

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司

辽宁省辽河盆地青龙台油田

矿山地质环境保护与土地复垦方案



中国石油天然气股份有限公司
辽河油田分公司

2020年12月

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司

辽宁省辽河盆地青龙台油田

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司

法人代表：万军



编制单位：辽宁博昊土地科技发展有限公司

法人或院长：胡江锋

总工程师：张桂川

张桂川

项目负责人：崔志强

崔志强

编写人员：陈为民 张琦

陈为民

张琦

制图人员：魏威 毕飞

魏威

毕飞

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	6
六、与前期方案对比.....	9
第一章 矿山基本情况.....	21
一、矿山简介.....	21
二、矿区范围及拐点坐标.....	22
三、矿山开发利用方案概述.....	23
四、矿山开采历史及现状.....	59
第二章 矿区基础信息.....	62
一、矿区自然地理.....	62
二、矿区地质环境背景.....	67
三、矿区社会经济概况.....	76
四、矿区土地利用现状.....	77
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	90
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	93
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	99
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	99
二、矿山地质环境影响评估.....	100
三、矿山土地损毁预测与评估.....	128
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	148
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	162
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	162
二、矿区土地复垦可行性分析.....	164
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	179

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	179
二、矿山地质灾害治理.....	185
三、矿区土地复垦.....	185
四、含水层破坏修复.....	204
五、水土环境污染修复.....	204
六、矿山地质环境监测.....	205
七、矿区土地复垦监测和管护.....	213
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	218
一、总体工作部署.....	218
二、阶段实施计划.....	220
三、近期年度工作安排.....	226
第七章 经费估算与进度安排.....	230
一、经费估算依据.....	230
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	236
三、土地复垦工程经费估算.....	238
四、总费用汇总与年度安排.....	255
第八章 保障措施与效益分析.....	261
一、组织保障.....	261
二、技术保障.....	261
三、资金保障.....	262
四、监管保障.....	267
五、效益分析.....	268
六、公众参与.....	268
第九章 结论与建议.....	276
一、结论.....	276
二、要求与建议.....	277

前 言

一、任务的由来

辽宁省辽河盆地青龙台油田隶属于中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司，矿区面积为 95.0028km²，采矿许可证有效期限为 2000 年 3 月~2030 年 3 月，生产规模为石油**万 t/a，采矿证号为**，详见附件。

青龙台油田为申请扩界开采及增加开采年限（拟申请矿权面积 113.065km²，开采年限 10 年），加强矿山地质环境保护和土地复垦，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《土地复垦条例》（国务院（2011）第 592 号令）、《土地复垦条例实施办法（修订）》（2019 年）及《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）的相关要求，中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司委托辽宁博昊土地科技发展有限公司编制《中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与土地复垦方案》。接受任务后，我公司组织相关技术人员进行了现场踏勘和地质环境调查，收集了有关资料。在现场地质环境调查的基础上，按照自然资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，于 2020 年 10 月完成《中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的

编制本方案目的是为矿业开发、地质环境保护与生态恢复治理、土地复垦提供重要科学依据，有效治理矿山开采引发和加剧的地质灾害，水污染、水资源破坏，土地资源占用和破坏等环境问题，保证土地复垦义务落实，合理用地、保护耕地，防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性，以期实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务，为矿山申办相关手续提供依据，也为有关部门监督检查提供依据。

主要任务是：

- 1、查明矿山开采区、工程建设区及周边的自然地理及地质环境背景条件。
- 2、查明矿区社会经济概况，包括人口、村庄分布、土地利用现状，人类工

程活动对地质环境、土地利用的影响等。

3、查明矿区现存地质环境问题（包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏及水土污染情况）和土地利用现状，开展矿山地质环境影响程度现状评估和土地损毁程度分析。

4、对矿山生产建设可能造成的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染和土地损毁进行预测评估，评估矿山生产建设活动对矿区地质环境破坏和土地损毁的严重程度。

5、在现状评估和预测评估的基础上，合理划定矿区地质环境治理的重点、次重点、一般防治分区，明确采矿权人复垦义务（包括复垦区、复垦责任区范围）。

6、针对现存或预测评估的矿山地质环境问题及土地损毁情况，提出矿山地质环境治理与土地复垦的具体措施，编制工程设计及实施计划，估算工程费用。

三、编制依据

（一）政策法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（实用版）（2017年最新版）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；
- 4、《中华人民共和国农业法》（2013年）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年修订）；
- 6、《土地复垦条例》（2011年）；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令公布根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；
- 8、《基本农田保护条例》（2011年修订）；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年）；
- 10、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年）；
- 11、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日）；
- 12、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令2015年第62号）。

（二）国家有关矿山环境保护与土地复垦政策性文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 2、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）；
- 3、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 4、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 5、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 6、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号，2004年3月25日）；
- 7、《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）；
- 8、《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发〔2005〕29号）；
- 9、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发〔1999〕36号）；
- 10、《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）；
- 11、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发〔2008〕3号）；
- 12、《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）。

（三）地方政策法规

- 1、《辽宁省土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案；
- 3、《沈阳市土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案；
- 3、《辽宁省“十三五”环境保护规划》（2016年）；
- 4、《辽中区土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案；
- 5、《辽阳县土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案；
- 6、《灯塔市土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案；
- 7、《关于做好辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发〔2016〕13号）；
- 8、《关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽

自然资规〔2018〕1号)；

9、《关于调整全省最低工资标准的通知》(辽人社〔2019〕74号)。

(四) 技术规范、标准、规程

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)；
- 2、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)；
- 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/T1031.-2011)；
- 4、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 5、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014)；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 7、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)；
- 8、《岩土工程勘察规范》(2009年版)(GB 50021-2001)；
- 9、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)；
- 10、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T 12719-1991)；
- 11、《矿山地质环境监测技术规范》(DZ/T0287-2015)；
- 12、《区域地质图图例》(GB/T 958-2015)；
- 13、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T 12328-1990)；
- 14、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T 14538-1993)；
- 15、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)；
- 16、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- 17、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- 18、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；
- 19、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)；
- 20、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- 21、《1:50000地质图地理底图编绘规范》(DZ/T 0157-1995)；
- 22、《地质图用色标准及用色原则(1:50000)》(DZ/T 0179-1997)；
- 23、《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016)；
- 24、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006)；

- 25、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 26、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 27、《地下水监测工程技术规范》（GB/T51040-2014）；
- 28、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 29、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2017）；
- 30、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；
- 31、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 32、《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规〔2016〕14号）；
- 33、《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0317-2018）；
- 34、《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）；
- 35、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）。

（五）技术资料

- 1、《辽河石油勘探局茨榆坨采油厂环境影响报告书》，辽宁省环境保护科学研究院，2000年4月；
- 2、《青龙台油田开采项目开发利用方案》，中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司，2010.03；
- 3、《中石油辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理方案》，江西省煤田地质勘察研究院，2013.04；
- 4、《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田（沈阳境内）环境现状评估报告》，中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司，2016.12；
- 5、《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田（辽阳境内）建设项目环境影响报告书》，中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司，2019.3；
- 6、《辽宁省辽河盆地青龙台油田项目土地复垦方案报告书》，天津华北地质勘查局地质研究所，2017.3；
- 7、《青龙台油田开发利用方案》，中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司勘探开发研究院，2019.6；
- 8、采矿许可证（证号：**）。

四、方案适用年限

本方案服务年限为拟申请采矿证年限、矿山地质环境保护与土地复垦工程施

工期与监测管护期三部分组成。

根据《矿山资源开采登记管理办法》，本油田年度油气产量为 8.53 万 t/a，为小型矿山，拟申请采矿许可证有效期最长为 10 年（2020 年 10 月~2030 年 9 月）。矿山地质环境保护与土地复垦工程施工期 1 年，监测管护期东北地区为 3 年。

本方案服务年限为 14 年（2020 年 10 月~2034 年 9 月），其中油田服务年限 10 年（2020 年 10 月~2030 年 9 月），工程施工期 1 年（2030 年 10 月-2031 年 9 月），管护期 3 年（2031 年 10 月~2034 年 9 月）。划分为近期（2020 年 10 月~2025 年 9 月）、中远期（即 2025 年 10 月~2034 年 9 月）。

本方案适用年限为 5 年，方案编制基准期为自然资源主管部门将审查结果向社会公告之日起算。

由于石油天然气项目具有滚动开发的特点，存在生产等不确定因素，应每 5 年对本方案进行一次修编，若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合项目开采主要的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）规定的程序进行必要的地面调查，经综合分析研究，进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。本次方案编制的工作程序见图0-1。

图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据国务院令第394号《地质灾害防治条例》的有关规定以及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境和土地资源等现状调查，根据调查结果，确定矿山地质环境评估范围和复垦区，然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价工作，在上述基础上，最终确定矿山地质环境保护与土地复垦分区，制定矿山地质环境治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

1、资料收集与分析

在现场调查前，主要是开展签订合同，基础资料收集，项目策划等工作。在

现场调查前，收集了开发利用方案、环境影响评估报告等资料，初步掌握了区内及周边区域地质环境条件和工程建设占用土地资源等情况；收集了区域地形地质图、土地利用现状图、遥感影像图、地貌类型图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

2、外业调查

在野外开展矿山地质环境和土地资源损毁情况调查，在项目工作人员的陪同下，积极访问当地政府工作人员和油田职工，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查路线，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围覆盖主要地质灾害点、损毁土地利用类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用地形图作为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对井区内地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和GPS定位；对土地损毁的各个环节及时序进行调查记录，并对地表水、地下水和土壤进行取样。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“辽宁省辽河盆地青龙台油田开采土地利用现状图、损毁预测图和土地复垦规划图；矿山地质环境问题现状图、预测图和治理工程部署图”图件，以图件形式反映矿区土地资源占用分布和土地复垦工程部署；矿山地质环境问题的分布、危害程度和恢复治理工程部署。编写《中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成的工程量

我公司接受该项目委托后，立即成立项目组，投入28人，设项目负责人1人、技术负责人1人。其中教授研究员高级工程师2人、高级工程师6人、工程师14人，助理工程师和技术员6人。共分为6个作业组，其中野外调查组共6人，地质环境组4人，土地复垦组4人，预算造价组4人，质量检查组4人，后续服务组4人。

于2019年11月5日~2020年7月10日组织地质、水文及土地资源等相关专业技术人员开展多次现场调查工作，调查结束后，项目组随即投入到资料和数据

理工作中，根据项目实际情况进行了现状分析和评价，确定了矿山地质环境保护与土地复垦方案适用及服务年限，进行了矿山地质环境影响评估、土地损毁预测与适宜性评价，拟定了矿山地质环境保护与复垦标准及目标，选定了矿山地质环境治理与土地复垦措施；初步方案编制完成后，进行了内部审查，对方案进行了调整和修改。最终形成《中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

表 0-1 完成工作量一览表

工作内容		名称	单位	工作量
收集资料	报告	开发利用方案、环境影响评价报告等	份	7
	图件	地质地形图、土地利用现状图等	份	21
	其他材料	项目区统计年鉴等	份	19
野外调查	调查面积	调查面积	km ²	113.40
	水文点	地下水监测点	个	6
	地质环境点	地质环境调查点	个	20
	照片	自然地理、地质环境、损毁现状等	张	98
	视频	自然地理、地质环境、损毁现状等	个	28
	公众调查表	公众参与情况调查	份	46
	水样	水质污染情况	个	13
室内综合分析	土样	土壤肥力、污染情况	个	9
	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1
	附图	相关附图	份	6

(四) 承诺

辽宁博昊土地科技发展有限公司承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性。

六、与前期方案对比

(一) 与前期矿山地质环境治理方案的对比分析

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司在 2013 年委托江西省煤田地质勘察研究院编制了《中石油辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并通过国土资源部审查。

1、上期方案概述

原方案总评估面积为 95.0028km²。评估区内水文地质条件简单，地质构造和工程地质条件一般，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小，区内地势平缓，相对高差较小。评估区复杂程度为简单，建设规模为小型油田，评估区重要程度为重要区，矿山环境影响评估精度为二级。

现状评估：现状条件下地质灾害影响程度较轻，含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度较轻，土地资源影响程度严重。

预测评估：未来在建设过程中，一般不会引发崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉陷及地裂缝等地质灾害。预测未来油田开采对地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对土地资源影响程度严重。

分区评估：划分为重点防治区 I 和一般防治区 III，无次重点防治区。评估范围内的井场、管线和道路均划分为重点防治区 I，场站和未影响区划分为一般防治区 III。

服务年限：方案适用年限为 5 年，采矿证剩余有效期为 19 年（即 2012 年~2030 年），根据项目开采方式、开采年限等，治理规划分为近期和中远期，近期治理年限 5 年（2012 年~2016 年），中远期治理年限 14 年（2017 年~2030 年）。

