

乐山市犍为县塘坝乡牛心村
宜 210 井钻井工程项目
土地复垦方案报告书
(公示版)

项目单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司

编制单位：四川瀚德工程勘察设计有限公司

二〇一八年九月

乐山市犍为县塘坝乡牛心村 宜 210 井钻井工程项目 土地复垦方案报告书

项目名称：乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案

项目单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司

单位地址：四川省成都市成华区府青路一段 3 号

联系人：谢 洋

联系电话：15298255677

送审时间：2018 年 9 月 12 日

关于《乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目 土地复垦方案》公示资料 真实性、合法性和保密性的承诺

四川省国土资源厅：

我单位编制的《乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案》于 2018 年 9 月 26 日通过专家评审，保证方案中所引数据的真实性、合法性，依据“双随机一公开”有关要求，按照国家相关保密规定对文本进行相应处理和公示，如有泄密、失密情况，后果自负。

中国石油天然气股份有限公司
西南油气田分公司
2018 年 10 月 17 日



目 录

1 前 言	1
1.1 编制背景及过程	1
1.2 编制方案摘要	3
1.2.1 生产建设服务年限及土地复垦方案服务年限	3
1.2.2 方案涉及的各类土地面积	3
1.2.3 土地损毁情况	4
1.2.4 土地复垦目标	4
1.2.5 复垦投资情况	5
1.3 环评报告批复	6
2 编制总则	7
2.1 编制目的	7
2.2 编制原则	7
2.3 编制依据	9
2.3.1 法律法规	9
2.3.2 有关文件	9
2.3.3 行业技术标准	10
2.3.4 技术文件及技术资料	10
3 项目概况	12
3.1 项目简介	12
3.1.1 项目名称、性质及位置	12
3.1.2 项目工程概况	12
3.1.3 项目探矿权概况	12
3.1.4 项目组成及平面布置	13
3.1.5 项目用地规模及构成	14
3.1.6 钻井工程技术经济指标	15
3.2 项目区自然概况	15
3.2.1 地理位置及交通	15

3.2.2 地形地貌	16
3.2.3 气候	17
3.2.4 土壤	17
3.2.5 生物植被	19
3.2.6 水文	19
3.2.7 地质	20
3.3 项目区社会经济概况	21
3.3.1 行政区划及人口	21
3.3.2 综合经济	21
3.3.3 社会事业	22
3.4 项目区土地利用状况	23
3.4.1 土地利用现状	23
3.4.2 关于占用基本农田情况说明	25
4 土地复垦方向可行性分析	26
4.1 土地损毁分析与预测	26
4.1.1 土地损毁环节与时序	26
4.1.2 已损毁土地现状	29
4.1.3 拟损毁土地预测	30
4.1.3 土地损毁程度分析预测	30
4.1.4 复垦区与复垦责任范围确定	34
4.2 复垦区土地利用状况	34
4.2.1 土地利用类型	34
4.2.2 土地权属状况	35
4.3 生态环境影响分析	35
4.3.1 钻井工程对土壤资源的影响	35
4.3.2 钻井工程对水资源的影响	36
4.3.3 钻井工程对生物资源的影响	37
4.3.4 钻井工程对地形地貌的影响	38
4.3.5 钻井工程对大气环境的影响	38

4.3.6	钻井工程造成生态影响的处理措施	39
4.3.7	综合评价结论	40
4.4	土地复垦适宜性评价	41
4.4.1	土地复垦适宜性评价的原则和依据	41
4.4.2	土地复垦适宜性评价体系和评价方法	42
4.4.3	土地复垦适宜性评价步骤	43
4.5	水土资源平衡分析	48
4.5.1	水资源平衡分析	48
4.5.2	土资源平衡分析	51
4.6	复垦的目标任务	54
5	土地复垦质量要求与复垦措施	56
5.1	土地复垦质量要求	56
5.1.1	土地复垦质量的一般要求	56
5.1.2	土地复垦耕地质量要求	58
5.2	预防控制措施	59
5.2.1	预防控制原则	59
5.2.2	预防控制措施	60
5.3	复垦措施	61
5.3.1	工程技术措施	61
5.3.2	生物与化学措施	63
5.4	监测措施	63
5.4.1	复垦区地形地貌状况监测	63
5.4.2	土地损毁情况监测	64
5.4.3	土地复垦效果监测	64
5.5	管护措施	64
6	土地复垦工程设计及工程量测算	66
6.1	工程设计	66
6.1.1	设计原则	66
6.1.2	表土购买及运输	66

6.1.3	土壤重构工程设计	67
6.1.4	配套工程设计	73
6.1.5	生物化学措施的设计	74
6.1.6	监测措施的设计	74
6.1.7	管护措施的设计	75
6.2	工程量测算	76
6.2.1	表土购买及运输	76
6.2.2	土壤重构工程量测算	76
6.2.3	配套工程量测算	78
6.2.4	生物化学工程量测算	79
6.2.5	监测工程量测算	79
6.2.6	管护工程量测算	80
6.2.7	工程量汇总	80
7	土地复垦投资估算	82
7.1	估算说明	82
7.1.1	编制原则	82
7.1.2	编制依据	82
7.1.3	概算工程量来源	83
7.1.4	人工单价说明	83
7.1.5	费用构成及计算标准	83
7.1.6	土地复垦概算单价	87
7.1.7	监测费用	88
7.1.8	管护费用	89
7.2	估算成果	89
8	土地复垦服务年限及复垦计划安排	90
8.1	土地复垦服务年限	90
8.2	土地复垦工作计划安排	90
8.2.1	土地复垦阶段划分	90
8.2.2	各阶段复垦目标及工作安排	90

8.2.3 土地复垦方案实施计划	90
8.3 土地复垦费用安排	92
9 土地复垦效益分析	94
9.1 社会效益	94
9.2 生态效益	94
9.3 经济效益	95
9.3.1 效益计算	95
9.3.2 静态投资收益率	95
9.3.3 静态投资回收期	95
9.3.4 单位投资	96
10 保障措施	97
10.1 平台钻井工程复垦保障措施	97
10.2 组织保障措施	98
10.2.1 组织管理	98
10.2.2 管理制度	98
10.2.3 控制措施	98
10.3 费用保障措施	99
10.4 监管保障措施	99
10.5 技术保障措施	101
10.6 公众参与	101
10.6.1 方案编制前期	101
10.6.2 方案编制过程中	102
10.7 调整土地权属	103
10.7.1 土地权属现状	103
10.7.2 土地权属调整	103
11 土地复垦方案编制成果	106
11.1 报告	106
11.2 附图	106

11.3 附件	106
---------------	-----

1 前言

1.1 编制背景及过程

我国正处于工业化、城镇化进程加快的时期，能源需求持续较快增加，对能源供给形成很大压力，供求矛盾长期存在。目前，我国煤炭消费占世界的 47%，在一次能源消费中的比重高出世界平均水平 40%，以煤为主的能源结构与低碳发展的矛盾长期存在。我国“十三五”规划提出“建设现代能源体系”，“推动能源结构优化升级”，“积极开发天然气、煤层气、页岩油（气）”。根据《天然气发展“十三五”规划》，以提高天然气在一次能源消费结构中的比重为发展目标，大力发展天然气产业，逐步把天然气培育成主体能源之一，构建结构合理、供需协调、安全可靠的现代天然气产业体系。同时，随着我国城镇化深入发展，城镇人口规模不断扩大，对天然气的需求日益增加。加快发展天然气，提高天然气在我国一次能源消费结构中的比重，可显著减少二氧化碳等温室气体和细颗粒物（PM2.5）等污染物排放，实现节能减排、减少环境污染，这既是我国实现优化调整能源结构的现实选择，也是强化节能减排的迫切需要。

为满足当前经济发展和人民生活对天然气日益增长的需求，加快页岩气气藏的评价及开发建产工作，故中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司对四川省乐山市犍为县塘坝乡进行页岩气勘察，目的层为寒武系筇竹寺组，部署宜 210 井钻井工程。通过完井测试评价气藏情况，若测试具有工业产能，即进行站场建设和采气生产。

为了贯彻落实国务院颁布的《土地复垦条例》、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007] 81 号）及七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006] 225 号）的要求，预防和治理建设工程在建设过程中产生的土地损毁，科学开展土地复垦工作，努力改善生态环境。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院令第 592 号《土地复垦条例》的要求，该工程应及时编制土地复垦方案。

a) 业主委托

2018 年 6 月受中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司委托，我方（四川瀚德工程勘察设计有限公司）开展“乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦”编制和设计工作。

b) 现场调查

我方于 2018 年 6 月 12 日~13 日到项目所在地乐山市犍为县塘坝乡牛心村,对《土地复垦方案》编制的适宜性评价因子、水源、土源、影响耕地质量的指标因素进行调查。并采用无人机对项目区及其周边情况进行高空航拍;使用数码相机拍摄典型景观照片、土壤剖面照片以及临时用地照片;同时走访了项目周边的村民,征询其对土地复垦的建议。

c) 资料收集

我方于 2018 年 6 月 13 日在项目所在区县(乐山市犍为县)国土资源局收集了项目区所在乡镇的土地利用总体规划图、土地利用现状二调标准分幅图(图幅号为:H48 G 068030)、耕地质量等别数据等资料。6 月 14 日在业主方收集了《宜 210 井钻前工程施工设计》、《宜 210 井钻前工程临时用地地形图》、项目的环评报告以及相关的批复文件。

d) 方案编制

在现场调查和资料收集完成后,我方开始《土地复垦方案》初稿编制工作,历时 20 天,在 7 月上旬初稿编制完成,并于 7 月 9 日再次到项目所在地乡镇及村民进行了《土地复垦方案》征求意见调查。

根据村民意见和当地乡镇、区县意见以及再次征求业主方意见,对《土地复垦方案》进行了复合和局部调整。

e) 方案送审

在 7 月 16 日将《土地复垦方案》和“请求审查的请示文件”递送于犍为县国土资源局,经初步审查后同意上报。

项目涉及到永久基本农田,我方后续编制《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司宜 210 井钻井工程临时用地占用永久基本农田情况报告》。四川省国土资源厅组织专家对项目进行了实地踏勘和报告评审,评审通过后于 9 月 5 日递送《土地复垦方案》到四川省国土资源厅。

方案成果包含报告书、报告表、估算书、设计图册、附件。

1.2 编制方案摘要

1.2.1 生产建设服务年限及土地复垦方案服务年限

本项目建设和勘探工程基本已经完成，目前准备进行土地复垦工作，土地复垦工期时间计划为 6 个月。考虑到土地复垦工程质量和效果，土地复垦工作结束后设置管护期 3 年（36 个月）。因此，项目土地复垦方案服务年限确定为 42 个月。

1.2.2 方案涉及各类土地面积

本方案涉及的土地类型为耕地（水田、旱地）、林地（有林地）、城镇村及工矿用地（村庄），面积 1.1367hm²。占用的耕地全部为基本农田，面积 1.0943hm²。

项目临时用地占用永久基本农田情况报告已上会通过审查，核实临时用地占用永久基本农田数量和质量（耕地质量等别）无误。同时项目选址确实难以完全避让永久基本农田。在临时用地使用结束后及时进行土地复垦，保证复垦后的耕地特别是基本农田数量不减少，质量、产能均不降低。

项目损毁土地总面积 1.1367 hm²，其中耕地 1.0943hm²（水田 1.0693hm²，旱地 0.0250hm²），林地 0.0197hm²（有林地 0.0197hm²），城镇村及工矿用地 0.0227hm²（村庄 0.0227hm²）。复垦区用地构成见表 1-1。

表 1-1 复垦区用地构成表

权属	大类	复垦单元	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	基本农田 面积(hm ²)
			代码	名称	代码	名称			
塘坝乡牛心村	生活区	生活区	01	耕地	011	水田	0.0452	3.98%	0.0452
			03	林地	031	有林地	0.0041	0.36%	-
			小计				0.0493	4.34%	0.0452
	堆土区	堆土区	01	耕地	011	水田	0.1467	12.91%	0.1467
					013	旱地	0.0019	0.17%	0.0019
			20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0017	0.15%	-
	小计				0.1503	13.22%	0.1486		
	其他场地	其他场地	01	耕地	011	水田	0.0687	6.04%	0.0687
			03	林地	031	有林地	0.0019	0.17%	-
			20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0021	0.18%	-
	小计				0.0727	6.40%	0.0687		
	井场	平台	01	耕地	011	水田	0.4810	42.32%	0.4810
					013	旱地	0.0228	2.01%	0.0228
		水罐及油罐	01	耕地	011	水田	0.0053	0.47%	0.0053
			03	林地	031	有林地	0.0090	0.79%	-
			20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0097	0.85%	-

权属	大类	复垦单元	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	基本农田面积 (hm ²)	
			代码	名称	代码	名称				
		操作平台	01	耕地	011	水田	0.0421	3.70%	0.0421	
		操作场地	01	耕地	011	水田	0.0528	4.65%	0.0528	
		储备罐	01	耕地	011	水田	0.0189	1.66%	0.0189	
					013	旱地	0.0003	0.03%	0.0003	
			小计				0.6419	56.47%	0.6232	
	池类用地	填埋池	01	耕地	011	水田	0.0750	6.60%	0.0750	
		应急池	01	耕地	011	水田	0.0181	1.59%	0.0181	
		放喷坑	01	耕地	011	水田	0.0024	0.21%	0.0024	
				小计				0.0955	8.40%	0.0955
	进场道路	施工道路		01	耕地	013	水田	0.1131	9.95%	0.1131
				03	林地	031	有林地	0.0047	0.41%	-
				20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0092	0.81%	-
					小计				0.1270	11.17%
			合计				1.1367	100.00%	1.0943	

1.2.3 土地损毁情况

本项目复垦区面积=挖损面积+压占面积=1.1367hm²，损毁主要土地类型为水田、旱地、有林地、村庄。项目各用地单元损毁形式及损毁程度见表 1-2。

表 1-2 项目已损毁土地汇总表

井号	权属	大类	复垦单元	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
宜 210 井	塘坝乡牛心村	生活区	生活区	0.0493	压占	轻度
		堆土区	堆土区	0.1503	压占	中度
		其他场地	其他场地	0.0727	压占	中度
		井场	平台	0.5038	压占	重度
			水罐及油罐	0.0240	压占	重度
			操作平台	0.0421	压占	重度
			操作场地	0.0528	压占	中度
			储备罐	0.0192	压占	重度
			小计	0.6419	-	-
			池类用地	填埋池	0.0750	挖损
		应急池		0.0181	挖损	重度
		放喷坑		0.0024	挖损	重度
		小计		0.0955	-	-
		进场道路	施工道路	0.1270	压占	中度
		合计	1.1367	-	-	

1.2.4 土地复垦目标

本次土地复垦方案的实施，主要是对宜 210 井钻井工程已损毁的临时用地采取合

理的复垦措施，保护土地资源，促进生态环境良性发展。

项目复垦区 1.1367hm²，因为项目初步勘察结果出气量较好，规划对项目井口位置 5×5m 区域保留，以便下一步生产建设使用，故项目土地复垦面积为 1.1367-0.0025=1.1342hm²。

通过对项目复垦责任范围进行适宜性评价可得出：土地复垦面积共计 1.1342hm²，复垦方向为耕地 1.1342hm²（水田 1.1150 hm²，旱地 0.0192hm²）。

项目复垦区已损毁土地面积 1.1367hm²，其中耕地 1.0943hm²（水田 1.0693hm²，旱地 0.0250hm²），林地 0.0197hm²（有林地 0.0197hm²），城镇村及工矿用地 0.0227hm²（村庄 0.0227hm²）。复垦后耕地面积增加 0.0399 hm²，达到了耕地总量不减少的预期目标。复垦土地通过局部压实地块深层翻耕、生土熟化，平衡施肥、选择撒播农家肥或有机肥培肥等技术措施，使复垦后的土地恢复其生产力或提高生产力。

宜 210 井钻井工程复垦后土地利用结构为：复垦面积 1.1342hm²；耕地 1.1342hm²，占土地总面积的 100%（水田 1.1150hm²、旱地 0.0192hm²），依据 2017 年犍为县耕地质量等别数据，查得项目复垦前耕地质量等级（国家利用等）为：水田为 10~11 等，旱地为 11 等；复垦耕地后其耕地质量等级水田要达到 10 等及以上，旱地要达到 11 等及以上，复垦后耕地与复垦前占用耕地质量稍有提升。土地复垦率为 99.87%，土地复耕率为 103.65%。

表 1-3 项目复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			耕地质量等别	
		复垦前	复垦后	变幅	复垦前	复垦后
耕地 (01)	水田 (011)	1.0693	1.1150	0.0457	水田十等、十一等	水田十等
	旱地 (013)	0.0250	0.0192	-0.0058	旱地十一等	旱地十一等
林地 (03)	有林地 (031)	0.0197	0	-0.0197	-	-
城镇村及工矿用地 (20)	村庄 (203)	0.0227	0	-0.0227	-	-
合计		1.1367	1.1342	-0.0025	-	-
土地复垦率 (%)		99.87				

1.2.5 复垦投资情况

该项目概算静态总投资 81.95 万元，按静态总投资算，每公顷投资 72.25 万元，全部由业主投资。

土地复垦由土壤重构工程、生物化学工程、配套工程等组成。项目静态总投资 81.95

万元，其中工程施工费为67.63万元，占静态总投资的82.53%；监测与管护费0.95万元，占静态总投资的1.16%；设备购置费0.00万元；其他费用9.51万元，占静态总投资的11.60%（其中前期工作费3.38万元，占工程施工费的4.12%；工程监理费2.00万元，占工程施工费的2.44%；竣工验收费2.03万元，占工程施工费的2.48%；业主管理费2.10万元，占工程施工费的2.56%）；预备费（基本预备费）3.86万元，占静态总投资的4.71%。

1.3 环评报告批复

宜 210 井钻井工程环境影响评价报告书已编制完成，并于 2017 年 6 月 13 日取得四川省环境保护厅的批复，批复文号：川环审批〔2017〕160 号。（批复详见附件）

2 编制总则

2.1 编制目的

根据《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）相关精神，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，将该项目土地复垦目标、任务、措施和计划落实到实处，贯彻落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策。编制《乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案》是为了该项目临时用地报批，作为其报批的必备材料。

本项目的建设将不可避免地对当地的地形地貌、植被、土地利用等造成扰动、损毁和再塑，影响生态环境。通过对损毁生态环境的恢复与建设，使被占用和损毁的土地得到恢复，达到恢复土地的生产力，形成新的人工景观，将工程对当地生态环境影响减小到最低程度。

通过方案的实施，为土地复垦的实施管理、监督检查以及明确本项目土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处。

2.2 编制原则

在贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”基本国策的基础上，按照“谁损毁，谁复垦”的基本原则，根据本项目自然与社会经济发展情况，从经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于工作的角度出发，结合工程建设的实际情况，本工程土地复垦方案编制体现以下原则：

a) 因地制宜，优先用于农业原则

本着需要与可能（人力、物力、财力、科学技术等的可能），依据项目所在区域各土地利用总体规划和国家相关法律法规政策要求，根据工程项目所在区域的自然、气候条件和土地、农业现状的适宜性评价结果，从项目区的实际情况出发，根据不同临时占地的特点做出土地的适宜性评价，根据适宜性评价结果确定土地复垦的方向。对于土壤条件及灌溉水源条件能够满足要求的临时占地，优先复垦为耕地，发展农业。

b) 源头控制，预防与复垦相结合

土地复垦必须从损毁土地的源头做起，在具体工程措施上事先要采取预防和控制损毁土地的有力措施，除对损毁土地进行复垦外，还将采取收集、回填表土、完善排

水系统等工程措施，预防及减小土地损毁面积，降低土地损毁程度。

c) 统一规划，统筹安排原则

将土地复垦与工程建设统一规划，把土地复垦方案纳入整个项目建设方案中，将工程建设施工工艺与复垦施工工艺设计相结合，把土地复垦费用列入项目建设总投资，最大限度的恢复原有生态系统，实现土地资源保护和环境保护、力求社会和生态、经济、综合效益最佳。

d) 政府决策和公众参与原则

在规划编制过程中，各项复垦工程的规模及其布局，充分听取项目区政府和农民群众的意见，争取广大群众的支持，实现政府和公众共同参与决策。尊重土地权利人意愿，合理确定土地复垦的方向和复垦后土地用途，实现最佳目标。

e) 目标完整、责任合理分担原则

根据本项目总体规划设计布局，结合本项目建设施工工艺、临时占地情况等特点，提出土地复垦目标和具体复垦措施，保障项目区复垦目标的完整性和措施之间的衔接性。合理确定土地复垦费用的提取力度，提高复垦资金的保障程度。

f) 生态保护原则

宜 210 井钻井工程在钻探前期，选择工况良好的机械设备，加强设备保养，减少设备噪声；运输设备等车辆沿固定路线行使，尽量减少鸣笛；尽量避免在午间和夜间施工作业。施工噪声会对周边的少量普通动物产生短时间的轻微影响，放喷热辐射可能影响植被，但放喷时间短，且放喷出口设置放喷坑可保护放喷热辐射对周边植物的影响，地表植被破坏很少，通过设置挡墙减轻影响，为普通农作物，破坏的应进行补偿。工程建设对区域自然生态环境影响很小。

同时本工程污染物都采取了切实有效的防治措施，项目建设前后区域环境质量不会发生明显变化。本项目的建设贯彻“清洁生产”原则，通过采取相应的污染防治措施、生态保护措施、风险防范措施和加强生产管理，并严格遵守国家和地方有关环境保护的法律、法规、规章，严格执行“三同时”制度，严格执行各种污染物的国家排放标准，可将工程的建设对环境造成的不利影响降至最低。

2.3 编制依据

2.3.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2017 年 5 月 23 日）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 4、《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月 29 日）；
- 5、《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月 1 日）；
- 6、《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月 27 日）；
- 7、《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日修订后实施）；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月 28 日）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日修订）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 3 月 5 日）；
- 12、《土地调查条例》（国务院第 518 号令，2008 年 2 月 7 日）；
- 13、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令，1998 年 11 月 29 日）；
- 14、《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日）；
- 15、《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》（2012 年 07 月 27 日）；
- 16、《四川省林地保护管理办法》（2010 年 4 月 1 日）。

2.3.2 有关文件

- 1、国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）；
- 2、国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知（国土资发〔2011〕50 号）；
- 3、国务院《关于促进集约节约用地的通知》（国发〔2008〕3 号）；
- 4、国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；
- 5、国土资源部《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发〔2008〕176 号）；
- 6、国土资源部《关于加强农村土地整治权属管理的通知》（国土资发〔2012〕99 号）；

- 7、国土资源部《关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》（国土资发〔2014〕18号）；
- 8、国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》（国发〔2004〕28号）；
- 9、国务院《关于促进节约集约用地的通知》（国发〔2008〕3号）；
- 10、中共中央国务院《关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（中发〔2017〕4号）；
- 11、国土资源部《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；
- 12、中共四川省委四川省人民政府《关于加强耕地保护和改进占补平衡的实施意见》（川委发〔2018〕9号）。
- 13、《土地整治项目和资金管理办法》（川国土资发〔2015〕14号）。

2.3.3 行业技术标准

- 1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 2、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程 第6部分：建设项目》（TD/T 1031.6-2011）；
- 4、土地基本术语（GB/T19231-2003）；
- 5、《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033-2012）；
- 6、《高标准农田建设通则》（GB/T30600-2014）
- 7、《土地开发整理标准》（TD/T111~113-2000）；
- 8、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T112-2000）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T2110-2007）；
- 10、《四川省土地开发整理工程建设标准（试行）》；
- 11、《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；
- 12、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 13、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）。

2.3.4 技术文件及技术资料

- 1、项目探矿证（证号：0200001730076）
- 2、《宜210井钻前施工设计》；
- 3、《四川省犍为县塘坝乡土地利用总体规划图》；

- 4、《四川省犍为县2017年更新评价分析报告（耕地质量等别年度更新）》；
- 5、四川省犍为县1:1万土地利用现状图（涉及图幅号为：H48 G 068030）；
- 6、《宜210井钻前工程临时用地地形图》；
- 7、《关于宜210井井位的批复》（西南司页岩〔2016〕6号）；
- 8、《关于宜210井钻前工程初步设计的批复》（西南司基建〔2016〕39号）；
- 9、《关于宜210井钻井工程临时用地的函》（蜀南气矿〔2016〕171号）；
- 10、宜210井临时用地申请表；
- 11、宜210井临时用地合同；
- 12、《关于宜210井钻井工程环境影响报告书的批复》（川环审批〔2017〕160号）；
- 13、《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司宜210井钻井工程临时用地占用永久基本农田情况报告》及专家评审意见；
- 14、宜210井钻井工程现场踏勘和照片；
- 15、《土地复垦方案》村组意见；
- 16、项目复垦购土协议；
- 17、其他相关资料。

3 项目概况

3.1 项目简介

3.1.1 项目名称、性质及位置

- a) 项目名称：乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目；
- b) 项目性质：钻井工程，属已建工程；
- c) 项目位置：宜 210 井钻井工程位于四川省乐山市犍为县塘坝乡牛心村，整个项目区占地总面积 1.1367hm²。

3.1.2 项目工程概况

- a) 隶属关系：该项目隶属中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司；
- b) 企业性质：股份制企业；
- c) 项目类型：生产类项目；
- d) 生产开采方式：油气勘探；
- e) 建设规模与生产能力：宜 210 井钻井工程设计钻井深度 4200m；
- f) 服务年限：本项目建设施工期为 3 个月，钻井工程勘察工作周期为 11 个月。

