

遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井 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川中油气矿

编制单位：四川保川工程勘察设计有限公司



二〇一八年十二月

遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井 土地复垦方案报告书

项目名称：遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井土地复垦方案

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川中油气矿

单位地址：四川省遂宁市船山区香林南路 178 号

联系人：罗梦原

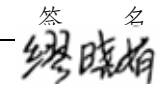
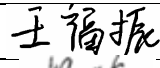
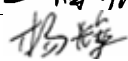
联系电话：13808264366

送审时间：2018 年 12 月



遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井土地复垦方案特性表

项目名称		遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井土地复垦方案					
项目位置		四川省遂宁市安居区会龙镇					
资源储量		/	投资规模		2500 万元		
划定矿区范围批复文号		/	项目区面积 (hm ²)		0.9295		
项目位置土地利用现状图幅号		H48 G 040059					
建设期限		8 个月	土地复垦方案服务年限		26 个月		
复垦区土地利用现状	土地类型			面积 (hm ²)			
	一级地类	二级地类		已损毁	占用	小计	
	耕地 (01)	旱地 (011)		0.9148	-	0.9148	
		水田 (013)		0.0013	-	0.0013	
	建设用地 (20)	农村居民点用地 (203)		0.0134	-	0.0134	
	合计			0.9295	-	0.9295	
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型			面积 (hm ²)			
	损毁	挖损		0.6628		0.2668	
		压占		0.2667		0.2667	
	占用					0.9295	
	合计			0.9295		0.9295	
复垦范围	土地复垦范围划分为：井场及附属设施、生活区、临时道路、复垦目标：土地复垦率≥100%	预期复垦面积	复垦类型		面积 (hm ²)	比例 (%)	
			耕地 (01)	旱地 (011)		0.9282	99.86
				水田 (013)		0.0013	0.14
			合计		0.9295	100	
		土地复垦率%			100%		
		土地复耕率%			101.46%		
复垦工程主要工程量	<p>(1) 土壤重构工程</p> <p>本工程表土的剥离及防护已计入钻前工程，本方案不另计。</p> <p>本工程表土剥离及表土堆放场进入钻前工程初步设计内，不进入复垦工程部分，故本方案不另计。</p> <p>项目区损毁土地可复垦面积为 0.9295 公顷，复垦面积为 0.9295 公顷；拆除建筑物及构筑物 735.86m³，建渣埋入应急池和中转池，建渣回填 735.86m³，客土回填 4648.8m³，松动土方 1851.8m³，筑土埂量 49.5m³，复垦表土来源于客土 4648.8m³。</p> <p>(2) 配套工程</p>						

	<p>1、道路工程：新建 1m 宽 C20 砼生产路 1 条，共计 106m。</p> <p>2、排灌渠工程：新建 0.4*0.4m 排灌渠一条，共计 136m。</p>		
投资 估算	序号	工程或费用名称	费用（万元）
	一	工程施工费	33.06
	二	设备购置费	0
	三	其他费用	4.32
	四	监测与管护费	5.44
	(一)	监测费	0
	(二)	管护费	5.44
	五	预备费	2.14
	六	总投资	44.96
复垦工作计划安排	<p>根据项目初步设计及水土保持方案，项目建设工期为 8 个月。则复垦总工期为 8 个月，即钻井结束直至搬迁的第一个月至第八个月。管护期定为 12 个月，最终确定本方案的服务年限为 26 个月（含管护期 12 个月）。</p> <p>钻井结束至搬迁后，对所有复垦范围的临时用地进行复垦，复垦总投资为 44.96 万元。</p>		
编制单位	四川保川工程勘察设计有限公司	生产企业单位	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿
法人代表	谭先觉	法人代表	马新华
资质证书名称	水保方案（川）字第 00148 号	资质证书名称	——
资质等级	3 星	资质等级	——
地址	成都市天府新区天府大道南 2039 号	地址	四川省成都市府青路一段 5 号
项目负责人	缪晓娟	项目负责人	——
联系人	谭先觉	联系人	罗梦原
联系电话	18109036929	联系电话	13808264366
主要编制人员			
姓名	职务	职称	签名
缪晓娟	项目负责人	工程师	
王福振	技术负责人	工程师	
杨辉	技术负责人	工程师	

目 录

1 前言	1
1.1 编制背景及过程	1
1.2 编制方案摘要	2
2 编制总则	4
2.1 编制目的	4
2.2 编制原则	4
2.3 编制依据	5
2.4 计量单位	9
3 项目概况	10
3.1 项目简介	10
3.2 项目区自然概况	13
3.3 项目区社会经济概况	18
3.4 项目区土地利用状况	19
3.5 工程选址合理性分析	20
4 土地复垦方向可行性分析.....	23
4.1 土地损毁分析与预测	23
4.2 复垦责任范围土地利用状况	27
4.3 生态环境影响分析	28
4.4 土地复垦适宜性评价	34
4.5 水土资源平衡分析	41
4.6 复垦的目标任务	45
5 土地复垦质量要求与复垦措施.....	48
5.1 土地复垦质量要求	48
5.2 预防控制措施	51
5.3 复垦措施	53
5.4 监测措施	55
5.5 管护措施	56
6 土地复垦工程设计及工程量测算.....	58

6.1 工程设计	58
6.2 工程量测算	66
7 土地复垦投资估算.....	67
7.1 估算说明	67
7.2 估算成果	72
8 土地复垦服务年限及复垦计划安排.....	74
8.1 土地复垦服务年限	74
8.2 土地复垦工作计划安排	74
8.3 土地复垦费用安排	75
9 土地复垦效益分析.....	76
9.1 社会效益	76
9.2 生态效益	76
9.3 经济效益	77
10 保障措施	79
10.1 平台钻井工程复垦保障措施	79
10.2 组织保障措施	80
10.3 费用保障措施	81
10.4 监管保障措施	81
10.5 技术保障措施	83
10.6 公众参与	83
10.7 调整土地权属	85
11 土地复垦方案编制成果.....	88
11.1 报告	88
11.2 附图	88
11.3 附件	88

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 7 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（四川保川工程勘察设计有限公司）开展“遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井土地复垦方案”编制设计工作。

b) 现场调查：

我方于 2018 年 7 月 12 日~13 日到项目所在地遂宁市安居区会龙镇，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居住的村民，征询其对土地复

垦的建议。

c) 资料收集

我方于2018年7月13日在项目所在区县（遂宁市安居区）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、二调标准分幅图（图幅号为：H48 G 040059）、耕地质量等别数据等资料。7月14日在业主方收集了《蓬莱002-X8井钻前工程施工设计》、《蓬莱002-X8井钻前工程临时用地地形图》、项目的环评报告、水保方案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8月上旬初稿编制完成，并于8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。

1.2 编制方案摘要

1.2.1 项目服务年限及土地复垦方案服务年限

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。

蓬莱002-X8井工程土地复垦工期时间为8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12个月。因此，蓬莱002-X8井工程土地复垦方案服务年限确定为26个月。

1.2.2 方案涉及的各类土地面积

本方案涉及的土地类型为耕地（水田、旱地）、林地（有林地），面积0.9295hm²。临时占用的耕地全部为基本农田，面积0.9161hm²。

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0.9295hm²，其中耕地0.9161hm²（水田0.0013hm²，旱地0.9148hm²），城镇村及工矿用地0.0134hm²（村庄0.0134hm²）。

1.2.3 土地损毁情况

本项目复垦区范围面积=挖损面积+压占面积=0.9295hm²，损毁主要土地类型为水田、旱地、有林地。

1.2.4 土地复垦目标

本方案确定土地复垦目标为旱地、水田，共 0.9295 hm²，土地复垦率 100%，土地复耕率 101.46%。复垦后地类为旱地、水田，共 0.9295hm²。通过工程整治措施、配套措施和生物工程措施，可实现复垦后耕地数量不减少、质量等别比损毁前有所提高，起到恢复土地功能、改善项目区生产、生态环境、实现项目区与所在区域自然生态环境和谐统一、社会经济可持续发展的最终目标。

1.2.5 复垦投资情况

该项该项目概算静态总投资44.96万元，按静态总投资算，每公顷投资48.37万元，全部由业主投资。

工程由土壤重构工程、植被重构工程、配套工程等组成。项目静态总投资44.96万元，其中工程施工费为33.06万元，占静态总投资的73.52%；监测与管护费5.44万元，占静态总投资的12.10%；设备购置费0.00万元；其他费用4.32万元，占静态总投资的9.62%（其中前期工作费1.65万元；工程监理费0.66万元；竣工验收费0.99万元；业主管理费1.02万元）；预备费（基本预备费）2.14万元，占静态总投资的4.76%。

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《遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井土地复垦方案方案》是为了该项目临时用地报批，作为其报批的必备材料。

通过该方案的实施，使该项目在生产过程中破坏的土地得到及时复垦，使施工过程中被扰动、破坏的植被得到有效的回复，有效防止压占土地水土流失的发生，使项目区环境得到明显改善。

通过方案的实施，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收、落实等提供依据。

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，根据工程项目所在地区的自然、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

蓬莱002-X8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 政策文件

- 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、四川省国土资源厅《关于石油天然气钻井及配套设施用地有关问题的通知》（川国土资发〔2012〕105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）；