工程规划：前期方案工程规划见下表。

治理费用：治理总费用 1447.79 万元，前 5 年费用 343.02 万元。

表 0-2 前期方案矿山地质环境保护与恢复治理规划进度表

治理规划分期	治理工程	治理工程内容	计量单位	治理工程量	治理费用（元）
近期 5 年 (2012 年~2016 年)	青龙台油田在适用期内新建井场 16 座，新敷设管线 4.7km，新建道路 6.99km。 青龙台油田评估面积为 95.0028km ² ，适用期内需要治理的土地面积为 0.0836km ² 。 治理工程内容为临时用地治理、绿化带治理、管线治理、防护林治理和监测等。 治理费用占总费用的 23.69%。	一、井场和道路临时用地治理			126807.11
		1、推土机剥离表土	m ³	9960.00	27467.50
		2、人工平土	m ²	33200.00	65932.58
		3、推土机推回表土	m ³	9960.00	27467.50
		4、增施复合肥	kg	298.80	5939.53
		二、绿化带治理			342806.67
		1、造林整地工程	m ³	384.00	6170.48
		2、栽植乔木植被	株	3200.00	50686.71
		3、混播草籽	m ²	12800.00	285949.48
		三、管线治理			80152.36
		1、人工平土	m ²	37600.00	74048.14
		2、增施复合肥	kg	338.40	6104.22
		四、防护林治理			57450.48
		1、造林整地工程	m ³	388.80	6188.90
		2、栽植乔木植被	株	3240.00	51261.58
			五、地面沉降监		

		测、地下水环境、土壤环境监测和土地资源破坏监测			
		1、购买仪器及设备费	元	443000.00	443000.00
		2、监测井费	元	280000.00	280000.00
		3、人工监测费	元	2100000.00	2100000.00
		小计			3430216.62
中远期 14年 (2017 年~2030 年)	青龙台油田在中远期内无新建工程。青龙台油田评估面积为95.0028km ² ，中远期内需要治理的土地面积为0.4286km ² 。治理工程主要为永久用地治理和监测等。治理费用占总费用的76.31%。	一、土地资源恢复			5167731.42
		1、砌体拆除	m ³	24060.00	2812896.55
		2、清理表土	m ³	85720.00	275259.43
		3、推土机剥离表土	m ³	214300.00	563217.48
		4、人工平土	m ²	428600.00	863814.48
		5、推土机推回表土	m ³	214300.00	563217.49
		6、增施复合肥	kg	3857.40	89325.99
		二、地面沉降监测、地下水环境、土壤环境监测和土地资源破坏监测	元	5880000.00	5880000.00
		小计			11047731.42
合计					14477948.04

2、执行情况

1) 原方案适用期内井场和道路临时用地治理、管线治理工程列入土地复垦方案计划安排，本着边开采边复垦的原则，井场和道路修建完成后，立即进行复垦，此部分工程内容均已完成。

2) 原方案适用期内绿化带治理工程，由于大部分井场位于农田周边，未进行林草绿化带种植。

3) 原方案适用期内防护林治理工程，由于大部分井场位于农田周边，进井路为原有田间路改建，不宜种植乔木，未进行林草绿化带种植。

4) 原方案适用期内矿山环境的监测项目，主要为对矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染监测，油田每年进行人工监测。

3、治理效果

根据现场调查，辽河油田分公司按照《中石油辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理方案》设计，对矿区内因生产造成和可能对生产造成威胁的地质灾害隐患点进行了治理，加强了相应巡线监测，取得

了较好的治理效果；对矿区内非矿山原因形成的地质灾害，主要是对其进行监测，未采取治理措施。

4、与本方案衔接

对涉及到的矿山地质环境监测，本方案将继续对其动态监测。

5、费用使用情况

中石油在 2009 年就出台了《油气资产弃置费用财务管理办法》，明确规定油气资产弃置费用用于油气资产废弃时发生的拆卸、搬移、填埋、场地清理、生态环境恢复等支出。中石油账户统一存入 100 亿，作为矿山地质环境治理资金保证，辽河油田分公司前期未缴存保证金。井场和道路临时用地治理、管线治理费用列入土地复垦费用已使用，矿山地质环境监测费每年投入约 56 万元。由于油田生产特点，部分工程未实施，此部分资金转入本方案继续使用。

（二）与前期土地复垦方案的对比分析

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司在 2017 年委托天津华北地质勘查局地质研究所编制了《辽宁省辽河盆地青龙台油田项目土地复垦方案报告书》。

1、上期方案概述

1) 服务年限

方案根据青龙台油田 2017 年 1 月至 2030 年 3 月的油气生产规划来编制土地复垦方案，同时考虑复垦工程实施及植被管护措施 3 年，最终确定本方案的服务年限为 17 年（自 2017 年 1 月至 2033 年 12 月）。

2) 原方案面积统计

青龙台矿区由 16 个坐标拐点圈定，项目区面积 95.0028km²。

原方案复垦区面积共计 200.84m²，其中已损毁土地面积为 190.91hm²，拟损毁土地总面积为 9.93hm²。项目复垦责任范围为 200.84hm²。

3) 复垦方向及复垦率

复垦方向为水田 50.95hm²，水浇地 0.22hm²，旱地 122.70hm²，其他草地 1.24hm²，农村宅基地 2.1hm²，公路用地 0.1hm²，内陆滩涂 22.94hm²，水工建筑用地 0.59hm²。复垦率 100%。

表 0-3 前期方案复垦工程计划安排表

县名	阶段	复垦位置	复垦方向	面积 hm ²	工程措施														监测 次	管护 hm ²	静态投资 万元					
					表土剥离 100m ³	泥浆池回填 100m ³	地表清理(石渣) 100m ³	地表清理(混凝土) 100m ³	土地翻耕 hm ²	覆土工程 100m ³	人工平土(一、二类土) 100m ²	人工平土(三、四类土) 100m ²	田埂修筑 100m ³	修建渠系 100m ³	修建排水沟 100m ³	种芦苇 hm ²	表土养护 hm ²	化肥培肥 hm ²								
辽阳县	第一阶段 (2017-2021)	井场临时用地	水田	11.17		30			1.8		180		0.44	2.64	1.98			1.80	土地损毁监测 100 次, 土壤质量监测 36 次, 复垦植被监测 36 次, 配套设施监测 6 次		10.91					
			旱地	26.77																						
		通井路临时用地	水田	5.22					1.08		108		0.24	1.47	1.10					1.08			6.85			
			旱地	12.69																						
		场站临时用地	水田	1.08																				1.47		
			旱地	3.73																						
		进站道路临时用地	水田	2.75																					1.47	
			旱地	3.85																						
		管线临时用地	水田	10.58																					0.53	13.49
			水浇地	0.22																						
	旱地		22.26																							
	其他草地		0.53								228		0.42	2.55	1.91				2.81							
	农村宅基地		1.85																							
	井场永久用地	水田、旱地	0.00	60														0.37				0.37	2.24			
	第二阶段 (2022-2026)	井场永久用地	水田	3.07			92.1		9.55		955		1.66	10.03	7.52			9.55	土地损毁监测 100 次, 土壤质量监测 5 次, 复垦植被监测 5 次, 配套设施监测 5 次		52.65					
			旱地	6.48																						
		通井路永久用地	水田	2.57			80.2		8.02			802		1.39	8.39	6.30				8.02			62.56			
	旱地		5.45																							
	第三阶段 (2027-2033)	井场永久用地	水田	3.71			111.3		13.8	60	1380		2.00	12.11	9.09			13.80	土地损毁监测 80 次, 土壤质量监测 19 次, 复垦植被监测 19 次, 配套设施监测 16 次		91.21					
			旱地	10.09																						
通井路永久用地		水田	3.17			116.8		11.68			1168		1.71	10.35	7.76			11.68				88.43				
		旱地	8.51																							
场站永久用地		水田	2.59					117.6	11.76		1176		1.40	8.46	6.35			11.76				726.38				
		旱地	9.17																							
进站道路永久用地	水田	3.85			92.4		9.24			924		2.08	12.57	9.43			9.24			71.64						
	旱地	5.39																								
合计				167.01	60	30	492.8	117.6	66.93	60	4027	2894	11.34	68.57	51.44	0	0.37	69.74	—	0.9	1129.3					
辽中区	第一阶段 (2017-2021)	井场临时用地	水田	0.36		10			0.72		72							0.72	土地损毁监测 25 次, 土壤质量监测 6 次, 复垦植被监测 6 次		5.90	8.29				
			旱地	2.64																						
			内陆滩涂	5.90																						
		通井路临时用地	水田	0.18						0.36		36								0.36			2.70	3.92		
			旱地	1.26																						
			内陆滩涂	2.70																						
		场站临时用地	内陆滩涂	0.20																			0.20	0.74		
		进站道路临时用地	内陆滩涂	0.55																			0.55	0.37		
管线临时	水田	0.21								42							1.13			6.97	8.06					

县名	阶段	复垦位置	复垦方向	面积	工程措施															监测	管护	静态投资																			
					表土剥离	泥浆池回填	地表清理(石渣)	地表清理(混凝土)	土地翻耕	覆土工程	人工平土(一、二类土)	人工平土(三、四类土)	田埂修筑	修建渠系	修建排水沟	种芦苇	表土养护	化肥培肥																							
					hm ²	100m ³	100m ³	100m ³	100m ³	hm ²	100m ³	100m ²	100m ²	100m ³	100m ³	100m ³	hm ²	hm ²	hm ²				次	hm ²	万元																
		用地	旱地	1.46																																					
			其他草地	0.71																																					
			农村宅基地	0.25																																					
			公路用地	0.10																																					
			内陆滩涂	6.26																																					
			水工建筑用地	0.33																																					
		井场永久用地	旱地	0.00	24													0.14																			0.14	0.56			
	第二阶段 (2022-2026)	井场永久用地	旱地	0.36							36						1.15		1.51							土地损毁监测 25 次, 土壤质量监测 2 次、 复垦植被监测 2 次		1.15							11.41						
内陆滩涂			1.15				0.36																						0.99								13.65				
通井路永久用地		旱地	0.30									30						0.99		1.29																					
		内陆滩涂	0.99					12.9		0.30																															
第三阶段 (2027-2033)	井场永久用地	水田	0.24																						土地损毁监测 20 次, 土壤质量监测 7 次, 复垦植被监测 7 次, 配套设施监测 3 次		2.24								20.12						
		旱地	1.2				7.2		1.44	24	144		0.13	0.78	0.59	2.24		3.68																							
		内陆滩涂	2.24																																						
	通井路永久用地	水田	0.2																							土地损毁监测 20 次, 土壤质量监测 7 次, 复垦植被监测 7 次, 配套设施监测 3 次		1.98								17.76					
		旱地	1.09					32.7		1.29					129	0.11	0.65	0.49	1.98		3.27																				
		内陆滩涂	1.98																																						
	场站永久用地	内陆滩涂	0.2															0.2		0.2																		0.2	26.8		
	进站道路永久用地	内陆滩涂	0.77				7.7											0.77		0.77																			0.77	8.38	
合计			33.83	24	10	60.5	4	4.47	24	330	159	0.24	1.43	1.08	7.33	0.14	12.93																				23.79	120.06			

4) 复垦投资

土地复垦静态投资总额为 1249.36 万元，其中，工程施工费 925.15 万元，其他费用 146.40 万元，监测与管护费 46.88 万元，基本预备费 75.01 万元，风险金 55.92 万元。复垦土地静态亩均投资 4147.11 元。土地复垦动态投资总额为 3003.81 万元，复垦土地动态亩均投资 9970.82 元。

5) 土地复垦工作计划安排

各阶段土地复垦目标与任务见表0-3。

2、执行情况

1) 复垦面积

青龙台油田已损毁已复垦土地面积211.2332hm²，主要包括龙27-19和龙23-20、22-19井口所在的2座井场永久用地、已建井场的临时用地、已建场站的临时用地，已建道路临时用地、已敷设的管线临时用地等。

已复垦土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地，但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收，已损毁已复垦临时用地已归还给当地群众使用。

2) 已复垦土地复垦措施

青龙台油田土地复垦主要包括工程技术措施合生物化学措施等。

已复垦土地主要恢复为原土地利用类型，即复垦为水田、水浇地、旱地、果园、有林地、其他林地、其他草地等，复垦措施主要包括表土剥离、泥浆池回填、地表清理、土地翻耕、覆土工程、人工平土、田埂修筑、修建沟渠、植被恢复、表土管护和化学培肥，以及对土地损毁和复垦效果进行监测，并对已复垦的单元进行管护。

3) 复垦效果

通过现场调查，以上单元已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。复垦效果良好，和周边土地连成一片，见图0-2~图0-6。

4) 完成情况

前期方案主要针对已损毁的临时用地进行复垦，并进行监测管护，经现场走访调查，已完成复垦，实施情况见下表。

表 0-4 前期方案实施情况表

复垦阶段	复垦位置	实施面积 (hm ²)	复垦费用 (万元)	实施情况
第一阶段 (2017-2021)	井场临时用地	46.353	58.37	已实施
	道路临时用地	24.2344		已实施
	管线临时用地	138.3262		已实施
	场站临时用地	2.1194		已实施
	井场永久用地	0.2002		已实施
第二阶段 (2022-2026)	井场永久用地		140.27	未实施, 纳入本方案
	道路永久用地			未实施, 纳入本方案
第三阶段 (2027-2033)	井场永久用地		1050.72	未实施, 纳入本方案
	道路永久用地			未实施, 纳入本方案
合计		211.2332	1249.36	

