在裸露区域采取了密目网遮盖措施，共计 2000m²。

5.3.2 施工生产生活区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主设已有/已实施）

根据调查，施工单位在施工前对该区域进行了表土剥离，剥离面积为 0.18hm²，剥离量为 0.04 万 m³，堆放在临时堆土区。

(2) 表土回覆（主设已有/已实施）

根据调查，根据调查，施工后期表土用于临时占地的绿化恢复覆土，覆土量为 0.06 万 m³。

2、植物措施

(1) 撒播灌草籽（主设已有/已实施）

主体设计施工结束后对临时占用的林地采取撒播灌草籽绿化，草种选择当地适生细叶结缕草，灌种选择紫穗槐，撒播密度 80kg/hm²，经统计，管道工程共撒播草籽绿化 0.18hm²。

3、临时措施

(1) 密目网遮盖 (主设已有/已实施)

根据调查, 施工期间在裸露区域采取了密目网遮盖措施, 共计 500m²。

5.3.3 表土堆场区

1、植物措施

(1) 撒播灌草籽绿化 (主设已有/已实施)

主体设计施工结束后对临时占用的林地采取撒播灌草籽绿化, 草种选择当地适生细叶结缕草, 灌种选择紫穗槐, 撒播密度 80kg/hm², 经统计, 施工便道共撒播草籽绿化 0.20hm²。

2、临时措施

(1) 密目网遮盖 (主设已有/已实施)

根据调查, 在表土堆土过程中, 为减少对表土的扰动, 该区域裸漏地表采取了密目网遮盖措施, 共计2000m²。

(2) 填土编织袋拦挡 (主设已有/已实施)

根据调查, 在表土堆土区周围, 为保证堆土土体稳定, 在堆土区域四周采用填土编织袋垒起的挡墙进行拦挡, 共计设置填土编织袋拦挡180m。

5.3.4 防治措施工程量汇总

在对主体工程已有水土保持措施的分析评价的基础上, 本方案补充完善了各防治区水土保持措施, 与主体工程共同构成完成的项目水土保持措施。水土保持措施工程量汇总表见下表所示。

表 5.3-5 本项目水土保持量汇总表

项目组成	措施类型	措施项目	单位	数量	备注
井场及附属设施区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.23	主设已有/已实施
		表土回覆	万 m ³	0.21	主设已有/已实施
		排水沟	m	406	主设已有/已实施
	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.59	主设已有/已实施
	临时措施	临时沉沙池	座	1	主设已有/已实施
		密目网遮盖	m ²	2000	主设已有/已实施
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04	主设已有/已实施
		表土回覆	万 m ³	0.06	主设已有/已实施
	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.18	主设已有/已实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	主设已有/已实施
表土堆场区	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.20	主设已有/已实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	2000	主设已有/已实施
		填土编织袋拦挡	m	180	主设已有/已实施

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

(1) 工程措施

① 表土剥离回覆

场地开挖前，应将施工区域可用表土进行剥离，作为后期恢复植被使用。表土剥离前应调查可剥离的厚度，然后采用 74kW 推土机辅以人工按设计剥离表土，铲除剥离区域的表层土装载机转运，集中堆放在已设计区域。回覆时采用自卸汽车或胶轮架子车运输至覆土场地，74kW 推土机辅以人工摊铺整平。回覆时采用自卸汽车或胶轮架子车运输至覆土场地，74kW 推土机辅以人工摊铺整平。

② 土地整治

土地整治措施施工时，均利用 74kW 推土机整平，将疏松扰动地表推平并采取适量碾压措施，推土机无法到达的部位配合人工整平。

(2) 植物措施

本方案工程区可绿化区域增设撒播草籽的植物措施布设。

① 植物种类选择

项目区地处中亚热带湿润季风气候区，应选择喜湿、喜温、根系发达、固土作用强、生长迅速的植物种类。根据项目区植被分布及植被类型，尽量选用当地乡土树草种或适生树草种作为本方案的绿化树草种，经综合分析，本项目植物措施草种选用细叶结缕草。

② 种草

草本植物种植一般采用如下方式进行：

鉴于项目区水热条件较好，本项目主要采用撒播方式进行种草，草种应选用适应性强的耐热、耐湿、耐贫瘠；繁殖容易、管理方便的当地适生草种。

草籽撒播首先进行整地，耕翻土层 20cm 左右，清除土层中的碎石等杂物，以形成一个疏松、透气、透水等适宜草种生长的苗床。种子处理去杂、精选，保证种子质量，播种前将精选的草种浸泡 24 小时以利于出芽，宜在春末夏初或夏季播种，适当施有机肥或 N、P、K 复合肥，及时浇水、施肥。