14、《国土资源部关于石油天然气（含煤层气）项目土地复垦方案编报审查有关问题的函》（国土资函〔2008〕393号）；

15、国土资源部《关于土地整理复垦开发项目信息备案有关问题的通知》（国土资发〔2008〕288号）；

16、国家能源局《全国投资项目在线审批监管平台项目备案确认单》（项目代码：2018-000291-07-03-00345）；

17、四川省人民政府《关于做好2018年全省重点项目工作的通知》（川府发〔2018〕4号）；

18、四川省财政厅、四川省国土资源厅关于印发《四川省土地开发整理项目预算定额标准》的通知（川财投〔2012〕139号）；

19、四川省国土资源厅、四川省财政厅关于印发《四川省土地整治项目和资金管理办法》的通知（川国土资发〔2015〕14号）；

20、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》（川国土资发〔2017〕42号）；

21、四川省国土资源厅转发《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》的通知（川国土资发〔2018〕13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5部分：石油天然气（含煤层气）项目》（TD/T

1031.5-2011)；

- 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)；
- 14、《土地开发整理项目验收规程》(TD/T1013-2000)；
- 15、《农田排水工程技术规范》(SL 4-2013)；
- 16、《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)；
- 17、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；
- 18、《土壤环境监测技术标准》(HJ/T166-2004)；
- 19、《地表水和污水检测技术标准》(HJ/T91-2002)；
- 20、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-16453.6-2008)；
- 21、《造林作业设计规程》(LY/1607-2003)；
- 22、《四川省土地开发整理项目预算编制预算定额标准》(2012年)；
- 23、《四川省土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2012年)。

2.3.4 技术文件及技术资料

- 1、《蓬莱002-X8井钻前施工设计》；
- 2、《蓬莱002-X8井钻前工程临时用地地形图》；
- 3、《关于蓬莱002-X8井井位的批复》(西南司开〔2018〕6号)；
- 4、蓬莱002-X8井钻井工程现场踏勘和照片；
- 5、《土地复垦方案》公共参与调查表；

2.3.5 地方规划及当地自然与社会经济资料

- 1、《四川遂宁市安居区统计年鉴(2017年)》；

- 2、《四川遂宁市安居区土地利用总体规划图》（2006-2020年）；
- 3、《四川省遂宁市安居区2017年更新评价分析报告（耕地质量等别年度更新）》；
《安居区耕地质量等级补充完善工作报告》
- 4、四川省遂宁市安居区1:1万土地利用现状图（涉及图幅号为：H48 G 040059）；
- 5、《遂宁市安居区耕地质量等别数据库成果》；
- 6、遂宁市安居区2017年土地利用变更调查数据。

2.4 计量单位

表 2-1 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方公里	m ² ;hm ² ;km ²
2	长度	厘米；米；公里	cm;m;km;
3	质量	千克	kg
4	体积	立方米	m ³
5	产量	吨；万吨；	t;万 t
6	单价	元/亩；万元/公顷；元/吨	；万元/hm ² ；元/t
7	金额	万元/元（人民币）	
8	时间	日:年	D:a
9	温度	摄氏度	℃
10	速度	米/秒	m/s;
11	角度	度	°
12	流量	立方米/秒	m ³ /s
13	比重	吨/立方米 克/立方厘米	t/m ³ g/cm ³
14	强度	兆帕斯卡 千帕斯卡	Mpa kPa
15	压缩系数	1 单位每兆帕斯卡	1/Mpa 或 Mpa ⁻¹
16	压缩模量	兆帕斯卡	Mpa

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：遂宁市安居区会龙镇花亭村6组蓬莱002-X8井；
- b) 项目性质：钻井工程，属新建工程；
- c) 项目位置：遂宁市安居区会龙镇花亭村6组蓬莱002-X8井位于四川省遂宁市安居区会龙镇，整个项目区占地总面积0.9295hm²。

3.1.2 项目工程概况

- a) 建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿；
- b) 探矿权情况：本项目隶属于中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司<川渝四川盆地中部安岳-潼南地区石油天然气页岩气勘查>项目，探矿有效期为2016年12月12日至2018年12月11日；
- 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：蓬莱002-X8井钻井工程设计钻井深度3000m；
- f) 建设期限：本工程已于2018年2月开工，目前正在钻进阶段；
- g) 复垦方案服务年限：26个月（含管护期12个月）。

项目工程设计见表3-1：

表3-1 蓬莱002-X8井钻工程工程特性表

项目名称	遂宁市安居区会龙镇花亭村6组蓬莱002-X8井土地复垦方案	
建设单位	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿	
建设地点	四川省遂宁市安居区会龙镇	
工程性质	钻井工程，属新建工程	
建设内容及规模	井场工程及井场配套的公用工程及附属设施	
建设工期	工程计划工期为8个月	
项目投资	2500万元	
主体工程	井场及附属工程	井场平面尺寸为95m(长)×40m(宽)，应急池300m ³ ，泥浆储备罐4个
	施工临时占地区	生活区一套，厕所2座
	道路工程	维修公路长度计3.1km，水泥公路改建长度计1.28km，新建公路长度计0.086km
公用工程	供电工程	井场设置有发电房，生产、生活用电均由柴油发电机供应

	供水工程	生产、生活用水均采用值班车拉运水
施工条件	砂石料来源及防治责任	本工程建筑材料可在当地或安居区采购。
	交通条件	本项目可依托县道、乡道以及农村公路等项目区现有道路，交通较为便利

表 3-2 蓬莱 002-X8 井钻工程项目区范围、用勤规模及土地权属表

单位：hm²

编号	类型	临时用地	权属			合计
			县（区）	乡镇	村	
1	井场及附属设施临时用地	井口	安居区	会龙镇	花亭村	0.0036
		井场其他区域	安居区	会龙镇	花亭村	0.3596
		应急池	安居区	会龙镇	花亭村	0.0180
		放喷坑	安居区	会龙镇	花亭村	0.0048
		临时堆土场	安居区	会龙镇	花亭村	0.1913
		泥浆储备罐	安居区	会龙镇	花亭村	0.0180
		油水罐	安居区	会龙镇	花亭村	0.0220
		固化操作平台	安居区	会龙镇	花亭村	0.0455
小计					0.6628	
2	生活区临时用地	生活区	安居区	会龙镇	花亭村	0.2280
		小计			0.2280	
3	临时道路	进场道路	安居区	会龙镇	花亭村	0.0387
		小计			0.0387	
合计					0.9295	

3.1.3 项目组成及平面布置

a) 项目组成

根据《蓬莱 002-X8 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

蓬莱 002-X8 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）。

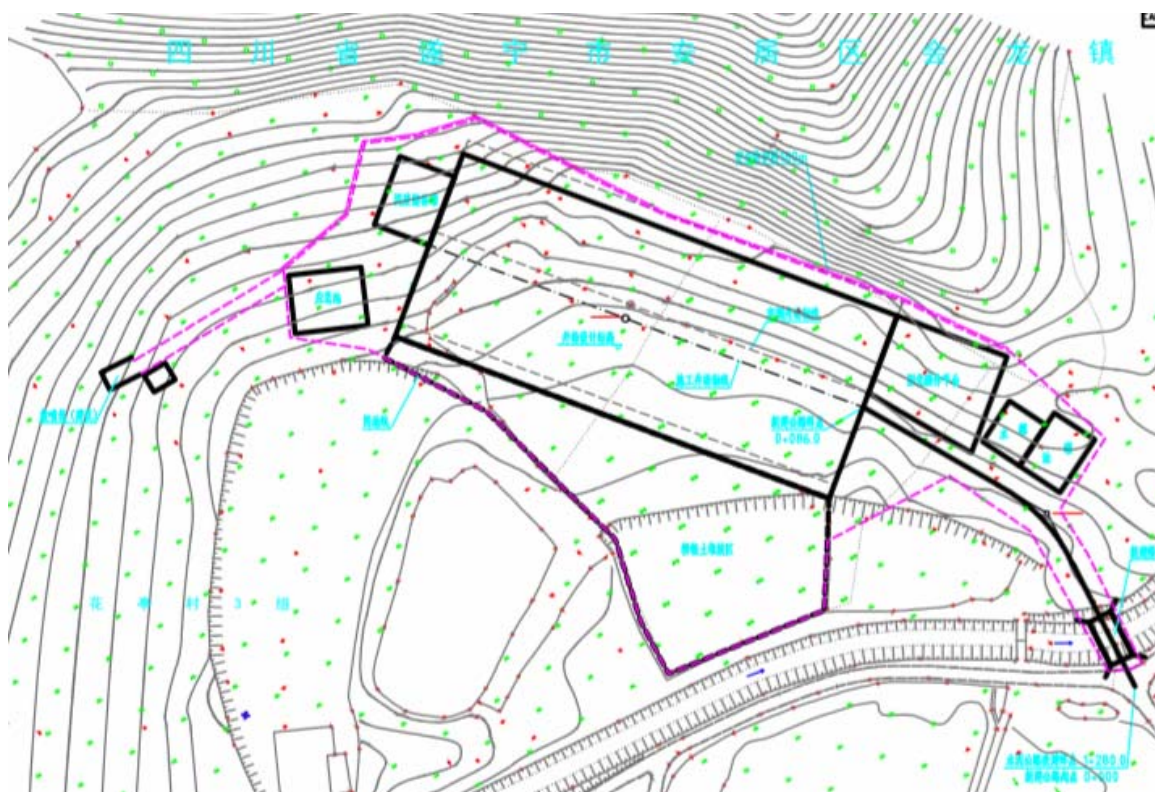


图 3-1 项目平面布局示意图



图 3-2 项目平面布局卫星示意图

3.1.4 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“蓬莱 002-X8 井钻前施工设计”，项目共计用地规模 0.9295hm²。

b) 项目用地构成

本项目用地类型为水田、旱地、有林地。项目用地总面积 0.9295hm²，其中耕地 0.9161hm²（水田 0.0013hm²，旱地 0.9148hm²），城镇村及工矿用地 0.0134hm²（村庄 0.0134hm²）。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：hm²

名称	合计	耕地（01）			城镇村及工矿用地（20）
		水田（011）	旱地（013）	小计	村庄（203）
蓬莱 002-X8 井	0.9295	0.0013	0.9148	0.9161	0.0134