5) 与本方案衔接

已复垦的土地虽已完成复垦, 且移交给当地农民群众使用, 但是并没有完成验收, 因此本方案将已复垦的土地全部纳入本方案复垦责任范围, 继续监测和保护。

6) 费用情况

中石油在2009年就出台了《油气资产弃置费用财务管理办法》, 明确规定油气资产弃置费用用于油气资产废弃时发生的拆卸、搬移、填埋、场地清理、生态环境恢复等支出。中石油账户统一存入100亿元, 作为土地复垦资金保证, 辽河油田分公司前期未预存土地复垦费用。前期方案第一阶段复垦主要为临时用地复垦, 均已完成, 亩均静态投资4200元。其他阶段复垦未实施, 费用将纳入本方案继续使用。

图 0-2 龙 27-19 井场永久用地复垦情况 (复垦为旱地)

图 0-3 龙 23-20、22-19 井场永久用地复垦情况（复垦为村庄）

图 0-4 井场临时用地复垦情况

图 0-5 计量站临时用地复垦情况

图 0-6 道路临时用地复垦情况

（三）与前期方案对比

与前期土地复垦方案和矿山地质环境保护与恢复治理方案对比见下表。

表 0-5 与前期编制方案对比

方案名称		中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与土地复垦方案	辽宁省辽河盆地青龙台油田项目土地复垦方案报告书	中石油辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理方案	备注
简称		本方案	复垦方案	恢复治理方案	
编制时间		2020年10月	2017年3月	2012年7月	
采矿证面积		113.0650km ²	95.0028km ²	95.0028km ²	1、原采矿证面积 95.0028km ² 。
服务年限		服务年限 14 年 (2020年10月~2034年9月), 本方案适用年限为 5 年 (2020年10月~2025年9月)	服务年限为 17 年 (2017年1月~2033年12月)	服务年限 19 年 (2012年~2030年), 方案适用年限 5 年 (2012年~2016年),	
评估面积		113.40km ²		95.00km ²	1、矿区范围和矿区范围外井场占地范围。
现状评估	地质灾害现状评估	较轻		较轻	
	含水层现状评估	较轻		较轻	
	地形地貌现状评估	严重		较轻	
	水土环境污染现状	较轻			
	土地资源现状评估/已损毁	面积	335.4972hm ²	190.91hm ²	114.88hm ²
程度		中-重度	中-重度	严重	
预测评估	地质灾害预测评估	较轻		较轻	
	含水层预测评估	较轻		较轻	
	地形地貌预测评估	严重		较轻	
	水土环境污染预测评估	较严重			
	土地资源预测评估/拟损毁	面积	29.9716hm ²	9.93hm ²	10.78hm ²

		程度	中-重度	中-重度	严重	时用地。
矿山地质 环境保护 与恢复治 理分区	重点防治区		3.65km ²		0.72km ²	
	次重点防治区					
	一般防治区		109.75km ²		94.28km ²	
	小计		113.40km ²		95.00km ²	
复垦区面积			365.4688hm ²	200.84hm ²		
复垦责任范围面积			321.1634hm ²	200.84hm ²		
复垦率			100%	100%	100%	
复垦方向			原地类，与周边相适宜	原地类	原地类	
矿山地质环 境治理工程 经费估算	总投资		667.32 万元		1447.79 万元	1、前期方案矿山地质环境保护与恢复治理费用包括矿山地质环境治理费 870.30 万元（包含部分设备购入费用和土地资源破坏监测）和土地复垦费用 577.49 万元。
	前 5 年		271.80 万元		343.02 万元	1、前期方案前五年矿山地质环境保护与恢复治理费用包含矿山地质环境治理费用 282.3 万元（包含部分设备购入费用和土地资源破坏监测）和土地复垦费用 60.72 万元。
土地复垦工 程经费估算	静态投资		1671.42 万元	1249.36 万元		
	动态投资		2854.93 万元	3003.81 万元		
静态亩均投资			3524.38 元	4149.19 元		
动态亩均投资			6019.95 元	9970.82 元		1、前期土地复垦方案服务年限为 17 年，年限较长动态投资较高导致动态亩均投资较高。 2、前期方案价差预备费费率为 8%，本方案为 7%。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山名称：中国石油天然气股份有限公司辽宁省辽河盆地青龙台油田

地理位置：位于辽宁省沈阳市辽中区、辽阳市辽阳县和灯塔市境内，地理坐标为经度**~**，纬度**~**，交通位置见图 1-1

隶属单位：中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司

企业性质：股份有限公司

项目性质：扩界

开采矿种：石油

开采方式：注水法地面抽采

生产能力：原生产能力石油**万吨/年；拟申请生产能力石油**万吨/年

图 1-1 项目区地理位置示意图

矿区面积：原采矿证面积 95.0028 平方千米，拟申请采矿证面积 113.065 平方千米

原采矿证有效期限：30年，自2000年3月至2030年3月

二、矿区范围及拐点坐标

该项目所在探矿权为辽宁渤海湾盆地辽河坳陷东部凹陷油气勘查，勘查许可证号为：**，勘查面积3887.16hm²，坐标：东经**~**，北纬**~**。

原采矿许可证（证号：**），划定的矿区范围由16个拐点圈定，矿区面积95.0028km²（见表1-1），开采矿种为石油，开采标高**m~**m。

青龙台油田在2014年到2018年期间，在探矿权范围内滚动扩边钻探，陆续发现新油藏，探明新储量超出原有采矿权范围，依据《青龙台油田油气开发利用方案》（国土资源部油气资源战略研究中心，2019.6），为合理利用油气资源，提高国家战略石油储备，保障工业生产，申请扩大采矿权区域及增加开采年限。

拟申请矿区范围113.065km²，划定的矿区范围由18个拐点圈定（表1-2）。扩界情况见图1-2。

图 1-2 项目扩界范围示意图

表 1-1 矿区范围拐点坐标

序号	经纬坐标		CGCS2000 坐标	
	东经	北纬	X	Y
1	**	**	**	**
2	**	**	**	**
3	**	**	**	**
4	**	**	**	**
5	**	**	**	**
6	**	**	**	**
7	**	**	**	**
8	**	**	**	**
9	**	**	**	**
10	**	**	**	**
11	**	**	**	**
12	**	**	**	**
13	**	**	**	**
14	**	**	**	**
15	**	**	**	**
16	**	**	**	**

表 1-2 拟申请矿区范围拐点坐标

拐点坐标	经纬坐标		CGCS2000 坐标	
	东经	北纬	X	Y
1	**	**	**	**
2	**	**	**	**
3	**	**	**	**
4	**	**	**	**
5	**	**	**	**
6	**	**	**	**
7	**	**	**	**
8	**	**	**	**
9	**	**	**	**
10	**	**	**	**
11	**	**	**	**
12	**	**	**	**
13	**	**	**	**
14	**	**	**	**
15	**	**	**	**
16	**	**	**	**
17	**	**	**	**
18	**	**	**	**

三、矿山开发利用方案概述

根据国土资源部油气资源战略研究中心于 2019 年 6 月编制的《青龙台油田油气开发利用方案》，本项目主要开采情况如下：

（一）开发简况

截至 2019 年底，青龙台油田累计探明储量石油**万吨、天然气**亿立方米，标定可采储量石油**万吨、天然气**亿立方米，动用储量石油**万吨、**亿立方米，累计开采量石油**万吨、天然气**亿立方米，年度产量石油**万吨，采油（气）速度 0.26%，采出程度 11.32%，综合含水率 83.19%，共伴生矿种天然气，剩余开采储量石油**万吨，剩余可采年限 30 年（以 2019 年 12 月计）。

（二）油气藏概况

1、油气藏特征

含油在纵向上由四个含油气层段，即东营组、沙一段、沙三段一段和沙三段二段。

东营组：气藏埋深**~**m，油气层分布受构造和岩性双重控制，为层状构造油气藏。主要发育在东主断层附近。

沙一段：为断层遮挡层状气顶边水油藏，油气层集中发育在本段底部砂层中，油气藏埋深度**~**m。主要分布在龙 11 断层以北，龙 11 块以气为主，低部位油环很小；龙 10 块以油为主，顶部有小气顶。

沙三段二段油层是青龙台油田的主要含油目的层。油层分布面积广，三个块龙 10、龙 11、龙 12 块均有分布。油藏埋藏深度**~**m。沙三段二组划分三个油层组，第一油层组最为发育，油层集中发育在 150m 井段中，三个断块均有分布，以龙 11 块最为富集。第二、三油层组油层厚度薄，局部高点含油，零星分布。

沙三段二段一组油（S₃²I）为断层遮挡层状岩性构造油藏。边水分布范围很小，能量较弱。油气富集于龙 11 这个边垒型断块中，油水界面随该油层段的构造位置变化而变化，构造位置高油水界面高，反之亦然。

沙三段二段二组油（S₃²II）为透镜状油气藏零星分布在龙 11 断层和东主断层附近局部高点上，含油范围小。

沙三段二段三组油（S₃²III）为透镜状油藏，零星分布在龙 11 断层附近的局部高点上。

2、流体性质

1) 原油性质

青龙台油田原油性质较好，均为稀油。

原油物性自下而上变差，地面原油相对密度 0.836~0.9618，粘度（50℃）

10356Pa·s，地层原油粘度 9.1~215.5m Pa·s。

2) 天然气及地层水性质

该区天然气为溶解气，相对密度 0.6830~0.7834，甲烷含量 63.72%~82.06%。

地层水为 NaHCO₃ 型，总矿化度 3000~6000mg/L。

图 1-3 青龙台油田 E₃S₁ 储量面积分布图

图 1-4 青龙台油田 E₂S₃ 储量面积分布图

图 1-5 青龙台油田油藏剖面图

（三）开发层系

青龙台油田发育四套含油气段，即东营组、沙一段，沙三段一组，沙三段二组，其中沙三段二组是主力含油层，根据油田开发层系划分原则及青龙台油田油层发育的特点，除主力块龙 11 块的主体 S_3^2 油层划分为两套层系外，构造边部的龙 10、12 断块均采用一套层系开发。

（四）开发方式

青龙台油田属于断层遮挡的岩性构造油藏，天然能量小，边水不活跃，开采方式为常规注水开发。项目区目前已有注水井 15 口，未来新建注水井 4 口。据调查，青龙台油田单井日均注水量为 $24.26\text{m}^3/\text{d}$ ，年均注水量为 $16.82\text{万 m}^3/\text{a}$ ，年均产水量为 $24.01\text{万 m}^3/\text{a}$ 。项目区注水水源主要采用处理后的产出水。

（五）井网井距

1983 年 12 月青龙台油田以 $350\times 350\text{m}$ 井网投入全面开发，随油田的不断开发，1988 年及 1989 年将龙 11 断块的 S_3^2 油层组厚度较薄的边部，由原来的正方形 350m 两套井网调整为不规则的 $300\sim 350\text{m}$ 一套井网，主体部位仍保留两套井网，井距缩到 $250\sim 270\text{m}$ ，目前井网已调整为 $250\times 250\text{m}$ 正方形井网。

（六）采油工艺

青龙台油田以注水开发、机械采油为主，配套工艺有机械堵水、化学堵水。

（七）生产工艺

本工程采出液在采油井口采出后由输送管线或油罐车送往计量站进行计量，后在计量站经输送管线或油罐车送至接转站或直接运至联合站进行油、气、水的分离；采出天然气在采气井口采出后由输送管线送往计量站，后经输送管线送至接转站再输送至联合站供配。分离后的原油进入储罐暂存，再经联合站统一由管线输送至中油公司辽河油田分公司油气集输公司；分离后的污水由联合站内污水处理设施进行除油、过滤处理，再经输水管线输送至采区内各注水站或计量站注水间通过注水井回注地下，参与采油工艺不外排；计量站加热炉（水套炉、热洗罐）设施用气使用本工程产生的天然气。原则上，油、气产品全部送往联合站，计量站内加热炉燃烧气可直接由计量站直接提供。

图 1-6 生产工艺流程图

（八）产品方案

青龙台油田产出的原油由龙一联联合站集中后经过龙一联的集输管道统一输往高一联（中油公司辽河油田分公司油气集输公司）；天然气部分用于自身加热炉燃料，其余全部外输至中油公司辽河油田分公司油气集输公司。

（九）钻井工程

1、钻井工艺

钻井工艺主要包括：钻前准备工作、钻进两个阶段。

1) 钻前准备工作

主要包括：定井位、修钻前道路、平井场、打基础和安装。

钻前道路以能通重型车为标准修建，一般为土路；打基础一般为预制件；安装主要是立井架和安装钻井设备。

2) 钻进

钻进主要是利用钻头高效率地破碎岩石，钻头上面连接钻柱，钻柱把地面动力传给钻头；洗井主要是利用钻井液将钻进过程中产生的岩屑洗出至地面，钻井液主要采用泥浆。接单根是指随着井不断加深，钻杆也要随之加长，每次接入一根钻杆称之为接单根。起下钻主要为了更换磨损的钻头，将套管下入井中，并在井眼与套管之间灌注水泥浆，封闭住地层，以保护地下水环境。

2、井身结构

青龙台油田井身结构见表 1-3 和图 1-7、图 1-8。

表 1-3 井身结构设计

开钻 次序	套管 程序	井眼尺寸(mm)	井段(m)	套管尺寸(mm)	套管下深(m)	水泥返深(m)
一开	表层 套管	311.1	0~(202~302)	244.5	(100~300)	地面
二开	油层 套管	215.9	~完钻井深	139.7	完钻井深	油气顶以上 200~300m