当地林业部门在营林及育苗技术方面已积累了丰富的实践经验，目前已经具备了各种树种、草种的种植、培育能力，本项目植树、种草措施可聘请当地有经验的人员进行实施。

(3) 临时措施

密目网遮盖：防雨布遮盖每块防雨布之间要重叠 50cm，重叠处用土或砖、石压住，避免被风吹散。密目网尽量回收重复利用。

5.4.2 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。















5.4.3 实施进度安排


本项目建设期为 2016 年 2 月至 2017 年 6 月，建设总工期 17 个月。方案结合水土流失防治分区所采取的水土保持综合措施，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度计划。


本项目水土保持措施与主体工程施工进度双横道图见表 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


防治区	措施类型	2016年				2017	
		一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度
井场及附属设施区	主体工程	—————					
	表土剥离	———					
	表土回覆					———	
	排水沟		—————				
	撒播灌草籽						.....
	临时沉沙池			.....		
施工生产生活区	密目网遮盖		.....	.....	.....	.....
	主体工程		—————				
	表土剥离		———				
	表土回覆					———	
	撒播灌草籽绿化						.....
密目网遮盖		.....	.....	.....	.....

表土堆场区	主体工程						
	撒播灌草籽						
	密目网遮盖						
	填土编织袋拦挡						

图例：工程措施 

植物措施 

临时措施 

主体工程 

6 水土保持监测

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或者挖填土石方总量 5万 m^3 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目占地面积 1.54hm^2 ，项目土石方挖填总量为 3.72万 m^3 ，需编水土保持方案报告表，因此，本项目可不开展水土保持监测工作。但建议建设单位加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对施工准备期至设计水平年结束是否产生水土流失量和是否发生水土流失危害事件等进行分析总结，为在项目竣工验收提供依据。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程应和主体工程设计阶段保持一致，工程水土流失防治投资估算编制采用主体工程估算的编制依据、原则和方法，不足部分按水利厅颁布的《四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额》（川水发〔2015〕9号）进行编制。

(2) 主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场调查价格进行计算。

(3) 本方案新增的工程、绿化、临时、监测等工程措施费计入水土保持工程投资中。

(4) 价格水平年采用 2016 年第 1 度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号文）；

(2) 《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概（估）算编制规定>的通知》（川水发〔2015〕9号）；

(3) 《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）；

(4) 《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）；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(7) 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）；

(8) 《四川省水利厅四川省财政厅四川省发展和改革委员会中国人民银行成都分

行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237号）；

（9）四川省建设工程造价总站关于对广元市等 22 个市、州 2015 年《四川省建设工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2022〕14号）。

7.1.1.3 项目划分

本项目水土保持方案投资估算分为工程措施、植物措施、监测措施、临时措施、独立费用等部分。

项目已完工，一切费用按照实际发生进行计列。

7.1.2.4 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，本项目征占地面积 1.54hm²，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 2.002 万元。

开采期间，根据气生产井(不包括水井、勘探井)占地面积按年征收，每平方米每年收费 1.40 元计，每口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，增加计征面积按不超过 400 平方米计算。

7.1.2.5 水土保持投资表

本项目水土保持总投资为 44.61 万元，其中主体工程已计列投资 42.61 万元，方案新增投资 2.002 万元。新增水土保持投资中：工程措施投资 0 万元，植物措施投资 0 万元，临时措施投资 0 万元，独立费用 0 万元，基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 2.002 万元（开采期间，天然气生产井占地面积按年征收，每口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，增加计征面积按不超过 400 平方米计算，每平方米每年收费 1.4 元），所有投资于 2017 年完成。具体见表 7.1-2 至表 7.1-6。

表 7.1-2 水土保持措施投资总概算表 (单位: 万元)