3.2 项目区自然概况

3.2.1 地理位置

蓬莱 002-X8 井钻井工程位于四川省遂宁市安居区会龙镇花亭村。

遂宁市安居区位于四川盆地中部，遂宁市西南，距遂宁市城区 27 公里。东接重庆市，南邻内江市，西靠资阳市，北接大英县，处于成渝经济走廊的腹心地带。

安居区会龙镇距安居城区 10 公里，遂宁南部偏西，北临横山镇、聚贤乡；东接安居镇；南接保山乡。（项目地理位置见图 3-2）



图 3-2 项目地理位置示意图

3.2.2 地貌

安居区属丘陵地区，以方山丘、馒头丘陵、坪状高丘和河谷阶地等四种丘陵地貌为主，海拔高程一般在 300~450 米之间。相对高度多数在 50~100 米之间，平坝较多。

拟建井场范围内地形起伏呈宽缓斜坡状，北东高西低，井场范围内高程介于 316~307m，相对高差近 10m。（见图 3-3 项目区地形地貌）



图 3-3 项目区地形地貌

3.2.3 气候及气象

安居区属亚热带季风气候，主要受高温环流和东南、西南季风气流影响，具有气

候温和、四季分明的特点，无霜期长，热量充足，雨量充沛，湿度大，云雾多。

据遂宁气象站资料，多年平均气温 17.4℃，多年平均无霜期 296 天，多年平均降雨量 995.9 毫米，多年平均相对湿度 82%，多年平均蒸发量为 991.4 毫米。

3.2.4 土壤

项目区内土壤多为紫色土，PH 值在 5.5-8 之间。

土壤剖面从上而下大体可分为：表土层，厚度约在 30cm 左右；心土层，位于表土层以下，厚度约为 30-40cm；底土层，一般位于土体表面 50-60cm 以下的深度，此层植物根系分布较少。现场土壤剖面表土层和心土层分层不明显。



图 3-4 耕地土壤剖面图



图 3-5 林地土壤剖面图

3.2.5 生物植被

a) 植物资源

安居区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。

3.2.6 水文

磨溪区块为涪江水系，涪江是嘉陵江的支流，长江的二级支流，流域宽广。发源于四川省松潘县与九寨沟县之间的岷山主峰雪宝顶。涪江流经四川省平武县、江油市、绵阳市、三台县、射洪县、遂宁市、重庆市潼南县等区域，在重庆市合川区汇入嘉陵江。

涪江全长 700km，流域面积 $3.64 \times 10^4 \text{km}^2$ 。涪江的多年平均径流总量为 $180.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均流量 $490 \text{m}^3/\text{s}$ 。径流量年内分配差异大，6~8月的三个月总量一般占年径流总量的 50%以上。洪、枯流量变幅也大，涪江在下游合川最大流量曾达 $30000 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小仅 $53 \text{m}^3/\text{s}$ 。涪江分为上中下游 3 段。涪江干流在江油中坝镇涪江大桥以上为上游，上游河长 254km，流域面积 5930km^2 。河谷宽一般在 100~250m 之间，间有 300m 以上宽度的河谷，枯水期江面宽 30~100m，江中滩多流急，河床平均比降 6.3%，每年平均径流总 $48.4 \times 10^8 \text{m}^3$ 。涪江以江油至遂宁段为中游，江段长 237km，平均比降 1%，遂宁以上流域面积约 27000km^2 。涪江中游河道迂迴曲折，水流平缓，江面宽 200~500m，江中漫滩发育，多沙洲、支濠，汛期河床变化大，枯水期航道水深 0.6m，涪江遂宁以下至合川河口为下游，下游江段长 179km，平均比降 0.5%。磨溪区块多数地段为涪江支流磨溪河和琼江河水系，磨溪河从涪江西岸的源复桥，经西眉、磨溪出境，区境流程 27.3km，面积 178.4km^2 ，多年平均流量 $1.13 \text{m}^3/\text{s}$ 。

琼江河古名大安溪，又称安居河，是本次管线穿越的主要河流。源于乐至县三星乡金马寺，经乐至棺材沟后入遂宁境，再由西向东蜿蜒流经马河，过拦江、步云、白马、石洞、安居等地，有中心场河、双龙桥河、白河坝河、观英场河、石洞场河、蟠龙河、会龙河、玉丰河汇入。安居以下河床渐宽，江水渐大；经三家至大安有大安河水汇入，于大安陈家坝下半边山出境，又经潼南，至铜梁县安居镇汇入涪江。琼江分上、中、下游三段，安居以上为上游，亦称白马河。河床系砂质泥岩，以石质河床为主，河道蜿蜒曲折，平均河曲系数 2.43，白马以上河面狭窄，谷坡陡峻，阶地不发育；白马以下河面逐渐开阔，河谷稍宽。安居坝以下至潼南县太安镇为中游，始称琼江。河床系砂质粘土或粘质砂土，河道平缓，平均河曲系数 1.91。一级阶地开阔，河谷两侧多为缓丘平地 and 浅丘。太安镇至铜梁县安居镇为琼江下游，河道较稳定，河面变窄，平均河曲系数 2.31。琼江全长 235km，安居区境内流程 117km，流域面积 1008.4km^2 ，

多年平均流量 $9.73 \text{ m}^3/\text{s}$ 。6~9月为洪水期，该期河面宽40~70m，最大洪峰流量 $2370 \text{ m}^3/\text{s}$ ；12~3月枯水期，河面宽20~50m，最小流量 $0.95 \text{ m}^3/\text{s}$ 。琼江洪、枯水位变幅最大10m，一般5m，水位受降水控制。支流共26条，呈树枝状分布，平均河网密度 $0.244\text{km}/\text{km}^2$ ，较大的支流有蟠龙河、石洞场河、玉丰河、会龙河等。

3.2.7 地质

（一）地层岩性及结构特征

项目区出露第四系全新统残坡积层（Q4el+dl）及白垩系下统剑门关组（K1j），分述如下：

1.第四系全新统残坡积层（Q4el+dl）：分布于拟建井场及周边区域，为棕红色粉质粘土，呈可塑-硬塑状态，湿，厚度0.5~5m，局部地段可能较厚，预计最厚为8m，表层多成为耕植土。

2.白垩系下统剑门关组（K1j）：出露于井场斜坡地带，为棕红色含砾砂岩、砂岩与泥岩互层，底为块状钙质石英砂岩、砾岩。岩层呈强风化状。岩层产状 $350^\circ \angle 6^\circ$ ，基岩内发育 45° 、 140° 走向一组共轭裂隙，裂隙宽0.5-1cm，产状近于垂直，间距1-1.5m，裂隙内有泥质充填，工程地质岩组属于半坚硬岩组。

（二）地质构造及区域稳定性

项目区地表无断层通过，断层构造和地震活动微弱，历史上未发生强烈地震，稳定程度较好，就区域地壳稳定性来说，地壳基本稳定，属相对稳定区。

3.3 项目区社会经济概况

3.3.1 行政区划及人口

安居区辖21个乡镇（莲花乡、步云乡、大安乡、马家乡、安居镇、东禅镇、分水镇、石洞镇、拦江镇、保石镇、白马镇、中兴镇、横山镇、会龙镇、三家镇、会龙镇、会龙镇、磨溪镇、会龙镇、常理镇、观音镇），497个行政村，总人口80.15万人，城区常住人口4万人，辖区面积1258.2平方千米。安居区内以汉族为主，少数民族主要有藏族、彝族、苗族、回族、维吾尔族、壮族等39个

会龙镇辖17个行政村，1个社区居委会，217个农业社，总人口，其中非农业人口1478人。耕地面积21947亩。2009年实现地方财政收入，农民人均纯收入4448元。

3.3.2 综合经济

2017年，安居区地区生产总值148.25亿元，同比增长9.1%，其中第一产业38.07亿元，第二产业58.34亿元，第三产业51.84亿元，同比增长分别为3.6%、12.9%和10.5%；固定资产投资额为146.09亿元，同比增长12.7%；社会消费品零售总额63.34亿元，同比增长13.3%；建筑业总产值18.53亿元，同比增长30.3%；城镇居民人均可支配收入25800元、农村居民人均可支配收入13228元，同比增长分别为8.8%、9.3%。

3.3.3 社会事业

a) 文化

安居区有公共图书馆1个，艺术文化馆（站）22个，体育馆1个，剧场、影剧院1个。年末全区有无线广播电台1座，广播人口覆盖率90%，调频共缆传输通424个行政村，行政村通率89.8%；电视人口覆盖率92%；有线电视入户率83%，有线电视用户7.42万户，有线数字用户6.94万户，497个行政村连通光纤电视，行政村通率100%。

b) 教育

安居区现有各级各类学校126所（截至2014年12月），其中公办学校78所（职业中学1所、高完中5所、九年一贯制学校11所、普通初中10所、小学40所、幼儿园10所、特殊教育学校1所），各级各类民办学校48所（含民办高完中1所）。现有在校学生6.5万人，在职教职工4516人。安居城区共有学校17所，学生2万余人，在职教职工1500余人。

c) 社会保障

城镇登记失业人员1616人，登记失业率4.2%。全区基本养老保险参保人数1.53万人，征缴养老保险费26852万元。基本医疗保险参保人数1.35万人，征收基本医疗保险费3246万元。失业保险参保人数6890人，征缴失业保险费270万元。工伤保险参保人数7194人，征缴工伤保险费149万元。生育保险参保人数2387人，征缴生育保险费46万元。城乡居民基本养老人数26.93万人，参保率91.3%，发放养老金10724万元。城镇居民最低生活保障人数为9620人，农村居民最低生活保障人数为48235人，“五保”救济人数5356人。