注: 以上为标准井身结构, 部分井身结构油层套管水泥返至地面, 具体以实际地质条件决定。

图 1-7 井身结构示意图

图 1-8 井身结构与地层结构对应图

3、固井和完井工艺

固井就是下套管，在套管中注入水泥浆，水泥浆凝固后就达到了固井的目的。一开表层套管封下深 200m，注水泥固井，要求水泥浆返至地面，为二开井口控制创造条件，二开采用油层套管固井完井，水泥浆返至油顶以上 300m，部分井位水泥浆返至地面。

完井是钻井的最后一个重要环节，根据地层的不同性质，确定完井的方法，使油气与井底连通，安装井底及井口装置。

图 1-9 射孔完井示意图

（十）注水工艺

1、注水工艺

注水井回注水源为经处理后的油田采出水，回注层位为开采油层。青龙台油田已建有注水井 23 口（部分开井），单井注水量为 17.39m³/d，日注水 2253m³。

2、注水井口及管柱设计

1) 注水井口

根据极限注水压力预测，采用 KZ65/21 井口或 KZ65/35 井口。

考虑到油藏工程具体要求及日后实际开发工作的需要，结合注水工艺技术，按分层与不分层两种方案进行了注水管柱的设计，即笼统注水和分层注水管柱结构。结合现场应用情况，注水开发初期推荐采用笼统注水；而后期取得吸水剖面后，应考虑采用分层注水工艺，而桥式偏心分层注水技术具有效率高、精度准、地面直读等优点，因此采用桥式偏心测调联动分层注水技术。

图 1-10 笼统注水管柱

图 1-11 桥式偏心分层注水管柱

3) 注水管柱优选

在充分考虑到管柱强度、油管货源、后期工艺和工具的配套性、经济性及安全性的基础上，针对 3000m 左右的储层推荐采用上部 1000m 采用 $\Phi 73\text{mm}$ 加厚油管，下部采用油管 $\Phi 73\text{mm}$ 平式油管，1500m 左右的储层推荐采用 $\Phi 73\text{mm}$ 平式油管。

4) 对地面工程的要求

(1) 要求经水质处理流程处理后的水质能达到前述注入水水质要求。

(2) 要求地面注水管线要进行全程内防腐处理，即采用内喷涂防腐管，以防止水质二次被污染。

3、注水水质标准

油田采出水处理后的水质标准需满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析》(SY/T5329-2012)标准，如下表所示。

表 1-4 注水水质标准

悬浮固体含量 (mg/L)	颗粒直径 (um)	含油量 (mg/L)	溶解氧含量 (mg/L)	TGB 含量 (个/mL)	SRB 含量 (个/mL)
≤1.0	≤0.6	≤1.0	≤0.05	<10 ²	<10 ²
膜滤系数	总铁含量 mg/L	硫化物含量 mg/L	平均腐蚀率 mm/a	游离 CO ₂ 含量 mg/L	矿化度 mg/L
≥20	<0.5	≤10.0	≤0.076	≤10.0	≥5000

(十一) 闭井工程

当油气井寿命已至，日产量过低时，表示该井已没有经济开采价值，需要采取封堵和闭井作业。闭井作业的主要工作是在井内适当层段注水泥塞以防止井筒中形成流体窜流通道，其作用和目的主要有以下几点：

- 1、保护淡水层免受地层流体或地表水窜入的污染；
- 2、隔离开采井段与未开采利用井段；
- 3、保护地表土壤和地面水不受地层流体污染。

(十二) 项目组成及总体布置

本项目工程由井场工程、场站、管线（输油管线、输气管线、输水管线）、道路、供电工程和给排水工程组成。油田开采设施用地组成见表 1-3。

图 1-12 项目总平面布置图

表 1-5 油田开采设施用地组成

类别	项目	单位	已建工程								拟建工程			
			钻探期			生产期			小计			拟建工程		
			数量	面积 (hm ²)		数量	面积 (hm ²)		数量	面积 (hm ²)		数量	面积 (hm ²)	
				永久用地	临时用地		永久用地	永久用地		永久用地	永久用地			
井口	油井	座			245				245					
	注水井	座			23				23					
	气井	座			6				6					
	工程报废井	座	3						3					
	地质报废井	座												
	核销井	座			124				124					
	完钻探井	座			17				17					
	合计		3			415				418				
井场	座	1			228				229					
场站	联合站	座			1+(1)									
	计量站	座			11									
	注水站	座			2									
	集气站	座			3									
	接转站	座			2									
	变电站	座			1									
道路	进井路	km			53.54		11.7163	8.2481	53.54	11.7163	8.2481			
	进站路	km			21.32		30.6852	15.9863	21.32	30.6852	15.9863			
管线	集输管线	km			74.05									
	单井管线	km			23.23			138.3262			138.3262			4.2138
	输水管线	km			10.46									
合计				1.5741	0.9697		122.8901	210.0633		124.4642	211.0330		22.5698	7.4018
				2.5438			332.9534			335.4972			29.9716	

注：青龙台油田依托联合站为牛一联和龙一联，其中牛一联位于牛居油田，龙一联位于青龙台油田。

1、井场工程

油井主要负责地下原油开采工作，井口区主要设有抽油机、井口采油树等。注水井将水注入油藏，保持或恢复油层压力，使油藏有较强的驱动力，以提高油藏的开采速度和采收率。气井主要负责地下天然气开采工作，井口区主要设有抽气机、井口采气树等。

气井主要负责地下天然气开采工作，油井主要负责地下原油开采工作，井口主要设有抽油机、井口采油树、电机等。注水井将水注入油藏，保持或恢复油层压力，使油藏有较强的驱动力，以提高油藏的开采速度和采收率。

青龙台油田现有 418 井口。注水井 23 口、油井 245 口、气井 6 口、核销井 124 口、完钻探井 17 口，工程报废井 3 口，形成井场 229 座，其中辽中区境内 77 座，辽阳县内 152 座。拟建井口 107 个，其中油井 84 口、注水井 23 口，形成井场 107 座，其中辽中区境内 101 座，辽阳县内 6 座。

在钻井勘探阶段，青龙台油田 3 口勘探井未转为生产井，成为工程报废井。龙 12-5、龙 618-2C 位于多丛井井场，井口已拆除，由于井场内其他井处于生产阶段，未复垦；龙 1-5 为单井井场，目前井口地面已拆除未进行复垦。探井临时用地均已复垦，面积 0.9697hm²。其余勘探井转为生产井继续生产。

拟建井场在进场施工前，进行表土剥离，剥离厚度 0.2m，用于后期土地复垦覆土工程，堆存于井场一侧，尺寸为 31.25m×8m，占地面积 250m²，高约 1.5~3.0m。拟建井场标准化平面布置见图 1-13。

图 1-13 拟建井场标准化平面布置示意图

表1-6 已建井口坐标及类型统计表

序号	编号	X 坐标	Y 坐标	井眼类型	井别	年代
1	龙 1	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
2	龙 10	**	**	斜井	核销井	2010 年前
3	龙 10-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
4	龙 10-27	**	**	斜井	油井	2016
5	龙 10-5	**	**	斜井	油井	2015
6	龙 10-7	**	**	斜井	油井	2015
7	龙 10-8	**	**	斜井	油井	2015
8	龙 11-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
9	龙 11-21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
10	龙 11-22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
11	龙 11-23	**	**	斜井	核销井	2010 年前
12	龙 11-5	**	**	斜井	油井	2013
13	龙 11-6	**	**	斜井	油井	2013
14	龙 11-7	**	**	斜井	油井	2015
15	龙 11C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
16	龙 11-H1	**	**	斜井	油井	2010 年前
17	龙 12	**	**	直井	核销井	2010 年前
18	龙 12-16	**	**	斜井	核销井	2013
19	龙 12-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
20	龙 12-21C	**	**	斜井	油井	2010 年前
21	龙 12-27	**	**	斜井	油井	2016
22	龙 12-5	**	**	斜井	工程报废井	2013
23	龙 12-6	**	**	斜井	油井	2013
24	龙 12-7	**	**	斜井	油井	2013
25	龙 12-8	**	**	斜井	油井	2014
26	龙 12-9	**	**	斜井	油井	2014
27	龙 12-K1	**	**	斜井	油井	2016
28	龙 12-k10	**	**	斜井	油井	2014
29	龙 13	**	**	直井	油井	2010 年前
30	龙 13-021	**	**	斜井	核销井	2010 年前
31	龙 13-120	**	**	斜井	核销井	2010 年前
32	龙 13-19	**	**	斜井	核销井	2010 年前
33	龙 13-21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
34	龙 13-22C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
35	龙 13-23C	**	**	斜井	油井	2010 年前
36	龙 13-5	**	**	斜井	油井	2013
37	龙 13-7	**	**	斜井	油井	2013
38	龙 13-8	**	**	斜井	油井	2014
39	龙 14-120C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
40	龙 14-16	**	**	斜井	核销井	2013
41	龙 14-18C	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
42	龙 14-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
43	龙 14-21C	**	**	斜井	油井	2010 年前
44	龙 14-22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
45	龙 14-23	**	**	斜井	核销井	2010 年前
46	龙 14-5	**	**	斜井	油井	2014
47	龙 14-6	**	**	斜井	油井	2013

48	龙 14-7	**	**	斜井	油井	2014
49	龙 14-8	**	**	斜井	油井	2014
50	龙 14-9	**	**	斜井	油井	2014
51	龙 14C	**	**	斜井	油井	2010 年前
52	龙 15-019C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
53	龙 15-020	**	**	斜井	注水井	2010 年前
54	龙 15-021C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
55	龙 15-06	**	**	斜井	油井	2015
56	龙 15-120C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
57	龙 15-121C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
58	龙 15-122	**	**	斜井	油井	2010 年前
59	龙 15-19C	**	**	斜井	油井	2010 年前
60	龙 15-20C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
61	龙 15-21C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
62	龙 15-23C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
63	龙 15-24	**	**	斜井	核销井	2010 年前
64	龙 15-5	**	**	斜井	油井	2014
65	龙 15-6	**	**	斜井	油井	2014
66	龙 15-7	**	**	斜井	油井	2014
67	龙 16-020C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
68	龙 16-121C2	**	**	斜井	核销井	2010 年前
69	龙 16-122C	**	**	斜井	油井	2010 年前
70	龙 16-17	**	**	斜井	油井	2012
71	龙 16-19C2	**	**	侧钻井	气井	2010 年前
72	龙 16-20C	**	**	侧钻井	气井	2010 年前
73	龙 16-21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
74	龙 16-22	**	**	斜井	油井	2010 年前
75	龙 16-23	**	**	斜井	核销井	2010 年前
76	龙 16-24	**	**	斜井	核销井	2010 年前
77	龙 16-322	**	**	斜井	油井	2012
78	龙 16-7	**	**	斜井	油井	2015
79	龙 17	**	**	直井	完钻探井	2010 年前
80	龙 17-018C	**	**	斜井	油井	2010 年前
81	龙 17-019	**	**	斜井	核销井	2010 年前
82	龙 17-020C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
83	龙 17-021C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
84	龙 17-022	**	**	斜井	油井	2010 年前
85	龙 17-120C	**	**	斜井	油井	2010 年前
86	龙 17-121C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
87	龙 17-122C	**	**	斜井	油井	2010 年前
88	龙 17-17	**	**	斜井	核销井	2010 年前
89	龙 17-19	**	**	斜井	油井	2010 年前
90	龙 17-20C	**	**	斜井	油井	2010 年前
91	龙 17-21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
92	龙 17-22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
93	龙 17-221	**	**	斜井	油井	2010 年前
94	龙 17-23C	**	**	斜井	油井	2010 年前
95	龙 17-319	**	**	斜井	注水井	2012
96	龙 17-321	**	**	斜井	油井	2012