3.1.3 项目探矿权概况

探矿权证号：0200001730076

- a) 探矿权人：中国石油天然气股份有限公司；
- b) 探矿权人地址：北京市东城区东直门北大街 9 号；
- c) 勘察项目名称：四川省四川盆地西南内江—犍为地区石油天然气页岩气勘察；
- d) 地理位置：四川省荣县、宜宾县、内江市、威远县、资中县、仁寿县、乐山市、五通桥区、井研县、沐川县、犍为县、资阳市；
- e) 图幅号：H48E018007、H48E012007、H48E012013、H48E018013；
- f) 勘察面积：6844.977 平方千米；
- g) 有效期限：2017 年 3 月 6 日至 2019 年 3 月 5 日；
- h) 勘察单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司；
- i) 勘察单位地址：四川省成都市府青路一段 5 号。

3.1.4 项目组成及平面布置

a) 项目组成

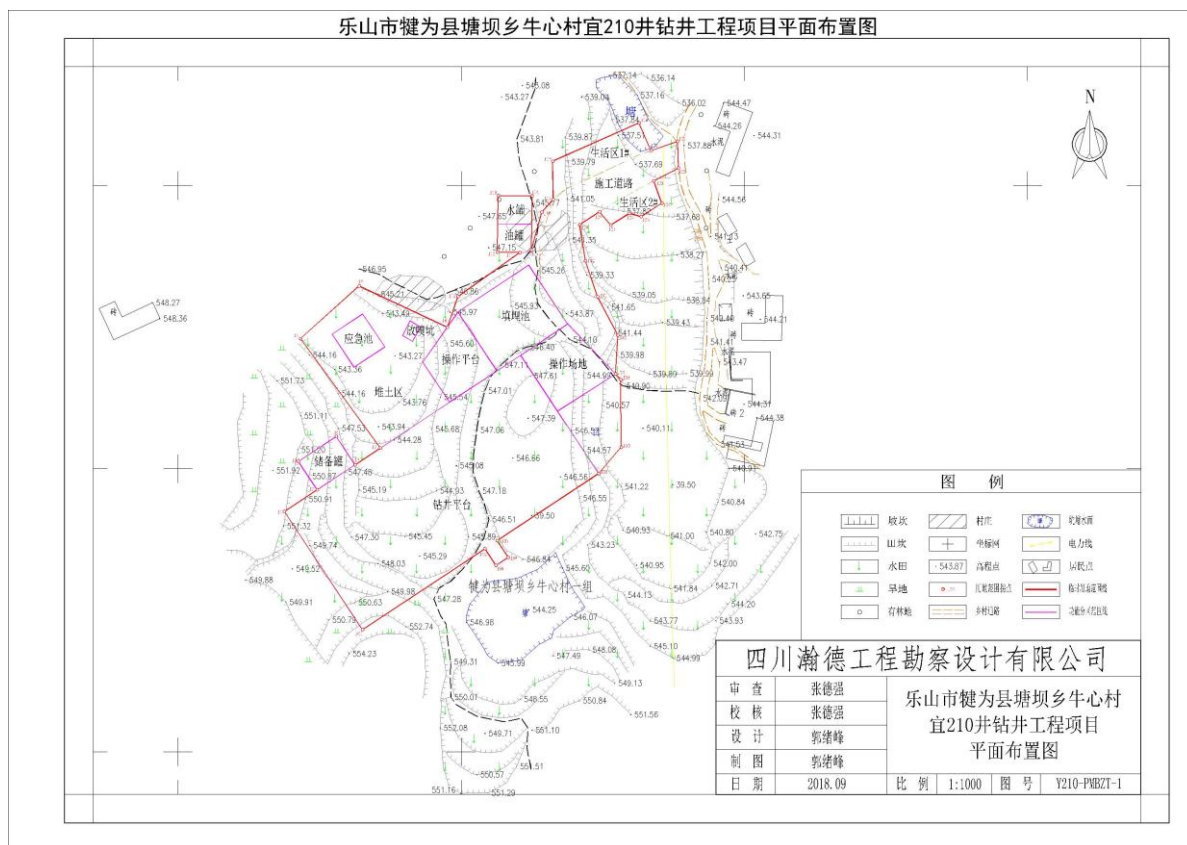
根据《宜 210 井钻前施工设计》，工程项目组成包括施工期的主体工程（井场建设、钻井）、辅助公用工程（供电、供水工程等）、环保工程（放喷坑、填埋池等）、进场道路、堆土区、应急池以及施工钻探的工作人员生活休息区。

b) 平面布置

宜 210 井钻井工程主要布置井场、放喷坑、填埋池、生活区、堆土区、进场道路、应急池等；（其中放喷坑是测试天然气的放喷和废水存储的区域，在钻井期间测试天然气放喷采用放喷管线接至放喷坑并经燃烧后放喷，有效降低了对大气环境的影响；在钻井期间生产废水进入放喷坑，放喷坑为下陷式，不会出现垮塌事故。废水及时运输至污水处理站进行处理，也不外排，即钻井期间无废水排放，故不会对周围地表水产生影响。井场主要包括井控台、发电机房、循环辅助系统、泥浆泵房、操作平台、泥浆储备罐、材料房、值班室、办公室、集污罐池等）。



图 3-1 项目平面布局示意图



3.1.5 项目用地规模及构成

a) 项目用地规模

根据中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司提供“宜 210 井钻前施工设计”，项目共计用地规模 1.1367hm^2 。

b) 项目用地构成

本项目用地类型为水田、旱地、有林地、村庄。项目用地总面积 1.1367hm^2 ，其中耕地 1.0943hm^2 （水田 1.0693hm^2 ，旱地 0.0250hm^2 ），林地 0.0197hm^2 （有林地 0.0197hm^2 ），城镇村及工矿用地 0.0227hm^2 （村庄 0.0227hm^2 ）。项目用地构成详见表 3-1 所示。

表 3-1 项目用地构成表

单位： hm^2

名称	合计	耕地 (01)			林地 (03)	城镇村及工矿用地 (20)
		水田 (011)	旱地 (013)	小计	有林地 (031)	村庄 (203)
宜 210 井	1.1367	1.0693	0.0250	1.0943	0.0197	0.0227

3.1.6 钻井工程技术经济指标

表 3-2 项目主要技术经济指标

序号	项目指标	单位	数量	备注
1	占地面积	m ²	11367	钻井期间临时占用
2	井口海拔	m	+543	
3	设计井深	m	4200	
4	井别		评价及开发试验井	
5	井数	口	1	
6	目的层		寒武系筇竹寺组	
7	钻井方式		水基泥浆钻井	
8	工期	月	14	
9	总投资	万元	5184	

3.2 项目区自然概况

3.2.1 地理位置及交通

宜 210 井钻井工程位于四川省乐山市犍为县塘坝乡牛心村。

犍为县位于四川南部，属乐山市管辖，地跨东经 103° 69′ 32″ ~104° 14′ 31″，北纬 29° 01′ 91″ —29° 45′ 99″。东邻自贡市荣县，西接乐山市沙湾区，南连沐川县，北靠五通桥区，G93 成渝环线高速在犍为经过。

塘坝乡位于犍为县县城西北 5 公里，紧靠岷江，乐宜高速公路及国道 213 复线穿越乡境。东北与岷东乡相望；东南与玉津镇、清溪镇、同兴乡为邻；西南同马庙乡相襟；西北同石溪镇接壤。总面积 39 平方千米。（项目地理位置见图 3-3）



图 3-3 项目地理位置示意图

3.2.2 地形地貌

犍为县境内地形地貌多样，坝、丘、山皆具，以丘陵为主，浅丘居多，西部边界一带为低山区境内河流密布，沿江多有平坝。地势东北、西南高，东、南低，最高海拔 1047 米，最低海拔 308 米。

塘坝乡地势起伏较大，东部为岷江冲积平坝，中部为丘陵，西部为低山深丘，小溪细流汇聚山脚岷江，沿江多有平坝。地势东北、西南高，东、南低。主要山脉有牛心山、古佛岩、鹰嘴岩、白虎山、营盘山等。项目区地貌类型属低山丘陵，由低山地貌、丘陵地貌组成。（见图 3-4 项目区地形地貌）



项目区地形地貌图片 I



项目区地形地貌图片 II

图 3-4 项目区地形地貌

3.2.3 气候

项目区属亚热带湿润气候区，具有冬无严寒，夏无酷热、降水丰沛，阴多晴少的特点，降雨多以暴雨为主，降雨集中在 5~9 月，约占全年降雨量的 78.5%，年平均蒸发量 617.1 毫米。年均相对湿度 81%。最大风速 16.7 米/秒。

3.2.4 土壤

a) 紫色土

紫色土由紫色岩层风化发育而成，是途径区域主要的土壤类型，主要分布于丘陵区。紫色土处于幼年阶段，母岩对土壤形成有深刻的影响，决定着土壤的性质和肥力水平。生物、气候的作用，也使紫色土壤受到影响而形成较显著的差异。紫色土一般有良好的结构和通透性，土壤反应的变异较大，有较高的吸收容量和保肥性能。土壤富含矿质营养元素，一般具有较高的肥力水平和适种作物范围广的特点。

b) 水稻土

水稻土是指在长期淹水种稻条件下，受到人为活动和自然成土因素的双重作用，而产生水耕熟化和氧化与还原交替，以及物质的淋溶、淀积，形成特有剖面特征的土壤。主要分布于秦岭至淮河一线以南的广大平原、丘陵和山区，其中以长江中下游平原、四川盆地和珠江三角洲最为集中。粘粒含量一般为 16% 左右。

根据野外调查，项目区耕地土壤类型以紫色土居多，土层厚度 0.6~0.8m，PH 值在 5.5~8 之间，土壤肥力较高，通透性好，耕种条件好。主要种植农作物有水稻、玉米、小麦、薯类等。水田主要分布在平坝区，灌溉条件较好，田间耕作交通便利，土地质

量较好，主要种植的作物为水稻；旱地主要分布在缓坡丘陵区，灌溉条件一般，主要种植小麦、玉米等。依据2017年犍为县耕地质量更新成果，查得已损毁土地复垦前耕地质量等级（国家利用等）为：水田为10~11等，旱地为11等，具体详见表3-3。

表3-3 项目区土地利用类型特性表

地类名称	国家利用等	有效土层厚度	表层土壤质地	剖面构型	有机质	土壤酸性	地形坡度	排水条件	灌溉保证率
水田	10	76	粘土	壤/粘/粘	1.8	6.9	2°~8°	2	1
旱地	10~11	60	壤土	通体壤壤/砂/壤	1.64	6.4	5°~15°	1	2

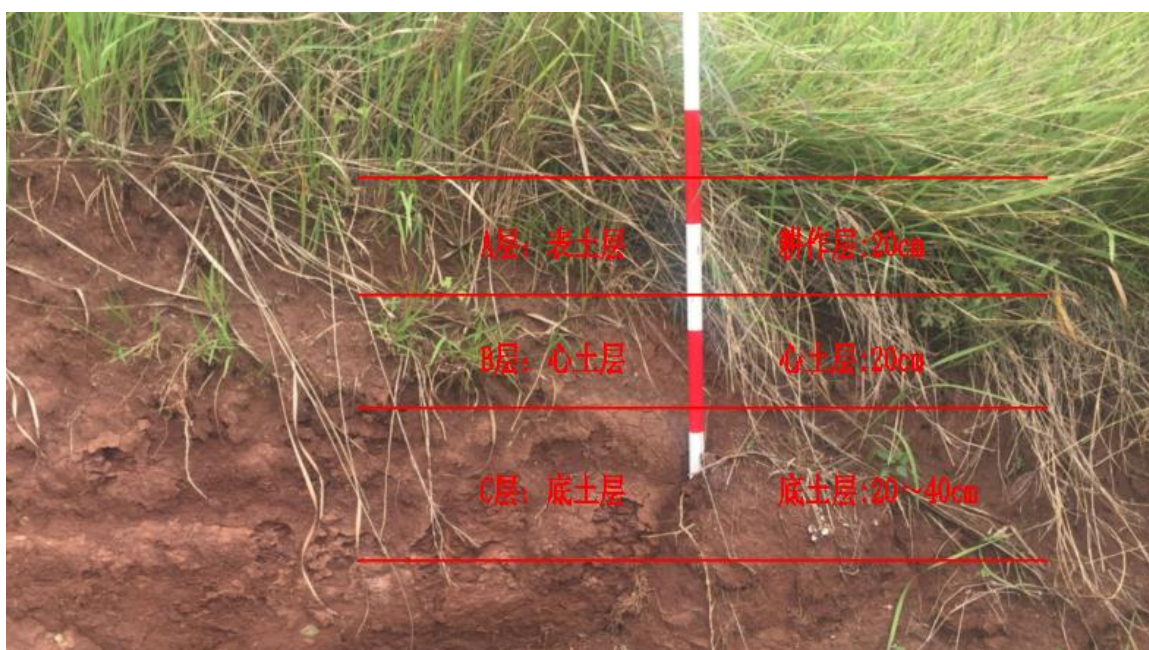


图 3-5 紫色土剖面图

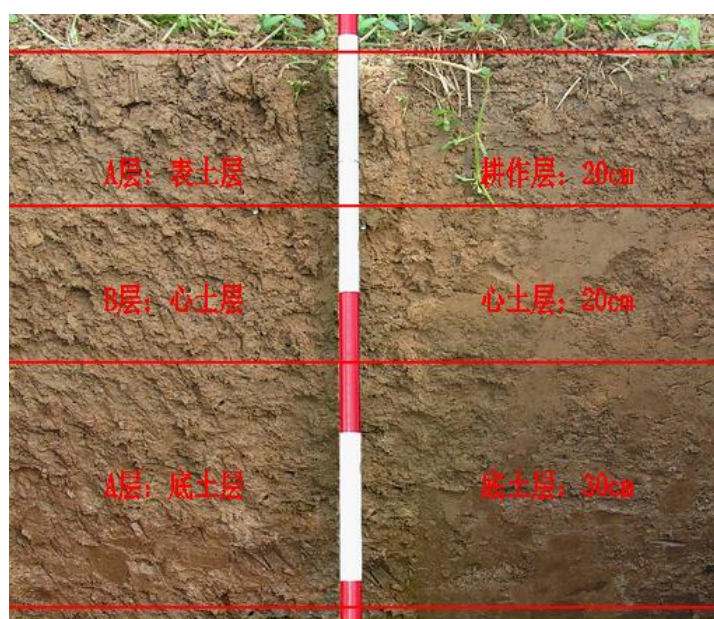


图 3-6 水稻土剖面图

3.2.5 生物植被

a) 植物资源

犍为县粮食作物主要产水稻、小麦、玉米、红薯四大类 210 余个品种；经济作物有茶、花椒、桑、甘蔗、柑桔、橙、枇杷、樱桃、甜麻竹、油料、麻、菜等 120 多个品种；药材有红花、白芍、川芎等 100 余种；主要森林植被分布有马尾松、湿地松林、柏木林、桉树林、刺桐林、香樟林、女贞林等 100 多个品种。

b) 动物资源

动物资源主要有各种家畜、家禽及部分野生动物。家养动物包括兽类、鸟类、昆虫类、鱼类及家养野生动物。兽类中有猪、牛、羊、兔以及少量的马、骡、驴等；禽鸟类主要有鸡、鹅、鸭、鹌鹑和鸽，其中以鸡、鹅、鸭饲养最多；昆虫类有蜜蜂、蚕；鱼类有本地种的鲤、鲫和先后引进的草、青、鲢、鳙等 30 余个品种。

本项目区域范围内无国家保护名录内的珍稀野生动、植物资源分布。无野生保护动物栖息地、繁殖地、觅食地，也无国家野生保护动物分布；无古大、珍稀树木分布。钻井平台区域内未发现受保护的国家级植物。（图 3-7~图 3-8）。



图 3-7 项目区林地植被



图 3-8 项目区农作物

3.2.6 水文

a) 地表水水文情况

项目区无小溪和河流，但有多处塘堰。塘堰均不大，基本属于农用灌溉或者渔业养殖。在项目区西南 6 公里有马边河，马边河汇入岷江。

b) 地下水水文情况

各含水层主要接受大气降水及沟谷河水补给，其主要补给区；迳流方向严格受构造控制，由于各含水层之间有隔水层相间隔，故地下水主要是顺层间迳流，而在断层带附近地下水会沿断层破碎带上溢迳流。在浅部地下水由上而下迳流，在沟谷切割处呈泉排泄；深部顺层间迳流，除少量地下水沿断层破碎带上溢呈泉排泄或被人工凿井抽水排泄外，大都地下水储存在各含水层之中。

区内地下水多由河谷及冲沟两岸出露，一般流量适中，分布较分广。

c) 补给、径流、排泄特征

地下水的循环特征主要受岩性组合关系、地形地貌条件的影响。地貌和包气带岩性是影响地下水补给的重要条件，含水岩组结构及岩性是地下水储集的内在条件，地貌和含水层岩性条件是影响地下水径流、排泄强弱的重要因素。

区域内大气降水补给依地势流入相对低洼的地带。地下水补给的来源有大气降水、农灌水、堰塘水。其中大气降水是最主要的补给方式。

区域内地下水的径流受地形坡度、岩性特征及裂隙、溶孔、溶隙展布方向的控制。地下水在径流中显示出潜水性质，通常以沟谷为中心，各自的地表分水岭为界，由丘坡向沟谷运动，汇集于沟谷再向下游流动。地形起伏相对较大的地段，地下水径流较强，水力坡度较大。

区域内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、垂向蒸发排泄两种。

3.2.7 地质

项目区内主要地层有三叠系上统须家河组 (T_3xj)，侏罗系中、下统自流井组 (J_1-2z) 及第四系 (Q_4)，三叠系中统雷口坡组 (T_2l)、垮洪洞组 (T_3k)、小塘子未出露 (T_3xt)。区内以褶皱为主。

项目区位于我国南北地震带中南段之东侧，与地震震活动性强的龙门山地震带、安宁河地震带、马边地震带毗邻，为其地震波及区。根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2001，GB18306-2001 国家标准第 1 号修改单（2008 年 6 月 11 日），GB50223-2008《建筑工程抗震设防分类标准》，本区地震设防烈度为 VII 度级，设计基本地震加速度值 0.10g，第一组。

3.3 项目区社会经济概况

3.3.1 行政区划及人口

截止 2017 年，犍为县辖 12 个镇：玉津镇、清溪镇、罗城镇、芭沟镇、石溪镇、新民镇、孝姑镇、龙孔镇、定文镇、敖家镇、金石井镇、泉水镇；18 个乡：双溪乡、九井乡、同兴乡、榨鼓乡、铁炉乡、大兴乡、南阳乡、纪家乡、新盛乡、寿保乡、舞雩乡、下渡乡、玉屏乡、岷东乡、塘坝乡、马庙乡、公平乡、伏龙乡，总人口 56.83 万，其中有汉族、彝族、藏族、羌族、苗族、回族、侗族、瑶族、蒙古族、土家族、傣族、满族、纳西族、布依族、白族、壮族、傣族等民族。

塘坝乡位于县城西北 6 公里的岷江西岸，总面积 39 平方公里。辖 11 个行政村 109 个村民小组、1 个社区，2015 年末全乡总人口 6268 户 1.64 万人。机关工作人员 40 人，党支部 14 个，党员 450 人。

3.3.2 综合经济

2017 年，经市统计局审定，全县地区生产总值（GDP）159.66 亿元，按可比价格计算，同比（比 2016 年，下同）增长 9.3%，第一产业增加值 27.52 亿元，增长 4.0%；第二产业增加值 64.33 亿元，增长 11.0%；第三产业增加值 67.81 亿元，增长 9.3%，增速居全市第 3 位。三次产业结构由上年同期的 17.8：42.8：39.4 调整为 17.2：40.3：42.5，对 GDP 增长贡献率分别为 7.4%、58.4%、34.2%，分别拉动 GDP 增长 0.7、5.4、3.2 个百分点。

2017 年，城镇居民人均可支配收入 31318 元，增长 8.9%，农村居民人均可支配收入 13497 元，增长 9.1%。

2017 年，全县地方一般公共预算收入 5.93 亿元，同口径增长 13.3%，增速居全市第 3 位，地方一般公共预算支出 29.57 亿元，同比增长 8.2%。其中，财政八项支出 21.0 亿元，增长 21.4%。全县金融机构各项存款余额 184.03 亿元，增长 6.8%，金融机构各项贷款余额 110.21 亿元，增长 14.7%。

a) 第一产业

2017 年全年，全县农林牧渔业总产值 48.21 亿元，同比增长 3.4%。其中，农业产值 23.83 亿元，增长 4.5%；林业产值 1.74 亿元，增长 3.8%；牧业产值 18.63 亿元，增长 2.0%；渔业产值 3.66 亿元，增长 4.0%；农林牧渔服务业产值 0.35 亿元，增长 10.2%。农林牧渔业增加值 27.72 亿元，同比增长 4.1%。其中，农业增加值 14.29 亿元，增长

7.0%；林业增加值 1.31 亿元，增长 2.9%；牧业增加值 9.74 亿元，增长 0.7%；渔业增加值 2.18 亿元，增长 4.1%；农林牧渔服务业增加值 0.20 亿元，增长 10.9%。

b) 第二产业

2017 年全年，全县规模以上工业增加值同比增长 12.1%，超年初目标 1 个百分点，增速位居全市第一，比 2016 年增速 10.4% 提高 1.7 个百分点，工业经济呈现复苏势头。71 家在库规上工业企业产值同比增速 17.4%。规上工业全年实现主营业务收入 133.9 亿元，同比增长 21.7%；实现利税总额 10.7 亿元，同比增长 32.3%；实现利润总额 5.1 亿元，同比增长 63.5%。19 个行业大类中有 16 个行业实现增长，增长面为 84.2%。其中非金属矿采选业，橡胶和塑料制品业，船舶、航空航天和其他运输设备制造业三个行业产值增速分别为 24.1%、17.0% 和 45.6%，拉动全县产值增长 8.1 个百分点。

c) 第三产业

2017 年全年，全县累计实现社会消费品零售总额 75.56 亿元，同比增长 13.4%，高于全市平均增速 0.4 个百分点，总额和增速分别位于全市第 3 位和第 2 位。我县城镇市场实现零售额 61.64 亿元，占社会消费品零售总额的 81.6%，同比累计增速为 13.4%；乡村市场实现零售额 13.92 亿元，占社会消费品零售总额的 18.4%，同比累计增速为 13.6%。从增速来看，乡村累计增速略高于城镇；从比重来看，城镇消费品市场依然是主力军。

3.3.3 社会事业

a) 文化

犍为县争取到省级科技重点项目 6 个，玉津镇西街社区创建为全国科普示范社区。完成广播电视“村村通”工程 50 个，建成农家书屋 68 个、标准化广播站（室）和电影放映厅 12 个。承办省曲棍球冠军杯赛，高水平举办第二届县运会。

b) 教育

全县有中小学、幼儿园 195 所，其中，普高 4 所（犍为一中、清溪高中、罗城高中、孝姑中学）、职高 1 所、义务教育学校 82 所（含初中 18 所、九年制学校 6 所、中心校 28 所、村小 30 所）、幼儿园 105 所（含公办幼儿园 5 所、公办附属幼儿园 4 所、民办幼儿园 96 所）。在校学生 66049 人，其中：高中生 18462 人（含职高）、初中生 10451 人、小学生 25255 人、入园幼儿 11881 人，另特教有 3 个教学班共 34 人。在编公办教职工 3649 人，其中：幼儿园教师 107 人、小学教师 1595 人、初中教师 1052

人、普通高中教师 655 人、职业高中教师 118 人；省特级教师 4 人，省级骨干教师 60 人，市级骨干教师 104 人，县级骨干教师 253 人；首届县级教学名师 8 人。

c) 社会保障

发放妇女小额担保贷款 1.02 亿元。城镇新增就业 5283 人，下岗失业人员和失地农民再就业 1616 人。新增社会保险参保 4603 人。投 4150 万元，在全市率先开展城乡参保居民和城镇职工免费健康体检。实施城乡医疗保险二次补偿，兑现补偿金 529 万元，惠及患者 2627 名。实施农村困难群众危房改造和地质灾害搬迁 865 户。对 2.8 万名残疾人全部实行“量体裁衣”式个性化服务。为弱势群体无偿提供法律援助 230 件。集中收治具有社会危害性的艾滋病感染者 21 名。

3.4 项目区土地利用状况

3.4.1 土地利用现状

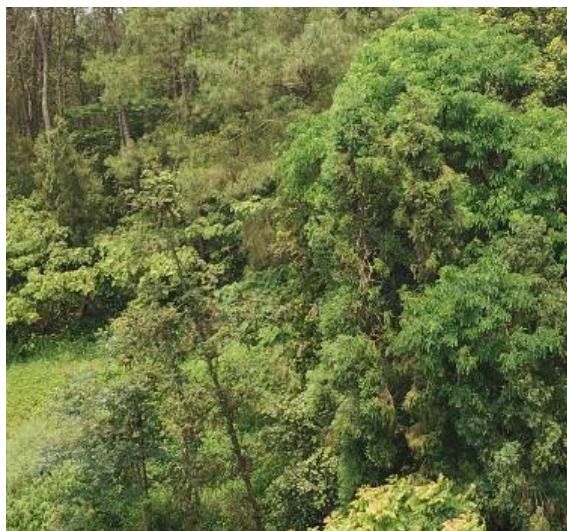
根据项目施工设计成果和现场实地踏勘，项目区总占地面积 1.1367hm^2 ，全部为已损毁土地。其中耕地 1.0943hm^2 （水田 1.0693hm^2 ，旱地 0.0250hm^2 ），林地 0.0197hm^2 （有林地 0.0197hm^2 ），城镇村及工矿用地 0.0227hm^2 （村庄 0.0227hm^2 ）。