编号	工程或费用名称	主体 计列	方案新增					合计	
			建安 工程费	设备费	植物 措施	独立 费用	小计		
第一部分	工程措施	27.8						27.8	
1	井场及附属设施区	23.97						23.97	
2	施工生产生活区	3.83						3.83	
3	表土堆场区	0						0	
第二部分	植物措施	0.18						0.18	
1	井场及附属设施区	0.11						0.11	
2	施工生产生活区	0.03						0.03	
3	表土堆场区	0.04						0.04	
第三部分	临时措施	5.63						5.63	
1	井场及附属设施区	1.07						1.07	
2	施工生产生活区	0.19						0.19	
3	表土堆场区	4.37						4.37	
4	其他临时工程	0						0	
第四部分	独立费用	9.00						9.00	
1	建设管理费	0.00						0.00	
2	科研勘察设计费	5.00						5.00	
3	水土保持监理费	0.00						0.00	
4	竣工验收报告编制费	2.00						2.00	
5	招标代理服务费	0.00						0.00	
6	经济技术咨询费	0.00						0.00	
7	水土保持监测费	2.00						2.00	
I	一至五部分合计	42.61						42.61	
II	基本预备费		一至五部分合计×6%					/	/
III	价差预备费						/	/	
IV	水土保持补偿费						2.002	2.002	
总投资								44.61	

表 7.1-3 方案新增措施投资概算表

序号	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				0
第二部分	植物措施				0
第三部分	临时措施				0

表 7.1-4 主体工程已列水保措施投资估算表

7 水土保持投资概算及效益分析

项目组成	措施类型	措施项目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注	
井场及附属设施区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.23	361600	8.32	已实施	
		表土回覆	万 m ³	0.21	396900	8.34	已实施	
		排水沟	m	406	180	7.31	已实施	
	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.59	1874.00	0.11	已实施	
		临时措施	临时沉沙池	座	1	3000	0.3	已实施
			密目网遮盖	m ²	2000	3.87	0.77	已实施
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04	361600	1.45	已实施	
		表土回覆	万 m ³	0.06	396900	2.38	已实施	
	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.18	1874	0.03	已实施	
	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	3.87	0.19	已实施	
表土堆场区	植物措施	撒播灌草籽	hm ²	0.20	1874	0.04	已实施	
		密目网遮盖	m ²	2000	3.87	0.77	已实施	
	临时措施	填土编织袋拦挡	m	180	200	3.6	已实施	
主体已有水保措施合计						33.31		

表 7.1-5 独立费用计算表

单位: 万元

编号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合计	备注
1	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时措施费) × 2%	0.00	参考相关编规
2	科研勘察设计费		5.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
3	水土保持监理费		0.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
4	水土保持设施验收技术评估费		2.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
5	招标代理服务费		0.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
6	经济技术咨询费		0.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
7	水土保持监测费		2.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
8	1至6项合计		9.00	

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

项目	时期	损坏水土保持功能面积 (hm ²)	补偿标准	合计 (万元)
元坝 205-3 井钻采工程	建设期	1.54	1.30 元/m ²	2.002
	生产期	按川发改价格【2017】347号征收		

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持效益计算指标

水土流失防治效益分析主要是对照方案采取的水土流失防治措施, 预测可能达到的防治效果。具体的量化指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项控制性指标。根据方案设计的水土保

持措施的数量，可明确水土保持方案实施后水土流失治理面积、林草植被建设面积、渣土防护量、表土剥离及保护量，可列表给出各防治区工程措施面积、植物措施面积、永久构筑物工程占地（包括场地、道路硬化面积和水面面积）、可绿化面积等，从而计算设计水平年六项防治指标的预期达到值。

水土流失防治目标六项指标具体如下：

1、水土流失治理度

水土流失治理度=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量
项目区容许土壤流失量 500t/km²·a。

3、渣土防护率

渣土防护率=(实际拦挡的永久弃渣和临时堆土/永久弃渣和临时堆土总量)×100%

4、表土保护率

表土保护率=(保护表土数量/可剥离表土总量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

本项目征占地面积 1.54hm²，水土流失面积 1.54hm²，经过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 1.54hm²，实现林草植被建设面积 0.97hm²。

项目所在地属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，通过采取各种水土保持措施治理后，项目区土壤侵蚀模数平均值预计可达到 497t/km²·a。

本项目完工至设计水平年结束，水土流失防治情况预计达到的效果见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目区水土流失防治面积统计表

防治区	占地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水域面积 (hm ²)	构筑物工程面积 (hm ²)	复耕面积 (hm ²)	工程措施面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)
项目区	1.54	1.54					0.97	0.97