97	龙 17-K17	**	**	斜井	注水井	2012
98	龙 18-018	**	**	斜井	油井	2010 年前
99	龙 18-019	**	**	斜井	油井	2010 年前
100	龙 18-020C	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
101	龙 18-023	**	**	斜井	核销井	2010 年前
102	龙 18-119	**	**	斜井	注水井	2010 年前
103	龙 18-121C	**	**	斜井	注水井	2010 年前
104	龙 18-16C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
105	龙 18-18	**	**	斜井	注水井	2010 年前
106	龙 18-19	**	**	斜井	核销井	2010 年前
107	龙 18-20	**	**	斜井	注水井	2010 年前
108	龙 18-22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
109	龙 18-24	**	**	斜井	核销井	2010 年前
110	龙 18-320	**	**	斜井	油井	2012
111	龙 18-G21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
112	龙 18-G22	**	**	斜井	油井	2010 年前
113	龙 19	**	**	直井	核销井	2010 年前
114	龙 19-018C	**	**	斜井	油井	2010 年前
115	龙 19-019	**	**	斜井	注水井	2010 年前
116	龙 19-020	**	**	斜井	注水井	2010 年前
117	龙 19-119	**	**	斜井	油井	2010 年前
118	龙 19-120C	**	**	斜井	注水井	2010 年前
119	龙 19-121C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
120	龙 19-16	**	**	斜井	核销井	2010 年前
121	龙 19-17C	**	**	斜井	油井	2010 年前
122	龙 19-18	**	**	斜井	核销井	2010 年前
123	龙 19-19	**	**	斜井	油井	2010 年前
124	龙 19-22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
125	龙 19-23	**	**	斜井	核销井	2010 年前
126	龙 20-018	**	**	斜井	核销井	2010 年前
127	龙 20-019	**	**	斜井	核销井	2010 年前
128	龙 20-120C	**	**	斜井	油井	2010 年前
129	龙 20-16C2	**	**	斜井	核销井	2010 年前
130	龙 20-17	**	**	斜井	核销井	2010 年前
131	龙 20-18	**	**	斜井	注水井	2010 年前
132	龙 20-19	**	**	斜井	核销井	2010 年前
133	龙 20-20C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
134	龙 20-21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
135	龙 20-220	**	**	斜井	油井	2010 年前
136	龙 20-22C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
137	龙 20-23C	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
138	龙 20-K017	**	**	斜井	油井	2011
139	龙 21-019	**	**	斜井	注水井	2010 年前
140	龙 21-022	**	**	斜井	核销井	2010 年前
141	龙 21-118	**	**	斜井	核销井	2010 年前
142	龙 21-121	**	**	斜井	核销井	2010 年前
143	龙 21-122C	**	**	斜井	油井	2010 年前
144	龙 21-123	**	**	斜井	油井	2010 年前
145	龙 21-16	**	**	斜井	核销井	2010 年前

146	龙 21-17C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
147	龙 21-19	**	**	斜井	油井	2010 年前
148	龙 21-20C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
149	龙 21-21	**	**	斜井	油井	2010 年前
150	龙 21-22C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
151	龙 21-23C	**	**	斜井	油井	2010 年前
152	龙 21-G22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
153	龙 21-G22C	**	**	斜井	注水井	2010 年前
154	龙 22	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
155	龙 22-020	**	**	斜井	油井	2010 年前
156	龙 22-022	**	**	斜井	注水井	2010 年前
157	龙 22-122C	**	**	斜井	油井	2010 年前
158	龙 22-124	**	**	斜井	油井	2010 年前
159	龙 22-125	**	**	斜井	油井	2010 年前
160	龙 22-15	**	**	斜井	油井	2015
161	龙 22-17	**	**	斜井	核销井	2010 年前
162	龙 22-18	**	**	斜井	核销井	2010 年前
163	龙 22-19	**	**	斜井	核销井	2010 年前
164	龙 22-20C2	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
165	龙 22-21C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
166	龙 22-22C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
167	龙 22-23C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
168	龙 23	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
169	龙 23-020C	**	**	斜井	油井	2010 年前
170	龙 23-021	**	**	斜井	核销井	2010 年前
171	龙 23-118	**	**	斜井	油井	2010 年前
172	龙 23-119C	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
173	龙 23-122C	**	**	斜井	油井	2010 年前
174	龙 23-123	**	**	斜井	注水井	2010 年前
175	龙 23-124	**	**	斜井	核销井	2010 年前
176	龙 23-15	**	**	斜井	注水井	2010 年前
177	龙 23-16C	**	**	斜井	油井	2010 年前
178	龙 23-17C	**	**	斜井	油井	2010 年前
179	龙 23-19	**	**	斜井	注水井	2010 年前
180	龙 23-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
181	龙 23-21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
182	龙 23-23C	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
183	龙 23-新 21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
184	龙 24-016C2	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
185	龙 24-017	**	**	斜井	注水井	2010 年前
186	龙 24-120C	**	**	斜井	油井	2010 年前
187	龙 24-121C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
188	龙 24-15	**	**	斜井	油井	2015
189	龙 24-16C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
190	龙 24-17C	**	**	斜井	油井	2010 年前
191	龙 24-18	**	**	斜井	核销井	2010 年前
192	龙 24-19	**	**	斜井	油井	2010 年前
193	龙 24-20	**	**	斜井	注水井	2010 年前
194	龙 24-21C	**	**	斜井	核销井	2010 年前

195	龙 24-22C	**	**	斜井	油井	2010 年前
196	龙 24-23	**	**	斜井	油井	2010 年前
197	龙 24C	**	**	斜井	油井	2010 年前
198	龙 24-K16	**	**	斜井	油井	2016
199	龙 25	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
200	龙 25-016C	**	**	斜井	注水井	2010 年前
201	龙 25-120C	**	**	斜井	油井	2010 年前
202	龙 25-121	**	**	斜井	核销井	2010 年前
203	龙 25-15	**	**	斜井	注水井	2010 年前
204	龙 25-16	**	**	斜井	核销井	2010 年前
205	龙 25-17C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
206	龙 25-19	**	**	斜井	核销井	2010 年前
207	龙 25-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
208	龙 25-21C	**	**	斜井	油井	2010 年前
209	龙 25-22	**	**	斜井	油井	2010 年前
210	龙 25-G17C3	**	**	斜井	油井	2010 年前
211	龙 25-G19C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
212	龙 25-K16	**	**	斜井	油井	2015
213	龙 26	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
214	龙 26-118C	**	**	斜井	油井	2010 年前
215	龙 26-121	**	**	斜井	核销井	2010 年前
216	龙 26-15	**	**	斜井	油井	2016
217	龙 26-16C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
218	龙 26-17C2	**	**	斜井	油井	2010 年前
219	龙 26-18	**	**	斜井	核销井	2010 年前
220	龙 26-19	**	**	斜井	核销井	2010 年前
221	龙 26-20C2	**	**	侧钻井	油井	2010 年前
222	龙 26-21C	**	**	斜井	油井	2010 年前
223	龙 26-22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
224	龙 27-121	**	**	斜井	核销井	2010 年前
225	龙 27-15	**	**	直井	核销井	2010 年前
226	龙 27-17	**	**	斜井	注水井	2010 年前
227	龙 27-19	**	**	斜井	核销井	2010 年前
228	龙 27-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
229	龙 27-21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
230	龙 28	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
231	龙 28-16	**	**	斜井	核销井	2010 年前
232	龙 28-17	**	**	斜井	核销井	2010 年前
233	龙 28-20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
234	龙 29-16	**	**	斜井	核销井	2010 年前
235	龙 29-17	**	**	直井	核销井	2010 年前
236	龙 29-18	**	**	斜井	核销井	2010 年前
237	龙 30-16	**	**	斜井	核销井	2010 年前
238	龙 30-17	**	**	直井	核销井	2010 年前
239	龙 30-18	**	**	斜井	核销井	2010 年前
240	龙 38-258C	**	**	斜井	油井	2010 年前
241	龙 40	**	**	斜井	油井	2010 年前
242	龙 40-258	**	**	斜井	油井	2010 年前
243	龙 40-60	**	**	直井	油井	2010 年前

244	龙 40-64	**	**	斜井	油井	2010 年前
245	龙 41	**	**	斜井	油井	2010 年前
246	龙 41-258	**	**	斜井	油井	2010 年前
247	龙 41-259	**	**	直井	油井	2010 年前
248	龙 41-260	**	**	斜井	油井	2010 年前
249	龙 42-258	**	**	直井	油井	2010 年前
250	龙 42-259	**	**	斜井	油井	2010 年前
251	龙 42-58	**	**	直井	油井	2010 年前
252	龙 42-60	**	**	直井	油井	2010 年前
253	龙 43	**	**	直井	油井	2010 年前
254	龙 43-258	**	**	斜井	油井	2010 年前
255	龙 44	**	**	直井	油井	2010 年前
256	龙 44-258	**	**	直井	油井	2010 年前
257	龙 44-259	**	**	斜井	油井	2010 年前
258	龙 44-350	**	**	斜井	油井	2018
259	龙 44-56	**	**	直井	油井	2010 年前
260	龙 44-60	**	**	斜井	油井	2010 年前
261	龙 44-62	**	**	直井	油井	2010 年前
262	龙 45-259	**	**	直井	油井	2010 年前
263	龙 45-260	**	**	斜井	油井	2010 年前
264	龙 45-261	**	**	斜井	油井	2010 年前
265	龙 46-260	**	**	直井	油井	2010 年前
266	龙 46-62	**	**	直井	油井	2010 年前
267	龙 47	**	**	斜井	油井	2010 年前
268	龙 47-253	**	**	斜井	油井	2010 年前
269	龙 47-255	**	**	斜井	油井	2010 年前
270	龙 47-257	**	**	斜井	油井	2010 年前
271	龙 47-61	**	**	斜井	油井	2010 年前
272	龙 48-256	**	**	直井	油井	2010 年前
273	龙 48-60	**	**	直井	油井	2010 年前
274	龙 49-255	**	**	斜井	油井	2010 年前
275	龙 49-259	**	**	斜井	油井	2010 年前
276	龙 49-261	**	**	直井	油井	2010 年前
277	龙 50-348	**	**	斜井	油井	2018
278	龙 50-350	**	**	斜井	油井	2019
279	龙 50-60	**	**	直井	油井	2010 年前
280	龙 51-349	**	**	斜井	油井	2019
281	龙 51-351	**	**	斜井	油井	2019
282	龙 51-355	**	**	斜井	油井	2019
283	龙 52-354	**	**	斜井	油井	2019
284	龙 52-56	**	**	斜井	油井	2010 年前
285	龙 53	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
286	龙 53-349	**	**	斜井	油井	2018
287	龙 53-351	**	**	斜井	油井	2018
288	龙 53-353	**	**	斜井	油井	2019
289	龙 53-355	**	**	斜井	油井	2019
290	龙 54	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
291	龙 54-348	**	**	斜井	油井	2018
292	龙 54-350	**	**	斜井	油井	2018

293	龙 54-356	**	**	斜井	油井	2019
294	龙 55-341	**	**	斜井	油井	2019
295	龙 55-347	**	**	斜井	油井	2018
296	龙 55-349	**	**	斜井	油井	2018
297	龙 55-351	**	**	斜井	油井	2018
298	龙 55-353	**	**	斜井	油井	2019
299	龙 55-355	**	**	斜井	油井	2019
300	龙 56-346	**	**	斜井	油井	2018
301	龙 56-350	**	**	斜井	油井	2018
302	龙 57-347	**	**	斜井	油井	2018
303	龙 57-349	**	**	斜井	油井	2018
304	龙 58-348	**	**	斜井	油井	2018
305	龙 59-341	**	**	斜井	油井	2019
306	龙 59-345	**	**	斜井	油井	2018
307	龙 601	**	**	斜井	油井	2010 年前
308	龙 60-344	**	**	斜井	油井	2019
309	龙 606	**	**	斜井	油井	2010 年前
310	龙 606-1	**	**	斜井	油井	2010 年前
311	龙 606-2	**	**	斜井	油井	2010 年前
312	龙 606-3	**	**	斜井	油井	2010 年前
313	龙 606-4	**	**	斜井	油井	2010 年前
314	龙 606-5	**	**	斜井	油井	2010 年前
315	龙 606-6	**	**	斜井	油井	2018
316	龙 606-6	**	**	斜井	油井	2019
317	龙 607	**	**	斜井	油井	2010 年前
318	龙 608	**	**	斜井	油井	2010 年前
319	龙 608	**	**	斜井	油井	2019
320	龙 608-26-18	**	**	斜井	油井	2010 年前
321	龙 609	**	**	斜井	油井	2010 年前
322	龙 61	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
323	龙 611	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
324	龙 613	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
325	龙 61-345	**	**	斜井	油井	2018
326	龙 61-347	**	**	斜井	油井	2019
327	龙 615	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
328	龙 617	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
329	龙 617-1	**	**	斜井	核销井	2011
330	龙 617-2	**	**	斜井	核销井	2013
331	龙 617-3	**	**	斜井	核销井	2013
332	龙 617-H1 导	**	**	斜井	核销井	2010 年前
333	龙 617-H3	**	**	斜井	油井	2012
334	龙 617-气 1	**	**	斜井	气井	2011
335	龙 618	**	**	斜井	完钻探井	2013
336	龙 618-1	**	**	斜井	油井	2013
337	龙 618-2C	**	**	斜井	工程报废井	2013
338	龙 618-3	**	**	斜井	油井	2013
339	龙 619	**	**	斜井	完钻探井	2013
340	龙 61-H1	**	**	斜井	油井	2010 年前
341	龙 620	**	**	斜井	油井	2018