项目区土地利用类型（旱地）



项目区土地利用类型（水田）



项目区土地利用类型（有林地）



项目区土地利用类型（村庄）

3-9 项目区土地利用类型图片

项目区占用土地为水田、旱地、有林地和村庄，其中水田、旱地涉占基本农田(见图 3-10 基本农田布局示意图)，因工程选址特殊性，无法完全避让基本农田。（详见 3.4.2 关于占用基本农田情况说明）。

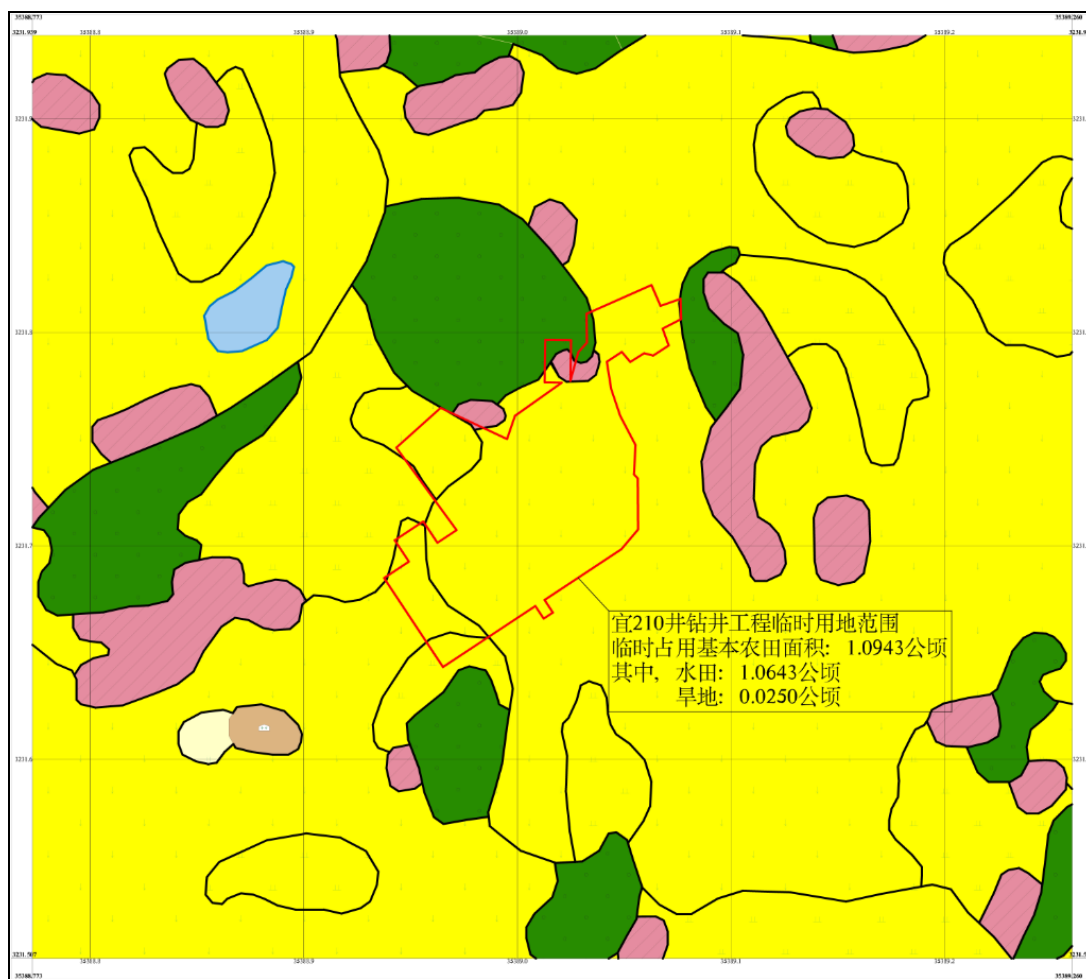


图3-10 项目基本农田布局示意图

3.4.2 关于占用基本农田情况说明

本项目涉及占用基本农田 1.0943hm²，根据《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司宜 210 井钻井工程临时用地占用永久基本农田情况报告》里 5.3 节“无法避让基本农田的说明”表述如下：

1、中国石油天然气股份有限公司油气勘探钻井项目选址具有特殊性，其选址必须根据油气资源的分布，采取“地面服从地下”的原则，无法提前规划选址。

2、根据方案比选，从用地规模、复垦难度、临时占用基本农田面积、灾害影响情况等方面综合分析认为现有方案已为最佳位置。

3、宜 210 井钻井工程选址位于城镇规划区范围外，而目前乐山市基本农田保护率较高，依据《四川省 2014 年度高标准基本农田建设实施方案》查得乐山市境内保有耕地数量为 222800 公顷，其中划定基本农田数量为 195000 公顷，市域内基本农田占耕地总量的 87.52%，为保障城市发展，其一般农田多位于城镇规划区内，规划区外大多为基本农田；项目区周边绝大部分为基本农田；因此该项目选址确无法完全避让基本农田。

4、根据钻井工程行业相关要求，工程选址应绕避水源保护区、风景名胜区、居民区、学校、医院等环境敏感区；考虑安全风险因素，与居民区、学校、铁路、高速公路等有安全距离要求；同时还要考虑地质稳定。因此受限因素较多，选址局限性大。

综上，宜 210 井钻井工程选址确无法完全避让基本农田。

项目临时用地占用永久基本农田情况报告已于 2018 年 8 月初上会通过审查，与会专家一致认为：

1、该项目属于重点能源、民生项目，对缩小用气缺口，改善地区能源结构具有重大意义。同时该项目选址具有一定特殊性，受“地面建设服从地下油气资源分布”原则的限制，无法避让永久基本农田。

2、该项目已列入《四川省土地利用总体规划（2006-2020 年）》、《犍为县土地利用总体规划（2006-2020 年）》重点建设项目清单。

经核实临时用地占用永久基本农田数量和质量（耕地质量等别）无误。同时项目选址确实难以完全避让永久基本农田。在临时土地使用结束后及时进行土地复垦，保证复垦后的耕地特别是基本农田数量不减少，质量、产能均不降低。综上所述，专家组同意通过中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司宜 210 井钻井工程临时用地占永久基本农田。（详细专家意见见附件）

4 土地复垦方向可行性分析

4.1 土地损毁分析与预测

4.1.1 土地损毁环节与时序

项目建设对土地的损毁环节主要包括钻前工程、钻井工程、完井工程（见图 4-1 钻井工程工艺流程图）。

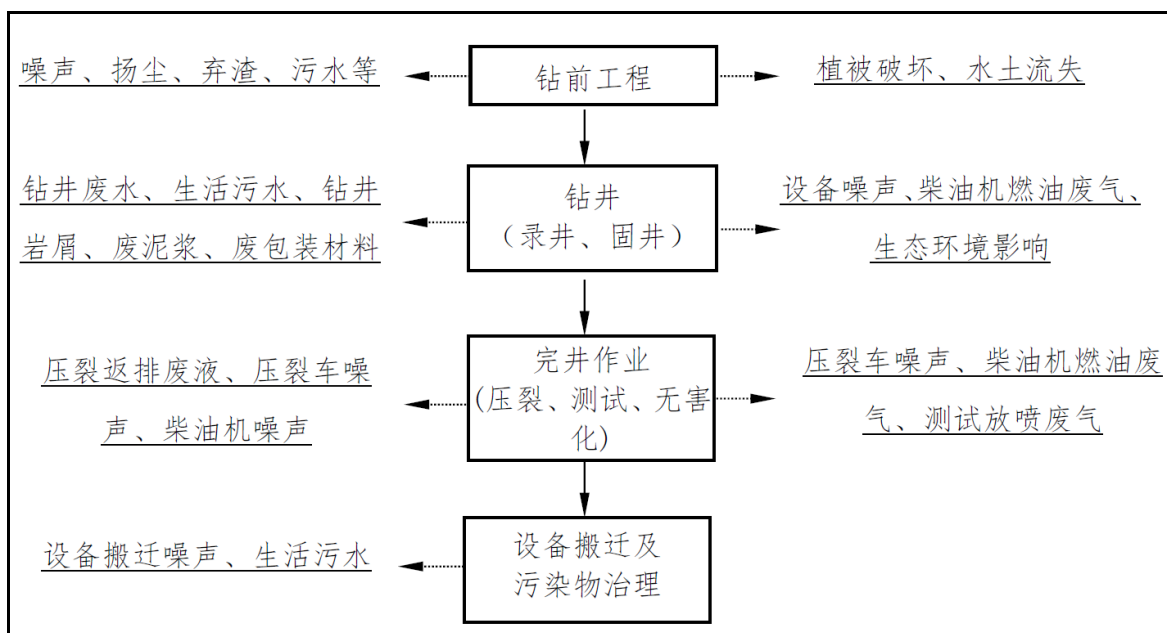


图4-1 钻井工程工艺流程图

a) 钻前工程损毁环节与时序

钻井准备期（2016年11月~2017年1月）：主要为钻井项目的开展而进行的道路修建、平整井场、循环系统及设备的基础准备、钻井设备的搬运及安装、井口设备准备、放喷坑修建、清污分流系统以及活动房布置等，损毁土地的方式主要表现为对土地的压占、挖损。

1) 根据周围环境情况（包括交通、人居分布等）确定井位后，按照工程钻井设计开展钻前工程。

2) 修建进场道路、平整井场、硬化场地等。

先对进场道路沿线植被清除以及表土剥离，修建路基和浆砌挡土工程，以及铺碎石等。同时开展井场占地范围内的植被的清除及表土剥离。之后开始进行井场场地、放喷坑等土石方开挖（开挖过程主要是以人工开挖为主），当其满足设施要求时，开始进行场地平整、各类设施基础建设等。在这些设施建成并经验收合格后进入钻井作

业工序。井场场区设计清污分流系统，可及时对雨水进行导流。井场防渗区域采用混凝土结构，在井口作业区、泥浆循环系统区及储备区、柴油罐区采用C30级混凝土硬化地面。

3) 设备设施的搬运及安装

用汽车将钻井设备、泥浆储备罐、泥浆循环罐等设施运至进场并安装，通常7天安装完毕。

4) 活动房布置。

员工现场生活、办公等均为活动房，活动房为临时占地，布置于井场外围。钻前工程环境空气污染物为土石方开挖，材料运输、卸放、拌和等过程中产生的施工扬尘，燃油发电机、车辆排放尾气；施工人员施工期间生活污水和井场基础建设中砂石骨料加工、混凝土搅拌及养护等过程产生的生产废水；施工设备噪声主要来自于如挖掘机、推土机、运输汽车等突发性噪声；固体废物则是钻前工程基础开挖产生的多余土方和施工人员施工期间的生活垃圾。在钻前工程施工期间，这些污染物将会得到妥善和科学处理。

b) 钻井工程土地损毁环节与时序

钻井施工期（2017年2月~2018年1月）：钻井工程作业以柴油机为动力，通过钻机、转盘，带动钻杆切削地层，同时用泥浆泵经钻杆向井内注入高压泥浆，冲刷井底，将切削下的岩屑不断带至地面。返回地面的岩屑和泥浆经振动筛筛分后岩屑进入集污罐池，合格的泥浆进入泥浆循环体系，由泥浆泵重新打入井内，不合格的泥浆进入集污罐池。整个过程循环进行，使井不断加深，直至目的井深。钻井中途会停钻，以起下钻具更换钻头、下套管、固井、替换洗井液、设备检修等。损毁土地的方式主要表现为对土地的压占。

钻井中途需要停钻，以便起下钻具更换钻头、下套管、固井、替换洗井液和检修设备。固井是在已钻成的井眼内下入套管，然后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起的工艺过程，可防止复杂情况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。

钻井期间主要的环境影响因素是柴油发电机组运行时产生废气，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。

本工程钻井过程使用的泥浆为水和水基泥浆，其中导管段使用清水钻进，可有效

保护浅层地下水；其余工序使用水基泥浆钻井液进行钻井，对地层污染较小。井场设置一套泥浆循环系统，钻井过程中泥浆在循环系统中循环使用，钻井结束后将泥浆循环系统中剩余的水基泥浆清空，回收至专用罐车并转运至泥浆中转站储备。泥浆循环系统区及泥浆储罐区采用水泥硬化地面，区域并设置了导流沟连接到集污罐池。

钻进辅助作业由电测井、取心钻进、综合录井、中途测试等作业组成。

测井方法有电、声、放射性三种基本方法。目前测井通常指地球物理测井，指把利用电、磁、声、热、等物理原理制造的各种测井仪器，由测井电缆下入井内，使地面电测仪可沿着井筒连续记录随深度变化的各种参数。通过表示这类参数的曲线，来识别地下的岩层，如油、气、水层、煤层、金属矿床等。

取心是在钻井过程中使用特殊的取心工具把地下岩石成块地取到地面上来，这种成块的岩石叫做岩心，通过它可以测定岩石的各种性质，直观地研究地下构造和岩石沉积环境，了解其中的流体性质等。

录井是根据测井数据、现场录井数据及综合分析化验数据进行岩性解释、归位，确定含油、气、水产状。

中途测试是在钻井过程中如果发现良好油气显示即停止钻进，对可能的油、气层进行的测试求产。其方法一般有钻杆地层测试是使用钻杆或油管把带封隔器的地层测试器下入井中进行试油的一种先进技术。它既可以在已下入套管的井中进行测试，也可在未下入套管的裸眼井中进行测试；既可在钻井完成后进行测试，又可在钻井中途进行测试。

固井是在已钻成的井眼内下入套管，然后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起的工艺过程，可防止复杂情况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。固井的主要目的是封隔疏松的易塌、易漏地层；封隔油、气、水层，防止互相窜漏。固井作业的主要设备有水泥搅拌机、下灰罐车、混合漏斗和其他附属安全放喷设备等。

c) 完井工程损毁环节与时序

钻井后期（2018年2月~2018年6月）：完井是在已钻成的井眼内下入套管，然后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起的工艺过程，可防止复杂

情况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。损毁土地的方式主要表现为对土地的压占。

完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。固井的主要目的是封隔疏松的易塌、易漏地层；封隔油、气、水层，防止互相窜漏。固井作业的主要设备有水泥搅拌机、下灰罐车、混合漏斗和其他附属安全放喷设备等。

另外，现场施工前根据实际情况要作水泥浆配方及性能复核试验，同时，如果是钻进中井漏严重，则应考虑采用双凝水泥浆体系固井，从而提高固井质量，防止因为井漏事故造成地下水环境污染。

4.1.2 已损毁土地现状

在宜 210 井钻井工程建设过程中对土地的损毁具有不同形式，从总体而言，对土地的损毁主要表现为压占和挖损。

已损毁场地中井场、生活区、施工道路、堆土区及其他场地等临时用地损毁形式为对土地的压占；池类用地（填埋池、应急池、放喷坑）损毁形式为挖损。

由项目建设施工工艺可以看出，宜 210 井钻井工程在进行施工过程中，不可避免的对地表进行不同程度的压占和挖损，其中井场、施工道路、池类用地对土地损毁程度严重；堆土区和其他场地对土地损毁程度中度；生活区用地仅修建的集装箱支柱对土地造成压占，除支柱外其他部分并未造成地面硬化，均未造成损毁，因此损毁程度轻度。临时用地已损毁土地面积达 1.1367hm^2 （其中压占损毁 1.0412hm^2 ，挖损损毁 0.0955hm^2 ），同时该项目已取得环评批复，在项目施工期间严格按照相关环保要求施工，因此不存在污染的情况。

项目区已损毁土地面积 1.1367hm^2 ，其中耕地 1.0943hm^2 （水田 1.0693hm^2 ，旱地 0.0250hm^2 ），林地 0.0197hm^2 （有林地 0.0197hm^2 ），城镇村及工矿用地 0.0227hm^2 （村庄 0.0227hm^2 ）。（见表 4-1）

表 4-1 项目各用地单元已损毁土地面积统计表

井号	权属	大类	复垦单元	损毁形式与程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	基本农田面积 (hm ²)	
宜 210 井	塘坝乡牛心村	生活区	生活区	压占 (轻度)	01	耕地	011	水田	0.0452	0.0452	
					03	林地	031	有林地	0.0041	-	
					小计						
		堆土区	堆土区	压占 (中度)	01	耕地	011	水田	0.1467	0.1467	
							013	旱地	0.0019	0.0019	
					20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0017	-	
					小计						
		其他场地	其他场地	压占 (中度)	01	耕地	011	水田	0.0687	0.0687	
					03	林地	031	有林地	0.0019	-	
					20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0021	-	
					小计						
		井场	平台	压占 (重度)	01	耕地	011	水田	0.4810	0.4810	
							013	旱地	0.0228	0.0228	
			水罐及油罐		01	耕地	011	水田	0.0053	0.0053	
					03	林地	031	有林地	0.0090	-	
					20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0097	-	
			操作平台		01	耕地	011	水田	0.0421	0.0421	
			操作场地		01	耕地	011	水田	0.0528	0.0528	
			储备罐		01	耕地	011	水田	0.0189	0.0189	
							013	旱地	0.0003	0.0003	
		小计							0.6419	0.6232	
		池类用地	填埋池	挖损 (重度)	01	耕地	011	水田	0.0750	0.0750	
					01	耕地	011	水田	0.0181	0.0181	
					01	耕地	011	水田	0.0024	0.0024	
			应急池		小计						
		放喷坑	小计							0.0955	0.0955
进场道路	施工道路	压占 (重度)	01	耕地	013	水田	0.1131	0.1131			
			03	林地	031	有林地	0.0047	-			
			20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0092	-			
			小计							0.1270	0.1131
合计							1.1367	1.0943			

4.1.3 拟损毁土地预测

宜 210 井钻井工程建设和勘察工作基本都完成,临时用地均已投入使用,所以全部为已损毁的土地。并且本工程将不再新增临时用地,亦不再产生损毁区域,不在进行拟损毁土地预测。

4.1.3 土地损毁程度分析预测

a) 土地损毁程度评价等级标准

本次土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：I 级（轻度损毁）、II 级（中度损毁）、III 级（重度损毁）。本方案根据类似工程的土地损毁因素调查情况，采用主导因素法进行评价及划分等级。具体标准见下述各表。

表 4-2 挖损破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖掘深度	≤0.1m	0.1~0.5m	>0.5m
挖掘面积	≤0.1 公顷	0.1~0.5 公顷	>0.5 公顷
挖损土层厚度	≤0.1m	0.1~0.5m	>0.5m
生产和生态功能	轻度降低	中度降低	丧失

表 4-3 压占及占用破坏程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
地表变形	压占及占用面积	≤0.1 公顷	0.1~10 公顷	>10 公顷
	高度	≤1m	1-5m	>5m
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
生产和生态功能	土壤耕作能力	轻度降低	中度降低	丧失
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定

b) 土地损毁程度预测结果

该项目采用损毁用地类型进行复垦评价单元的划分，根据土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型。已损毁区域现状标准如下表：

表 4-4 挖损土地情况表

评价单元	挖掘深度 (m)	挖掘面积 (hm ²)	挖损土层厚度 (m)	生产和生态功能
填埋池	1.5	0.0750	1.2	重度破坏
应急池	1.5	0.0181	1.2	重度破坏
放喷坑	1.5	0.0024	1.2	重度破坏

表 4-5 压占土地情况表

评价单元	压占面积 (hm ²)	排土高度	边坡坡度	砾石含量增加	土壤耕作能力	稳定性
生活区	0.0493	-	≤2°	≤10%	轻度降低	稳定
堆土区	0.1503	2~3m	≤25°	≤10%	轻度降低	较稳定
其他场地	0.0727	-	≤5°	≤10%	轻度降低	稳定
平台	0.5038	-	≤2°	≤10%	丧失	稳定
水罐及油罐	0.0240	-	≤2°	≤10%	丧失	稳定
操作平台	0.0421	-	≤2°	≤10%	丧失	稳定
操作场地	0.0528	-	≤2°	≤10%	丧失	稳定
储备罐	0.0192	-	≤15°	≤10%	丧失	稳定
进场道路	0.1270	-	≤25°	≤10%	轻度降低	稳定

通过上述预测分析，各评价单元损毁程度见表 4-6。

表 4-6 项目毁土地损毁程度统计表

井号	权属	大类	复垦单元	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
宜 210 井	塘坝乡 牛心村	生活区	生活区	0.0493	压占	轻度
		堆土区	堆土区	0.1503	压占	中度
		其他场地	其他场地	0.0727	压占	中度
		井场	平台	0.5038	压占	重度
			水罐及油罐	0.0240	压占	重度
			操作平台	0.0421	压占	重度
			操作场地	0.0528	压占	中度
			储备罐	0.0192	压占	重度
			小计	0.6419	-	-
			池类用地	填埋池	0.0750	挖损
		应急池		0.0181	挖损	重度
		放喷坑		0.0024	挖损	重度
		小计		0.0955	-	-
		进场道路	施工道路	0.1270	压占	中度
		合计				1.1367



填埋池（重度）



应急池（重度）



放喷坑（重度）



生活区（轻度）



堆土区（中度）



其他场地（中度）



平台地面未硬化区（重度）



平台地面硬化区（重度）



操作平台（重度）



储备罐（重度）



施工道路（中度）



油罐及水罐（重度）

图 4-2 项目土地损毁图片

4.1.4 复垦区与复垦责任范围确定

依据已损毁土地现状及损毁程度分析结果，确定项目占地面积为 1.1367hm^2 。

a) 复垦区范围确定

根据土地复垦方案编制规程，复垦区范围面积=生产建设项目损毁土地面积。根据土地已损毁现状分析，本项目复垦区范围面积=挖损面积+压占面积= 1.1367hm^2 。

b) 复垦责任范围确定

根据土地复垦方案编制规程，复垦责任范围面积=生产建设项目损毁土地面积+需复垦的永久性建设用地面积。本项目无永久性建设用地，因此本项目复垦责任范围为 1.1367hm^2 。

4.2 复垦区土地利用状况

4.2.1 土地利用类型

按照“宜 210 井钻前施工设计”，再套合犍为县 1:1 万土地利用现状图。复垦区土地总面积为 1.1367hm^2 ，其中耕地 1.0943hm^2 （水田 1.0693hm^2 ，旱地 0.0250hm^2 ），林地 0.0197hm^2 （有林地 0.0197hm^2 ），城镇村及工矿用地 0.0227hm^2 （村庄 0.0227hm^2 ）。

占用基本农田 1.0943hm^2 （水田 1.0693hm^2 ，旱地 0.0250hm^2 ），依据 2017 年犍为县农用地分等成果，查得临时用地复垦前耕地质量等级为：水田为 10~11 等，旱地为 11 等。

表 4-7 复垦区土地利用现状表

复垦区土地利用现状	一级地类	二级地类	面积(hm ²)	比例 (%)	占用基本农田(hm ²)
	耕地 (01)		水田 (011)	1.0693	94.07%
		旱地 (013)	0.0250	2.20%	0.0250
		小计	1.0943	96.27%	1.0943
林地 (03)		有林地 (031)	0.0197	1.73%	
		小计	0.0197	1.73%	
城镇村及工矿用地 (20)		村庄 (203)	0.0227	2.00%	
		小计	0.0227	2.00%	
合计			1.1367	100.00%	1.0943

4.2.2 土地权属状况

宜 210 井钻井工程在犍为县内，项目区位于塘坝乡牛心村 1 个行政村（表 4-8）。项目区涉及范围较小，土地权属明确。复垦项目实施完成后，土地统一由原“农村集体经济组织”经营管理

表 4-8 复垦区土地权属表

单位：hm²

权属单位名称	性质	合计	耕地 (01)			林地 (03)		城镇村及工矿用地 (20)	
			小计	水田 (011)	旱地 (013)	小计	有林地 (031)	小计	村庄 (203)
塘坝乡牛心村	集体	1.1367	1.0943	1.0693	0.025	0.0197	0.0197	0.0227	0.0227
合计		1.1367	1.0943	1.0693	0.025	0.0197	0.0197	0.0227	0.0227

4.3 生态环境影响分析

4.3.1 钻井工程对土壤资源的影响

钻井期间生活废水进入旱厕然后用于农田时施肥，不外排；钻井期间生产废水进入应急池或放喷坑，应急池为下陷式，不会出现垮塌事故。废水及时运输至污水处理站进行处理，也不外排，即钻井期间无废水排放，故不会对周围土壤、地表水产生影响。