3.4 项目区土地利用状况

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0.9295hm²，全部为

已损毁土地。其中耕地 0.9161hm² (水田 0.0013hm², 旱地 0.9148hm²), 林地 0.0134hm² (有林地 0.0134hm²)。

项目区土地利用现状和占用永久基本农田情况见下表。

表3-4 项目区土地利用现状一览表

一级地类	二级地类	面积 (公顷)	比列	占用基本农田面积 (公顷)
耕地 (01)	水田 (011)	0.0013	0.14%	0.0013
	旱地 (013)	0.9148	98.42%	0.9148
城镇村及工矿用地 (20)	村庄 (203)	0.0134	1.44%	
合计		0.9295	100%	0.9161

3.5 工程选址合理性分析

3.5.1 坚持选址原则

根据《西南油气田分公司钻前工程管理办法》、《西南油气田钻前工程选址工作细则》，本工程项目选址坚持如下原则：

(1) 先踏勘后勘定原则：是指钻前工程选址（井位勘定）应该在井位踏勘基础上进行，以提高工作效率和工作质量。

(2) 地面服从地下，地下兼顾地面原则：是指钻前工程地面井址选定首先应满足钻探地下地址目标的要求，而地下地址目标（钻探靶区）的确定也应兼顾地面环境状况和难度。

(3) 多点比较，从优选择原则：是指在地质目标允许的地面范围内进行多个地点、多个方案的工程量、难度及造价等的对比，并进行评价和排序。

(4) 统筹兼顾原则：是指在钻前工程选址过程中，统筹考虑地下地质目标、钻井工程难度和地面工程难度，并将工程难度与地面构建筑物避让、环境保护、工程造价等进行统筹兼顾。

3.5.2 优化选址方案

根据《西南油气田分公司油气开发井井工程实施管理办法》，本工程项目选址方案如下：

(1) 以评价落实程度高的构造为主，优选探井控制范围内，未部署探井的潜伏构造高点；

(2) 以井控落实区为中心，逐步外推评价储层发育特征；

(3) 地质靶点确定要以已获高产气井储层地球物理响应特征为依据，优选地震预测的有利储层分布区域；

(4) 具备实施大斜度井的地质条件。

3.5.3 项目占用基本农田情况说明

(1) 项目占用基本农田情况

通过将该项目用地范围与永久基本农田划定数据库套合分析，该项目占用四川省遂宁市安居区永久基本农田共计 0.9161 公顷（水田 0.0013 公顷、旱地 0.9148 公顷），按照《四川省农用地质量等级定级成果》，平均质量等别为 11 等，具体占用永久基本农田情况见下表：

表 3-5 项目占用永久基本农田质量等级情况表 单位：公顷

质量等别	水田	旱地	小计
11	0.0013	0.9148	0.9161
合计	0.0013	0.9148	0.9161

(2) 无法避让耕地和永久基本农田的理由

1) 项目重要性

蓬莱 002-X8 井钻井工程已获国家能源局备案，已纳入 2018 年项目备案确认单，符合土地利用总体规划。同时项目纳入了四川省天然气产业发展 2018 年度实施计划。符合国家产业政策和发展规划，对全省经济社会发展具有支撑引领、对产业转型升级具有导向示范作用。

2) 选址特殊性

中石油油气勘探钻井项目选址符合《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），其具有特殊性，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。

3) 选址局限性

蓬莱 002-X8 井钻井工程选址位于城镇规划区范围外，而目前遂宁市安居区永久基本农田保护面积占现状耕地的 91.78%，基本农田保护率较高，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；项目区周边也均为基本农田；因此该项目选址无法避让基本农田。

4) 满足钻井工程要求

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。

5) 项目在前设计选址时通过设计不同的选址方案，依据井场选址原则，已对井场的选址进行了优化选址，地下钻井靶心确定出的井口建设中心位置及允许建设范围内，推荐方案东北侧为林地，其余方向均为耕地和基本农田，推荐方案已尽量往东北侧移动，占用了部分林地，最优化保护耕地和基本农田。

6) 项目目前确定的选址区域已取得相关部门的环境影响评价和水土保持方案批复，不会对占用土地及周边环境造成影响；同时中石油西南油气分公司承诺在临时用地到期后将及时组织复垦，保障复垦后耕地和基本农田数量不减少、质量有所提高、产能不降低。

综上，蓬莱002-X8井钻井工程临时用地选址综合考虑后选址确实无法完全避让占用基本农田。

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

一、土地损毁环节与时序

本项目的土地损毁时序与建设工艺流程一致。根据初步设计方案，本根据初步设计方案，本项目工程内容主要包括钻前工程（钻前道路建设、井场及附属设施建设、生活区的建设）、钻井工程。

钻前工程项目组成：井场场基、清洁化操作平台、中转池、应急池、储备罐、水罐、油罐、耕植土堆放场、放喷坑、生活区、新建及维修道路、井场设备安装及其他附属设备工程等。

钻井工程项目组成：钻井、油气测试及完井后的井队搬迁。

本复垦方案只针对钻前初步设计工程临时用地进行复垦，根据《蓬莱002-X8井钻前工程初步设计》，该工程项目施工工艺及流程见图4-1。

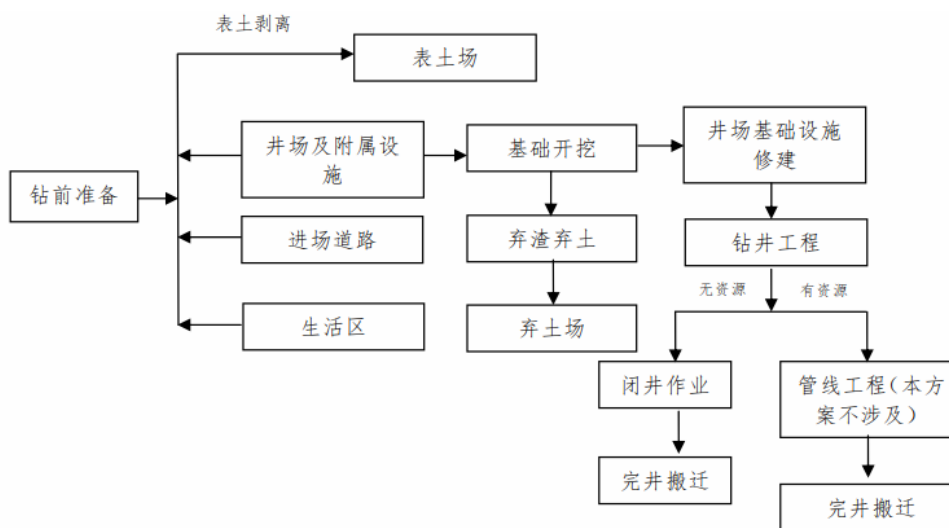


图4-1 工程项目工艺流程图

根据现场踏勘，本工程项目已按工艺流程开工建设，《蓬莱002-X8井钻前工程初步设计》确定的临时用地已全部损毁，井场建设正在施工过程中。

二、土地损毁形式

《中国石油西南油气田公司蓬莱002-X8井建设用地地质灾害危险性评估报告》对地质灾害进行了充分论述和现状评估，评估区内未见崩塌、滑坡、泥石流、潜在不稳

定斜坡等地质灾害，地质灾害不发育，现状条件下，地质灾害危险性和危害程度小，基本反映了评估区的自然地理、地质环境条件和地质灾害现状。报告结合具体工程进行了综合分析和预测评估，得出引发地质灾害的可能性小—中等的结论；报告根据拟建的场地及周围地质环境条件和现状评估，预测评估，综合评估，得出填方区遭受地质灾害危险性中等，其余地区遭受地质灾害危险性小的结论。

根据该项目初步设计方案基础设施建设流程，生产建设活动中对土地的损毁形式主要有：挖损、压占。

各单元对土地的损毁时序基本与该项目的建设活动一致。项目建设活动可能的土地损毁环节、形式及时序如下表：

表 4-2 项目建设可能土地损毁形式、环节及时序

钻前建设活动	土地损毁形式	损毁环节	土地损毁时序
井场及附属设施	挖损	钻前表土剥离后，建筑物对地表的挖损	已损毁
生活区	压占	活动板房对原有土地的压占	已损毁
临时道路	挖损	表土剥离后，新建道路边坡的开挖形成对原有地表的挖损	已损毁

4.1.2 已损毁土地现状

一、井场及附属设施临时用地

井场及附属设施临时用地包括井场场面、清洁化生产平台（操作平台）、中转池、应急池、泥浆储备罐、放喷坑、耕植土堆放场、油水罐、厕所等，其中井场中的井口占地使用时间待钻井完成，根据资源情况实施复垦。由于井口的具体闭井时间目前尚无法确定，为保障土地复垦责任的完整性与复垦资金的充足和及时到位，并且本单井并未规划为中心站，因此将井口可能永久占地部分纳入复垦范围，待闭井后实施复垦。

根据现场踏勘情况，附属设施中井场场面、清洁化生产平台（操作平台）、应急池、固化中转池、泥浆储备罐、耕植土堆放场、油水罐、厕所等基础设施的修建对土地造成了损毁，总面积为 0.6628hm²。

其各部分面积见表 4-1

表 4-1 井场及附属设施已损毁及占用土地汇总表

编号	类型	临时用地	权属			合计
			县(区)	乡镇	村	
1	井场及附属设施临时用地	井口	安居区	会龙镇	花亭村	0.0036
		井场其他区域	安居区	会龙镇	花亭村	0.3596
		应急池	安居区	会龙镇	花亭村	0.0180
		放喷坑	安居区	会龙镇	花亭村	0.0048
		临时堆土场	安居区	会龙镇	花亭村	0.1913
		泥浆储备罐	安居区	会龙镇	花亭村	0.0180
		油水罐	安居区	会龙镇	花亭村	0.0220
		固化操作平台	安居区	会龙镇	花亭村	0.0455
小计					0.6628	