342	龙 620-1	**	**	斜井	油井	2019
343	龙 62-342	**	**	斜井	油井	2019
344	龙 62-344	**	**	斜井	油井	2019
345	龙 62-346	**	**	斜井	油井	2018
346	龙 62-348	**	**	斜井	油井	2019
347	龙 63	**	**	斜井	油井	2010 年前
348	龙 63-345	**	**	斜井	油井	2019
349	龙 63-347	**	**	斜井	油井	2019
350	龙 64-344	**	**	斜井	油井	2019
351	龙 64-346	**	**	斜井	油井	2019
352	龙 64-348	**	**	斜井	油井	2019
353	龙 64C	**	**	斜井	气井	2010 年前
354	龙 65	**	**	直井	油井	2010 年前
355	龙 65-345	**	**	斜井	油井	2019
356	龙 65-347	**	**	斜井	油井	2019
357	龙 66-346	**	**	斜井	油井	2019
358	龙 66-348	**	**	斜井	油井	2018
359	龙 67	**	**	斜井	油井	2013
360	龙 70	**	**	斜井	油井	2010 年前
361	龙 7-6	**	**	斜井	油井	2015
362	龙 8-5	**	**	斜井	油井	2015
363	龙 8-6	**	**	斜井	油井	2014
364	龙 8-7	**	**	斜井	油井	2015
365	龙 9	**	**	斜井	完钻探井	2010 年前
366	龙 9-5	**	**	斜井	油井	2014
367	龙 9-7	**	**	斜井	油井	2015
368	龙 9-8	**	**	斜井	油井	2014
369	龙 G26	**	**	斜井	核销井	2010 年前
370	龙气 10	**	**	斜井	核销井	2010 年前
371	龙气 11	**	**	斜井	核销井	2010 年前
372	龙气 12C	**	**	斜井	气井	2010 年前
373	龙气 13	**	**	斜井	核销井	2010 年前
374	龙气 14	**	**	斜井	核销井	2010 年前
375	龙气 15	**	**	斜井	核销井	2010 年前
376	龙气 16	**	**	斜井	核销井	2010 年前
377	龙气 17	**	**	斜井	核销井	2010 年前
378	龙气 1C	**	**	斜井	油井	2010 年前
379	龙气 2	**	**	斜井	核销井	2010 年前
380	龙气 20	**	**	斜井	核销井	2010 年前
381	龙气 21	**	**	斜井	核销井	2010 年前
382	龙气 22	**	**	斜井	核销井	2010 年前
383	龙气 23	**	**	斜井	核销井	2010 年前
384	龙气 24	**	**	斜井	核销井	2010 年前
385	龙气 27	**	**	斜井	气井	2010 年前
386	龙气 28C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
387	龙气 33	**	**	斜井	核销井	2010 年前
388	龙气 35	**	**	斜井	核销井	2013
389	龙气 4	**	**	斜井	核销井	2010 年前
390	龙气 5	**	**	直井	核销井	2010 年前

391	龙气 50	**	**	斜井	核销井	2010 年前
392	龙深 1	**	**	斜井	注水井	2010 年前
393	龙深 1-H1C	**	**	斜井	核销井	2010 年前
394	龙深 1-H2	**	**	斜井	油井	2010 年前
395	龙 68	**	**	斜井	油井	2010 年前
396	龙 59-259	**	**	斜井	油井	2010 年前
397	龙 50-256	**	**	斜井	油井	2010 年前
398	龙 612	**	**	斜井	油井	2010 年前
399	龙 49-257	**	**	斜井	油井	2010 年前
400	龙 47-259	**	**	斜井	油井	2010 年前
401	龙 48-58	**	**	斜井	油井	2010 年前
402	龙 46-58	**	**	斜井	油井	2010 年前
403	龙 46-260	**	**	斜井	油井	2010 年前
404	龙 41-257	**	**	斜井	油井	2010 年前
405	龙 43-257	**	**	斜井	油井	2010 年前
406	龙 40-60	**	**	斜井	油井	2010 年前
407	龙 43-261	**	**	斜井	油井	2010 年前
408	龙 15	**	**	斜井	油井	2010 年前
409	龙 68	**	**	斜井	油井	2010 年前
410	龙 60	**	**	斜井	油井	2010 年前
411	龙 13	**	**	斜井	油井	2010 年前
412	龙 4	**	**	斜井	油井	2010 年前
413	龙 15-24	**	**	斜井	油井	2010 年前
414	龙 602	**	**	斜井	油井	2010 年前
415	龙 10-20	**	**	斜井	油井	2010 年前
416	龙 1-5	**	**	斜井	工程报废井	2010 年前
417	龙气 19	**	**	斜井	油井	2010 年前
418	龙气 26	**	**	斜井	油井	2010 年前

表1-4 拟建井口坐标及类型统计表

序号	X 坐标	Y 坐标	井口类型	井别
1	**	**	斜井	注水井
2	**	**	斜井	油井
3	**	**	斜井	注水井
4	**	**	斜井	油井
5	**	**	斜井	油井
6	**	**	斜井	注水井
7	**	**	斜井	油井
8	**	**	斜井	油井
9	**	**	斜井	油井
10	**	**	斜井	油井
11	**	**	斜井	注水井
12	**	**	斜井	油井
13	**	**	斜井	油井
14	**	**	斜井	注水井
15	**	**	斜井	油井
16	**	**	斜井	油井

17	**	**	斜井	油井
18	**	**	斜井	油井
19	**	**	斜井	油井
20	**	**	斜井	油井
21	**	**	斜井	油井
22	**	**	斜井	油井
23	**	**	斜井	注水井
24	**	**	斜井	油井
25	**	**	斜井	注水井
26	**	**	斜井	油井
27	**	**	斜井	油井
28	**	**	斜井	油井
29	**	**	斜井	油井
30	**	**	斜井	油井
31	**	**	斜井	油井
32	**	**	斜井	油井
33	**	**	斜井	油井
34	**	**	斜井	油井
35	**	**	斜井	油井
36	**	**	斜井	油井
37	**	**	斜井	油井
38	**	**	斜井	油井
39	**	**	斜井	油井
40	**	**	斜井	油井
41	**	**	斜井	注水井
42	**	**	斜井	油井
43	**	**	斜井	油井
44	**	**	斜井	油井
45	**	**	斜井	油井
46	**	**	斜井	注水井
47	**	**	斜井	油井
48	**	**	斜井	油井
49	**	**	斜井	油井
50	**	**	斜井	油井
51	**	**	斜井	油井
52	**	**	斜井	注水井
53	**	**	斜井	油井
54	**	**	斜井	油井
55	**	**	斜井	油井
56	**	**	斜井	油井
57	**	**	斜井	油井
58	**	**	斜井	油井
59	**	**	斜井	注水井

60	**	**	斜井	油井
61	**	**	斜井	油井
62	**	**	斜井	油井
63	**	**	斜井	油井
64	**	**	斜井	油井
65	**	**	斜井	注水井
66	**	**	斜井	油井
67	**	**	斜井	油井
68	**	**	斜井	油井
69	**	**	斜井	油井
70	**	**	斜井	油井
71	**	**	斜井	注水井
72	**	**	斜井	油井
73	**	**	斜井	油井
74	**	**	斜井	油井
75	**	**	斜井	油井
76	**	**	斜井	注水井
77	**	**	斜井	油井
78	**	**	斜井	油井
79	**	**	斜井	油井
80	**	**	斜井	油井
81	**	**	斜井	注水井
82	**	**	斜井	油井
83	**	**	斜井	油井
84	**	**	斜井	油井
85	**	**	斜井	油井
86	**	**	斜井	油井
87	**	**	斜井	注水井
88	**	**	斜井	油井
89	**	**	斜井	油井
90	**	**	斜井	油井
91	**	**	斜井	油井
92	**	**	斜井	油井
93	**	**	斜井	注水井
94	**	**	斜井	油井
95	**	**	斜井	油井
96	**	**	斜井	注水井
97	**	**	斜井	油井
98	**	**	斜井	注水井
99	**	**	斜井	注水井
100	**	**	斜井	注水井
101	**	**	斜井	油井
102	**	**	斜井	油井

103	**	**	斜井	注水井
104	**	**	斜井	油井
105	**	**	斜井	注水井
106	**	**	斜井	油井
107	**	**	斜井	油井

2、场站工程

1) 计量站、接转站、注水站、集气站、变电站

青龙台油田共有计量站 11 座，集气站 3 座，接转站 2 座，注水站 2 座，变电站 1 座。详见表 1-7。

青龙台油田计量站主要功能包括：采出液及天然气计量、气液分离、采出液外输、加压回注水等功能。部分计量站只具备来油计量、采出液外输、回注水等功能。采出液进入生产阀组后经过加热炉加热，再进入分离缓冲装置，液气分离后经过再次加热，使其物性达到运输要求后大部分原油通过管道外输至接转站再转运至牛一联及龙一联，少量原油输出量较低的由计量站通过汽车拉运至龙一联。经分离器分离出来的天然气经过二级除油后优先用于站内加热炉的燃料供给剩余通过天然气外输管线送至联合站。由联合站送来的符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》分离水回注标准的回注水，再由计量站注水间二次加压送回注水井进行回注地层。

接转站主要功能是为液体增压，完成油（液）、气分输。

集气站生产工艺较简单，主要是将各气井采出的天然气进行集中并加热后统一输往龙一联。

表 1-7 场站建设情况及投产日期

类型	名称	投产日期	区划	备注
联合站	龙一联	1983年10月	辽阳县	
计量站	龙1计	1983年12月	辽阳县	
	龙2计	1985年12月	辽阳县	
	龙3计	1984年8月	辽阳县	
	龙4计	1984年10月	辽阳县	
	龙5计	1983年6月	辽阳县	
	龙6计	1985年7月	辽阳县	
	龙10计	1984年6月	辽中区	
	龙12计	1984年11月	辽阳县	
	龙19计	1985年7月	辽中区	
	龙18计	2019年9月	辽阳县	
集气站	龙618计	2013年9月	辽中区	
	龙1气	1994年8月	辽阳县	
	龙41气	1992年10月	辽中区	

	龙611气	1994年10月	辽阳县	
接转站	龙一转	1985年12月	辽中区	
	龙二转	1986年11月	辽阳县	
注水站	龙一注	1983年11月	辽阳县	位于龙一联
	龙二注	1985年10月	辽阳县	位于龙二转
变电站	龙一变	1985年11月	辽阳县	位于龙一联

图 1-14 计量站原油工艺流程图

图 1-15 计量站天然气工艺流程图

图 1-16 标准化计量站平面布置示意图

2) 联合站

①联合站生产工艺

各计量站及单井口采出液进入相应联合站进行处理，其中牛一联首先进入微生物处理系统，再通过三相分离系统进行油、气、水的分离，龙一联直接通过三项分离系统进行油、气、水的分离，分离后的产品主要分为油、气、水三条线进

行处理。

微生物处理系统（牛一联）：微生物处理系统主要包含：微生物收油区、微生物反应区、微生物分离区。其中微生物收油区主要是去除大量浮油，降低微生物处理负荷；微生物反应区主要是微生物反应池，目的是为了降解油、悬浮物及各类有机物；微生物分离区主要是将悬浮物从水中分离出来。

油线（牛一联、龙一联）：三相分离器分离出的原油进入储油罐进行暂存，后经外输加热炉加热后全部输送至高一联，外输前进入脱水器进行进一步脱水处理。注前污水处理等。龙一联生产的原油与牛一联来油全部输往高一联（高一联属于高升采油厂，其位于盘锦市境内）

气线（牛一联、龙一联）：三相分离器分离出的天然气一部分用于牛居、青龙台油田（辽阳境内）现有加热炉燃料，剩余输送至外部天然气用户。

水线（牛一联、龙一联）：三相分离器分离出的污水首先进入厂内除油罐进行除油，除油罐产生的污油进入储油罐，污水进入粗滤罐、精滤罐进行净化处理，后进入注水罐进行暂存，最终回注采油层参与原油开采不外排。处理后的污水石油类及 SS 均小于 10mg/L。粗滤罐及精滤罐产生的高浓度污水进入场内干化池进行干化处置，干化池内产生的干化污泥属于危险废物，最终由具有危废处理资质单位定期运走进行处理。

图 1-17 联合站生产工艺流程图

②污水处理系统

污水处理工艺：一段为自然沉降除油；二段为斜板除油、除悬浮物；三段为

石英砂过滤和金刚砂过滤罐（或核桃壳过滤）。污水处理工艺流程见图 1-18。

图 1-18 污水处理工艺流程图

牛一联现日处理液量 4500m³（约 164.25×10⁴m³/a），日处理污水 4050m³（约 147.825×10⁴m³/a），本工程分离液产生量约 60.32×10⁴m³/a。龙一联现日处理液量 1750m³（约 63.91×10⁴m³/a），日处理污水 4050m³（约 147.825×10⁴m³/a），本工程分离液产生量约 30.72×10⁴m³/a。远小于两座联合站可接纳输送的污水处理站规模。

查阅中油辽河油田公司勘探开发研究院试验中心出具的《茨榆坨采油厂水质分析检测报告》，牛一联、龙一联注水水质数据见表 1-8 和表 1-9。

表 1-8 牛一联来水和注水水质数据

序号	水质名称		注入层平均空气渗透率(μm ²)	油藏水质要求					
				常规(mg/L)		粒径中值(μm)	三类细菌(个/mL)		
				含油	悬浮物		还原菌	铁细菌	腐生菌
1	第一季度	来水	/	30.51	159.62	/	/	/	/
		注水	/	8.51	6.73	/	/	/	/
2	第二季度	来水	/	25.75	88.62	/	/	/	/
		注水	/	4.87	12.07	4.06	10~100	未检出	10~100
3	第三季度	来水	/	24.71	105.81	/	/	/	/
		注水	/	2.19	7.60	/	/	/	/
4	第四季度	来水	/	10.92	39.82	/	/	/	/
		注水	/	3.18	26.63	4.87	未检出	未检出	0~10
		茨采回注水标准	0.5~1.5	≤30.0	≤10.0	≤4.0	≤25	≤100000	≤100000