为确保钻井期间不对周围土壤、水体产生影响，钻井期间应注意以下几个方面：

1、钻井期间临时弃土与河流的距离在 50m 以上，并在靠近水体处设置隔挡措施，避免临时弃土进入水体中。

2、所有废水必须全部进入应急池或放喷坑中，并及时用密闭罐车进行转运，确保应急池或放喷坑内废水量小于各池子容积的 80%，确保废水不外溢。

3、应急池或放喷坑四周设置 15cm 高围堰，避免在雨季期间雨水进入池内，造成废水外溢而污染当地水体、周边土壤。

4、在应急池或放喷坑上搭建防雨棚，避免雨水进入应急池或放喷坑。

5、遇到暴雨或大雨时，及时通知运输公司将废水运至污水处理站处理。

6、废泥浆、岩屑放置在应急池内，并用罐车运走，不外排。

项目在整个钻井过程中泥浆的储备采用泥浆储备罐储存，并放置在井场内。井场内设有备用储罐，在泥浆罐发生泄漏时，用泵将泥浆打入备用罐内，减少泥浆的外溢；废水、废泥浆存放在应急池内，应急池为下陷式，不会出现垮塌现象。若钻井过程中出现溢流，会通过经常区域设置的导流沟导流至应急池，不会直接进入土壤，工程拟采取的环保措施得到妥善落实后，能够确保本项目所产生的钻井废水、压裂返排液以及废泥浆、岩屑等废物不会对土壤和地下水造成污染。项目完井作业后，由于机械和人工作业的缘故，土壤一般比较紧实，采用耙深松翻等措施，调高土壤孔隙度，改良土壤结构；可增施肥料，加强灌溉等，把有机肥和化肥结合起来用，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，以恢复土壤的生产能力。

4.3.2 钻井工程对水资源的影响

a) 钻井工程对地表水资源的影响

1) 钻前工程

钻前工程建设工程量少，施工人员主要是当地农民工，施工单位工作人员也寄宿在农户家，生活污水分散在农户家，现场无生活废水产生和排放，不会对井场周边地表水产生影响。

2) 钻井工程

①项目用水对地表水影响

本项目的生产和生活用水均采用地下井水，不取用地表水，故项目建设生产及生活用水不会对区域地表水资源造成影响。

②对区域地表水影响

井队生产和生活用水均采用地下井水，其中生活污水通过旱厕收集后作为农肥施用，不外排；项目产生的剩余钻井废水和剩余的加砂压裂废水分别被贮存于井场应急池和放喷坑中。根据工程分析中的废水收集措施可知，应急池和放喷坑容积按钻井废

水、加砂压裂废水贮存量的最大值设计；当发生事故排水时，废水直接汇入应急池中，不会造成废水外溢。另外，在工程设计时，应急池比地面高且有遮雨篷遮盖，可防止周边雨水汇入；井场周围设置雨水沟，井场周边雨水均不会进入井场内，井场内的雨水则顺着地势而排入四周的雨水沟；应急池上方配备了防雨棚，这样可避免因雨水进入应急池而增加废水量。本项目采用雨污分流，井场四周设置排水沟，并设置集水坑，雨水依靠井站设置的地面坡度，就地散排至排水沟，排出场外。若场内雨水被污染流入外环沟，则需封闭外环沟由作业队伍从集水坑抽汲至应急池或放喷坑。

在采取上述措施后，井场内的废水不会因外溢而对井场周围地表水体产生影响。此外，项目产生的钻井废水运至污水处理站处理，项目废水对当地地表水环境的影响属可接受范围。

b) 钻井工程对地下水资源的影响

勘探下钻时，有可能破坏表层导管（几率很小），造成地下水（含水井）污染，废水外溢和废油外溢，对周围土壤和地下水造成污染影响。根据了解，本项目勘探中选用的均为环保型材料，其材料皆为低毒和无毒材料。同时，项目在实施钻井时，表层采用清水钻井，因此，出现事故时，将对井场周围或井筒周围小范围内的地下水造成一定的影响，项目通过采取有效的措施后，影响（包括对井水的影响）也是有限的，但影响范围以外的区域地下水质量维持现状。另外，地下水环境质量现状监测将委托有相关资质的单位组织实施，工程设置地下水取水点监控措施和应急方案，可有效保障周边农户的饮用水安全，则工程建设对地下水环境影响很小。

目前项目基本已施工勘察完毕，未发现对水资源有不良影响。

4.3.3 钻井工程对生物资源的影响

测试放喷时由于天然气燃烧温度较高，由此产生的热辐射会对放喷口周围植被产生灼烧影响，但这种影响是暂时的、可逆的，测试完后可进行恢复。根据类比其它钻井工程，测试完毕后放喷口周围植被恢复生长良好。因此，测试放喷时对植物的影响较小。从图 4-2 项目土地损毁图片中可以看出放喷坑周边植物生长较好，未发生不良影响。

工程评价范围内为典型的农业生态环境，不涉及珍稀动植物。动物为常见野生动物。农作物主要为水稻、油菜。工程建设仅仅减少这些作物种植面积，不会改变当地植物的种类，不会影响常见动物的生活环境。

因此本工程建设对当地生物资源的影响甚微。

4.3.4 钻井工程对地形地貌的影响

本工程项目在用地建设前期，将对地块进行平整，较用地前项目区地形地貌更为平坦，用地结束后，将采取土壤培肥、规划交通及水利设施等，保证项目区复垦后恢复其耕作能力。项目占地约 1.1367hm²，项目区耕地以种植小麦、水稻、玉米、油菜等为主。

临时占地只是在短时间内改变土地利用性质，在施工结束将通过复垦措施恢复至原有土地使用功能，并通过松土、表土回覆、重新筑埂等措施恢复到原地形地貌，对当地原有地形地貌不会产生较大影响，且经过专业复垦措施的干预，复垦后土地耕作、灌溉条件以及质量均优于原有土地。复垦工程完工后，在临时用地范围内进行恢复种植（通过经济补偿方式，一次性给予被占地方，由其自行进行恢复种植），对当地土地资源的影响是可接受的，对土地利用现状的影响也属可接受范围。

4.3.5 钻井工程对大气环境的影响

项目对大气环境的影响来自四个方面，一是钻前工程阶段产生的扬尘，二是燃料废气，三是井喷事故废气，四是测试放喷废气。

a) 钻前工程产生扬尘对大气环境的影响

钻前工程建设井场平整、应急池开挖、施工道路工程等，采用人工和机械作业，现场定期洒水，起尘量少，对周围环境影响是可接受的。

b) 燃料废气对大气环境的影响

钻井作业期间柴油机和发电机组废气主要污染物为 NO₂、SO₂、CO，虽然柴油机自带排气筒距离地面约 6m。评价采用新大气导则推荐模式中的估算模式进行大气环境影响分析。

本项目场地附近敏感点主要为项目周边分散的居民点，根据预测，柴油机和发电机排放废气中 SO₂、NO_x、CO、颗粒物的预测浓度值均小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求，柴油机和发电机排放废气对周边居民点的影响较小，不会改变敏感点环境功能，柴油机和发电机排放废气环境影响在当地环境可接受范围内。加之本项目井场钻井施工时间内排气时间短，本项目仅有施工期的特性，不改变区域的环境功能。

c) 事故放喷废气对大气环境的影响

钻井进入气层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到

平衡井内压力要求，就可能发生井喷，此时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开防喷管线阀门泄压，放喷的天然气立即点火烧掉。根据该构造产气情况，天然气不含硫化氢，天然气燃烧产物为 CO_2 和 H_2O ，事故放喷时间短，属临时排放，对环境的影响是可接受的。

d) 测试放喷废气对大气环境的影响

测试放喷废气燃烧产物 CO_2 、 H_2O 等，放喷时间短，属临时排放，对大气环境的影响是可接受的。

总之，钻井期间废气污染物排放量少，且排放时间短，对井所在地大气环境影响甚微。

4.3.6 钻井工程造成生态影响的处理措施

a) 对土地资源的影响分析及防治措施

1) 水土流失影响分析

本工程在钻前施工期间，影响环境的因素主要是井场建设、道路工程、放喷坑建设等，在此期间会对所征用土地上的植被进行清除。植被的清除使地表裸露，可能引起水土流失。同时，因开挖的土石方临时就近堆放，防护措施不当也会引起水土流失。项目通过采取修建排水沟、新建公路修建护面墙、严格按照要求进行施工等措施，有效控制了水土流失量。施工结束后，通过对施工迹地地表植被的恢复，水土流失将得到有效控制。

2) 水土流失防治措施

①在施工过程中要合理安排施工进度，施工要避开雨季和大风天。分段施工，做到挖填平衡，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失。

②划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和农作物的破坏以及由此引发的水土流失。

③在施工中破坏植被的地段，施工结束后，必须及时进行植被恢复工作，尤其是丘陵区要提高植被恢复速度和质量，减轻水土流失。

④在进场道路和站场施工，采用挡土墙和排水措施进行防护，站场在主体工程采用措施的基础上，新增了表土剥离、临时表土挡护、排水等措施，减少了施工过程中水土流失量。

⑤施工期间临时堆土区放应播撒绿肥草本植物，并设置一定围挡，避免雨水冲后

造成水土流失；同时，项目临时堆土应尽快回填利用，避免存放过多遇降水时导致水土流失现象发生，对于近期不能利用的表土，应在表土上种植绿色植物，进行植被恢复。另外，站场施工场地临时堆土区放处可以考虑设置临时排水沟，以及时排放堆土区堆放处的积水，防止水土流失发生。

⑥施工单位要保持周围道路路面的平整和整洁，保证过往车辆和行人出行的安全和通畅。

总之，施工中要尽量减轻对地表植被的破坏。施工后，应采取人工种树种草的措施，加快植被的恢复过程，同时，采取一定的工程措施进行防护，降低水土流失。

b) 固体废物处置措施及环境影响

钻井过程中固体废物主要是岩屑及污泥及废弃钻井液、生活垃圾、含油固体废物。建设所需材料外购于有资质的开采企业，施工过程中不设置料场。施工期间施工人员主要为附近人员，施工场地垃圾产生量少，定点堆放及时清运。对环境的影响小，在当地环境可接受范围内。生活垃圾定期清运交由环卫部门统一处理。

1) 生活垃圾处置

钻井队作业人员的生活垃圾均存放于生活垃圾桶，须收集后定期交由当地环卫部门处理；废包装材料集中收集后送废品站回收。

2) 含油固体废物处置

项目过程中产生的废油量，经有效收集后送有处理资质的单位回收利用。本项目将严格按照《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）中相关规定在产生源收集，并保证收集所用的废油桶完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他导致其使用能效减弱的缺陷。各固废均得到行之有效的处置，对环境的影响不大。

总之，本工程污染物都采取了切实有效的防治措施，项目建设前后区域环境质量不会发生明显变化。本项目的建设贯彻“清洁生产”原则，通过采取相应的污染防治措施、生态保护措施、风险防范措施和加强生产管理，并严格遵守国家和地方有关环境保护的法律、法规、规章，严格执行“三同时”制度，严格执行各种污染物的国家排放标准，可将工程的建设对环境造成的不利影响降至最低。

4.3.7 综合评价结论

本项目符合国家产业政策，与当地规划相容，符合石油天然气发展规划。所采取的废水、固体废弃物和噪声防治措施以及水土保持措施可行有效，在建设过程认真落

实各项污染防治措施后，对周围环境不会造成污染影响。在落实风险防范措施和应急措施后，环境风险能达到可以接受水平。

从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，目前项目基本已经施工勘察完成，对环境的影响较小。

4.4 土地复垦适宜性评价

4.4.1 土地复垦适宜性评价的原则和依据

a) 土地复垦适宜性评价的原则

土地复垦的适宜性评价，是在对土地总体质量的调查、已损毁土地的分析以及实施工程所能达到的结果基础上，确定待复垦土地合理的利用方式，从而为采取相应的复垦措施提供依据。土地复垦适宜性评价遵循如下原则：

1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况、还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业、水利、林业规划等，统筹考虑本地区和项目区的生产建设发展，尽量复垦成原有地类。

2) 因地制宜和农用地优先的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。恢复后土地条件如满足多种地类要求时，应优先用于恢复农用地。

3) 最佳效益原则。在充分考虑企业承受能力的基础上，以最小的复垦投入，获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

4) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5) 自然属性与社会属性相结合，以自然属性为主的原则。对于被损毁土地适宜性评价，既要考虑它的自然属性如土壤、气候、地貌和损毁程度，也要考虑它的社会属性如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等。在进行适宜性评价时，应以自然属性为主确定复垦利用方向。

6) 理论分析与实践检验相结合的原则。对项目区被损毁土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，同时考虑项目区农业生产发展前景、科技进步以

及生产和生活水平提高所带来的社会需求方面的变化,确定复垦土地的开发利用方向。

b) 土地复垦适宜性评价的依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上,参考土地损毁分析的结果及资源配置情况,依据国家和地方的规划和行业标准,结合本地区的复垦经验,采取切实可行的办法,改善被损毁土地的生态环境,确定复垦利用的方向。其主要依据包括:

1) 土地复垦的相关规程和标准

- 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分:通则》(TD/T 1031.1-2011);
- 《土地复垦方案编制规程 第6部分:建设项目》(TD/T 1031.6-2011);
- 《高标准农田建设标准》(TD/T1033-2012);
- 《高标准农田建设通则》(GB/T30600-2014);
- 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008);
- 《中国 1: 100 万土地资源图》。

2) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理法规、项目所在地区的土地利用总体规划、土地整治规划等,详见

2.3 节的编制依据。

3) 其他

项目区损毁土地预测结果、资源配置方案、项目区土地资源调查资料、公众意愿、复垦土地权属调整的可操作性等。

4.4.2 土地复垦适宜性评价体系和评价方法

a) 土地复垦适宜性评价体系

土地复垦适宜性评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列,土地适宜类和土地质量等,土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类,类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地,暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列,土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素,在土地质量等以下又分成若

于土地限制型。

b) 土地复垦适宜性评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时可以采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

极限条件法的计算公式为 $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

综合指数法的计算公式按式 (C.2)：

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i \times W_i$$

式中： $R(j)$ —第 j 单元的综合得分；

F_i —第 i 个参评因子的等级指数；

w_i —第 i 个参评因子的权重值；

n —参评因子的个数。

4.4.3 土地复垦适宜性评价步骤

a) 评价范围和初步复垦方向的确定

在对宜 210 井平台钻井工程已损毁土地现状和损毁程度分析的基础上，确定出土地复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围所有土地。

依据犍为县塘坝乡土地利用总体规划图、实地调查资料以及所在乡镇的自然和社会经济条件，按照前述土地复垦适宜性评价的原则，考虑以恢复原用地及周边地类为主，初步确定复垦责任范围待复垦土地的复垦方向为耕地。

b) 评价单元的划分

土地复垦适宜性评价单元是评价的基本空间单位，是评价的具体对象，该项目划分多个评价单元。同一评价单元内的土地损毁特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。土地复垦适宜性评价单元划分不同于一般的土地适宜性评价，一般的土地适宜性评价主要依据土壤类型、土地利用现状、行政区划来划分评价单元，而土地复垦适

宜性评价对象范围比较小，且经过人为扰动，土地利用类型和土壤类型等比较单一，单元内部性质相对均一或相近，根据已损毁土地的分析结果知道，复垦土地在项目区内损毁的类型和程度不同，所以，综合考虑复垦责任范围的土地利用总体规划、公众参与意见以及其它社会经济政策因素，土地复垦适宜性评价单元可依据项目区土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分，主要有以下几种划分方法：

- 1) 以损毁类型为单位划分，如将损毁土地分成挖损、塌陷和压占等类型；
- 2) 以损毁程度划分，分成轻度、中度和重度损毁区；
- 3) 以损毁后土地立地条件分；

4) 综合划分，以复垦土地的界限图或项目区土地利用现状图为底图，叠加其他的土地属性图，如损毁程度图、限制因素图及立地条件等，形成不同性质的斑块，对各斑块进行综合分析后，经合并或拆分最终形成评价单元。

根据本项目已损毁土地分析结果可知，考虑复垦区域在土地复垦适宜性评价单元划分上，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近，单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异，根据可复垦地段，本项目土地复垦适宜性评价单元范围为生活区、井场、池类用地、进场道路、堆土区和其他场地共 6 个大类评价单元（表 4-9）。

表 4-9 项目临时用地土地复垦评价单元划分表

评价单元 编号	临时用地名称		评价面积 (hm ²)
	大类	名称	
P1	井场	钻井平台	0.5038
P2		油罐及水罐	0.0240
P3		操作平台	0.0421
P4		操作场地	0.0528
P5		储备罐	0.0192
P6	堆土区	堆土区	0.1503
P7	池类用地	填埋池	0.0750
P8		应急池	0.0181
P9		放喷坑	0.0024
P10	生活区	生活区	0.0493
P11	进场道路	施工道路	0.1270
P12	其他场地	其他场地	0.0727

c) 评价体系和评价方法的选择

1) 评价体系

评价体系依据《土地复垦方案编制规程》，采用土地适宜类—土地质量—土地限制型。

土地适宜类：为本评价体系的最高层次，反映土地对某种特定用途适宜或不适宜。土地适宜类设：宜农（耕）地类（A）、宜林地类（F），宜牧地类（P）。

土地质量：在土地适宜类范围内细分，反映土地对评价用途的适宜性等级，分三等：

一等地（I）：无或一种限制因素，比较适宜利用，经济效益好，正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地（II）：有一、二种限制因素，勉强适宜利用，经济效益中等，利用不当对生态环境有一定的不良影响。

三等地（III）：有多重限制因素，不适宜利用，经济效益差，利用不当对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

土地限制型：反映土地对评价所定用途的限制种类，即造成土地适宜性降低的主要限制型因素。一等地（I）基本无限制，不设限制型；二等地（II）和三等地（III）均设限制型。

2) 评价方法

借鉴全国各地土地复垦适宜性评价，本项目考虑参评因素可操作性和项目的特点，分别各评价单元的参评因素及取值，用特尔菲法计算参评因素权重，选择综合指数法进行土地复垦适宜性评价结果计算与分析。

d) 土地复垦评价指标体系和标准的建立

通过实地调查，并结合本工程复垦区的特点，参考《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）、《中国1:100万土地资源图》等，得出损毁后影响土地利用的主导因素主要有：土壤养分（土壤有机质、土壤碱解氮、速效磷、速效钾等）、有效土层厚度、地形坡度、灌排条件、交通条件。

根据有关标准及技术规程，把土地复垦适宜性评价等级数确定为3级标准，分别为：一等（适宜）、二等（勉强适宜）、三等（不适宜），本项目中把耕地适宜性分为3级：一等（适宜）、二等（勉强适宜）、三等（不适宜）。由于水田和旱地对地形坡度、灌排条件和土层厚度的要求不同，考虑复垦耕地标准及后期的复垦验收可操作性，这里对耕地的水田和旱地采用相同的评价指标，但不同评价指标的权重不同。二等和三等两等级之间反映的是复垦土地的利用方向之间的质变过程，决定复垦土地的利用

方向；一等和二等之间反映的是复垦土地的量变过程，决定复垦土地利用方向的优劣。等级划分的分值区间分别为：一等80~100分，二等60~80分，三等0~60分。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，由于二等和三等之间是复垦方向的质变过程，其两等级间各个评价因子的评价标准采纳国家有关的行业标准，主要为《土地复垦质量控制标准》中的标准（表4-10、4-11）。

表 4-10 耕地和园地复垦方向的参评因子、权重及等级

评价因子	水田					旱地、园地					
	土壤养分	土层厚度	地形坡度	灌排条件	交通条件	土壤养分	土层厚度	地形坡度	灌排条件	交通条件	
因子权重	0.30	0.25	0.15	0.20	0.10	0.35	0.30	0.15	0.10	0.10	
等级	一等 (80-100)	高	≥100cm	< 2°	好	有完善道路设施	高	≥80cm	< 6°	好	有完善道路设施
	二等 (60-80)	中	50-100cm	< 15°	一般	有,但不完善	中	50-80cm	< 25°	一般	有,但不完善
	三等 (0-60)	低	< 50cm	> 15°	差	不方便耕作和运输	低	< 50cm	> 25°	差	不方便耕作和运输

表 4-11 林地复垦方向的参评因子、权重及等级

评价因子	土层厚度	地形坡度	灌排条件	
因子权重	0.45	0.35	0.2	
等级	一等 (80-100)	≥60cm	< 15°	好
	二等 (60-80)	30-60cm	15-25°	一般
	三等 (0-60)	< 30cm	> 25°	差

e) 评价过程

通过实地调查，按照土地优劣的实际情况，划定土地等级，将参评单元的耕地适宜性、林地适宜性分为3个级别：一等（评价分值在80~100分），二等（评价分值在60~80分），三等（评价分值在0~60分）。根据上述损毁土地复垦各参评单元土地质量基本状况，按本方案提出的评价方法进行评价，本项目已损毁土地复垦各参评单元指标状况、适宜性等级见表4-12、4-13。

表 4-12 土地复垦各参评大类指标状况表

评价单元 编号	临时用地名称		土壤养分	土层厚度 (m)	地形坡度	灌溉条件	交通条件
	大类	名称					
P1	井场	钻井平台	中	≥0.6	< 2°	好	有完善道路设施
P2		油罐及水罐	中	≥0.6	< 2°	好	有完善道路设施
P3		操作平台	中	≥0.6	< 2°	好	有完善道路设施
P4		操作场地	中	≥0.5	< 2°	好	有完善道路设施
P5		储备罐	中	≥0.5	< 15°	一般	有，但不完善
P6	堆土场	堆土区	高	≥0.6	< 14°	好	有，但不完善
P7	池类用地	填埋池	中	≥0.6	< 2°	好	有完善道路设施
P8		应急池	高	≥0.5	< 2°	好	有，但不完善
P9		放喷坑	高	≥0.5	< 2°	好	有，但不完善
P10	生活区	生活区	高	≥0.6	< 2°	好	有完善道路设施
P11	进场道路	施工道路	高	≥0.6	< 8°	好	有完善道路设施
P12	其他场地	其他场地	中	≥0.6	< 8°	好	有完善道路设施

表 4-13 土地复垦各参评大类土地适宜性等级表

评价单元 编号	临时用地名称		耕地适宜性等级		林地适宜性等级
	大类	名称	水田	旱地	
P1	井场	钻井平台	二等	一等	一等
P2		油罐及水罐	二等	一等	一等
P3		操作平台	二等	一等	一等
P4		操作场地	二等	一等	一等
P5		储备罐	二等	二等	一等
P6	堆土场	堆土区	一等	一等	一等
P7	池类用地	填埋池	二等	一等	一等
P8		应急池	一等	一等	一等
P9		放喷坑	一等	一等	一等
P10	生活区	生活区	一等	一等	一等
P11	进场道路	施工道路	一等	一等	一等
P12	其他场地	其他场地	二等	一等	一等

f) 确定最终复垦方向

通过方案比选，同时根据“尽可能地将临时用地复垦为可利用地”和“复垦为原用地类型为主”，在自然条件及土地类型允许的前提下，确定各评价单元的最终土地复垦方向。

依据前述适宜性等级表，同时结合项目实际情况，因为项目初步勘察结果出气量较好，规划对项目井口位置 $5\times 5\text{m}$ 区域保留，以便下一步生产建设使用，故钻井平台复垦面积为 $0.5038-0.0025=0.5013\text{hm}^2$ 。

对于多宜性的评价单元，综合当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，首先复垦为耕地，以符合“耕地总量动态平衡”的要求，土地复垦适宜性评价结果见表4-14。

表 4-14 土地复垦适宜性评价结果表

用地单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	损毁土地类型	土地适宜性类型	复垦单元
钻井平台	水田	0.5013	水田、旱地	宜耕、宜林	井场
油罐及水罐	水田	0.0240	水田、有林地、村庄	宜耕、宜林	
操作平台	水田	0.0421	水田	宜耕、宜林	
操作场地	水田	0.0528	水田	宜耕、宜林	
储备罐	旱地	0.0192	水田、旱地	宜耕、宜林	
堆土区	水田	0.1503	水田、旱地、村庄	宜耕、宜林	堆土区
填埋池	水田	0.0750	水田	宜耕、宜林	池类用地
应急池	水田	0.0181	水田	宜耕、宜林	
放喷坑	水田	0.0024	水田	宜耕、宜林	
生活区	水田	0.0493	水田、有林地	宜耕、宜林	生活区
施工道路	水田	0.1270	水田、有林地、村庄	宜耕、宜林	进场道路
其他场地	水田	0.0727	水田、有林地、村庄	宜耕、宜林	其他场地
合计	-	1.1342	-	-	-

4.5 水土资源平衡分析

4.5.1 水资源平衡分析

a) 供水量预测

宜210井钻井工程土地复垦项目区范围内的主要供水来源为大气降水、池塘蓄水供水。

1) 大气降水

查《四川水文手册》得，县域34年平均降水量为960mm，多年平均径流深约为350mm，项目范围区降雨形成地表径流丰富，区域内集雨面积 1.1367hm^2 (项目区范围)。

$$Q=S\times h=1.1367\times 10^4\times 350/960\approx 0.4144\times 10^4\text{m}^3$$

式中：Q—全年地表水总量 (10^4m^3)；

S—复垦范围区集雨面积 (hm^2)；

h—复垦范围区多年平均径流深（mm）。

查《四川水文手册》得，犍为县地表水的利用率约为55.13%，因此项目区全年灌溉水源总量约为 $0.4144 \times 10^4 \text{m}^3 \times 0.5513 \approx 2284.71 \text{m}^3$ 。

2) 池塘蓄水供水

项目复垦地块配套水利设施已在工程施工建设时切断，需新建灌排设施。在复垦地块方圆200m内有三处坑塘水面，且坑塘水面位置比复垦地块高，蓄水面积约为 2594m^2 ，蓄水深度约2.0m，复蓄系数取2，则坑塘水面可提供水量约为 1.04万m^3 。