二、生活区临时用地

根据现场踏勘，在通往井场的道路两侧修建生活区，作为员工生活场地。生活区与厨房靠公路而建，住房为活动板房，生活区已损毁土地面积为 0.2280hm²，损毁地类为旱地和有林地，故损毁土地类型为压占。

表 4-2 井场及附属设施已损毁及占用土地汇总表

编号	类型	临时用地	权属			合计
			县(区)	乡镇	村	
1	生活区临时用地	生活区	安居区	会龙镇	花亭村	0.2280
小计					0.2280	

三、临时道路

根据初步设计方案及现场踏勘，已新建进场道路通往井场。进场道路损毁土地面积为 0.0387 hm²，损毁地类为旱地，损毁土地类型为挖损。

编号	类型	临时用地	权属			合计
			县(区)	乡镇	村	
1	临时道路	进场道路	安居区	会龙镇	花亭村	0.0387
小计					0.0387	

四、已损毁土地表土剥离及保护情况

根据《蓬莱 002-X8 井钻井工程初步设计》，本工程不修建永久性建（构）筑物，无永久占地。临时用地涉及的生活区、井场及附属设施和临时道路损毁形式为挖损、压占。按照项目初步设计确定的施工工艺，工程建设过程中，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司严格按照相关规定对表土进行了剥离并集中堆放在规划的表土堆存区。按照项目初步设计确定的施工工艺，工程建设过程中应严格按照相关规定对耕作层进行剥离并集中堆放在规划的表土堆存区，根据复垦要求，在井场、应急池、清洁化生产平台（转运场）、泥浆储备罐进行施工前，首先对其表土进行剥离，剥离的表土全部运到表土场堆放，待钻井完后将表土用于复垦。本工程项目井场、清洁化

生产平台（转运场）、应急池、泥浆储备罐共剥离表土 3982.50m³。表土堆放前先用编织袋装土码砌护脚，表土应采用层铺法进行层层堆放，并对每层进行适当压实，表土堆放场表面平整，没有集水坑沟，表面有 1%~2%向外的坡度，然后用防水布覆盖表土。在表土堆放场编织袋装土护脚外 30cm 处开挖 30cm×30cm 的简易排水沟。

4.1.3 已损毁土地损毁程度分析

一、已损毁土地损毁程度评价

鉴于油气项目用地具有点多、面广、线长、单宗面积小和不确定性的特点，油气项目一般按用地类型采用定性分析进行土地损毁程度分析。一般油气项目土地损毁评价等级分为 3 级：I 级（轻度损毁）、II 级（中度损毁）、III 级（重度损毁）。

1、井场及附属设施用地

井场及附属设施用地用混凝土进行固化，严重损毁了地表土壤和植被，改变了原始地貌形态和地表结构，故将其确定为 III 级（重度损毁）。

2、临时道路

新建临时道路的开挖和压占严重损毁了地表土壤和植被，改变了原始地貌形态和地表结构，因此将其确定为 III 级（重度损毁）。

3、生活区

根据初步设计方案，生活区用地基础间地坪和活动板房到公路的人行道用预制板，没有对耕地耕作层进行破坏，后期便于土地覆耕。因此该用地只是局部受到压占，待完井搬迁后，只需对其进行杂物清除，翻耕即可，所以将其确定为 I 级（轻度损毁）。

蓬莱 002-X8 井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，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。

4.1.4 工程基础建设对土地损毁后的地形地貌预测

根据现场踏勘和对土地损毁的预测及损毁的程度结果分析，工程基础建设造成对土地的损毁基本确定范围和程度。后续阶段可能涉及管线开挖建设，造成二次损毁，届时会破坏地表植被，改变局部地貌。待管线铺设完毕，覆土即可恢复，本方案此阶段不详细说明。

4.1.5 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 0.9295hm²。

a) 复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)和《土地复垦方案编制规程第5部分：石油天然气(含煤层气)项目》(TD/T1031.5-2011)的规定，复垦区是指项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本方案针对钻前工程施工工艺，本项目复垦区面积为0.9295hm²，确定临时用地面积0.9295hm²。

b) 复垦责任范围确定

复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。根据初步设计方案，占地全部为临时占地。因此确定本项目复垦责任范围为井场及附属设施用地、临时道路、生活区，面积共计0.9295hm²。

4.2 复垦责任范围土地利用状况

4.2.1 土地利用类型

按照“蓬莱002-X8井钻前施工设计”，再套合安居区1:1万土地利用现状图。复垦区土地总面积为0.9295hm²，其中耕地0.9161hm²(水田0.0013hm²，旱地0.9148hm²)，城镇村及工矿用地0.0134hm²(村庄0.0134hm²)。

占用基本农田0.9161hm²(水田0.0013hm²，旱地0.9148hm²)，依据2017年安居区农用地分等成果，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)	0.0013	0.14%
旱地(013)			0.9148	98.42%	0.9148
小计		0.9161	98.56%	0.9161	
城镇村及工矿用地(20)		村庄(203)	0.0134	1.44%	
		小计	0.0134	1.44%	
合计			0.9295	100.00%	0.9161

4.2.2 复垦区及复垦责任范围土地质量状况

根据《安居区耕地质量等级补充完善工作报告》和《安居区耕地质量等别数据库》，复垦区耕地质量等别为国家利用等11等，复垦责任范围耕地质量等别为国家利用等11等。

4.2.3 土地权属状况

蓬莱002-X8井工程在安居区内，项目区位于会龙镇花亭村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)			城镇村及工矿用地(20)	
			小计	水田(011)	旱地(013)	小计	村庄(203)
会龙镇花亭村	集体	0.9295	0.9161	0.0013	0.9148	0.0134	0.0134
临时用地合计		0.9295	0.9161	0.0013	0.9148	0.0134	0.0134

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池。

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池中。根据工程分析中的废水收集措施可知，应急池和放喷池容积按钻井废水、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池。

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。项目临时占地约 0.9295 公顷，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 NO_2 、 SO_2 、 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 SO_2 、 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分析

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、放喷池建设等，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，施工要避免雨季和大风天。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、密目网及临时表土挡护、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使用密目网覆盖，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较少，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 钻井工程造成水土流失影响的分析

根据《蓬莱002-X8井钻井工程水土保持方案报告书》，对水土流失的影响分析如下：

(1) 本工程井场及附属工程存在一定规模的土石方开挖和基础填筑，建筑材料的临时堆放与转存等施工过程将影响原有土体单元的稳定性，为水土流失的加剧创造客观条件。

(2) 工程建设期间造成一定面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，严重时还将造成大量的冲沟乃至切沟侵蚀，增加项目区的土壤侵蚀强度和水土流失总量。

(3) 本工程新修进场道路挖方量较大，占地为耕地，将扰动大量表层土壤，如

不采取排导措施，将造成严重的水土流失。

(4) 项目施工建设过程中，施工中产生的临时堆土若不采取遮挡、排导措施，遇暴雨则可能危害井场和生活区的安全。在本项目主体工程设计中，已经设计了一些具有水土保持功能的工程，这些工程在保护主体安全的同时，对防止水土流失起到了积极的作用。根据对主体设计资料的分析，主体工程中采取的具有水土保持功能的主要有浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟、浆砌石护坡、地面硬化、浆砌石道路水沟、碎石铺装等。主体工程布设了完善的挡护工程，规划思路合理，将工程功能和水土保持功能很好地结合，基本符合水土保持技术有关规范和标准。工程建设完工后水土流失量将控制在允许目标值范围内。

4.3.8 钻井工程噪音对居民影响的分析

工程使用的施工机械种类多，运行时间不恒定，施工机械的共同特点是噪声值高，对施工现场附近有影响，且在露天施工难以采取吸声、隔声等措施来控制其对环境的影响。但本项目是钻前工程，夜间不施工，不存在夜间施工噪声超标环境影响，且施工期短，施工噪声对环境的影响程度有限，影响范围较小，且项目100m范围无农户分布，周边农户较分散，施工噪声影响随施工结束而消失，在当地环境可接受范围内。

4.3.9 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干土地限制型。

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

在对蓬莱 002-X8 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。

依据安居区会龙镇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、林地。

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 复垦责任范围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	油水罐	0.0220
P2		操作平台	0.0455
P3		储备罐	0.0180
P4		井场其他区域	0.3596
P5	堆土区	堆土区	0.1913
P6	池类用地	应急池	0.0180
P7		放喷池	0.0048
P8	生活区	生活区	0.2280
P9	进场道路	施工道路	0.0387

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	油罐及水罐	中	≥0.5	< 5°	一般	有,但不完善
P2		操作平台	中	≥0.6	< 2°	一般	有,但不完善
P3		储备罐	中	≥0.5	< 18°	一般	有,但不完善
P4		井场其他区域	中	≥0.5	< 18°	一般	有,但不完善
P5	堆土场	堆土区	高	≥0.6	< 14°	一般	有,但不完善
P6	池类用地	应急池	中	≥0.6	< 2°	一般	有完善道路设施
P7		放喷池	中	≥0.5	< 2°	一般	有,但不完善
P8	生活区	生活区	高	≥0.6	< 2°	好	有完善道路设施
P9	进场道路	施工道路	高	≥0.6	< 15°	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	油罐及水罐	二等	二等	一等
P2		操作平台	二等	二等	一等
P3		储备罐	二等	二等	一等
P4		井场其他区域	二等	二等	一等
P5	堆土场	堆土区	一等	一等	一等
P6	池类用地	应急池	二等	二等	一等
P7		放喷池	二等	二等	一等
P8	生活区	生活区	一等	一等	一等
P9	进场道路	施工道路	一等	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，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，实现土地复耕率为100%的目标。复垦责任范围土地复垦适宜性评价结果见表4-14。