表 1-9 龙一联来水和注水水质数据

序号	水质名称		注入层平均空气渗透率(μm ²)	油藏水质要求					
				常规(mg/L)		粒径中值(μm)	三类细菌(个/mL)		
				含油	悬浮物		还原菌	铁细菌	腐生菌
1	第一季度	来水	/	36.98	142.32	/	/	/	/
		注水	/	1.99	7.54	/	/	/	/
2	第二季度	来水	/	17.65	78.98	/	/	/	/
		注水	/	2.97	9.82	3.74	1~10	未检出	100~1000
3	第三季度	来水	/	6.27	106.16	/	/	/	/
		注水	/	0.31	8.54	/	/	/	/

4	第四季度	来水	/	37.21	40.06	/	/	/	/
		注水	/	3.38	8.72	1.44	0~10	未检出	0~10
		茨采回注水标准	0.5~1.5	≤30.0	≤10.0	≤4.0	≤25	≤100000	≤100000

工程分离液的集输均通过现有工程至牛一联、龙一联的原油输送管线或油田道路采用管道输送或车辆运输的方式进行输送，牛一联及龙一联可集输分离液的规模远大于本项目，处理后的回注水水质由于含沙量较高不易清除、粒径中值水质指标超标，主要含油、悬浮物水质指标等其他水质指标均满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）。因此，工程污水处理可依托牛一联及龙一联污水处理站。

③危废暂存

牛一联及龙一联目前设有油泥清洗池、污泥干化池用于暂时存储油田运行时产生的危险废物，均位于联合站院内，占地约 3000m²。其中，专门存储修井的含油固废、储罐底油泥，可存储含油污泥 1000m³，专门存储修井作业、压裂等施工产生的废水，可存储废水 1000m³，专门存储污水处理滤料反冲洗的 2000m³污水池。2000m³ 和 1000m³ 污水池的污水可进入联合站污水回收进系统，浮渣、含油污泥均定期由辽宁星宇再生资源有限公司进行处置（见附件）。工程产生的修井含油固废 409.46 t/a、储罐底油泥 3.6 t/a 均远小于牛一联、龙一联危废暂存储量，因此，工程危废暂存可依托两座联合站内危废暂存设施。

图 1-19 牛一联合站平面布置图

图 1-20 龙一联合站平面布置图

3、管线工程

青龙台油田管线工程由集输管线、单井管线和输水管线组成。

1) 集输管线

集输管线 74.05km，其中集气干线 45.66km，集油管线 28.39km，施工作业宽度为 12m。全部为临时用地。涉及穿越浑河，不涉及穿越国、省干道管线。

2) 单井管线

单井管线 23.23km，施工作业宽度为 8m；全部为临时用地。涉及穿越浑河，不涉及穿越国、省干道管线。拟建单井管线 5.31km。

3) 输水管线

输水管线 10.46km，施工作业宽度 8m。全部为临时用地。涉及穿越浑河，不涉及穿越国、省干道管线。

图 1-21 管线施工作业剖面图

4、道路工程

青龙台油田道路主要位于沈阳市辽中县境内，进站路长度 53.54km，大部分为碎石路面、少部分为水泥沥青路面，顶面宽 6m，路基宽 7.0m，两侧边坡为 1:1.5；进井路长度 21.32km，大部分为碎石路面和素土路面，顶面宽 4.5m，路基宽 5.5m，两侧边坡为 1:1.5。拟建进井路 5.25km。

5、供电工程

工程供电电源由辽河油田供电集团提供，青龙台油田内无 110KV 及以上的输变电工程，接入电源为 10KV，供至井场的 380V 动力电。

6、给排水工程

工程主要为计量站、井口及联合站，新鲜水主要为计量站、联合站工作人员生活用水、分离水回注量不足时所需的油层回注补充水、修井洗井用水。

井下采油层注水水源主要为联合站处理的采出液分离水，不足时由新鲜水补充，通过联合站加压输送至注水站或计量站二次加压后回注油层。新鲜水统一由集团供水公司提供。

（十三）固体废弃物和废水

1、固体废弃物

固井废物主要有完钻试油时产生的落地原油，钻井时产生的钻井泥浆和钻井岩屑。

1) 落地原油

由于试油、井下作业往往会有一部分原油散落井场成为落地油。据调查，每口油井产生的落地油为 10~15t/a，回收率 99%左右。本工程新钻 107 口油井，施工期一般在 15 天左右，平均向环境排放落地油约为 0.90~1.35t/a。

油田在试油及井下作业的时候，井场作业区域采取“三铺一盖”措施，即在设备、工具、管杆下面都铺上塑料布，在抽油机上也用塑料布遮盖，这样避免原油直接落地面，同时也阻止油井喷出原油污染环境。在井场内如有发生塑料布破损地方，马上更换新塑料布填补铺盖，并且将破损地方的油污马上收集清运。为减少隔油塑料布的破损几率，要求塑料布厚度为 2.0mm，采取在主要设备下面铺设隔油布。辽河油田分公司委托辽宁星宇再生资源有限公司统一进行处理（见附件 12）。油泥通过化学水洗分离、热解、焚烧等多种措施达到资源再利用，减少废物排放，杜绝二次污染。

2) 钻井泥浆和钻井岩屑

钻井泥浆和钻井岩屑采用泥浆不落地处理。泥浆不落地，就是改变挖循环池的传统做法，在钻井施工过程中，利用工艺技术对岩屑、废弃泥浆和岩屑进行处理，废水和部分泥浆进行处理后再利用，减少土地使用量和降低对环境的污染。

施工期钻井产生的废弃泥浆钻井泥浆由罐车运至泥浆处理点，由辽宁辽河油田辽实环境应急救援有限公司统一进行处理，本项目为水基泥浆，通过废弃泥浆处理系统，经过分离、压滤、过滤、反渗等工序，使泥浆中的有害部分随固相排放，液相可用于配置泥浆或运至牛一联合站，联合站进一步处理后进行回收利用，无法回收利用的剩余液相，须达到《污水综合排放标准》（GB8978）和地方环境保护要求的排放等级方可排放。分离后的固体废物出具检测报告，检测结果应符合《辽宁省工业固体废物污染控制标准》（DB21-777-94）中的要求，检测后的固体废物由辽宁辽河油田辽实环境应急救援有限公司进行资源再利用或依据国家相关环保法律、规定进行填埋处理，泥浆处理点复垦责任人为辽宁辽河油田辽实环境应急救援有限公司。

钻井过程中，岩石被钻头破碎成岩屑，全部随泥浆带出。每口井钻井废岩屑产生量约为 120.89t，其中含油岩屑 7.25t。在钻井过程中，钻井岩屑有 50%混入泥浆中，其余经泥浆循环泵带出井口，经地面的振动筛分离后堆置于井场。其本身无污染，一般用于填垫地面，在钻井完成后进行无害化处理覆土填埋，植被恢复。含油岩屑统一送至辽宁星宇再生资源有限公司处理。通过化学水洗分离、热解、焚烧等多种措施达到资源再利用，减少废物排放，杜绝二次污染。

3) 生活垃圾

工程施工人员最多可达 100 人，共产生生活垃圾 0.1t/d，在钻井结束后，生活垃圾采取填埋处理或集中清运。

青龙台油田固体废物排放情况见表 1-10。

表 1-10 固体废物排放情况一览表

项目	时期	施工期
落地原油 (t/a)		0.90~1.35
钻井泥浆 (m ³)		1980.00
钻井岩屑 (m ³)		840.73
生活垃圾 (t/d)		0.10

2、废水

(1) 施工期

在钻井建设施工期排放的废水主要为钻井废水和施工人员的生活污水。

1) 钻井废水

钻井废水是油田建设初期在油（气、水）井钻进过程中起降钻具带出的部分地层水、冲洗钻井设备、检修等排放的废水。钻井产生的废水采用泥浆不落地处理方式，用罐车拉运至泥浆处理点进行处理后再利用。冲洗钻井设备、检修等目前均采用电热冲洗，不再用于冲洗，因此不存在钻井废水外排的问题。

2) 生活污水

在建设施工期，现场施工人员最多可达 100 人，按每人每天排放生活污水 60L/d 计，则生活污水最大排放量为 6m³/d。生活污水主要污染物为 COD（化学需氧量）、BOD₅（生物需氧量）、氨氮、SS（悬浮物）等。排放位置为临时旱厕，定期清掏，不外排。

本工程废水产生量及排放量详见表 1-11。

表 1-11 工程废水产生量及排放量汇总

废水源	产生量	排放量	产生时期	排放去向
钻井废水 (m ³ /口)	284.20~957.00	—	施工期	由罐车运至泥浆处理点统一处理。
生活污水 (m ³ /d)	6	6	施工期	散排

(2) 开采期

青龙台油田在开采过程中产生的废水污染包括洗井废水、井下作业废水和生活污水。

1) 洗井废水

洗井废水来源于采油作业、注水作业、井下作业、油（气、水）井定期清洗或检修过程。

①试油洗井水

试油期间洗井水是将井筒内的泥浆和其它杂物清洗干净，以利试油工作进行，一般新钻井中约有 20%需试油，老井中每年约有 5%需试油。每作业一次产生的废水量约为井筒容积的 1.5 倍，即 200m³。青龙台油田共有老井 418 口，新井 107 口，试油洗井产生的废水量约为 8390m³。试油洗井水为瞬时排放，用罐车运至联合站、进入废水处理设施，处理合格后回注，不外排，因此不会对环境造成影响。

②稀油洗井水

稀油一般采用热水洗井，单井次洗井产生废水量 270m^3 。由于这部分洗井水水质差、水量大，故全部进入系统，与采集的含水原油一起输至联合站进行废水处理，处理合格后回注或外排，因此不会对环境造成影响。

③注水井洗井水

为防止细菌、杂质等堵塞油层而降低注水水质，需要定期清注水井。一般注水井每年洗一次，洗井强度为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，单井次洗井水量约 240m^3 。青龙台油田已钻注水井 23 口，洗井水量约为 $5520\text{m}^3/\text{a}$ 。此部分废水全部进入密闭系统，进入联合站废水处理设施，处理合格后回注或排放，因此不会对环境造成影响。

2) 井下作业废水

井下作业废水包括下泵、修井、除砂、清蜡、防蜡、堵水以及压裂、酸化等工艺产生的废水。除酸化、压裂残液需外排外，其它均已密闭作业，废水随原油一起运至联合站进行处理。

①废压裂液

青龙台油田压裂液平均每口井用量为 170m^3 左右，施工完毕将产生 60% 的压裂液残液即 100m^3 左右。工作油井中每年约有 4% 需进行压裂作业，产生的废酸化液量约为 $992\text{m}^3/\text{a}$ 。

②酸化废水

酸化液中盐酸浓度一般为 10~15%，氢氟酸浓度为 3~8%，酸性液中还有一部分添加剂。据辽河油田统计表明每口井用酸化液 60m^3 ，排出量 30~50%，即每口井 30m^3 左右。工业油井、气井、水井中每年约有 4% 需进行酸化作业，产生的废酸化液量约为 $332.4\text{m}^3/\text{a}$ 。

③修井废水

修井作业通常 1 次/a，单井每次修井产生废水 40m^3 ，工程正常生产时可产生修井废水与采集的含水原油一起密闭集输到联合站进行污水处理，处理达标后回注。

废压裂液、酸化废水和修井废水均通过罐车送至联合站采出水处理系统处理后复用，不外排。

3) 生活污水

生活污水产生量为 $0.432\text{m}^3/\text{d}$ ，按年工作时间 300 天计，生活污水产生量为 $129.6\text{m}^3/\text{a}$ 。排放位置为化粪池，生活污水经化粪池简单处理后，定期由吸污车吸

走，不外排。

废水排放情况见下表。

表 1-12 废水产生、排放情况表

时期	项目	产生量 (m ³ /a)	排放位置	回收率/ 处理率	排放量 (t/a)	备注
施工期	钻井废水	13280.8	泥浆处理点	100%	0	委托辽宁辽河油田辽实环境应急救援有限公司统一处理
	生活废水	1800	临时旱厕	100%	0	定期清掏
开采期	洗井废水	127040	联合站	100%	0	水处理系统处理后回注
	井下作业废水	3428.4	联合站	100%	0	水处理系统处理后复用
	生活污水	129.6	化粪池	100%	0	吸污车吸走

(十四) 风险事故对地下水环境的影响

油田勘探开发过程中，由于人为因素或自然因素，可能导致发生原油、伴生气或含油污水的泄漏事故，甚至发生火灾、爆炸等风险事故，给周边环境带来严重的污染。

自然灾害主要包括雷击、暴雨、洪水、地震等。虽然发生频率较低，但具有突然、猛烈，造成的污染破坏严重、显著等特点。除自然灾害引发事故外，油田勘探开发的风险事故主要有钻井过程中发生的井喷、钻井泥浆、井下作业中的落地油、压裂液、压井液的泄漏；油气集输和储运过程中的原油、伴生气、含油污水的泄漏和注水系统的含油污水的泄漏；由于施工质量和操作不当引起的原油泄漏等。