图4-3 复垦区周边水源示意图

b) 需水量分析

在进行需水量分析之前，首先确定灌溉设计保证率，再根据项目区气象资料和作物抗旱能力确定灌溉时段，进行水量平衡分析。灌溉设计保证率参照表4-15。

表4-15 灌溉设计保证率

灌水方法	分区	作物种类	灌溉设计保证率 (%)
地面灌溉	季节性干旱	以水稻为主	70~80
	较严重地区	以旱作为主	65~75
	水资源较丰富地区	以水稻为主	75~85
	水资源丰富地区	以水稻为主	70~80
		以旱作为主	80~95
低压管道灌溉	季节性干旱	以水稻为主	75~85
	较严重地区	以旱作为主	85~95
	水资源较丰富地区	以水稻为主	80~90
	以旱作为主	80~90	
喷灌、微灌	各类地区	各类作物	85~95
雨水集蓄利用灌溉	季节性干旱较严重地区	旱作	60~70

灌溉定额参照四川省农业用水定额表4-16。

表4-16 四川省主要作物灌溉定额

单位: m³/亩

行业名称	产品名称	定额值	备注
谷物及其他作物	水稻泡田	100~120	盆西平原区
		90~120	盆地丘陵区
		80~100	盆周山地区
		110~130	川西南山地区
	水稻本田	280~340	盆西平原区
		220~250	盆地丘陵区
		190~240	盆周山地区
		360~450	川西南山地区
	玉米	55~75	
	红苕	50~65	
	小麦	40~60	
	棉花	60~80	
	油菜	55~75	
	花生	55~70	
烟草	85~105		
蔬菜	蔬菜	150~200	
水果、茶	茶叶	85~110	
	苹果	50~65	
	梨	55~70	
	柑橘	75~90	
	葡萄	60~75	
	西瓜	50~70	
	甘蔗	90~110	
	牧草	60~80	

灌溉毛定额的确定使用下式计算：

$$W=W_j / \eta$$

式中：

W_j —净灌溉定额

η —灌溉水利用系数

灌溉水利用系数取0.75，复种指数取175%。

依据复垦地块情况，灌溉设计保证率取75%。灌溉定额参照四川省农业用水定额表，水稻采用230 m³/亩，油菜采用60 m³/亩，小麦采用45 m³/亩，玉米采用60 m³/亩。地块复垦后水田1.1150公顷，旱地0.0192公顷。复垦后需水量见表4-17。

表4-17 项目复垦需水量计算表

一、水田净需水量计算						
地类	面积 (亩)	播种总面积 (亩)	各种作物播种面积 (亩)			
			水稻	油菜	小麦	玉米
水田	16.73	29.28	16.73	5.86	6.69	0.00
净灌溉定额 (m ³ /亩)			230	60	45	60
毛灌溉定额 (m ³ /亩)			307	80	60	80
需水量 (万 m ³)			0.51	0.05	0.04	0.00
二、旱地净需水量计算						
地类	面积 (亩)	播种总面积 (亩)	各种作物播种面积 (亩)			
			水稻	油菜	小麦	玉米
旱地	0.29	0.51	0.00	0.16	0.06	0.29
净灌溉定额 (m ³ /亩)			230	60	45	60
毛灌溉定额 (m ³ /亩)			307	80	60	80
需水量 (万 m ³)			0.00	0.00	0.00	0.00
合计 (万 m ³)			0.60			

c) 水资源平衡分析

根据复垦区耕地类型、种植结构、作物组成、种植制度和耕地的复种指数预测灌溉保证率全年农业生产总需水量约为0.60万m³，而项目区周边坑塘水面可提供1.04万m³水源，同时大气降水也可提供约0.23万m³。

从复垦区整体分析来看，全年水源总量远大于农业生产用水总需水量，复垦区全年水源总量满足作物全生育期灌溉用水要求。

4.5.2 土地资源平衡分析

a) 表土可剥离计算

目前本项目基本已经施工完成，根据井场钻前施工设计结合现场实地踏勘，该项目前期剥离的表土堆放在设计的堆土区内，项目施工前对井场、池类用地、进场道路

和其他场地分别设计了表土剥离工程，统一设计剥离表土 0.3m，表土剥离区面积共计 0.9371hm²，共计剥离堆存 $0.9371 \times 0.3 \times 10000 = 2811.30\text{m}^3$ 。该项目生活区因前期设计仅修建支柱支撑集装箱，因此对土地损毁程度较轻，故不需要设计表土剥离，同时因前期井场施工堆土时未对堆土区进行表土剥离，因此不对堆土区进行表土剥离工程量计算。

同时结合现场实际考虑到前期项目表土堆存工艺较差，仅是将剥离的耕作层表土进行集中堆存处理，并播撒了部分草籽，但后期堆土区对表土的管护措施不佳，造成部分水土流失和堆存土壤现状不理想，根据现场实地踏勘，目前堆土区堆存的表土预计可用堆土 1.5m 高，共计取土 $0.1503 \times 1.5 \times 10000 = 2254.50\text{m}^3$ 。



图4-4 堆土区现状照片

b) 土地复垦工程需土量计算

本项目临时用地使用期结束以后，堆土区堆存的表土作为复垦的心土层覆土土源，覆土厚度为 0.3m，针对复垦为耕地的要求与项目区土壤情况，因堆土区与生活区未进行表土剥离、耕作层未被破坏，故无需进行覆土，复垦时通过松土、翻耕、培肥即可达到复垦标准。耕作层及心土层覆土量统计详见表 4-18。

表4-18 土地复垦覆土量计算结果表

复垦单元	剥离单元	剥离面积 (hm^2)	复垦利用方 向	心土层覆土 厚度 (m)	耕作层覆土 厚度 (m)	心土层覆土 量 (m^3)	耕作层覆土 量 (m^3)
井场	钻井平台	0.5013	水田	0.3	0.2	1503.90	1002.60
	油罐及水罐	0.0240	水田	0.3	0.2	72.00	48.00
	操作平台	0.0421	水田	0.3	0.2	126.30	84.20
	操作场地	0.0528	水田	0.3	0.2	158.40	105.60
	储备罐	0.0192	旱地	0.3	0.2	57.60	38.40
池类用地	填埋池	0.0750	水田	0.3	0.2	225.00	150.00
	应急池	0.0181	水田	0.3	0.2	54.30	36.20
	放喷坑	0.0024	水田	0.3	0.2	7.20	4.80
进场道路	施工道路	0.1270	水田	0.3	0.2	381.00	254.00
其他场地	其他场地	0.0727	水田	0.3	0.2	218.10	145.40
生活区	生活区	0	水田	0	0	0	0
堆土区	堆土区	0	水田	0	0	0	0
合计		0.9346	-	-	-	2803.80	1869.20

另外项目区内的池类用地平均挖深 1.5m，土地复垦工作要对部分进行填方，池类用地包含填埋池、应急池、放喷坑共计 955 m^2 ，总共需要填方 1432.50 m^3 。

所以本项目土地复垦需土量为 2803.80 (心土层) + 1869.20 (耕作层) + 1432.50 (心土层) = 6105.50 m^3

c) 土资源平衡分析

根据上述，项目复垦需购买客土作为土地复垦时所需耕作层部分心土层覆土土源。

根据上节分析所述，该项目复垦共需耕作层 1869.20 m^3 、心土层 4236.30 m^3 ，其中前期剥离堆存在堆土区的表土可用作复垦心土层使用，共可提供 2254.40 m^3 心土层，因此该项目需购耕作层 1869.20 m^3 、心土层 $4236.30 \text{ m}^3 - 2254.50 \text{ m}^3 = 1981.80 \text{ m}^3$ ，共计购土方量共计 3851.00 m^3 。

为保证后期复垦覆土土源质量，本次复垦设计客土点为塘坝乡牛心村，设计购土主要土源来自当地房屋修建、道路修建及其他基建工程施工时剥离的表土，客土距离均在 8km 以内，业主单位已与当地村委签订购土协议（购土协议见附件），并保证在临时用地使用结束前所购买的客土较占用前水田十等、旱地十一等耕作层的质量、产能等均不降低。本项目共需购土 3851.00 m^3 。同时为保障复垦时耕作层等土壤肥力，因此购买的表土暂不剥离，由村委统一管理、统一规范保存，也可选择交由农民继续耕作使用，待复垦时再直接剥离运至复垦责任范围覆土。

表4-19 项目复垦覆土土源及方量表

名称	权属	土层	取土方量 (m ³)
堆土区	塘坝乡牛心村	耕作层	0
		心土层	2254.50
		底土层	0
		小计	2254.50
客土点		耕作层	1821.20
		心土层	1981.80
		小计	3851.00
合计	-	6105.50	

综上所述，堆土区目前堆存可用土量为 2254.50m³，复垦需土量为 6105.50m³，通过外购耕作层 1821.20m³、心土层 1981.80m³后，土层厚度满足复垦需土要求，故复垦土源可以平衡。

4.6 复垦的目标任务

本次土地复垦方案的实施，主要是对宜 210 井钻井工程已损毁的临时用地采取合理的复垦措施，保护土地资源，促进生态环境良性发展。

项目复垦区 1.1367hm²，因为项目初步勘察结果出气量较好，规划对项目井口位置 5×5m 区域保留，以便下一步生产建设使用，故项目土地复垦面积为 1.1367-0.0025=1.1342hm²。

通过对项目复垦责任范围进行适宜性评价可得出：土地复垦面积共计 1.1342hm²，复垦方向为耕地 1.1342hm²（水田 1.1150 hm²，旱地 0.0192hm²）。

项目复垦区已损毁土地面积 1.1367hm²，其中耕地 1.0943hm²（水田 1.0693hm²，旱地 0.0250hm²），林地 0.0197hm²（有林地 0.0197hm²），城镇村及工矿用地 0.0227hm²（村庄 0.0227hm²）。复垦后耕地面积增加 0.0399 hm²，达到了耕地总量不减少的预期目标。复垦土地通过局部压实地块深层翻耕、生土熟化，平衡施肥、选择撒播农家肥或有机肥培肥等技术措施，使复垦后的土地恢复其生产力或提高生产力。

宜210井钻井工程复垦后土地利用结构为：复垦面积1.1342hm²；耕地1.1342hm²，占土地总面积的100%（水田1.1150hm²、旱地0.0192hm²），依据2017年犍为县耕地质量等别数据，查得项目复垦前耕地质量等级（国家利用等）为：水田为10~11等，旱地为11等；复垦耕地后其耕地质量等级水田要达到10等及以上，旱地要达到11等及以

上，复垦后耕地与复垦前占用耕地质量稍有提升。土地复垦率为99.87%，土地复耕率为103.65%。具体如下：

$$L_{fk} (\%) = Y/P \times 100\%$$

$$= 1.1342/1.1367 \times 100\%$$

$$= 99.87\%$$

式中： L_{fk} ——土地复垦率（以百分率表示）；

Y ——复垦后土地面积（ hm^2 ）；

P ——复垦区面积（ hm^2 ）。

$$L_{fg} (\%) = Y_g / Y_g' \times 100\%$$

$$= 1.1342/1.0943 \times 100\%$$

$$= 103.65\%$$

式中： L_{fg} ——土地复耕率（以百分率表示）；

Y_g ——复垦后耕地面积（ hm^2 ）；

Y_g' ——复垦前损毁耕地面积（ hm^2 ）。

表4-20 项目土地复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积（ hm^2 ）			耕地质量等别	
		复垦前	复垦后	变幅	复垦前	复垦后
耕地（01）	水田（011）	1.0693	1.1150	0.0457	水田十等、十一等	水田十等
	旱地（013）	0.0250	0.0192	-0.0058	旱地十一等	旱地十一等
林地（03）	有林地（031）	0.0197	0	0	-	-
城镇村及工矿用地（20）	村庄（203）	0.0227	0	0	-	-
合计		1.1367	1.1342	-0.0025	-	-
土地复垦率（%）		99.87				

5 土地复垦质量要求与复垦措施

5.1 土地复垦质量要求

5.1.1 土地复垦质量的一般要求

宜210井钻井工程总占土地1.1367hm²，复垦区面积为1.1367 hm²，包括以下场地：生活区、井场、池类用地、进场道路、堆土区和其他场地。本项目土地复垦质量要求根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及《四川省土地整理工程建设标准》有关规定，结合项目区实际情况和土地复垦工程划分要求，因地制宜制订以下标准。

a) 土地复垦工程措施和设计质量符合有关规程、标准和规范的要求

根据本项目已损毁土地类型和土地复垦目标的要求，不同复垦单元的土壤重构工程、配套工程、生物化学工程等的措施、工程设计和工程量测算科学符合《规程》、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及《四川省土地整理工程建设标准》的要求。

b) 土地复垦监测与管护期限为3年

由于土地复垦工程竣工后，复垦后的工程质量和土地质量如何，必须开展土地复垦的监测与管护，土地复垦监测是督促土地复垦责任的重要途径，必须落实到不同复垦单元和不同复垦方向的地块，且复垦的土地质量短期内也难以恢复到原有土地质量，考虑到恢复耕地地力是一个较长的过程，故确定的土地复垦监测与管护期为3年。

c) 灌溉排水设施标准

灌溉设施修建根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-1999）和《土地整理项目规划设计规范》（TD/T1002-2000）要求，结合根据项目区排涝面积、地面坡度、植被条件、暴雨特性和暴雨量情况。按75%的灌溉保证率进行设计，排水采用10年一遇排洪标准。

d) 道路工程质量要求

生产道路工程设计标准，执行国土资源部行业标准《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）。为达到道路通达、方便农民耕作、出行的目的，对复垦为耕地的区域需设计新修生产路以完善道路系统。生产路与田间道贯通，形成项目区完整的交通路网，为人工田间作业和收获农产品服务，生产路只做人畜通道，不通行机动车。

e) 不同的土地复垦方向, 对土地复垦质量应有不同质量要求

1) 耕地 (水田)

①已损毁地块复垦为水田的基本条件: 复垦地块的周边有灌溉水源作为保证, 拟复垦为水田的区域与周边水田相邻, 能够有效利用周边的灌溉与排水设施和路网, 同时, 必须要有充足的表土资源用于回填, 复垦后的前 3 年通过淹水试验和表土自然沉降, 确保能够初步形成犁底层。

②规模要求: 复垦为水田的区域尽量与邻近水田相连, 水田单个地块在 ≥ 0.2 亩以上, 田块方向应满足在耕作长度方向上光照时间最长、受光热量最大要求, 尽量顺等高线方向布置, 田块宽度 $\geq 5\text{m}$ 。

③田坎采用梯形土质田坎, 上底宽 30cm, 下宽底 50cm, 田埂高度为 50cm。因地制宜地采用砖、石、混凝土、土体、防渗膜等材料进行砌筑田埂, 以达到水田种植要求, 本项目采用较为粘重的土质材料进行田埂修筑。

④平整度要求: 平整后地面坡度不超过 $\leq 5^\circ$; 田面平整要按照工程规划设计要求, 削高填洼, 平整土地, 满足水田耕作要求。具体包含地表平整、横向地表坡降和纵向地表坡降三个指标。田面平整度控制在 $\pm 3\text{cm}$ 之内, 横向坡降 $< 1/2000$, 纵向坡降 $< 1/1500$ 。

⑤土壤理化性质要求: 土壤质地为砂质壤土至壤质粘土, 表层土壤大于 10mm 的碎屑物比例小于 10%, 土壤容重 $\leq 1.35 \text{g/cm}^3$; 通过土地翻耕和表土回填覆土后确保水田的土体厚度 $\geq 60\text{cm}$, 耕作层土壤 pH 值范围控制在 5.5~8.0 范围之内, 砾石含量 $\leq 10\%$; 土壤有机质含量 $\geq 1.2\%$ 。

⑥犁底层田间防渗要求: 实施田间防渗工程时要严格执行耕作层再利用。第一步耕作层土壤剥离, 第二步对剥离后的田面进行削高填洼, 对平整区域进行夯实, 直至达到相应的防渗技术要求, 确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$, 渗漏强度控制在 5~20mm/d 以内, 土壤容重比 (即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值) 应 ≥ 1.1 ; 第三步, 剥离后的表土回填, 耕作层 $\geq 20\text{cm}$, 耕作层应采用优质表土进行覆盖 (表土质量需符合土壤环境质量标准 GB15618)。

⑦配套设施: 主要是灌溉与排水设施和路网建设, 灌溉和排水设施满足当地水田的农田水利设施的要求, 根据《农田水利工程技术规范》SL/T41999 的规定, 防洪采用 20 年一遇 24 小时暴雨 2 日排出; 有水源保证, 水质符合国家标准要求, 灌溉设计保证率 $\geq 70\%$, 田间渠道衬砌率为 100%, 渠道密度 $\geq 8\text{m/亩}$; 路网密度达到或超过邻

近的水田，配套设施使用年限一般不应低于 15 年。

⑧土壤培肥和生产力水平：通过 3 年培肥，土壤肥力达到或超过周边水田的肥力水平，4 年后水田的生产力达到周边地区同等或超过土地利用类型水平。

2) 耕地（旱地）

平整后地面坡度 $\leq 5^\circ$ ；土壤质地为砂质壤土至壤质粘土，机械压实后紧实度满足稳定性要求；覆土厚度为旱地 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤 pH 值范围控制在 5.5~8.0 范围之内，砾石含量 $\leq 15\%$ ；土层容重不大于 $1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量 $\geq 1\%$ ，排水设施满足当地旱地的农田水利设施要求，根据《农田水利工程技术规范》SL/T41999 的规定，防洪采用 20 年一遇 24 小时暴雨 2 日排出，水质符合国家标准要求，道路和林网建设达到方便耕作和保持水土的要求，通过 3 年培肥，土壤肥力达到或超过周边旱地的肥力水平，4 年后旱地的生产力达到周边地区同等或超过土地利用类型水平。

f) 土地复垦工程质量保证年限

在不可抗力影响外，土地复垦的工程质量保证年限应达到 15 年以上。

本项目土地复垦质量指标根据西南山地丘陵区控制标准制定，详见表 5-1。

5.1.2 土地复垦耕地质量要求

土地复垦质量要求参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中表 D.8 西南山地丘陵区土地复垦质量控制标准，具体详见表 5-1。

因复垦区原耕地有效土层厚度为 0.6m~0.8m，土壤 PH 值 5.5~8.0，地形坡度水田 $\leq 8^\circ$ ，旱地 $\leq 15^\circ$ ；周边灌溉设施较完善，排水体 1 级和 2 级为主，灌溉保证率充分满足，耕地质量等别为十~十一等，本次复垦方案通过施用农家肥，种植绿肥翻耕培肥、在种植农作物时再施用商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以保证土壤 PH 值、土壤肥力不降低，并通过规划配套生产道路及灌排水设施，提高农业生产力，通过土地平整，水田、旱地 $\leq 5^\circ$ ；通过以上分析对比，保证复垦后耕地质量水田、旱地十等不低于复垦前十~十一等。

表 5-1 项目土地复垦质量与控制标准对照表

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	复垦前现状	本工程土地复垦质量指标	
耕地	水田	地形	地面坡度/(°)	≤15	≤8	≤5
		平整度	田面高差±3cm 之内			
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50	≥50	≥50	≥50
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35	≤1.35	≤1.35	≤1.35
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	粘土	粘土	粘土
		砾石含量/%	≤10	≤10	≤10	≤10
		pH 值	5.5~8.0	5.5~8.0	5.5~8.0	5.5~8.0
		有机质/%	≥1.2	≥1.2	≥1.2	≥1.2
		配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求	达到当地各行业工程建设标准要求	达到当地各行业工程建设标准要求
	道路					
	林网					
	生产力水平	产量/(kg/hm ²)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
	旱地	地形	地面坡度/(°)	≤25	≤15	≤5
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40	≥40	≥50
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.4	≤1.4	≤1.4
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	壤土、粘土	壤土、粘土
			砾石含量/%	≤15	≤15	≤15
			pH 值	5.5~8.0	5.5~8.0	5.5~8.0
			有机质/%	≥1	≥1	≥1
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求	达到当地各行业工程建设标准要求	达到当地各行业工程建设标准要求
排水						
道路						
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平		

5.2 预防控制措施

5.2.1 预防控制原则

针对项目区对地表生态已损毁的特点，项目区土地复垦及生态重建规划应遵循以下原则：

a) 因地制宜原则

根据项目区所在地的自然、气候条件，按照土地适宜性评价的结果，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧合理安排各类用地，使遭损毁的土地发挥最大效益，将有潜在可能性的生产力转变为现实生产力。

b) 可持续性原则

可持续发展思想对于项目土地复垦规划显得特别重要，因为损毁土地、压占土地的产生是源于施工期建设，只有通过边建设、边复垦的持续性土地植被恢复，才能达

到土地的可持续利用。为此，本方案要立足于土地资源的持续利用和生态环境的改善，才有利于保证社会经济的可持续发展，变“废弃”为可利用，达到永续利用。

c) 综合效益原则

生态环境的恢复和治理是一项系统工程，关联众多因素，涉及自然、经济、社会各个方面。要以生态系统的弹性出发，以生态效益为目标，考虑治理的可能性和经济的可承受性，同时兼顾社会效益。项目土地复垦追求的目标就是融社会、经济和生态效益为一体的综合效益最优，使土地复垦寓于社会经济发展和维持生态系统平衡之中，谋求社会、经济、生态三效益的统一。

d) 整体性原则

要着眼于生态系统的整体性，协调一致，建设、复垦、生态恢复要统一考虑。坚持施工工艺设计与复垦设计相统一做法，把复垦内容纳入建设计划之中，统一规划、统一管理，使建设程序与土地复垦的要求相协调，既可节省复垦费用，更能使遭损毁的地表尽快恢复其功能。

5.2.2 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，按照项目特点、施工方式及工艺等，制定宜210井钻井工程土地复垦方案的预防控制措施。预防控制措施主要包括以下几个方面：

1、本工程覆土采用项目区熟土及底部土层的剥离，由于勘探过程会对土地造成严重的损毁，改变原有土体的自然结构，因此，本工程为避免新增损毁土地，在勘探前期做好表土剥离以及储存工作。

2、占地的选择。为减少工程损毁土地资源，工程应尽量选择未利用地或低产田地，避免占用良田、好田，将保护土地特别是耕地资源的理念切实纳入工程选线、选址中去，从源头上减少、避免土地资源的损毁。

3、考虑合理优化工程施工计划及设施布局，如施工道路尽量就近利用既有乡村道路，以减少临时占地数量，最大程度地减缓对土地的损毁；生活区应相对集中布设等。

4、由于临时用地只有在临时设施使用功能完成后才能进行土地复垦，但在施工期间工程也对各类场地采取了相应的工程及植物防护措施，减少及避免水土流失的发生，尤其是对原有土地的耕作土要进行妥善的堆放，为以后的土地复垦提供可用的土源。

5、土地复垦方案的编制，应当根据经济合理的原则和自然条件以及土地损毁状态，

因地制宜地确定复垦后的土地用途。土地复垦规划应当符合项目所在地土地利用总体规划，并与其他相关规划协调。

6、本项目土地复垦方案应报相关部门审查，经审查同意后，与建设同步实施。土地复垦规划设计方案确定的任务纳入建设计划和投资估算。

7、建设单位应根据本项目编报的环境影响报告书，控制由于水土流失和其他环境问题引起的间接损坏、占压土地资源现象发生。

8、施工作业时，要制定分层取土，分层堆放、分层回填的施工操作制度，并严格监督执行。

9、工程施工过程产生的废渣，首先应鉴别是否为危险废物，如是，则按照危险废物处置；不是才由工程本身利用，对多余部分，选择合适的地点作为弃场，尽量少占地和不占农用地。

5.3 复垦措施

5.3.1 工程技术措施

a) 土壤剥覆工程技术措施

1) 表土剥离：宜210井钻井工程现已施工和勘察完成，不存在剥离工程，原剥离的表土堆存在堆土区内。

2) 表土回覆：临时用地使用期结束以后，根据项目区实际情况，考虑到前期剥离的表土因堆存措施不当和管护措施不规范，造成部分水土流失及土壤肥力养分降低，因此此部分土壤只用作复垦的心土层覆土土源，项目临时用地复垦时耕作层需另购土，设计耕作层覆土厚度为0.2m，同时考虑到因堆土区、生活区前期施工时未进行表土剥离，耕作层土壤仅被暂时压实未被破坏，故后期复垦时无需再进行购买耕作层覆土，后期复垦时通过松土、翻耕、培肥即可达到复垦标准。本次复垦主要针对井场、池类用地（填埋池、应急池、放喷坑）、进场道路、其他场地复垦时需土情况进行购土，其中耕作层土源全部采取外购，心土层土源根据缺失量补购，同时池类用地因挖掘深度较大（1.5m），后期复垦时需先将池类用地挖损部分采用土壤填平后再覆30cm心土层及20cm耕作层。

同时为保证复垦后耕地质量不下降、产能不降低，因此本项目设计购土土源为塘坝乡牛心村房屋修建、道路修建及其他基建设施建设时剥离的表土，运输距离均在8km以内，业主单位与当地村委签订了相关购土协议，购买的表土在复垦之前暂由村委统