表 4-14 复垦责任范围土地复垦适宜性评价结果表

单元大类	评价单元	面积	损毁土地类型	土地适宜性类型	复垦利用方向
井场	油罐及水罐	0.0220	林地	宜耕、宜林	旱地
	操作平台	0.0455	林地	宜耕、宜林	旱地
	储备罐	0.0180	林地	宜耕、宜林	旱地
	井场其他区域	0.3596	旱地、水田	宜耕、宜林	旱地 水田
堆土区	堆土区	0.1913	旱地	宜耕、宜林	旱地
池类用地	应急池	0.0180	水田	宜耕、宜林	水田
	放喷池	0.0048	水田	宜耕、宜林	水田
生活区	生活区	0.2280	旱地	宜耕、宜林	旱地
进场道路	施工道路	0.0387	旱地	宜耕、宜林	旱地
合计		0.9295		-	-

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

蓬莱002-X8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900mm，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0.9295hm²(项目区范围)。

$$Q=S \times h=0.9295 \times 10^4 \times 350 / 900 \approx 0.3615 \times 10^4 \text{m}^3$$

式中：Q—全年地表水总量（10⁴m³）；

S—复垦范围区集雨面积（hm²）；

h—复垦范围区多年平均径流深（mm）。

查《四川水文手册》得，安居区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0.3615×10⁴m³×0.5513≈1992.8 m³。

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
		以旱作为主	70~80
	水资源丰富地区	以水稻为主	80~95
		以旱作为主	75~85
低压管道灌溉	季节性干旱	以水稻为主	80~90
	较严重地区	以旱作为主	75~85
	水资源较丰富地区	以水稻为主	85~95
	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0.0013公顷，旱地0.9282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	0.02	13.94	0.02	0	0	0
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)			0.01	0	0	0
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	13.92	13.94	0	0	0	13.92
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	0	0	0.11
合计 (万 m ³)			0.12			

c) 水资源平衡分析

根据复垦范围区耕地类型、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0.12万m³，而项目区大气降水也可提供约0.20万m³。

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

4.5.2 土资源平衡分析

a) 表土可剥离计算

按照项目初步设计确定的施工工艺，工程建设过程中应严格按照相关规定对耕作层进行剥离并集中堆放在规划的表土堆存区，根据复垦要求，在井场、应急池、清洁化生产平台（转运场）、泥浆储备罐进行施工前，首先对其表土进行剥离，剥离的表土全部运到表土场堆放，待钻井完后将表土用于复垦。本工程项目井场、清洁化生产平台、转运场、应急池、泥浆储备罐共剥离表土 3982.5m³。

经现场踏勘，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司已按初步设计将剥离的表土 3982.5m³ 集中堆放在规划的表土堆存区，堆放前先采用编织袋装土码砌护脚，然后用防水布覆盖表土，并在表土堆放场编织袋装土护脚外 30cm 处开挖

30cm×30cm 的简易排水沟。

b) 土地复垦工程需土量计算

根据前述最终确定的土地复垦方向，本复垦工程中回覆表土的区域为全部临时用地 0.9295 hm²，复垦后地类及面积分别为水田 0.0013hm²、旱地 0.9282hm²。按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），结合本工程项目土地复垦实际情况，本方案确定土地复垦工程表土回填后确保耕作层厚度达到 20cm，有效土层厚度旱地不低于 50cm，水田不低于 60cm。

按上述计算，本方案土地复垦工程。复垦耕地需土方 4648.8m³（其中耕作层土壤 1859m³）。其中：复垦水田需土方 7.8m³（其中耕作层土壤 2.6m³），复垦旱地需土方 4641 m³（其中耕作层土壤 1856.4m³）。

c) 土资源平衡分析

由上述计算结果可知：项目现可供土方量 3982.5m³，需土方 4648.8m³（其中耕作层土壤 1859 m³），土方供给量小于需求量。土方供需平衡表见表 4-9。

表4-9 表土土方供需平衡表

名称	可供土量 (m ³)	需土量 (m ³)	余 (+) 缺 (-) 量 (m ³)
表土	3982.5	4648.8	-666.3

根据上述土方分析，本项目土地复垦工程需求土方缺口为 666.3m³，同时，根据现场踏勘了解，工程建设期间，已剥离的表土 3982.5m³虽采取了切实的保护措施，但剥离施工却未严格分层剥离并堆放，难以保证土地复垦后耕地质量。为保障土地复垦工程顺利实施，确保本土地复垦工程表土回填后有效土层厚度旱地不低于 50cm，水田不低于 60cm，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司与安居区会龙镇花亭村村村民委员会签订了《购土协议》（详见附件），根据协议约定，安居区会龙镇花亭村村村民委员会可向中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司提供可用于本项目且满足复垦耕地质量等别需要的种植土（耕作层土壤）4648.80m³，有效确保了本方案土地复垦土方（含耕作层土壤）需求。

4.6 复垦的目标任务

本次土地复垦方案的实施，主要是对蓬莱 002-X8 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。

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 0.9295hm²，复垦方向为耕地 0.9295hm²（水田 0.0013hm²，旱地 0.9282hm²）。

项目复垦区已损毁土地面积 0.9295hm²，其中耕地 0.9161hm²（水田 0.0013hm²，旱地 0.9148hm²），城镇村及工矿用地 0.0134hm²（村庄 0.0134hm²）。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。

蓬莱002-X8井工程复垦后土地利用结构为：复垦面积0.9295hm²；耕地0.9295hm²，占土地总面积的100%（水田0.0013hm²、旱地0.9282hm²），依据2017年安居区耕地质量等别数据，查得项目复垦前耕地质量等级（国家利用等）为：水田为11等，旱地为11等；复垦耕地后其耕地质量等级水田要达到11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100%，土地复耕率为101.46%。具体如下：

$$\begin{aligned} L_{rk}(\%) &= Y/P \times 100\% \\ &= 0.9295/0.9295 \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

式中： L_{rk} ——土地复垦率（以百分率表示）；

Y ——复垦后土地面积（hm²）；

P ——复垦区面积（hm²）。

$$\begin{aligned} L_{fg}(\%) &= Y_g/Y_g' \times 100\% \\ &= 0.9295/0.9161 \times 100\% \\ &= 101.46\% \end{aligned}$$

式中： L_{fg} ——土地复耕率（以百分率表示）；

Y_g ——复垦后耕地面积（hm²）；

Y_g' ——复垦前损毁耕地面积（hm²）。

表4-19 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 ）		
		复垦前	复垦后	变幅
耕地（01）	水田（011）	0.0013	0.0013	0
	旱地（013）	0.9148	0.9282	0.0134
城镇村及工矿用地（20）	村庄（203）	0.0134	0	-0.0134
合计		0.9295	0.9295	
土地复垦率（%）		100		

表 4-20 复垦前后耕地质量对照表

复垦责任范围	权属	地类	复垦前		复垦后	
			面积（公顷）	耕地质量等别	面积（公顷）	耕地质量等别
井场及附属 设施临时用 地	遂宁市安居区 会龙镇花亭村 6组	水田				
		旱地	0.6628	11	0.6628	10
		小计	0.6628	/	0.6628	/
生活区临时 用地		水田				
		旱地	0.228	11	0.228	10
		小计	0.228	/	0.228	/
临时道路		水田	0.0013	11	0.0013	10
		旱地	0.024	11	0.0374	10
		小计	0.0253	/	0.0387	/
合计			0.9161	/	0.9295	/

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

蓬莱002-X8井工程总占土地 0.9295hm^2 ，复垦责任范围 0.9295hm^2 ，包括以下场地：生活区用地、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 $\geq 8\text{m}/\text{亩}$ ；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、旱地十等不高于复垦前十~十一等。

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	≤15	≤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	
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35	≤1.35	≤1.35	
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	粘土	粘土	
		砾石含量/%	≤10	≤10	≤10	
		pH值	5.5~8.0	5.5~8.0	5.5~8.0	
		有机质/%	≥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	≤25	≤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，制定蓬莱002-X8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：蓬莱002-X8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：根据现场踏勘了解，工程建设期间，已剥离的表土 3982.5m^3 虽采取了切实的保护措施，但剥离施工却未严格分层剥离并堆放，难以保证土地复垦后耕地质量。为保障土地复垦工程顺利实施，确保本土地复垦工程表土回填后有效土层厚度旱地不低于 50cm，水田不低于 60cm，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司与安居区会龙镇花亭村村村民委员会签订了《购土协议》（详见附件），根据协议约定，安居区会龙镇花亭村村村民委员会可向中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司提供可用于本项目且满足复垦耕地质量等别需要的种植土（耕作层土壤） 4648.8m^3 ，有效确保了本方案土地复垦土方（含耕作层土壤）需求。

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《蓬莱 002-X8 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 20cm 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 1.0m 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0.4 m 矩形断面。

g) 植被重建工程

对损毁前为有林地的水罐及油罐临时用地区域，恢复原有植被，复垦为有林地，林地恢复不新建配套工程，充分利用原有设施即可满足复垦要求。

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。故本项目共需农家肥41827.5Kg、商品有机肥4182.75Kg、复合肥2091.38Kg。

5.4 监测措施

5.4.1 复垦区原地貌地表状况监测

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

1、土壤质量监测

复垦为耕地的临时用地，其监测内容为复垦区的地形坡度、有效土层的厚度、土壤的有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等 9 项内容。