水土流失防治六项指标计算结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治指标计算表

7 水土保持投资概算及效益分析

防治指标	目标值	计算依据	单位	数量	计算结果	达标情况
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积	hm ²	1.54	99.99%	达标
		水土流失总面积	hm ²	1.54		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.01	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km ² ·a	497		
渣土防护率	92%	实际拦挡永久弃渣和临时堆土	万 m ³	0.27	99.99%	达标
		永久弃渣和临时堆土	万 m ³	0.27		
表土保护率	92%	保护表土数量	万 m ³	0.27	99.99%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.27		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	hm ²	0.97	99.99%	达标
		可绿化面积	hm ²	0.97		
林草覆盖率	25%	林草总面积	m ²	0.97	62.98%	达标
		项目建设区面积	m ²	1.54		

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，至设计水平年结束，本项目水土流失治理度达 99.99%、土壤流失控制比达 1.01、渣土防护率达 99.99%、表土保护率达 99.99%、林草植被恢复率达 99.99%、林草覆盖率达 62.98%，以上 6 项指标均能够达到本方案设定的目标值，符合水土保持相关要求。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

本项目的水土保持方案由建设单位组织实施。项目建设时为保证水土保持措施顺利实施，建设单位按照《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持法实施条例》等法律法规的要求，成立了由总经理负责的水土保持领导小组，负责水土保持管理工作，即负责组织、协调和监督水土保持方案的实施。按照《工程建设管理办法》中环境保护与水土保持篇章的要求，制定了水土保持工作的规章制度。同时将水土保持工作纳入主体工程建设管理中，将其作为项目管理的重要内容之一，实现制度化和常态化。严格实行工程招标制，建立监理制度，委托第三方机构开展水土保持监测、监理工作，对水土保持工程施工进行科学指导，发现并解决问题。

项目建设过程中，实行建设单位负责、监理单位控制、监测单位监督、参建单位保证与政府监督相结合的水土保持质量管理体系，并设置专职人员负责水土保持日常监督与管理工作，做到层层抓管理，层层抓落实，管理出效益。积极配合各级水行政主管部门的监督检查，把项目建设的水土保持工作落到实处，做到水土保持方案实施的全过程管理的规范化和标准化。

机构的主要职责为：

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

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

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

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

8.1.2 方案实施管理

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的水土保持工作方针；

2、建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况；

3、工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

4、经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况；

5、注意积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料，为工程水土保持设施专项验收提供基础技术资料，建立水土保持管理档案。

6、水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位必须对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理。

8.2 后续设计

水土保持工程的后续设计应在批复的水土保持方案基础上，按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）以及主体行业有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。

主体工程施工图设计文件审查时，应邀请水土保持方案原审查部门参加。

根据《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法(试行)的通知》（川水函〔2015〕1561号）中相关规定，经审批的项目，如性质、规模、建设地点、水土保持措施等发生重大变化时，建设单位应及时修改水土保持方案，并按照规定程序重新报批水土保持方案，对重要措施变更时原行政审批机关备案。具体按照水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》

（办水保〔2016〕65号）、《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）等相关文件要求执行。

8.3 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。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。根据工程建设情况，本项目水土保持监理纳入主体工程监理，由主体工程监理一并实施。

由于项目建设规模较小，建议建设单位依法委托主体监理单位按照水土保持监理标准和规范依法一并开展水土保持工程施工监理工作，按照“三同时”原则，保证各项施工活动的水土保持措施与工程建设同步实施，保障水土保持措施实施进度及工程质量。

8.4 水土保持施工

施工期间，水土保持措施施工由主体工程施工单位一并实施，施工期间做到了以下要求：

1、根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）要求，要严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。施工单位在建设场地周边修建由彩钢板拦挡，严格控制了施工扰动范围。

2、施工单位严格按照设计图纸和技术规范要求施工，并满足施工进度的要求。

3、设立保护地表及植被的警示牌，施工过程保护了表土资源。

4、施工中采取了各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏。

5、时常对防洪排水措施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅。

6、施工单位制定了详细的水土保持方案实施进度计划，加强对工程建设的监督管理，成立了专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对生产建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

8.5 水土保持设施验收

根据《德阳市水利局关于印发<德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法>的通知》（德水函〔2020〕152号），对于报告表项目简化水土保持设施自主验收程序。

1、验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位及1-2名水土保持专业或行业专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

2、验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

3、验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施自主验收报备申请表、网页公示截图、水土保持措施典型图片、补偿费缴纳凭据、专家签字。

8.6 信息管理

水行政主管部门对本项目进行批复后，方案编制单位需将水土保持方案及时录入水土保持监管系统。工程验收后，验收单位及时将验收鉴定书录入监管系统。