一管理、统一规范保存，共计购土方量 3851.00m^3 （其中购买耕作层 1869.20m^3 ，心土层 1981.80m^3 ）。加上已有堆土区 2254.50m^3 ，共计 6105.50m^3 ，能够满足该项目区复垦覆土需求（详见4.5.2章节 土资源平衡分析）。

b) 清理工程技术措施

1) 混凝土、砌体拆除

拆除前，先清除拆除项目区内已倒塌或堆放的物资、设备；将电线等干线与该建筑物的支线切断或迁移；检查是否存在危旧房，必要时进行临时加固；向周围群众出安民告示，在拆除危险区周围应设禁区围栏、警戒标志，派专人监护，禁止非拆除人员进入施工现场。拆除过程中，应有专业技术人员现场监督指导。为确保未拆除部分建筑的稳定，应根据结构特点，有的部位应先进行加固，再继续拆除。当拆除某一部分的时候应防止其他部分的倒塌，把有倒塌危险的构筑物，用支柱、支撑、绳索等临时加固。

2) 建渣清理

根据《宜 210 井钻前施工设计》，井场地面为下层 30cm 块石、面层 10cm 碎石或混凝土，复垦时采用挖掘机装石渣与混凝土、砌体拆除后所产生的废渣、废弃建筑物分类别转运至项目区东北部的乡村道路，作为该道路维修材料，保证项目区清理后地面满足复垦要求；能够回收利用的建筑物垃圾如成形的砖块、钢筋，由业主单位进行回收处理，钻井器械与设备等由业主方自行拆除。

c) 平整工程技术措施

1) 场地平整

项目区土地复垦方向主要为耕地（水田、旱地），利用推土机对局部低洼或突出地方进行推平，满足覆土要求，再压实，根据土地复垦标准，复垦场地平整标准为地面坡度耕地不超过 5° ，田间地块设计必须满足《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）的设计规定。

2) 土埂修筑

根据项目区地形及复垦方向，规划为土埂，田埂施工过程中，采用较粘重的底土夯筑地埂，田坎高度为 50cm，并碾压夯实达到密实程度。

d) 翻耕工程技术措施

项目生活区、堆土区因未进行剥离，耕作层为破损，复垦方案设计部进行覆土，直接采用松土，翻耕 40cm 即可。

e) 水田防渗处理

水田复垦后的前 3 年通过淹水试验和表土自然沉降, 确保能够初步形成犁底层后再逐步种植水生作物。在对犁底层田间防渗处理过程中, 确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$, 渗漏强度控制在 $5\text{-}20\text{mm/d}$ 以内, 土壤容重比(即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值)应 ≥ 1.1 , 直至达到相应的防渗技术要求。

f) 配套工程技术措施

根据国土资源部行业标准《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)等规范要求, 再结合项目区情况, 项目区内还需设计生产路, 目的在于方便复垦区域后期管护以及当地群众生产耕作。根据现场实际情, 根据现场实际情况, 本方案在复垦区内设计 1.5m 宽生产路 1 条, 同时新建灌排沟 1 条, 用于项目区复垦水田灌溉同时防止地表汇水对复垦区进行冲刷, 造成水田流失。灌排沟为 0.3 m 矩形断面。

5.3.2 生物与化学措施

a) 生物措施

秸秆还田是改良土壤, 增加土壤生产能力的有效措施。一是秸秆经过堆沤后施入土壤; 另一种是在作物收获后, 把秸秆切碎撒在地表后用犁翻压, 直接还田, 这样能够改善土壤的物理性质, 促进土壤团粒结构形成, 增加透气、透水、保肥能力, 从而提高土壤肥力。

应大力提倡种植绿肥、豆科、牧草来培肥地力, 增加经济产量。目前可种植的牧草有草木犀等, 以此来改善土壤, 培肥地力, 提高土壤生产能力。

b) 化学措施

本方案确定通过施用农家肥, 种植绿肥翻耕培肥、在种植农作物时再施用商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥, 以达到耕地复垦质量的要求。参照《耕地土壤综合培肥技术规范》DB33/T942-2014, 确定施肥标准为农家肥 1000Kg/亩 、商品有机肥 100Kg/亩 、复合肥 50Kg/亩 。耕地培肥设计按照1年/次, 设计培肥时间为3年, 同时考虑到施肥需要人工施肥, 根据每人每天施肥 200Kg 确定施肥工日。

5.4 监测措施

5.4.1 复垦区地形地貌状况监测

a) 监测样点

监测样点布设主要依据临时用地所在位置的地形地貌、用地的类型及复垦后的土

地类型，通过优化设计确定监测样点位置。

b) 监测样点数量

监测样点的数量取决于临时用地所处的地形地貌和复垦后土地类型及其面积确定，原则上每种地貌类型至少布设一个监测点，复垦后每种土地类型至少布设一个监测点。

c) 地貌监测方法

采用传统的水准仪加经纬仪的单点接触式测量方法，并及时记录测量数据，便于后期核查分析。

5.4.2 土地损毁情况监测

对不同土地复垦单元土地损毁前后土地类型、地形、有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量、土壤 pH 值、土壤有机质含量、灌排条件、交通条件、农作物施肥、病虫害与产量水平、林木生长状况、林地郁闭度变化情况等对比分析。

5.4.3 土地复垦效果监测

本项目规划复垦单元复垦为耕地区域，主要是监测地面坡度、田面平整度、有效土层厚度、耕作层厚度、土壤质地、砾石含量、土壤 pH 值、土壤有机质含量、灌溉保证率、道路完善度、产量的变化情况。

由于本项目对土地的损毁形式主要是压占、挖损，本方案采取的监测措施主要根据土地复垦质量要求，结合本项目特点，对地貌、土壤质量、植被恢复情况、配套设施进行监测，地貌监测按 2 年 1 次、土壤质量监测按 1 年 4 次、植被恢复监测按 1 年 4 次、配套设施监测按 1 年 1 次计算。

土壤质量监测主要采用随机抽取监测点，按三个阶段进行，前期采样：采集一定数量的土壤样品分析测定，用于初步验证污染物空间分异性和判断土壤污染程度；正式采样：按照相关监测规范及方案，实施现场采样；补充采样：正式采样测试后，发现布设的样点没有满足总体设计需求，则要进行补充采样。

5.5 管护措施

项目土地复垦方案根据项目区自然特征以及土地利用现状，复垦方向为水田和旱地，土地复垦采取以上复垦措施对复垦单元进行土地利用改良，使损毁土地得以恢复

原有生产力水平。复垦措施实施后，应在管护期内，对复垦土地区域内的工程设施等采取一定的管护措施，保障土地复垦得以有效实现。

以项目区范围内各村民小组为单位，由犍为县国土资源管理部门将复垦后的工程移交给牛心村委会，村委会是本项目竣工验收后后续管护的责任主体。由业主方与村委会签订本项目的工程设施后期管护合同或责任书，落实后期具体管护责任人及相应的管护措施，明确管护该段设施的责任人，村委会应落实具体人员负责定期对各处的管护情况进行检查，遇管护不力、不当等情况应及时处理。要确保项目区道路等基础设施完好，不断改善农业生产条件，提高耕地地力水平。

a) 耕地管护

耕地复垦单元管护年限为 3 年，采用土壤质量随机监测与管护检查相结合，依据监测结果在春夏两季进行施肥。采用本方案设计的工程技术措施和生物化学措施，提高复垦土地的利用效益。

耕地管护主要是地力培肥，本复垦方案设计的生物化学措施中已进行 3 年的地力培肥，故管护措施中不在增加此部分内容。

b) 配套设施管护

对复垦区内配套设施，主要包括灌排沟、生产路等，应按时有计划地对其进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦项目区正常工作。配套设施管护汛期前进行一次疏通、清理、修缮，一年管护一次，管护年限为 3 年。

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

6.1.1 设计原则

依据《犍为县土地利用总体规划》和《犍为县土地开发整理规划》，从犍为县实际情况出发，具体落实土地基本国策和土地利用总体规划，强化用途管制，合理开发和利用土地资源，统筹兼顾，综合整治，提高土地利用效率，优化土地资源配置，改善土地生态环境，为社会经济可持续发展提供土地保障。

在贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”基本国策的基础上，本工程设计总体目标：

1、与相关规划相协调。首先，要满足《犍为县土地利用总体规划》和《犍为县土地开发整理规划》的要求；其次，要与农业、水利、环保、交通、村镇等部门规划相协调。

2、优化土地利用结构，提高土地的利用率和产出率。

3、综合考虑土地整理的经济效益、社会效益和生态效益。

4、因地制宜，从项目区的实际情况出发，确定土地利用的方向、各项工程的规模及其布局。

5、政府决策与公众参与。在工程设计过程中，充分听取各部门以及项目区农民的意见，争取广大群众的支持。

6、工程技术可行，经济合理。

7、保护和改善生态环境，促进土地资源可持续利用。

6.1.2 表土购买及运输

宜 210 井钻井工程建设和勘察工作基本都已完成，堆土区已经形成，根据项目区实际情况，因剥离的表土前期保存措施不规范，此部分土壤只作为复垦的心土层覆土土源，项目临时用地需另客土作为复垦的耕作层覆土土源，覆土厚度为 0.2m，因堆土区、生活区未进行表土剥离、耕作层未被破坏，故无需进行覆土，复垦时通过松土、翻耕、培肥即可达到复垦标准。本次复垦客土为塘坝乡牛心村房屋修建和道路修建表土的剥离，客土距离均在 8km 以内，业主单位已向村委作出签订购土协议的承诺，购买的表土在复垦之前暂由村委统一管理、统一规范保存，购土方量 3851.00m³（其中

购买耕作层 1869.20 m³，心土层 1981.80m³)。加上已有堆土区 2254.50m³，共计 6105.50m³满足项目区复垦覆土需求。(详见 4.5.2 章节 土地资源平衡分析)

6.1.3 土壤重构工程设计

a) 土地复垦工程设计的原则

1) 根据土地复垦方向和质量要求，以恢复土地损毁前利用状态，因地制宜地对不同复垦单元开展工程设计；

2) 工程设计内容符合当地实际；

3) 工程设计图件和工程量测算符合有关规程和规范要求；

4) 工程设计内容与土地复垦措施相一致；

5) 工程设计能够确保复垦后的土地质量达到或超过损毁前状态。

b) 堆土区复垦工程设计

根据复垦适宜性评价结果，该项目堆土区面积0.1503hm²，设计复垦方向为水田，详细复垦措施如下：

1) 土地翻耕工程

堆土区损毁形式为压占，损毁程度为中度，主要表现在堆土过程中原地面被压实，导致土壤通透性差，在后期复垦将堆存的表土搬运完后需对堆土区场地被压实的耕作层进行机械翻耕，设计平均翻耕厚度为40cm，堆土区共计翻耕土方量601.20m³。

2) 平整工程

根据现场踏勘和适宜性分析，确定将堆土区复垦为水田，结合项目区内的地形条件和现状规划地块。

①场地平整：土地复垦方向为水田，利用推土机对局部低洼或突出地方进行推平，满足覆土要求，再压实，水田复垦场地平整标准为地面坡度≤5度，田面平整度控制在±3cm之内。

②复垦水田防渗处理：复垦后的前3年通过淹水试验和表土自然沉降，确保能够初步形成犁底层后再逐步种植水生作物。在对犁底层田间防渗处理过程中，确保防渗层≥15cm，渗漏强度控制在5-20mm/d以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应≥1.1，直至达到相应的防渗技术要求，堆土区复垦水田区域防渗处理1503m²。

③田埂修筑：根据项目区地形及复垦方向，堆土区规划为土埂，田埂施工过程中，

采用较粘重的底土夯筑地埂，设计田埂上底宽30cm，下底宽50cm，高50cm，梯形断面土埂，并碾压夯实达到密实程度，根据方案土地复垦规划图量算，堆土区田埂修筑工程量为48.60m³。

c) 生活区复垦工程设计

本项目有2个临时用地有生活区，生活区用地因采用砖混凝土支柱支撑生活房屋，实际并没有直接压覆土地，土地的情况较好。根据复垦适宜性评价结果，该项目生活区面积0.0493hm²，设计复垦方向为水田，详细复垦措施如下：

1) 清理工程

①混凝土、砌体拆除：根据项目施工图设计，项目区活动板房基础采用M7.5浆砌砖，每栋活动板房基础砌筑量为2.16m³。项目共计拆除43.20 m³。

②建渣清运：复垦时采用挖掘机装石渣与平台混凝土、砌体拆除后所产生的废渣、废弃建筑物分类别转运至项目区东部的乡村道路，作为该道路维修材料，保证项目区清理后地面满足复垦要求；能够回收利用的建筑物垃圾如成形的砖块、钢筋，由业主单位进行回收处理。

2) 土地翻耕工程

生活区损毁形式为压占，损毁程度为轻度，主要表现在生活区使用过程中部分生活集装箱底部支柱对原地面的压实，导致支柱底部土壤通透性差，在后期复垦将生活用集装箱和底部支柱清除搬运完后对生活区耕作层进行机械翻耕，设计平均翻耕厚度为40cm，生活区翻耕土方量197.20m³。

3) 平整工程

根据现场踏勘和适宜性分析，确定将生活区复垦为水田，结合项目区内的地形条件和现状规划地块。

①场地平整：土地复垦方向为水田，利用推土机对局部低洼或突出地方进行推平，满足覆土要求，再压实，水田复垦场地平整标准为地面坡度≤5度，田面平整度控制在±3cm之内。

②复垦水田防渗处理：复垦后的前3年通过淹水试验和表土自然沉降，确保能够初步形成犁底层后再逐步种植水生作物。在对犁底层田间防渗处理过程中，确保防渗层≥15cm，渗漏强度控制在5-20mm/d以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应≥1.1，直至达到相应的防渗技术要求，生活区复垦水田区域防渗处理493m²。

③田埂修筑：根据项目区地形及复垦方向，生活区规划为土埂，田埂施工过程中，采用较粘重的底土夯筑地埂，设计田埂上底宽30cm，下底宽50cm，高50cm，梯形断面土埂，并碾压夯实达到密实程度，根据方案土地复垦规划图量算，生活区田埂修筑工程量为48.60m³。

d) 井场复垦工程

根据复垦适宜性评价结果，该项目井场面积0.6394hm²，设计复垦方向包含水田、旱地，详细复垦措施如下：

1) 清理工程

①混凝土、砌体拆除：根据《宜210井钻前施工设计》和现场踏勘，井场地面由混凝土和碎石地面两种类型组成，其中混凝土地面为1834m²，碎石地面4656m²。对混凝土地面层进行清理，清理混凝土厚度取平均值10cm，对场地块石基础进行清理，清理厚度取平均值30cm；对碎石地面层进行清理，清理碎石厚度取平均值10cm，对场地块石基础进行清理，清理厚度取平均值30cm。井场清理混凝土183.40m³，清理碎石465.60m³，清理块石基础1947.00m³，

②建渣清运：复垦时采用挖掘机装石渣将混凝土、砌体拆除后所产生的废渣、废弃建筑物分类别转运至项目区东部的乡村道路，作为该道路维修材料，保证项目区清理后地面满足复垦要求；能够回收利用的建筑物垃圾如成形的砖块、钢筋，由业主单位进行回收处理，钻井器械与设备等由业主方自行拆除。

2) 覆土工程

本项目井场土地损毁形式为压占，损毁程度为重度，后期复垦覆土时，耕地先覆30cm心土层后再覆20cm耕作层。覆土土源来自前期施工剥离堆存在堆土区中的耕作层（复垦时用作心土层）和外购的耕作层及心土层。井场共需回填土方3524.00m³（其中回覆耕作层1380.80m³，回覆心土层2143.20m³）。

3) 平整工程

根据现场踏勘和适宜性分析，确定将井场复垦为水田、旱地，结合项目区内的地形条件和现状规划地块。

①场地平整：土地复垦方向为水田、旱地，利用推土机对局部低洼或突出地方进行推平，满足覆土要求，再压实，水田、旱地复垦场地平整标准为地面坡度≤5度，水田田面平整度控制在±3cm之内。

②复垦水田防渗处理：复垦后的前3年通过淹水试验和表土自然沉降，确保能够初

步形成犁底层后再逐步种植水生作物。在对犁底层田间防渗处理过程中，确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$ ，渗漏强度控制在 $5\text{-}20\text{mm/d}$ 以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应 ≥ 1.1 ，直至达到相应的防渗技术要求，井场复垦水田区域防渗处理 6202.00m^2 。

③田埂修筑：根据项目区地形及复垦方向，井场规划为土埂，田埂施工过程中，采用较粘重的底土夯筑地埂，设计田埂上底宽 30cm ，下底宽 50cm ，高 50cm ，梯形断面土埂，并碾压夯实达到密实程度，根据方案土地复垦规划图量算，井场田埂修筑工程量为 139.40m^3 。

e) 进场道路复垦工程

根据复垦适宜性评价结果，该项目进场道路面积 0.1270hm^2 ，设计复垦方向为水田，详细复垦措施如下：

1) 清理工程

①碎石清理：根据《宜210井钻前施工设计》和现场踏勘，进场道路为碎石路面，对碎石路面层进行清理，清理土厚度取平均值 10cm ，对进场道路块石基础进行清理，清理厚度取平均值 30cm 。进场道路清理碎石 127.00m^3 ，清理块石基础 381.00m^3 。

②建渣清运：复垦时采用挖掘机装石渣与井场混凝土、砌体拆除后所产生的废渣、废弃建筑物分类别转运至项目区东部的乡村道路，作为该道路维修材料，保证项目区清理后地面满足复垦要求；能够回收利用的建筑物垃圾如成形的砖块、钢筋，由业主单位进行回收处理。

2) 覆土工程

本项目进场道路土地损毁形式为压占，损毁程度为重度，后期复垦覆土时，耕地先覆 30cm 心土层后再覆 20cm 耕作层。覆土土源来自前期施工剥离堆存在堆土区中的耕作层（复垦时用作心土层）和外购的耕作层及心土层。进场道路共需回填土方 635.00m^3 （其中回覆耕作层 254.00m^3 ，回覆心土层 381.00m^3 ）。

3) 平整工程

根据现场踏勘和适宜性分析，确定将进场道路复垦为水田，结合项目区内的地形条件和现状规划地块。

①场地平整：土地复垦方向为水田，利用推土机对局部低洼或突出地方进行推平，满足覆土要求，再压实，水田复垦场地平整标准为地面坡度 $\leq 5^\circ$ ，田面平整度控制在 $\pm 3\text{cm}$ 之内。

②复垦水田防渗处理：复垦后的前3年通过淹水试验和表土自然沉降，确保能够初步形成犁底层后再逐步种植水生作物。在对犁底层田间防渗处理过程中，确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$ ，渗漏强度控制在 $5\text{-}20\text{mm/d}$ 以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应 ≥ 1.1 ，直至达到相应的防渗技术要求，进场道路复垦水田区域防渗处理 1270m^2 。

③田埂修筑：根据项目区地形及复垦方向，施工道路规划为土埂，田埂施工过程中，采用较粘重的底土夯筑地埂，设计田埂上底宽 30cm ，下底宽 50cm ，高 50cm ，梯形断面土埂，并碾压夯实达到密实程度，根据方案土地复垦规划图量算，进场道路田埂修筑工程量为 54.60m^3 。

f) 池类用地（填埋池、应急池、放喷坑）复垦工程

根据复垦适宜性评价结果，该项目池类用地（填埋池、应急池、放喷坑）面积 0.0955hm^2 ，设计复垦方向为水田，详细复垦措施如下：

1) 清理工程

①混凝土、砌体拆除：根据《宜210井钻前施工设计》和现场踏勘，池类用地面层为 10cm 混凝土，底层为 20cm 块石组成，池类用地清理混凝土 123.10m^3 ，清理块石基础 191.00m^3 。

②建渣清运：复垦时采用挖掘机装石渣与井场混凝土、砌体拆除后所产生的废渣、废弃建筑物分类别转运至项目区东北部的乡村道路，作为该道路维修材料，保证项目区清理后地面满足复垦要求；能够回收利用的建筑物垃圾如成形的砖块、钢筋，由业主单位进行回收处理。

2) 覆土工程

本项目池类用地（填埋池、应急池、放喷坑）土地损毁形式为挖损，损毁程度为重度，考虑到池类用地损毁的特殊性，后期复垦覆土前需先将池类用地挖空的区域进行填平（ 1.5m ），根据《宜210井钻前施工设计》和现场踏勘，共计回填土壤 1432.50m^3 ，耕地先覆 30cm 心土层后再覆 20cm 耕作层。覆土土源来自前期施工剥离堆存在堆土区中的耕作层（复垦时用作心土层）和外购的耕作层及心土层。池类用地复垦共需回填土方 1910.00m^3 （其中回覆耕作层 191.00m^3 ，回覆心土层 1719.00m^3 ）。

3) 平整工程

根据现场踏勘和适宜性分析，确定将池类用地复垦为水田；结合项目区内的地形条件和现状规划地块。

①场地平整：利用推土机对局部低洼或突出地方进行推平，满足覆土要求，再压实，水田复垦场地平整标准为地面坡度 ≤ 5 度，田面平整度控制在 $\pm 3\text{cm}$ 之内。

②复垦水田防渗处理：复垦后的前3年通过淹水试验和表土自然沉降，确保能够初步形成犁底层后再逐步种植水生作物。在对犁底层田间防渗处理过程中，确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$ ，渗漏强度控制在 $5-20\text{mm/d}$ 以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应 ≥ 1.1 ，直至达到相应的防渗技术要求，池类用地复垦水田区域防渗处理 955m^2 。

③田埂修筑：根据项目区地形及复垦方向，池类用地规划为土埂，田埂施工过程中，采用较粘重的底土夯筑地埂，设计田埂上底宽 30cm ，下底宽 50cm ，高 50cm ，梯形断面土埂，并碾压夯实达到密实程度，根据方案土地复垦规划图量算，池类用地田埂修筑工程量为 39.80m^3 。

g) 其他场地复垦工程

根据复垦适宜性评价结果，该项目其他场地面积 0.0727hm^2 ，设计复垦方向为水田，详细复垦措施如下：

1) 覆土工程

本项目进场道路土地损毁形式为压占，损毁程度为中度，后期复垦覆土时，耕地先覆 30cm 心土层后再覆 20cm 耕作层。覆土土源来自前期施工剥离堆存在堆土区中的耕作层（复垦时用作心土层）和外购的耕作层及心土层。其他场地共需回填土方 363.50m^3 （其中回覆耕作层 145.40m^3 ，回覆心土层 218.10m^3 ）。

2) 平整工程

根据现场踏勘和适宜性分析，确定将其他场地复垦为水田，结合项目区内的地形条件和现状规划地块。

①场地平整：土地复垦方向为水田，利用推土机对局部低洼或突出地方进行推平，满足覆土要求，再压实，水田复垦场地平整标准为地面坡度 ≤ 5 度，水田田面平整度控制在 $\pm 3\text{cm}$ 之内。

②复垦水田防渗处理：复垦后的前3年通过淹水试验和表土自然沉降，确保能够初步形成犁底层后再逐步种植水生作物。在对犁底层田间防渗处理过程中，确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$ ，渗漏强度控制在 $5-20\text{mm/d}$ 以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应 ≥ 1.1 ，直至达到相应的防渗技术要求，其他场地复垦水田区域防渗处理 727m^2 。

③田埂修筑：根据项目区地形及复垦方向，其他场地规划为土埂，田埂施工过程中，采用较粘重的底土夯筑地埂，设计田埂上底宽30cm，下底宽50cm，高50cm，梯形断面土埂，并碾压夯实达到密实程度，根据方案土地复垦规划图量算，其他场地田埂修筑工程量为37.40m³。

6.1.4 配套工程设计

1) 排灌工程

为满足复垦后耕地排水条件，结合项目区实地情况，对宜210井配套灌排沟。灌排沟排涝设计流量按下试计算：

$$Q_{\text{涝}}=q_{\text{涝}}F$$

式中： $Q_{\text{涝}}$ —排涝设计流量，m³/s；

$q_{\text{涝}}$ —排涝模数，m³/s/km²；

F —排涝面积，km²。

设计排涝模数参考《四川省土地开发整理工程建设标准》采用下表数据：

表 6-1 排涝模数 单位：m³/s/万亩

类 型	盆西平原区	盆地丘陵区	川西南山地区
水渍田、水田区	1.1~1.2	1.1~1.2	1.0~1.1
旱地区	1.3~1.5	1.2~1.4	1.1~1.3

项目复垦区属于盆地丘陵区，宜210井复垦后耕地主要为水田与旱地， $q_{\text{涝}}$ 取1.2。

排水沟采用自流排水，横断面设计采用均匀流计算：

$$Q=\omega \cdot C \cdot \sqrt{Ri}$$

$$C=R^{1/6}/n$$

式中： Q —设计排水流量，m³/s；

ω —排水沟过水断面面积，m²；

对于梯形断面排水沟， $\omega=(b+mh)h$ ；

b —沟道底宽，m；

m —沟道边坡系数；

h —沟道水深，m。

R —水力半径，m；

I —沟道比降；

C—谢才系数， $m^{1/2}/s$ ；

N—沟道糙率。

通过计算，确定排水沟断面为深0.3m、宽0.3m矩形渠。设计渠墙采用M7.5浆砌砖，渠底采用C20现浇砼。渠墙及墙顶采用2cm厚M10砂浆抹面，共修建1条。

考虑到项目区周边坑塘水面蓄水量充足，且项目区自然降雨充足，因此本方案不再单独设计蓄水工程。

2) 道路工程

根据国土资源部行业标准《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）等规范要求，再结合项目区情况，为达到道路通达、方便农民耕作、出行的目的，对复垦为耕地的区域需设计新建生产路以完善道路系统。为方便复垦后耕地耕作、收割、管护，生产路设计路面宽1.5m，路面高出田面0.5m，路基垫层采用10cm厚连砂石垫层，路面采用15cm现浇C25砼，共设计生产路1条。