2、复垦配套设施监测

本复垦方案设计的复垦配套措施主要为新建生产路。后期监测内容主要为：能否保证利用、能否满足项目区农户生产生活需求等。

根据《蓬莱 002-X8 井钻井工程水土保持方案》设计，对项目区设置了 4 个监测点，并列入相关费用，本方案不另设计。

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，由安居区国土资源管理部门将复垦后的工程移交给花亭村委会，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。

在本项目复垦方案中，对所复垦出的耕地实行连续三年培肥管护，经费来源于项目估算中的管护费，结合本项目情况，管护工程费用按管护三年计算，管护费用综合按 1300 元/亩/年计算。本项目管护费合计 5.44 万元。此费用专项用于后续管护，严禁私自挪用、占用。

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

6.1.1 井场及附属设施用地复垦工程设计

根据初步设计方案，井场及附属设施用地使用完毕后，整个台面较为平整，则复垦工程设计的主要内容如下：

1) 表土剥离

按照项目初步设计确定的施工工艺，工程建设过程中应严格按照相关规定对耕作层进行剥离并集中堆放在规划的表土堆存区，根据复垦要求，在井场、应急池、清洁化生产平台（转运场）、泥浆储备罐进行施工前，首先对其表土进行剥离，剥离的表土全部运到表土场堆放，待钻井完后将表土用于复垦。本工程项目井场、清洁化生产平台、转运场、应急池、泥浆储备罐共剥离表土 3982.5m^3 。堆放前先采用编织袋装土码砌护脚，然后用防水布覆盖表土，并在表土堆放场编织袋装土护脚外 30cm 处开挖 $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ 的简易排水沟。

根据现场踏勘了解，工程建设期间，已剥离的表土 3982.5m^3 虽采取了切实的保护措施，但剥离施工却未严格分层剥离并堆放，难以保证土地复垦后耕地质量。为保障土地复垦工程顺利实施，确保本土地复垦工程表土回填后有效土层厚度旱地不低于 50cm ，水田不低于 60cm ，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司与安居区会龙镇花亭村村村民委员会签订了《购土协议》（详见附件），根据协议约定，安居区会龙镇花亭村村村民委员会可向中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司提供可用于本项目且满足复垦耕地质量等别需要的种植土（耕作层土壤） 4648.8m^3 ，有效确保了本方案土地复垦土方（含耕作层土壤）需求。

2) 工程整治

完井搬迁后，初步设计修建的部分清水、截水沟保留。整个井场及附属设施台面较为平整，而井场的四周已设计截排水沟和新建生产路。因此只需对场地内建筑物清除，根据初步设计，应急池、转运池、放喷坑等拆除砌体及钢筋混凝土，建筑物清除后运至应急池、放喷坑和转运池掩埋，掩埋后对池子封盖做好封闭措施，再回填弃土并压实，避免建渣引起污染，最后覆表土。

针对弃土场的整治，考虑到本工程的初步设计在施工时，将井场、填埋池、应急

池等挖出的多余土方运至弃土场集中堆放。弃土场的弃土同样采取用编织袋装土码砌护脚和 30cm×30cm 的简易土质排水沟排水（其量已列入主体工程）。因此弃土场的整治，后期则设计为，将弃土用于填低、平场等，最后覆盖表土。

3) 覆土工程

由于井场及附属设施用地主要是建筑物对土地的压占，待完井搬迁后，地面一般比较板结，建筑物清除后，复垦为旱地的需要对基底进行蓄力松翻后，再进行覆土。按 50cm 计。复垦为旱地，需修筑土埂，土埂一定要夯实，以减少雨水冲刷造成水土流失。

表6-1

井场及附属设施用地土地平整工程量统计表

临时用地类型	临时用地分类	复垦面积(公顷)	砌体拆除(水泥浆砌石)(m ³)	砌体拆除(水泥浆砌砖)(m ³)	混凝土拆除(m ³)	钢筋混凝土拆除(m ³)	建渣掩埋(m ³)	松动土方(m ³)	表土回填量(m ³)	表土客土量(m ³)	地力培肥(hm ²)	土埂长(m)	筑土埂(m ³)	
井场及附属设施临时用地	井场场面	0.3596	221.61	37.97	212.62	56.95	529.15	719.2	1798	1798	0.3596	72	32.4	
	油罐及水罐	0.022						44	110	110	0.022			
	操作平台	0.0455			52		52	91	227.5	227.5	0.0455			
	储备罐	0.018						36	90	90	0.018			
	堆土区	0.1913						382.6	956.5	956.5	0.1913	38	17.1	
	应急池	0.018	4.19				27.85	32.04	36	90	90	0.018		
	放喷池	0.0048		18.68	1.7		20.38	9.6	24	24	0.0048			
合计		0.6592	225.8	56.65	266.32	84.8	633.57	1318.4	3296	3296	0.6592	110	49.5	

6.1.2 生活区临时用地复垦工程设计

1. 复垦方式的确定

生活区紧邻道路，根据初步设计，生活区采用移动板房设计，复垦方向为耕地。

2. 工艺流程和技术设计

拟建生活区位于进场道路的两侧，根据初步设计设计方案，生活区房屋基础地坪和活动板房到公路的人行道均用预制板，故复垦的工艺流程大体可分为两个工序：

(1) 清除建筑物

根据初步设计，生活区的表土前期剥离及防护均计入钻前工程，故不考虑表土剥离。

工程措施为：首先要拆除临时建筑物（全部清除），其次将压占的地板进行清除。将建筑垃圾集中运至转运池掩埋，根据初步设计，完全能够满足填埋需要。

(2) 土地平整工程

整个生活区对土地的损毁主要表现为压占，一般比较板结，建筑垃圾清除后，对复垦为水田的稍加对基底进行碾压即可覆土；对复垦为旱地的，则需先进行土地翻耕后，再覆土覆，土厚度为50cm；复垦为水田的，土厚度为60cm。

表6-2 生活区工程措施工程量统计表

临时用地类型	临时用地分类	复垦面积 (公顷)	砌体拆除(水泥 浆砌石) (m ³)	砌体拆除(水泥 浆砌砖) (m ³)	混凝土拆除 (m ³)	建渣掩埋 (m ³)	松动土 方 (m ³)	表土回填 量 (m ³)	表土客土 量 (m ³)	地力培肥 (hm ²)
生活区临时用地	生活区	0.228	76.97	11.68	8.76	97.41	456	1140	1140	0.228
合计		0.228	76.97	11.68	8.76	97.41	456	1140	1140	0.228

6.1.3 临时道路复垦工程设计

完井搬迁后临时道路全部拆除，全部复垦为耕地，工程措施与井场复垦耕地措施一致。

(1) 路面混凝土清除

根据初步设计，进场道路的表土前期剥离及防护均计入钻前工程，故不考虑表土剥离。

工程措施为：拆除路面及砌体，建渣掩埋。

(2) 土地平整工程

复垦为旱地部分，在石砾清捡完毕后，先松动翻土，然后进行表土的覆盖，覆盖厚度为50cm。

表 6-3 临时道路工程措施工程量统计表

临时用地类型	临时用地分类	复垦面积(公顷)	砌体拆除(水泥浆砌石)(m ³)	路面拆除(m ³)	建渣掩埋(m ³)	松动土方(m ³)	表土回填量(m ³)	表土客土量(m ³)	地力培肥(hm ²)
道路临时用地	进场道路	0.0387	1.61	3.27	4.88	77.4	193.5	193.5	0.0387
合计		0.0387	1.61	3.27	4.88	77.4	193.5	193.5	0.0387

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，对蓬莱002-X8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 6-4 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，蓬莱002-X8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, m^3/s ;

ω —排水沟过水断面面积, m^2 ;

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0.4m、宽0.4m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2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1.0m,路面采用10cm现浇C20砼,共设计生产路1条。

表6-5 配套工程措施工程量统计表

临时用地类型	措施类型	建设性质	断面尺寸	长度(m)	土方开挖(m^3)	土方回填(m^3)	M7.5浆砌砖(m^3)	M10砂浆抹面	C20现浇砼(m^3)
井场及附属设施临时用地	排灌渠	新建	0.4*0.4m	106	57.77	11.66	25.44	135.68	4.24
	生产路	新建	1m宽	136	32.64	6.8			13.6
合计				242	90.41	18.46	25.44	135.68	17.84

。

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，复垦责任范围内地力培肥面积共计0.9295hm²。

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。有机肥、无机化肥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 41827.5Kg、商品有机肥 4182.75Kg、复合肥 2091.38Kg。

将有机肥作为底肥使用，绿肥可与农作物间作或在农作物茬口期间种植，将化肥主用作追肥使用，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 管护措施的设计

蓬莱002-X8井工程土地复垦方案根据项目区自然特征以及土地利用现状，复垦方向为耕地、林地，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，由安居区国土资源管理部门将复垦后的工程移交给花亭村委会，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。

在本项目复垦方案中，对所复垦出的耕地实行连续三年培肥管护，经费来源于项目估算中的管护费，结合本项目情况，管护工程费用按管护三年计算，管护费用综合按 1300元/亩/年计算。本项目管护费合计5.44万元。此费用专项用于后续管护，严禁私自