6.1.5 生物化学措施的设计

地力培肥需通过对耕地土地翻耕、中耕松土、施用土壤结构改良剂和化学肥料等措施来改良土壤，复垦后地力培肥面积共计1.1342hm²。

为了使复垦后的土地能更好的满足作物生长的条件，需要对其进行施肥以改良土壤。肥料的用量按土地面积计算，具体措施设计如下：

本方案确定通过施用农家肥，种植绿肥翻耕培肥、在种植农作物时再施用商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。参照《耕地土壤综合培肥技术规范》DB33/T942-2014，确定施肥标准为农家肥 1000Kg/亩、商品有机肥 100Kg/亩、复合肥 50Kg/亩。耕地培肥设计按照 1 年/次，设计培肥时间为 3 年，同时考虑到施肥需要人工施肥，根据每人每天施肥 200Kg 确定施肥工日。故本项目共需农家肥 51039.00Kg、商品有机肥 5103.90Kg、复合肥 2551.95Kg。

将有机肥作为底肥使用，可与农作物间作或在农作物茬口期间种植，将复合肥主用作追肥使用，追肥使用时间按不同作物生育期不同使用时间有所不同，也可以将施肥费用折算成实物肥料配给当地农民，通过 3 年的培肥措施，耕地的土壤肥力能够达到或超过周边耕地的肥力水平，确保用地力提高。

6.1.6 监测措施的设计

a) 监测点布设

监测样点布设主要依据临时用地所在位置的地形地貌、临时用地的类型及复垦后的土地类型，通过优化设计确定监测样点位置。本项目在生活区、井场、堆土区、其他场地分别选取监测样点。根据当地实际情况选择监测点数量，宜210井钻井工程所有临时用地设4个监测点。

b) 监测内容

- 1) 土地地形坡度应 $<15^{\circ}$ ，周边有较好的天然灌排通道及较完善的道路设施；
- 2) 土地平整后，水田有效土层厚度应不小于0.6m，旱地有效土层厚度应不小于0.5m；耕地土壤有机质含量和速效养分达到或超过周边同类耕地的水平；
- 3) 复垦后的耕地灌溉、排水设施，灌溉保证率和路网密度是否达到要求；
- 4) 生产道路的布置能满足田间作业要求；
- 5) 复垦表土经化学改良、增肥，农作物长势良好，林木生长较快，复垦4年之后耕地和园地生产力以及林地林木蓄积量达到或超过周边同类耕地的水平。

6) 土壤质量监测主要采用随机抽取监测点，按三个阶段进行，前期采样：采集一定数量的土壤样品分析测定，用于初步验证污染物空间分异性和判断土壤污染程度；正式采样：按照相关监测规范及方案，实施现场采样；补充采样：正式采样测试后，发现布设的样点没有满足总体设计需求，则要进行补充采样。

c) 地貌监测方法

采用传统的水准仪加经纬仪的单点接触式测量方法，并及时记录测量数据，便于后期核查分析。

d) 监测年限、次数

由于本项目对土地的损毁形式主要是压占、挖损，本方案采取的监测措施主要根据土地复垦质量要求，结合本项目特点，对地貌、土壤质量、植被恢复情况、配套设施进行监测，地貌监测按2年1次、土壤质量监测按1年4次、植被恢复监测按1年4次、配套设施监测按1年1次计算。

6.1.7 管护措施的设计

项目土地复垦方案根据项目区自然特征以及土地利用现状，复垦方向为水田和旱地，土地复垦采取以上复垦措施对复垦单元进行土地利用改良，使损毁土地得以恢复原有生产力水平。复垦措施实施后，应在管护期内，对复垦土地区域内的工程设施等采取一定的管护措施，保障土地复垦得以有效实现。

以项目区范围内各村民小组为单位,由犍为县国土资源管理部门将复垦后的工程移交给牛心村委会,村委会是本项目竣工验收后后续管护的责任主体。由业主方与村委会签订本项目的工程设施后期管护合同或责任书,落实后期具体管护责任人及相应的管护措施,明确管护该段设施的责任人,村委会应落实具体人员负责定期对各处的管护情况进行检查,遇管护不力、不当等情况应及时处理。要确保项目区道路等基础设施完好,不断改善农业生产条件,提高耕地地力水平。

a) 耕地管护

耕地复垦单元管护年限为3年,采用土壤质量随机监测与管护检查相结合,依据监测结果在春夏两季进行施肥。采用本方案设计的工程技术措施和生物化学措施,提高复垦土地的利用效益。

耕地管护主要是地力培肥,本复垦方案设计的生物化学措施中已进行3年的地力培肥,故管护措施中不在增加此部分内容。

b) 配套设施管护

对复垦区内配套设施,主要包括灌排沟、生产路等,应按时有计划地对其进行维护和保养,保证设施无损坏,保障复垦项目区正常工作。配套设施管护汛期前进行一次疏通、清理、修缮,一年管护一次,管护年限为3年。

6.2 工程量测算

6.2.1 表土购买及运输

本项目设置堆土区 1 个,堆土区已经施工完毕,本次不另行设计。但目前堆土区堆积的表土不满足覆土量,需另购耕作层土壤 1869.20m^3 ,心土层土壤 1981.80m^3 ,共计 3851.00m^3 ,运输距离 8km 以内。

6.2.2 土壤重构工程量测算

a) 覆土工程量测算

复垦区共需覆心土层 4236.30m^3 、耕作层 1869.20m^3 ,覆土共计 6105.50m^3 。(详见 4.5.2 土源平衡分析)

b) 清理工程量测算

根据《宜 210 井钻前施工设计》及 6.1 章节工程设计的清理工程的参数,本项目土地复垦共清理浆砌砖 43.20m^3 ,清理混凝土 306.50m^3 ,清理碎石 592.60m^3 ,清理块

石 2519.00m³，清理后转运至项目区东部的乡村道路，作为该道路维修材料，运输距离 5km 以内。（详见表 6-2）

表 6-2 清理工程量统计表

复垦单元	清理内容	清理面积 (m ²)	清理厚度 (m)	工程量 (m ³)
生活区	浆砌砖	20 个	2.16	43.2
井场	混凝土地面	1834	0.1	183.4
	碎石地面	4656	0.1	465.6
	块石基础	6490	0.3	1947
施工道路	碎石路面	1270	0.1	127
	块石基础	1270	0.3	381
池罐类用地	混凝土表层	1231	0.1	123.1
	块石基础	955	0.2	191
小计	浆砌砖	-	-	43.2
	混凝土	3065	-	306.5
	碎石	5926	-	592.6
	块石	8715	-	2519

c) 翻耕工程量测算

堆土场主要为剥离表土压占，不对其进行表土剥覆工程。生活区实际并没有直接压占土地，土地损毁程度较轻也不进行表土剥覆工程。以上用地复垦均采用土地翻耕。翻耕工程量 798.4m³。

表 6-3 翻耕工程统计表

复垦单元	翻耕面积 (m ²)	翻耕深度	翻耕方量 (m ³)
生活区	493	0.4	197.2
堆土区	1503	0.4	601.2
合计	1996	-	798.4

d) 平整工程量测算

1、场地平整

耕地复垦场地平整标准为地面坡度不超过 5 度，临时用地在覆土后高低不平，为保证耕作的正常，需要进行必要的平整措施。

表 6-4 平整工程统计表

复垦单元	平整面积 (m ²)	备注
进场道路	1270	采用机械平土
生活区	493	
井场	6394	
池类用地	955	
堆土区	1503	
其他场地	727	
合计	11342	

2、水田防渗处理

在对复垦为水田区域犁底层田间防渗处理过程中，确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$ ，渗漏强度控制在 $5\text{-}20\text{mm/d}$ 以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应 ≥ 1.1 ，直至达到相应的防渗技术要求，复垦水田区域防渗处理 11150.00m^2 。

表 6-5 防渗处理工程统计表

复垦单元	平整面积 (m^2)
进场道路	1270
生活区	493
井场	6202
池类用地	955
堆土区	1503
其他场地	727
合计	11150

3) 田埂修筑

根据项目区地形及复垦方向，结合土地复垦工程部署图，本项目共修建田埂 1842m ，田埂施工过程中，采用较粘重的底土夯筑地埂，设计田埂上底宽 30cm ，下底宽 50cm ，高 50cm ，梯形断面土埂，并碾压夯实达到密实程度，共计 368.4m^3 。

表 6-6 田埂修筑工程统计表

复垦单元	土埂长度 (m)	土埂断面 (m^2)	工程量 (m^3)
施工道路	273	0.2	54.6
生活区	243	0.2	48.6
井场	697	0.2	139.4
池类用地	199	0.2	39.8
堆土区	243	0.2	48.6
其他场地	187	0.2	37.4
合计	1842	-	368.4

6.2.3 配套工程量测算

本项目设计布置 C25 砼现浇生产路 1 条，共计总长 193m ，具体工程量计算详见表 6-7。

表 6-7 配套生产路工程量统计表

编号	宽度	长度	路基开挖 找平	路基碾压	10cm 连砂石 垫层	15cmC25 现 浇砼路面
-	m	m	m ³	m ²	m ²	m ²
配套生产路 01#	1.5	193	57.90	328.10	289.50	289.50
合计	-	193	57.90	328.10	289.50	289.50

灌排设施为新建灌排沟 1 条，上口宽 0.3m，下口宽 0.3m，高 0.3m，长度 217m。具体工程量计算详见表 6-8。

表 6-8 配套灌排设施工程量统计表

编号	规格	长度	土方开挖	土方回填	M7.5 浆砌砖	C20 现浇砼底
-	m	m	m ³	m ³	m ³	m ³
配套排水沟 01#	0.3×0.3	217	93.74	28.12	41.66	6.51
合计	-	217	93.74	28.12	41.66	6.51

6.2.4 生物化学工程量测算

本方案确定通过施用农家肥，种植绿肥翻耕培肥、在种植农作物时再施用商品有机肥、复合肥用于作物生长阶段的培肥，以达到耕地复垦质量的要求。参照《耕地土壤综合培肥技术规范》DB33/T942-2014，确定施肥标准为农家肥 1000Kg/亩、商品有机肥 100Kg/亩、复合肥 50Kg/亩。耕地培肥设计按照 1 年/次，设计培肥时间为 3 年，同时考虑到施肥需要人工施肥，根据每人每天施肥 200Kg 确定施肥工日。故本项目共需农家肥 51039.00Kg、商品有机肥 5103.90Kg、复合肥 2551.95Kg。培肥面积为整个复垦责任范围共计 3.4026hm²。

表 6-9 土壤培肥工程量测算表

井场名称	面积（公顷）	农家肥（kg）	商品有机肥（kg）	复合肥（kg）
宜 210 井	3.4026	51039.00	5103.90	2551.95
合计	3.4026	51039.00	5103.90	2551.95

6.2.5 监测工程量测算

由于本项目对土地的损毁形式主要是压占、挖损，本方案采取的监测措施主要根据土地复垦质量要求，结合本项目特点，对地貌、土壤质量、植被恢复情况、配套设施进行监测，地貌监测按 2 年 1 次、土壤质量监测按 1 年 4 次、植被恢复监测按 1 年 4 次、配套设施监测按 1 年 1 次计算。

表 6-10 项目区监测工程量统计表

监测类别	监测频率（次/年）	监测年限	监测指标（元/次）
地貌监测	0.5	3.5 年	1621
土壤质量监测	4	3.5 年	240
植被恢复监测	4	3.5 年	120
配套设施监测	1	3 年	240

6.2.6 管护工程量测算

项目土地复垦方案根据项目区自然特征以及土地利用现状，复垦方向为水田和旱地，土地复垦采取以上复垦措施对复垦单元进行土地利用改良，使损毁土地得以恢复原有生产力水平。复垦措施实施后，应在管护期内，对复垦土地区域内的工程设施等采取一定的管护措施，保障土地复垦得以有效实现。

以项目区范围内各村民小组为单位，由犍为县国土资源管理部门将复垦后的工程移交给牛心村委会，村委会是本项目竣工验收后后续管护的责任主体。由业主方与村委会签订本项目的工程设施后期管护合同或责任书，落实后期具体管护责任人及相应的管护措施，明确管护该段设施的责任人，村委会应落实具体人员负责定期对各处的管护情况进行检查，遇管护不力、不当等情况应及时处理。要确保项目区道路等基础设施完好，不断改善农业生产条件，提高耕地地力水平。

a) 耕地管护

耕地复垦单元管护年限为 3 年，采用土壤质量随机监测与管护检查相结合，依据监测结果在春夏两季进行施肥。采用本方案设计的工程技术措施和生物化学措施，提高复垦土地的利用效益。

耕地管护主要是地力培肥，本复垦方案设计的生物化学措施中已进行 3 年的地力培肥，故管护措施中不在增加此部分内容。

b) 配套设施管护

对复垦区内配套设施，主要包括灌排沟、生产路等，应按时有计划地对其进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦项目区正常生产工作。配套设施管护汛期前进行一次疏通、清理，一年管护一次，管护年限为 3 年。

6.2.7 工程量汇总

表 6-11 项目土地复垦工程量汇总表

主要工程内容	主要工程量
一、土源	
客土购置	3851.00m ³
客土开挖	3851.00m ³
客土运输（8 公里）	3851.00m ³
堆土区土壤开挖	2254.50m ³
堆土区土壤运输	2254.50m ³
二、土壤重构工程	
表土回覆	6105.50m ³
浆砌砖清理	43.20m ³
混凝土清理	306.50m ³
碎石清理	592.60m ³
块石清理	2519.00m ³
石渣清运（5km 以内）	3461.30m ³
场地平整	11342.00m ²
翻耕工程	798.40m ³
水田防渗处理	11150.00m ²
田埂修筑	368.40m ³
三、配套工程	
生产路路基开挖找平	57.90m ³
路基碾压	328.10m ²
10cm 连砂石垫层	289.50m ²
15cmC25 现浇砼路面	298.50m ²
土方开挖	93.74m ³
土方回填	28.12m ³
M7.5 浆砌砖	41.66m ³
C20 现浇砼底	6.51m ³
四、生物化学工程	
农家肥	51039.00kg
商品有机肥	5103.90kg
复合肥	2551.95kg
五、监测与管护工程	
监测工程	42 个月
管护工程	36 个月

7 土地复垦投资估算

7.1 估算说明

7.1.1 编制原则

1、合法性原则，即编制要符合《中华人民共和国预算法》和国家其他法律、法规，充分体现工程实际投资情况；

2、真实性原则，即测算时要有真实可靠的依据，不能凭主观印象或人为提高标准编制预算；

3、完善性原则，即预算的编制做到不重不漏，综合体现工程投资意向；

4、科学性原则，即预算定额采用要符合工程实施要求，编制过程要制定科学规范的方法，测算的过程要有理有据；

5、重点性原则，即根据分项分部工程的重点性，在兼顾一般的同时，优先保证重点设施；

6、土地复垦作为项目的组成部分，包含价格水平年、原材料估算价格、施工用水、施工用电等基础单价，编制依据、方法等；

7、土地复垦估算编制主要采用《土地开发整理项目预算编制规定》以下简称《编规》（2012）编制。

7.1.2 编制依据

1、财政部、国土资源部关于印发《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用管理办法》的通知（财综字〔1999〕117号）；

2、财政部、国土资源部、中国人民银行《关于调整新增建设用地土地有偿使用费政策等问题的通知》（财综〔2006〕48号）；

3、财政部、中国人民银行、国土资源部《关于新增建设用地土地有偿使用费缴纳凭证有关问题的通知》（财库〔2011〕122号）；

4、财政部、国土资源部《关于印发新增建设用地土地有偿使用费资金使用管理办法的通知》（财建〔2012〕151号）；

5、《土地开发整理项目预算编制规定》（川财投〔2012〕139号）；

6、《四川省土地开发整理项目预算定额标准》以下简称《预算定额》（2012）；

7、《四川省土地开发整理项目施工机械台班预算定额》（2012）；

8、国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；

9、国土资源部《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发〔2008〕176号）；

10、四川省国土资源厅、四川省财政厅《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法的通知》（川国土资〔2017〕42号）；

11、财政部、国家税务总局《关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

12、《关于降低我省一般工商业电价有关事项的通知》（川发改价格〔2018〕232号）。

7.1.3 概算工程量来源

通过对各单项工程进行单体设计，计算出各单项工程所包括的各项工程量。详见各单体设计图和工程量统计表。

7.1.4 人工单价说明

人工费定额：依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》有关要求，项目区属于六类工资区，经计算，人工单价分别按甲类工50.73元/工日、乙类工40.70元/工日计取。经实际踏勘调查，当地实际人工费与人工费定额有一定差异，实际人工费可以作为土地复垦施工时结算费用人工费的参考，由于实际人工费计费标准模糊，故本项目的预算仍然以定额标准为准。

7.1.5 费用构成及计算标准

预算费用根据《编规》由工程施工费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费和预备费组成。在计算中，以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数计到元。

a) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接工程费

包括直接费、其他直接费和现场经费。

①直接费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》有关要求，项目区属于六类工资区，经计算，人工单价分别按甲类工50.73元/工日、乙类工40.70元/工日计取。

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格来源于四川省工程造价信息网与市中区当地材料价格。

施工机械使用费定额：依据《四川省机械台班费预算定额标准》计取，其中施工机械台班费一类费用中的基本折旧费、大修改费及经常性修理费除以1.1调整系数，安装拆卸费不作调整。

②措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全工程措施费和特殊地区施工增加费（该费用本项目不包括）。依据《编规》，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率如表7-1。

表 7-1 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井工程	直接工程费	3
6	安装工程	直接工程费	2
7	其他工程	直接工程费	3

数据来源：《编规》

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率取0.7%（四川地区均取此值）。混凝土工程夜间施工增加费不考虑，土方、石方、砌石、植被重建工程等不考虑夜间施工增加费。

施工辅助费取费标准以直接工程费为基数，其中安装工程为1.0%，建筑工程为0.7%。

安全工程措施费取费标准以直接工程费为基数，安装工程为0.5%，建筑工程为0.3%。

2) 间接费

依据《编规》，根据工程类别不同，其计费基数和费率见表7-2。

表 7-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7
3	砌体工程	直接费	6
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	9
6	其他工程	直接费	6
7	安装工程	人工费	65

数据来源：《编规》

3) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《编规》规定，费率取3%。

4) 税金

税金是指按国家和四川省规定应计入土地整治项目工程施工费用内的增造价内增值税销项税额。增值税销项税额=税前工程造价×10%。

b) 设备购置费

本项目无设备购置费。

c) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

1) 前期工作费

包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、项目招标代理费等。

①土地清查费

按工程施工费0.5%计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率

②项目可行性研究费

本项目为临时用地复垦，复垦方案编制费相当于可行性研究费，故而本方案不另行取该费用。

③项目勘测费

按工程施工费的1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1 的调整系数）。

计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率

④项目设计及预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计算方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

表 7-3 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数 1.107% 记取

⑤项目招标代理费

项目招标代理费按工程施工费的0.5%计算。

2) 工程监理费

工程监理费按工程施工费的1%~1.5%计算，并且不能低于市场最低价（2 万元），本项目按市场最低价计取。

3) 竣工验收费

竣工验收费包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重合与登记费、标识设定费等。项目工程复核费按不超过工程施工费的0.7%计算；项目工程验收费按不超过工程施工费的1.4%计算；项目决算编制及决算审计费按不超过工程施工费的1%计算；整理后土地的重估与登记费按不超过工程施工费的0.7%计算；标识设定费按照工程施工费的0.1%计算。

4) 业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。按照工程施工费的2.8%计算。

d) 预备费

1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。基本预备费=(工程施工费+设备费+其他费用)×5%。

2) 价差预备费

价差预备费指为解决工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。价差预备费=静态总投资 $\times[(1+r)^t-1]$ 计算， r 为计算年度的物价指数， t 为土地复垦服务年限。

3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为建设项目，发生风险的概率较小，因此费率为0，即本项目暂不考虑风险金。

e) 其他需要说明的事项

1) 本工程项目的单项工程计算依据工程设计单体图。在实施过程中，受当地自然条件、产业发展水平以及土壤剖面结构等因素的制约，在单体工程的布局、耕地质量等级评定指标以及施工机械的选取等方面，会有少量的调整。

2) 估算书中的项目分阶段用款计划表依据于项目施工计划表编制。如果在项目施工过程中，施工计划发生改变的，该项目分阶段用款计划应随之改变。

3) 地力培肥根据项目区情况，可以购买农家土杂肥补偿给农户使用。

4) 本估算基于2018年6月价格水平进行测算，若因材料价格差异引起工程的局部调整，项目单位可根据复垦工程需要进行局部的工程量调整。

7.1.6 土地复垦概算单价

根据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》、《四川省土地开发整理项目施工机械台班费定额》及《土地开发整理项目预算编制规定》等关于土地开发整理项目关于预算的有关规定，计算宜210井钻井工程项目土地复垦工程估算单价。人工概算单价见表7-3、表7-4。

人工费定额：依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》有关要求，经计算，人工单价分别按甲类工50.73元/工日、乙类工40.70元/工日计取。

表 7-4 甲类工估算单价表

地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(550元/月)×地区工资系数×12÷(250-10)	27.50
2	辅助工资	-	7.13
(1)	地区津贴	地区津贴(元/月)×12÷(250-10)	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴(3.5元/天)×365×0.95÷240	5.06
(3)	夜餐津贴	4.0×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×3×11÷250×0.35	1.27
3	工资附加费	-	16.10
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	4.85
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.69
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×18%	6.23
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.39
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.52
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.69
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×5%	1.73
4	人工工日预算单价	-	50.73

表 7-5 乙类工估算单价表

地区类别	六类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(480元/月)×地区工资系数×12÷(250-10)	24.00
2	辅助工资	-	3.77
(1)	地区津贴	地区津贴(元/月)×12÷(250-10)	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴(2.0元/天)×365×0.95÷240	2.890
(3)	夜餐津贴	4.0×0.1	0.40
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×3×11÷250×0.15	0.48
3	工资附加费	-	12.93
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)元/工日×14%	3.89
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)元/工日×2%	0.56
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)元/工日×18%	5.00
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)元/工日×4%	1.11
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)元/工日×1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)元/工日×2%	0.56
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)元/工日×5%	1.39
4	人工工日预算单价	-	40.70

7.1.7 监测费用

根据土地复垦质量要求,结合本项目特点,对地貌、土壤质量、植被、配套设施进行监测,地貌监测按2年1次、土壤质量监测按1年2次、植被监测按1年2次、配套设施监测按1年1次计算,共计0.90万元(详见下表)。

表 7-6 监测费用计算表

监测类别	监测频率（次/年）	监测年限（年）	监测指标（元/次）	费用（元）
地貌监测	0.5	3.5	1621	3242
土壤质量监测	4	3.5	240	3360
植被恢复监测	4	3.5	120	1680
配套设施监测	1	3	240	720
合计	-	-	-	9002

7.1.8 管护费用

对复垦区内配套设施，主要包括灌排沟、生产路等，应按时有计划地对其进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦项目区正常工作。配套设施管护汛期前进行一次疏通、清理、修缮，一年管护一次，管护年限为3年。本项目管护费合计0.05万元。

7.2 估算成果

该项目概算静态总投资81.95万元，按静态总投资算，每公顷投资72.25万元，全部由业主投资。

土地复垦由土壤重构工程、生物化学工程、配套工程等组成。项目静态总投资81.95万元，其中工程施工费为67.63万元，占静态总投资的82.53%；监测与管护费0.95万元，占静态总投资的1.16%；设备购置费0.00万元；其他费用9.51万元，占静态总投资的11.60%（其中前期工作费3.38万元，占工程施工费的4.12%；工程监理费2.00万元，占工程施工费的2.44%；竣工验收费2.03万元，占工程施工费的2.48%；业主管理费2.10万元，占工程施工费的2.56%）；预备费（基本预备费）3.86万元，占静态总投资的4.71%。

表 7-7 总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	概算金额	各项费用占静态总投资的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	67.63	82.53
2	监测与管护费	0.95	1.16
3	设备购置费	0.00	0.00
4	其他费用	9.51	11.60
5	预备费	3.86	4.71
静态总投资		81.95	100.00

8 土地复垦服务年限及复垦计划安排

8.1 土地复垦服务年限

本工程已经建设和勘察工作基本都完成，临时用地均已投入使用，故不存在建设施工周期。

宜210井钻井工程土地复垦工期时间为6个月。考虑到土地复垦工程质量和效果，土地复垦工作结束后设置管护期3年。因此，宜210井钻井工程土地复垦方案服务年限确定为3.5年（42个月），即2018年11月~2022年4月。

8.2 土地复垦工作计划安排

8.2.1 土地复垦阶段划分

根据土地复垦方案编制规程，复垦工作阶段的划分原则上以5年为一阶段进行土地复垦工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。确定本项目分1个复垦阶段。