挪用、占用。

6.2 工程量测算

表 6-6 项目土地复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	井场及附属设施土地平整	hm ²	0.9295
1	砌体拆除 水泥浆砌石	100m ³	2.26
2	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	0.57
3	混凝土拆除 机械拆除 无钢筋	100m ³	2.66
4	混凝土拆除 机械拆除 有钢筋	100m ³	0.85
5	建渣运输及掩埋	100m ³	6.34
6	机械松土	100m ³	13.18
7	客土购买	100m ³	32.96
8	客土回填	100m ³	32.96
9	人工地力培肥 土类级别 一、二类土	亩	9.89
10	挖掘机筑土埂	100m ³	0.5
(二)	生活区用地土地平整	hm ²	0.228
1	砌体拆除 水泥浆砌石	100m ³	0.77
2	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	0.12
3	混凝土拆除 机械拆除 无钢筋	100m ³	0.09
4	建渣运输及掩埋	100m ³	0.97
5	机械松土	100m ³	4.56
6	客土购买	100m ³	11.4
7	客土回填	100m ³	11.4
8	人工地力培肥 土类级别 一、二类土	亩	3.42
(三)	临时道路土地平整	hm ²	0.0387
1	砌体拆除 水泥浆砌石	100m ³	0.02
2	混凝土拆除 机械拆除 无钢筋	100m ³	0.03
3	建渣运输及掩埋	100m ³	0.05
4	机械松土	100m ³	0.77
5	客土购买	100m ³	1.94
6	客土回填	100m ³	1.94
7	人工地力培肥 土类级别 一、二类土	亩	0.58
二	配套工程		
1	挖掘机挖土方	100m ³	0.9
2	土方回填夯填	100m ³	0.18
3	M7.5 浆砌砖	100m ³	0.25
4	砌体砂浆抹面 平均厚度 2CM	100m ³	1.36
5	C20 砼底板现浇	100m ³	0.18

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）以下简称《编规》；

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《编程》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

前期工作费指复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地利用与生态现状调查费、土地勘测费、土地复垦方案编制费、阶段性实施方案编制费、科研试验费和工程招标代理费。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，本方案取工程施工费的 5%。

2) 工程监理费

工程监理费按工程施工费的 2%~3%计算，本方案按 2%。

3) 竣工验收费

竣工验收费指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用。主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费和标识设定费。本方案按工程施工费的 3%计取。

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×[(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7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,生产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,计算蓬莱002-X8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 监测与管护费

按照监测与管护工程量,计算项目管护费用5.44万元。

7.2 估算成果

该项该项目概算静态总投资44.96万元,按静态总投资算,每公顷投资48.37万元,全部由业主投资。

工程由土壤重构工程、植被重构工程、配套工程等组成。项目静态总投资44.96万元,其中工程施工费为33.06万元,占静态总投资的73.52%;监测与管护费5.44万元,

占静态总投资的12.10%；设备购置费0.00万元；其他费用4.32万元，占静态总投资的9.62%（其中前期工作费1.65万元；工程监理费0.66万元；竣工验收费0.99万元；业主管理费1.02万元）；预备费（基本预备费）2.14万元，占静态总投资的4.76%。

表 7-6 总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称 (1)	预算金额 (2)	各项费用占总费用的比例(%) (3)
一	工程施工费	33.06	73.52%
二	设备购置费		-
三	其他费用	4.32	9.62%
四	监测与管护费	5.44	12.1%
五	基本预备费	2.14	4.76%
	总投资	44.96	100%

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。

蓬莱002-X8井工程土地复垦工期时间为8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12个月。因此，蓬莱002-X8井工程土地复垦方案服务年限确定为26个月，即2018年11月~2021年1月。

8.2 土地复垦工作计划安排

根据蓬莱002-X8井钻井工程的施工流程、建设周期、生产活动对土地破坏的特点及区域，制定了土地复垦工作进度，以保证土地复垦目标的实现，复垦任务的完成以及资金的具体安排等。

项目土地复垦的原则是根据项目施工计划、土地损毁预测情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案，建立起新的土地生态系统，对项目区的生态进行植被的恢复，维持生态现状。

考虑到临时用地项目施工对生态环境的破坏性，对破坏的土地需要及时适当的治理。因此，本复垦方案针对上述特点在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。主要遵循下述原则：

(1) 合理安排复垦的时间和复垦的区域，使被破坏的土地及时得到恢复和利用。

(2) 因地制宜的原则。因地制宜，从实际出发，针对临时用地项目生态系统的脆弱性，尽量保护周边原有绿色植被，以保护当地生态系统为主要目标。

(3) 在施工结束后，应立即对地表进行全面复垦。

根据蓬莱002-X8井钻井工程的钻前复垦措施的采取以及后期临时用地的使用期限确定土地复垦时间，安排土地复垦进度，以保证及时有效进行治理。

对于初步设计安排所有复垦范围的表土剥离和防护全部纳入钻前工程，因此本方案则可简化复垦计划，待完井搬迁后一并复垦。

复垦方案施工进度见表 8.1

表 8-1 临时用地复垦计划及时间进度安排表

复垦阶段	复垦时间（年）	复垦区域	预计复垦面积（公顷）	主要工程技术措施
第一阶段	工程施工前	-		表土剥离并防护（主体工程已列入）
第二阶段	完井结束后第1个月-第8个月	全部项目区	0.9295	表土回填、土地平整田间道路工程及其他工程
合计	--	---	0.9295	--

8.3 土地复垦费用安排

根据《土地复垦条例》的规定，土地复垦实行“谁损毁、谁复垦”的原则，按其相关规定，为企业自筹资金。复垦资金直接计入项目生产成本。

根据 8.1 土地复垦工作计划安排，项目费用的安排较为简便，直接用于完井搬迁后的复垦。

详见表 8-2 土地复垦费用安排表。

表8-2 土地复垦费用安排表

复垦阶段	复垦时间（年）	复垦区域	预计复垦面积（公顷）	主要工程技术措施	投资（万元）
第一阶段	完井结束后第1个月-第8个月	全部复垦区	1.0772	表土回填、土地平整田间道路工程及其他工程	
合计	--	---	1.0772	--	

表8-3 土地复垦措施实施进度表

项目	时间			
	2018年11月~2019年4月	2019年4月~	2020年12月	2020年12月~2021年1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

通过对蓬莱002-X8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。例如蓬莱002-X8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，蓬莱002-X8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 0.9295hm²（水田 0.0013 hm²，旱地 0.9282hm²），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 11504.81 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)
安居区	水田	0.0013	160	水稻	3140	90	0.0012	6.67	25.13
				油菜	5560	70	0.0009	2.12	10.61
	旱地	0.9282	160	小麦	2400	90	0.8354	2.22	4451.01
				玉米	2200	70	0.6497	4.91	7018.06
合计							1.4872	—	11504.81

数据来源：《2016年四川省农业统计年鉴》

9.3.2 静态投资收益率

$$\begin{aligned}
 \text{静态投资收益率} &= \text{项目年新增净产值} \div \text{项目总投资} \times 100\% \\
 &= 1.15 / 44.96 \times 100\% \\
 &= 2.56\%
 \end{aligned}$$

9.3.3 静态投资回收期

$$\begin{aligned}
 \text{静态投资回收期} &= \text{项目总投资额} \div \text{项目年新增净产值} \\
 &= 44.96 / 1.15 \\
 &= 39.10 \text{ (年)}
 \end{aligned}$$

9.3.4 单位投资

复垦区单位面积投资=项目总投资额/项目区复垦面积

=44.96万元/0.9295公顷

=48.37万元/公顷

=32246.73元/亩

每万元投资复垦地数量=10000元/(32246.73元/亩)

=0.3101亩

10 保障措施

10.1 平台钻井工程复垦保障措施

遂宁市安居区会龙镇花亭村6组蓬莱002-X8井土地复垦方案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

土地复垦方案报请安居区国土资源局批准后，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蓬莱 002-X8 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，并主动与安居区国土资源局密切配合，自觉接受安居区国土资源局的监督检查。

10.2.2 管理制度

强化包括安居区人民政府及复垦责任范围所涉及的会龙镇人民政府及相关的花亭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。应成立蓬莱 002-X8 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安居区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，将加强与安居区人民政府、会龙镇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，应接受安居区国土资源局检查，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保川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：安居区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《遂宁市安居区会龙镇花亭村6组蓬莱002-X8井土地复垦方案方案》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会龙镇花亭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《蓬莱 002-X8 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《遂宁市安居区会龙镇花亭村 6 组蓬莱 002-X8 井土地复垦方案方案》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

蓬莱 002-X8 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

蓬莱002-X8井工程在安居区内，项目区位于会龙镇花亭村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 项目复垦区土地权属表

单位： hm^2

权属单位名称	性质	合计	耕地（01）			城镇村及工矿用地（20）	
			小计	水田（011）	旱地（013）	小计	村庄（203）
会龙镇花亭村	集体	0.9295	0.9161	0.0013	0.9148	0.0134	0.0134
临时用地合计		0.9295	0.9161	0.0013	0.9148	0.0134	0.0134

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益的基础上，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，安居区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，安居区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) 安居区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，由安居区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、遂宁市安居区会龙镇花亭村6组蓬莱002-X8井土地复垦方案方案报告书；
- 2、遂宁市安居区会龙镇花亭村6组蓬莱002-X8井土地复垦方案方案估算书。

11.2 附图

- 1、蓬莱002-X8井工程项目地理位置示意图；
- 2、蓬莱002-X8井工程项目平面布置图；
- 3、蓬莱002-X8井工程项目土地利用现状图；
- 4、蓬莱002-X8井工程项目土地损毁现状图；
- 5、蓬莱002-X8井工程项目土地复垦规划图；
- 6、蓬莱002-X8井工程项目基本农田布局图；
- 7、蓬莱002-X8井工程项目土地复垦单体图。

11.3 附件

- a) 编制单位资质证书；
- b) 市县两级国土资源管理及相关部门意见；
- c) 项目开发利用方案及水保环评批复；
- d) 井位批复；
- e) 土地复垦承诺书；
- f) 土地复垦方案编制委托函；
- g) 土地复垦费用监管初步协议；
- h) 公众参与相关资料；
- i) 临时用地证明；
- j) 项目区照片；
- k) 编制单位承诺书；
- l) 购土协议；
- m) 探矿权证。