第一阶段：2018年11月~2022年4月；即复垦期6个月，全面复垦管护期36个月。

8.2.2 各阶段复垦目标及工作安排

第一阶段：1~3.5年，进场道路、生活区、井场、池类用地、堆土区、其他场地复垦面积为1.1342hm²。

复垦第一阶段复垦目标及土地复垦分年度工作计划安排具体详细内容见表8-1、表8-2。

8.2.3 土地复垦方案实施计划

土地复垦方案实施计划是指土地复垦方案服务年限内土地复垦工作实施的总体布置与安排。根据土地损毁预测情况，结合土地复垦方案服务年限，本项目土地复垦方案实施计划包括复垦目标、单项工程和费用安排见表8-1和表8-2。

表8-1 第一阶段工程量统计表

阶段	复垦地类	复垦面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	总投资/万元	主要工程内容	
第一 阶段	水田 (011)	1.1150	1.1342	81.95	一、土源	
					客土开挖	3851.00m ³
					客土运输 (8 公里)	3851.00m ³
					堆土区土壤开挖	2254.50m ³
					堆土区土壤运输	2254.50m ³
					客土购置	3851.00m ³
					二、土壤重构工程	
					主要工程内容	主要工程量
					表土回覆	6105.50m ³
					浆砌砖清理	43.20m ³
					混凝土清理	306.50m ³
					碎石清理	592.60m ³
					块石清理	2519.00m ³
					石渣清运 (2km 以内)	3461.30m ³
					场地平整	11342.00m ²
	翻耕工程	798.40m ³				
	水田防渗处理	11150.00m ²				
	田埂修筑	368.40m ³				
	三、配套工程					
	主要工程内容	主要工程量				
	生产路路基开挖找平	57.90m ³				
	路基碾压	328.10m ²				
	10cm 连砂石垫层	289.50m ²				
	15cmC25 现浇砼路面	298.50m ²				
	土方开挖	93.74m ³				
	土方回填	28.12m ³				
	M7.5 浆砌砖	41.66m ³				
	C20 现浇砼底	6.51m ³				
	四、生物化学工程					
	农家肥	51039.00kg				
商品有机肥	5103.90kg					
复合肥	2551.95kg					
五、监测与管护工程						
监测工程	42 个月					
管护工程	36 个月					
	旱地 (013)	0.0192				

表8-2 土地复垦分年度工作计划安排表

年度	总投资/万元	主要工程内容	主要工程量
2018年11月~2019年4月 (复垦期)	81.24	一、土源	
		客土开挖	3851.00m ³
		客土运输(8公里)	3851.00m ³
		堆土区土壤开挖	2254.50m ³
		堆土区土壤运输	2254.50m ³
		客土购置	3851.00m ³
		二、土壤重构工程	
		主要工程内容	主要工程量
		表土回覆	6105.50m ³
		浆砌砖清理	43.20m ³
		混凝土清理	306.50m ³
		碎石清理	592.60m ³
		块石清理	2519.00m ³
		石渣清运(2km以内)	3461.30m ³
		场地平整	11342.00m ²
		翻耕工程	798.40m ³
		水田防渗处理	11150.00m ²
		田埂修筑	368.40m ³
		三、配套工程	
		主要工程内容	主要工程量
		生产路路基开挖找平	57.90m ³
		路基碾压	328.10m ²
		10cm连砂石垫层	289.50m ²
		15cmC25现浇砼路面	298.50m ²
		土方开挖	93.74m ³
		土方回填	28.12m ³
		M7.5浆砌砖	41.66m ³
		C20现浇砼底	6.51m ³
		四、生物化学工程	
		农家肥	51039.00kg
		商品有机肥	5103.90kg
		复合肥	2551.95kg
		五、监测与管护工程	
主要工程内容	主要工程量		
监测工程	6个月		
2019年5月~2020年4月 (管护期第一年)	0.18	监测与管护工程	
		主要工程内容	主要工程量
		监测工程	12个月
2020年5月~2021年4月 (管护期第二年)	0.35	监测与管护工程	
		主要工程内容	主要工程量
		监测工程	12个月
2021年5月~2022年4月 (管护期第三年)	0.18	监测与管护工程	
		主要工程内容	主要工程量
		监测工程	12个月
合计	81.95	-	-

8.3 土地复垦费用安排

土地复垦由土壤重构工程、生物化学工程、配套工程等组成。项目静态总投资81.95

万元，其中工程施工费为67.63万元，占静态总投资的82.53%；监测与管护费0.95万元，占静态总投资的1.16%；设备购置费0.00万元；其他费用9.51万元，占静态总投资的11.60%（其中前期工作费3.38万元，占工程施工费的4.12%；工程监理费2.00万元，占工程施工费的2.44%；竣工验收费2.03万元，占工程施工费的2.48%；业主管理费2.10万元，占工程施工费的2.56%）；预备费（基本预备费）3.86万元，占静态总投资的4.71%。按照提前预存原则，在1年内完成所有费用预存。土地复垦费用安排见表8-3，土地复垦措施实施进度见表8-4。

表8-3 土地复垦费用安排表

阶段	总投资 (万元)	年份	产量或投 资额度	单位产量或单位投 资复垦费用预存额	年度复垦费 用预存额	阶段复垦费 用预存额
			万元	万元/hm ²	万元	万元
1	81.95	2018年11月~ 2022年4月	81.95	72.15	81.95	81.95
合计	81.95	-	81.95	72.15	81.95	81.95

表8-4 土地复垦措施实施进度表

项目	时间			
	2018年11月~2019 年3月	2019年5月~2020 年4月	2020年5月~2021 年4月	2021年5月~2022 年4月
客土运输				
土壤重构 工程				
生物化学 工程				
配套工程				
监测工程				
管护工程				

9 土地复垦效益分析

通过对生活区、井场、池类用地、施工道路、堆土区及其他场地等临时用地的复垦，合理规划利用，使土地复垦率达到100%，完成了本报告提出的土地垦耕率达到至少90%的目标。土地复垦工作的开展将有效的治理临时用地的土地损毁，有效的防治水土流失，控制了生态环境的恶化，达到了社会、生态、经济效益的相统一。

9.1 社会效益

通过对宜 210 井钻井工程临时用地的复垦，一是有利于促进当地劳动力的就业，增加当地农民的收入；二是有利于钻井平台附近地区的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是改善了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。对于增加农村土地、促进社会稳定发展起到十分积极的作用。

9.2 生态效益

复垦的生态效益是显而易见的。开发建设项目实施过程中，必将给建设区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如宜 210 井勘探建设过程中，由于施工开挖扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区植被退化等环境问题。施工机械、人员践踏等活动也会使建设区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。

综合上述，宜 210 井勘探建设将对当地的土地资源造成一定程度的破坏。故在项目区实行土地复垦与生态恢复是非常重要的、迫切的，结合项目区土地利用规划进行土地复垦设计，将项目区建设成生态环境优良的生态型地区。本项目所在区域为低山丘陵区，因此对于受施工破坏影响的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。根据整治后的土地状况，按“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，建立起新的土地利用体系，提高土地的生产力。通过对项目区生态环境的恢复与建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建立成了人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物圈的生态环境。因此，生态效益显著。

9.3 经济效益

9.3.1 效益计算

土地复垦效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析复垦方案实施后在土地破坏控制方面的保护土地、改善生态环境的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施土地复垦措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制土地破坏为主，其次才考虑其它方面的效益。

对临时用地土地进行复垦，其复垦后耕地为 1.1342hm²（水田 1.1150 hm²，旱地 0.0192hm²），复垦区主要生产农作物为水稻、油菜、小麦及玉米，按照每年生产水稻、油菜、小麦及玉米各一季，水稻产量为 6.67 吨/hm²(445 千克/亩)、小麦产量为 2.22 吨/hm²(148 千克/亩)、油菜产量为 2.12 吨/hm²(141 千克/亩)、玉米产量为 4.91 吨/hm² (327 千克/亩)，再按照水稻收购价为 3140 元/吨（1.57 元/斤）、油菜收购价为 5560 元/吨、小麦价格 2400 元/吨（1.2 元/斤）、玉米价格 2200 元/吨的价格计算，每年可为当地农民带来 30673.66 元的收入（详见表 9-1）。

表9-1 项目土地复垦耕地经济效益计算表

地区	复垦后地类	复垦后耕地面积	复种后复种指数%	作物	单价	种植	播种面积	单产	产值
				名称	(元/t)	比例%	公顷	(t/公顷)	(元)
犍为县	水田	1.1150	175	水稻	3140	100	1.1150	6.67	23352.34
				油菜	5560	35	0.3903	2.12	4599.95
				小麦	2400	40	0.4460	2.22	2376.29
	旱地	0.0192	175	油菜	5560	100	0.0192	2.12	226.31
				小麦	2400	35	0.0067	2.22	35.80
				玉米	2200	40	0.0077	4.91	82.96
合计							1.9849	—	30673.66

9.3.2 静态投资收益率

$$\begin{aligned} \text{静态投资收益率} &= \text{项目年新增净产值} \div \text{项目总投资} \times 100\% \\ &= 3.07 / 81.95 \times 100\% \\ &= 3.75\% \end{aligned}$$

9.3.3 静态投资回收期

$$\begin{aligned} \text{静态投资回收期} &= \text{项目总投资额} \div \text{项目年新增净产值} \\ &= 81.95 / 3.07 \\ &= 26.69 \text{ (年)} \end{aligned}$$

9.3.4 单位投资

复垦责任范围单位面积投资=项目总投资额/复垦责任范围面积

=81.95 万元/1.1342 公顷

=72.25 万元/公顷

=48169.05 元/亩

每万元投资复垦地数量=10000 元/（48169.05 元/亩）

=0.21 亩

10 保障措施

10.1 平台钻井工程复垦保障措施

乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦保障措施主要包括以下几个方面：

1) 本工程覆土采用项目区施工前剥离的表土以及外购的表土，由于勘探过程会对土地造成严重的损毁，改变原有土体的自然结构，因此，本工程为避免新增损毁土地，在勘探前期做好表土剥离以及储存工作。

2) 占地的选择。为减少工程损毁土地资源，工程应尽量选择未利用地或低产田地，避免占用良田、好田，将保护土地特别是耕地资源的理念切实纳入工程选线、选址中去，从源头上减少、避免土地资源的损毁。

3) 考虑合理优化工程施工计划及设施布局，如入场道路、生活区尽量就近利用既有乡村道路或农村居民设施，以减少临时占地数量，最大程度地减缓对土地的损毁；生活区应相对集中布设等。

4) 由于临时用地只有在临时设施使用功能完成后才能进行土地复垦，但在施工期间工程也对各类场地采取了相应的工程及植物防护措施，减少及避免水土流失的发生，尤其是对原有土地的表土、耕地表土要进行妥善的单独堆放，为以后的土地复垦提供可用的土源。

5) 土地复垦方案的编制，应当根据经济合理的原则和自然条件以及土地损毁状态，因地制宜地确定复垦后的土地用途。土地复垦规划应当符合项目所在地土地利用总体规划，并与其他相关规划协调。

6) 本项目土地复垦方案应报相关部门审查，经审查同意后，与建设同步实施。土地复垦规划设计方案确定的任务纳入建设计划和投资估算。

7) 建设单位应根据本项目编报的环境影响报告表，控制由于水土流失和其他环境问题引起的间接损坏、占压土地资源现象发生。

8) 施工作业时，要制定分层取土，分层堆放、分层回填的施工操作制度，并严格监督执行。

9) 工程施工过程产生的废渣，首先应鉴别是否为危险废物，如是，则按照危险废物处置；不是才由工程本身利用，对多余部分，选择合适的地点作为弃场，尽量少占地和不占农用地。

10.2 组织保障措施

10.2.1 组织管理

土地复垦方案报请犍为县国土资源局批准后，由建设单位负责组织实施。因此，本方案由复垦义务人西南油气田分公司负责组织自行复垦，本方案实施过程中，西南油气田分公司应成立宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案实施管理机构，即土地复垦工程实施领导小组，负责组织实施审批的土地复垦方案，全力保证该项工程的土地复垦按计划进行，并主动与犍为县国土资源局密切配合，自觉接受犍为县国土资源局的监督检查。

10.2.2 管理制度

强化包括犍为县人民政府及复垦责任范围所涉及的塘坝乡人民政府及相关的牛心村村委会和群众在内的多方面、多层次监督，并依据国务院《建设质量管理条例》和《关于加强基础工程质量管理的通知》规定的基建程序建设管理，确保项目工程质量。根据项目区工程建设及技术要求，组成工程指挥组和质量检验组，负责项目技术施工。项目工程承办者必须是具有法人资格担保的公司或集团。本项目复垦时候应根据具体的项目施工措施进行前期培训，为后期的复垦做好准备。对技术人员进行专业培训，对机械的使用情况进行培训。

1、进行理论知识培训，对参与复垦的人员普及复垦的知识，并对施工人员进行培训，让其了解复垦的具体标准。

2、针对复垦区不同复垦单元对复垦措施、复垦效果等采取动态监测，主要以调查监测和巡查监测为主。对复垦后期的监督，检查，以及检验工作进行严格培训，使土地复垦效益达到最大。

10.2.3 控制措施

土地复垦资金属专项资金，西南油气田分公司负责按有关规定进行资金管理，做到专款专用，必须把有限的资金按规划设计用到相应的项目上。应成立宜 210 井钻井工程项目土地复垦工程计划财务组和财务审计组，计划财务组对土地复垦项目资金实行专账、专户、专管，坚持财经制度，规范财务手续，财务审计工作组按工程进度监督项目资金使用情况，对工程项目实行阶段与年终跟踪审计，规范资金正常运行。施工过程中，建设单位应对工程实施进行全面质量监督检查，严格执行工程监督检查制

度。施工单位应建立自检队伍，共同把好工程质量关。复垦责任单位应定期向项目所在地犍为县国土资源局报告当年复垦情况，落实分阶段实施、年报、监督检查等法律责任。

10.3 费用保障措施

项目建设成立专项资金，由业主单位出资，资金计入钻井工程总投资。在项目实施过程中，实行单独建帐、专人管理、独立核算，一支笔审批拨款，统一财务管理。具体就是：项目资金开设专门账户，根据工程进度和质量进行审批拨付工程款，拨款申请表必须经工程技术人员、监理人员、项目管理工作小组组长、项目法人签字拨款；设置专门财会人员进行项目资金管理；工程款由施工单位申请，技术管理机构负责人、监理人员、项目管理工作小组长按职责审核签署意见并经项目法人签字后方能支付；严格财务会计管理，保证资金专款专用；由于施工期限较长，招标投标中可以规定，材料设备及工资价格上涨的部分由施工单位承担。财务监督检查由区审计局审计事务所进行，受区级主管部门监督检查；竣工决算由施工单位进行编制，提交区级审计部门审计；工程经费的审核由区财政局负责。同时，土地复垦项目资金属专项资金，必须设立专门账户，严格执行“先报后审再批用”的原则。建设单位负责按有关规定进行资金管理，做到专款专用，必须把有限的资金按规划设计用到相应的项目上。应成立计划财务组和财务审计组，计划财务组对土地复垦项目资金实行专账、专户、专管，坚持财经制度，规范财务手续，财务审计工作组按工程进度监督项目资金使用情况，对工程项目实行阶段与年终跟踪审计，规范资金正常运行。施工过程中，建设单位应对工程实施进行全面质量监督检查，严格执行工程监督检查制度。施工单位应建立自检队伍，共同把好工程质量关，严格执行国家有关管理规定，严禁挪作他用。

10.4 监管保障措施

1、建设单位在成立土地复垦方案实施管理机构的同时，将加强与犍为县人民政府、塘坝乡人民政府以及当地农业局、林业局、水务局、公路局等的合作，建立共管机制，自觉接受各级人民政府及相关部门的监督管理，定期向项目所在地国土资源部门报告当年复垦情况。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工作顺利实施。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，

并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区建设发生变化的复垦计划，由建设单位土地复垦方案实施管理机构负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理，以确保土地复垦各项工程落到实处。

3、如建设单位不能履行复垦义务，现金缴纳土地复垦费并处以罚款。

4、坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制度，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、加强对复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

6、在招投标中，建设单位应将本方案增加的土地复垦措施落实到设计招标文件中，与主体工程同时招标、同时实施。同时，在招标文件中，建设单位应明确施工单位的施工责任，明确其承担土地复垦的责任范围。

7、加强土地复垦工作的建设监理工作，形成以项目法人（建设单位）、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合理管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高土地复垦工程的施工质量。土地复垦监理的主要内容为土地复垦工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资进度、施工进度和质量，并协调有关各方的关系，包括土地复垦实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

8、施工期的土地复垦监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护设施；核实完成的工程量，签发过程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

9、土地复垦工程完工后，应接受犍为县国土资源局检查，验收土地复垦过程和各项措施。

10、定期或不定期地对验收过的复垦区域进行检查和观测，随时掌握其运行日常维护养护，消除隐患，维护土地复垦工程的完成性。土地复垦工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

10.5 技术保障措施

在开展土地复垦前，由中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司委托四川瀚德工程勘察设计有限公司编制土地复垦方案，并由该项目所在地国土资源局及天然气钻井工程施工单位等部门提供相关技术与资料支持。

1、政府监督：犍为县国土资源局应对临时占地进行节地评估和占用基本农田状况评估，合理控制建设单位的土地利用数量，不定期监督检查建设单位损坏、占用土地情况，坚决杜绝建设单位乱占土地资源的现象。

2、技术引进：由西南油气田分公司引进先进技术，如采用无人机监测土地复量、土壤肥力快速监测技术等，对工程占地情况进行严格检测，保证项目区最大的经济效益。

3、复垦方案编制：土地复垦方案的编制应当根据经济合理的原则和自然条件以及土地损毁状态，因地制宜地确定复垦后的土地用途。土地复垦规划应当符合项目所在地土地利用总体规划，并与其他相关规划协调，制定的土地复垦规划方案应当与本地区土地整治规划相衔接。

4、技术支持：在复垦方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项设计，实行设代制度，设计人员进入现场进行指导；选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合法的施工工序；加强复垦技术培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦方案实施后，加强后期的管理工作，发挥复垦效益。

10.6 公众参与

10.6.1 方案编制前期

为了使《乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案》更具有操作性，在对临时用地进行复垦规划前，需征求复垦责任范围内的塘坝乡牛心村村干部和广大干部群众的意见，得到他们的大力支持。编制人员与业主方一同通过实地考察，走访了复垦责任范围的土地权利人，与他们进行了交流，并积极听取他们的意见，希望做好土地复垦及相应的配合服务工作，再结合实际情况，对项目区进行了土地复垦的适宜性评价，最后根据评价结果对临时用地进行复垦规划，希望合理利用每一片耕地和其他地类，尽最大可能恢复损毁的土地，争取为当地创造收益。

10.6.2 方案编制过程中

a) 本项目在土地复垦方案报告书编制过程中得到了业主和所在区域各级人民政府的大力支持，通过座谈与调查广泛征求农业、水利、国土等有关部门的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的客观要求，使报告书方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

b) 项目建设业主、工程技术人员一道进行了实地踏勘，充分听取了当地村民的意见，获得项目区的相关基础资料，经过综合分析、整理后形成土地复垦方案报告书草案，并附《宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案征求意见》，并再次征求项目业主和当地村民对草案中各项土地复垦措施的意见，以使项目设计方案更切合实情。

为了使《乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案》的编制和评价工作更具民主化、大众化，将适宜性评价结果反馈给项目区广大干部群众征求意见。编制人员通过与业主方进行了技术交流，结合项目实际情况，将临时用地复垦成耕地是可行的；并与业主方技术人员一道，又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极认真听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，当地公众建议土地复垦措施要更有针对性并保证复垦后耕地的质量，希望做好土地复垦及相应的配合服务工作。

c) 复垦计划实施

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据。在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，保证复垦效果。

1) 组织人员

宜 210 井钻井工程在复垦实施过程中和管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情，积极吸收当地人参与其中。

2) 参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与者充分知晓项目计划、进展和效果。

3) 参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，同时还要对前期未参与到复垦中的群众加大宣传力度，让更多的群众加入到公众参与中来。

在各级人民政府农业、林业、水利、交通、环保等部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度。

在媒体监督方面，将加强与当地广播电视台、政府网站、日报社、互联网等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

10.7 调整土地权属

10.7.1 土地权属现状

宜 210 井钻井工程在犍为县内，项目区位于塘坝乡牛心村 1 个行政村（表 10-1）。项目区涉及范围较小，土地权属明确。复垦项目实施完成后，土地统一由原“农村集体经济组织”经营管理

表 10-1 项目复垦责任范围土地权属表

单位：hm²

权属单位名称	性质	合计	耕地（01）			林地（03）		城镇村及工矿用地（20）	
			小计	水田（011）	旱地（013）	小计	有林地（031）	小计	村庄（203）
塘坝乡牛心村	集体	1.1342	1.0918	1.0668	0.0250	0.0197	0.0197	0.0227	0.0227
用地合计		1.1342	1.0918	1.0668	0.0250	0.0197	0.0197	0.0227	0.0227

10.7.2 土地权属调整

土地复垦必然涉及到土地权属的变更和调整，牵涉到国家、集体和农户个人的利益。人们对权属划分极度关注，如调整不当，往往造成土地纠纷，甚至引起社会不稳定。为了促进土地经营管理规模化、效益化，保护国家、集体和农民三者的利益，必须进行土地权属调整。权属界线的调整要保障土地复垦前后的对应性，防止人为调整、损毁，违背土地复垦的初衷。因此，必须在“尊重现实、照顾历史、有利生产、有利稳定”的原则下，做好复垦后的土地权属调整工作，确保各土地权属主体的利益。

a) 权属调整基本原则

1) 坚持依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则。土地复垦的权属管理、调

查工作应广泛征求各有关权利人的意见，土地所有权和使用权的调整不得造成相关权利人的利益损失；

2) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制，坚持“参与复垦的土地各方原有位置基本不变”的原则；

3) 有利生产、方便生活、提高耕地质量；

4) 促进土地规模化、集约化经营；

5) 尽量保持村界、乡界的完整性，尽量恢复原有地类。

b) 权属调整总体思路

为了达到土地权属关系明晰，充分发挥土地复垦后土地的利用效率，实现复垦区土地规模化、集约化经营的目标，拟定的复垦区土地权属调整的总体思路为：

将复垦后复垦责任范围内的土地权属分为两个层次，即实行统分结合的双层经营模式。土地所有权应依法归属各村集体经济组织；土地承包经营权可实行协议出让、招标、拍卖或作价入股等方式，让渡给土地使用者。

c) 权属调整方案

复垦区土地权属调整，根据有关土地管理政策，将采取如下方案：

1) 成立权属调整领导小组。在充分尊重原土地所有权人合法权利的基础上，统一协调新增耕地的确权工作。

2) 土地复垦前进行统一的确权登记。包括项目区域的确切边界；项目区域内宗地的数量、类型、质量；复垦区域内的土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，犍为县国土资源局应就现有土地状况进行综合评价。

3) 土地复垦项目工程完成后，犍为县国土资源局将对复垦后的土地进行评价，作为实施土地复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

4) 土地复垦后新增耕地可由原所有权主体承包给种粮大户或单位使用，实行规模经营；有条件的地方可招标承包，租赁经营，但原有所有权主体内的个人和单位拥有优先承包权、承租权。

5) 犍为县国土资源局将根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，依据国土资源部门相应文件通知进行权属变更登记与核发土地证书。

6) 涉及所有权调整的，由犍为县国土资源局依据复垦前的权属调整协议重新勘定地界，并登记造册，发放土地所有权证书。

7) 涉及农民承包地调整的, 由村集体经济组织, 依据复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

11 土地复垦方案编制成果

11.1 报告

- 1、乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案报告书；
- 2、乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案报告表；
- 3、乐山市犍为县塘坝乡牛心村宜 210 井钻井工程项目土地复垦方案估算书。

11.2 附图

- 1、宜 210 井钻井工程项目地理位置示意图；
- 2、宜 210 井钻井工程项目平面布置图；
- 3、宜 210 井钻井工程项目土地利用现状图；
- 4、宜 210 井钻井工程项目土地损毁现状图；
- 5、宜 210 井钻井工程项目土地复垦规划图；
- 6、宜 210 井钻井工程项目土地复垦剖面图；
- 7、宜 210 井钻井工程项目基本农田布局图；
- 8、宜 210 井钻井工程项目土地复垦单体图。

11.3 附件

- 1、项目探矿证（证号：0200001730076）；
- 2、犍为县国土资源局的转报请示（犍国土资〔2018〕190号）；
- 3、编制单位资质证书；
- 4、土地复垦方案编制委托书；
- 5、土地复垦承诺书；
- 6、《关于宜 210 井井位的批复》（西南司页岩〔2016〕6号）；
- 7、《关于宜 210 井钻前工程初步设计的批复》（西南司基建〔2016〕39号）；
- 8、《关于宜 210 井钻井工程临时用地的函》（蜀南气矿〔2016〕171号）；
- 9、宜 210 井临时用地地块界址点坐标；
- 10、宜 210 井临时用地合同；
- 11、宜 210 井临时用地申请表；
- 12、《关于宜 210 井钻井工程环境影响报告书的批复》（川环审批〔2017〕160

号)；

13、《中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司宜 210 井钻井工程临时用地占用永久基本农田情况报告》及专家评审意见；

14、《土地复垦方案》村组意见；

15、购土协议；

16、社会公众参与情况；

17、项目区现场照片；

18、工程造价信息；

19、土地复垦监管协议。