由于辽河油田在钻井时采用了比较完善的防喷技术，即各采油井均安装防喷井口。因此，在一般情况下不会发生井喷事故。

在勘探开发初期，由于输油连接管道腐蚀造成泄漏的几率很小，但连接管道运行多年后，原油泄漏的风险几率将大大增加，造成附近土壤污染甚至水体的污染都是可能的。

截至目前，本工程采用防腐玻璃钢管材“黄夹克管”，使用寿命一般在 35 年以上，可以确保在运行期间不会因腐蚀而造成泄漏。

四、矿山开采历史及现状

1、开采历史

青龙台油田勘探工作始于 1975 年，1991 年该油田已完成二维地震，测网密

度 0.6×0.6 km, 截止到 2000 年 10 月, 三维地震已覆盖全区, 解释密度 100×100 m。

1980 年 4 月龙 1 井在沙一段试油获工业气流, 射孔井段 1594.6~1616.8m, 射开 4 层 5.8m, 5mm 油嘴, 日产气 $**m^3/d$ 。同年 8 月龙 10 井在沙三段试油获工业油流, 射孔井段 1747.2~1803.6m, 射开 5 层 11.6m, 6mm 油嘴, 日产油 7.1t/d, 从而发现该油田。

青龙台油田于 1983 年开始投入开发 (龙 10、龙 11、龙 12 块于 1985 年 10 月转入注水开发), 目前油田已进入开发后期。依据开采方式, 开发历程可划分两个阶段:

1) 天然能量开采阶段 (1983 年 12 月至 1985 年 3 月)

依据《青龙台油田开发方案》, 采用 350m 井距正方形井网投入开发。当时投产油井 28 口, 日产油 273t/d, 采油速度 0.67%, 综合含水 8.2%。随着新井的陆续投产, 到 1984 年 10 月, 生产高峰时日产油达到 $**t/d$ 。由于油藏边底水不活跃, 无外来能量补充, 地层压力下降快, 产量递减迅速。到 1985 年 4 月注水开发前, 日产油为 $**t/d$, 综合含水 17.8%。

2) 注水开发阶段 (1985 年 4 月至 2005 年 12 月)

为了及时补充地层能量, 延缓产量递减, 按照开发方案要求, 1985 年 4 月相继投转注水井 13 口, 实现了青龙台油田注水开发。

根据青龙台油田开发中出现的问题和地质认识的不断深入, 1987 年以来, 青龙台油田实施井网加密调整、注采井网完善、水井调剖等综合治理工作, 均取得了一定治理效果。

2001 年龙 61 井试油并获得工业油气流后, 从而发现了龙 61 块, 该块位于辽河坳陷东部凹陷北部青龙台断裂背斜构造带西部, 沙三二段为多条正断层封闭的断裂鼻状构造。主要目的层为 S_3^2 段。2008 年为进一步应用水平井评价龙 61 块储层分布状况及含油气性情况, 探明含油气范围, 并为储量上报和有效动用龙 61 块薄层油藏提供依据, 实施了龙 61-H1 井。水平井实施后未钻遇较好油气显示, 投产后出水, 在 2012 年龙 61-H1 井转注, 区块进入注水开发。

截止 2014 年 9 月, 投产油井 203 口, 开井 131 口, 日产液 1525t, 日产油 $**t$, 综合含水 81.93%, 采油速度 0.49%, 累积采油 $**t$, 采出程度 16.26%; 注水井 43 口, 开井 25 口, 日注水量 $643m^3$, 月注采比 0.36, 累积注水 $857.98 \times 10^4 m^3$, 累

积注采比 0.64。

青龙台油田于 1982 年开始上报储量，累计上报探明石油地质储量 $2234.65 \times 10^4 \text{t}$ ，含油面积 16.69km^2 ，探明天然气地质储量 $** \text{m}^3$ ，含气面积 10.10m^2 。其中已开发的探明石油地质储量 $** \text{t}$ ，含油面积 14.09km^2 、天然气地质储量 $** \text{m}^3$ ，含气面积 9.90m^2 ；未开发的探明石油地质储量 $** \text{t}$ ，含油面积 2.60km^2 、天然气地质储量 $** \text{m}^3$ ，含气面积 0.20m^2 。

2011 年在龙 10 块二次开发时，对该区块重新落实构造，在其西侧发现了有利含油区带。同年在龙 10 块西侧部署了滚动探井——龙 617 井，在沙二段钻遇到良好的油层，试采获日产油 $** \text{t}$ 的工业油流。之后通过开展精细的综合地质研究，2013 年 2 月部署在青龙台构造西侧茨东断层下降盘高部位的滚动探井龙 618 井，在沙二段射开 $1516.5 \sim 1520.4 \text{m}$ 井段，1 层 8.6m ，试采获得日产油 $** \text{t}$ 的工业油流。随后在龙 618 井区相继部署实施了 3 口控制井（龙 618-1、龙 618-2、龙 618-3），分别在沙二段和沙一段试采获得工业油流。

按照勘探开发一体化的思路，同年 9 月按照 $200 \text{m} \times 200 \text{m}$ 正方形井网部署实施开发井，目前区块已全面投入开发，已完钻开发井 25 口。

截止到 2014 年 9 月底龙 618 区块共投产 28 口井，初期单井平均日产油 $** \text{t}$ ，截至 2014 年 9 月，开井 25 口，断块日产油 $** \text{t}$ ，日产水 $** \text{t}$ ，含水 46.6%，平均单井日产油 $** \text{t}$ ，累产油 $** \text{t}$ ，累产水 $** \text{m}^3$ 。

2) 开采现状

截至 2019 年底，青龙台油田累计探明储量石油 $** \text{万吨}$ 、天然气 $** \text{亿立方米}$ ，标定可采储量石油 $** \text{万吨}$ 、天然气 $** \text{亿立方米}$ ，动用储量石油 $** \text{万吨}$ 、 $** \text{亿立方米}$ ，累计开采量石油 $** \text{万吨}$ 、天然气 $** \text{亿立方米}$ ，年度产量石油 $** \text{万吨}$ ，采油（气）速度 0.26%，采出程度 11.32%，综合含水率 83.19%，共半生矿种天然气，剩余开采储量石油 $** \text{万吨}$ ，剩余可采年限 30 年（以 2019 年 12 月计）。现有 418 井口，其中注水井 23 口、油井 245 口、气井 6 口、核销井 124 口、完钻探井 17 口，工程报废井 3 口，形成井场 229 座。场站 20 个，其中联合站 1 座（龙一联），计量站 11 座，集气站 3 座，接转站 2 座，注水站 2 座，变电站 1 座。集输管线 74.05km ，单井管线 23.23km ，输水管线 10.46km 。进站路长度 53.54km ，进井路长度 21.32km 。各井口坐标见表 1-3，区块划分及井位部署见图 1-12。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

项目区属中纬度温带大陆性季风气候，主要气候特征为：冬季寒冷而漫长，春季干旱而风大，夏季降水集中、多暴雨。气象指数如下表 2-1 内容所示。

表 2-1 项目区气象指数统计表

气象内容	指数
年平均气温	8.0℃
极端最高气温	35.0℃
极端最低气温	-31.5℃
多年平均降水量	638.8mm
最多年降水量	931.2mm
最少年降水量	450mm
一年中降水主要季节	夏季 6~9 月份，约占降水量的 60~70%
年平均相对湿度	65%
夏季 7~8 月相对湿度	60~70%
春季 1 月平均相对湿度	55%左右
年平均风速	3.9m/s
最大冻土深度	1.45m

(二) 水文

项目区属浑河-太子河流域，主要河流为浑河、蒲河、浑沙河和太子河。

浑河，自东北至西南贯穿项目区。浑河发源于抚顺市清原县滚马岭，流经抚顺、沈阳、鞍山等市，在盘山县古城子附近纳入太子河，由营口入海。全长 415km，流域面积 11481km²，径流量 21.40 亿 m³。

蒲河是浑河右岸主要支流，自西北流入项目区西部，发源于铁岭县横道河子乡想儿山，从东北流向西南，经棋盘山水库，穿长大，沈山两条铁路，经新城子于洪区，新民市于冷子堡徐村入境流经冷子堡，杨士岗子，刘二堡，潘家堡，辽中镇，城郊乡，博林子，乌伯牛，六间房，老观坨，朱家房等 11 个乡镇于辽阳县小北河镇黄土坎村入浑河贯穿全市中部，计 53.5km。

浑沙河自项目区东部流经，在小北河村汇入浑河。

太子河自东向西由项目区外南侧流经，北太子河源出新宾县南，南太子河源出本溪县东，在北甸附近汇合后，西流本溪市、辽阳市，至海城市三岔河附近注入大辽河，大辽河流经营口市注入渤海辽东湾。全长 413km，流域面积 13883km²，流量 106m³/s，落差 463m。青龙台油田地表水系见图 2-1。

图 2-1 项目区地表水系图

（三）地形地貌

项目区位于辽宁省渤海湾盆地，地处下辽河平原浑河冲积平原上，由冲积作用形成，地势平坦，地面标高**~**m，地面坡降 0.3‰。项目区地形地貌简单。

图 2-2 项目区地形地貌

（四）植被

项目区内农业耕种历史很长，绝大部分土地已被开垦为农田，是辽宁省的主

要粮食产地，主要种植农作物为玉米、水稻、大豆、小麦等。玉米和水稻亩产量约为600kg，水稻亩产约500kg。项目区内森林群落中主要是沿河分布的小青杨，小叶杨林及人工杂交杨林，小叶杨林平均树高10~15m，郁闭度50%。灌丛和草本植物群落主要有沿河分布的柳丛及低湿地上的各类草甸。草甸植被群系高0.2~0.6m，盖度30~40%，草地植被主要紫花苜蓿、野古草、大油芒为主。项目区及周边现状植被类型分布情况见图2-4。

图 2-3 项目区植被

图 2-4 项目区及周边现状植被类型分布图

（五）土壤

项目区土壤主要为水稻土和草甸土。

水稻土：它是在长期种稻条件下，经人为的水耕熟化和自然成土因素的双重作用下构成的土壤，以种植水稻为主，也可以种植小麦等旱作。有机质含量为 1.43~2.36%，全氮含量为 0.057~0.096%，全磷含量为 0.036%。水稻土主要分布于项目区西部地区，占项目区面积的 45%。

草甸土：耕作层是受耕作活动影响最强烈的土层，厚度 15~25cm 不等，有机质含量为 1.06~2.61%，全氮含量为 0.067~1.720%，全磷含量为 0.079~0.537%，全钾含量为 0.74~4.04%。草甸土主要分布于项目区东部地区，占项目区面积的 55%。

图 2-5 土壤剖面图（地类：水田）
（壤土、有机质 26.1g/kg、pH 值 6.14，全氮 1720mg/kg，磷 237mg/kg，钾 1.60%）

图 2-6 土壤剖面图（地类：旱地）
（壤土、有机质 16.6g/kg、pH 值 5.76，全氮 1270mg/kg，磷 537mg/kg，钾 3.61%）

图 2-7 土壤剖面图（地类：林地）

图 2-8 土壤剖面图（地类：草地）

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

青龙台油田发育的地层自下而上有：太古界、下第三系沙河街组沙四段、沙三段、沙二段、沙一段、东营组，上第三系馆陶组、明化镇组及第四系地层。其中沙二段、沙一段、东营组为含油气目的层。

1) 太古界 (Ar)

是该区的基底，岩性为鞍山群的变质岩体系，主要有中深度变质片麻岩，其次为混合花岗岩和晚期(燕山期)侵入的煌斑岩和辉绿岩岩脉。

2) 沙四段 (E_{2s4})

大套灰紫色、灰绿色玄武质泥岩与玄武岩，局部紫红色泥岩与灰白色砂岩互层。地层厚度 0~500m，与下伏太古界地层呈角度不整合接触。

3) 沙三段 (E_{2s3})

为第三系水进时期的沉积，该段地层发育情况变化大，低部位沉积厚度大，高部位逐层超复，局部隆起区则有部分层段缺失现象。根据岩性、电性特征，将该段细分为三个岩性段，即沙三三段(E_{2s3}³)、沙三二段(E_{2s3}²)、沙三一段(E_{2s3}¹)。

沙三三段 (E_{2s3^3}): 为一套深灰色、褐灰色泥岩, 局部夹浅褐色、暗绿色砂岩及砂砾岩, 由于该段地层超覆在古隆起之上, 受古地形的影响, 地层厚度变化大, 少数地区有井钻穿该套地层, 厚度一般在 0~260m 之间, 全区呈西薄东厚、北薄南厚的特征, 电性表现为 2.5m 电阻率曲线呈低平的特征, 部分地区与下覆太古界地层呈角度不整合接触。

沙三二段 (E_{2s3^2}): 为灰色、浅灰色厚层状砂岩、砂砾岩和紫红色、灰色泥岩互层, 泥岩中含有碳屑, 波状层理、交错层理发育, 该段的岩性具有下粗上细的特征, 下部为厚层状砂岩、砂砾岩, 上部为细砂、粉砂与砂泥互层。该段地层的具有由西向东、由南向北逐渐增厚的特征, 地层最大厚度超过 1000m, 一般地层在 90~450m 之间, 该段是本区的主要含油目的层段。

沙三一段 (E_{2s3^1}): 岩性以紫红色、灰色泥岩为主, 夹灰色、灰白色含砾砂岩、粗砂岩、中砂岩和细砂岩。该段地层受晚期构造活动的影响, 顶部遭受剥蚀, 因此, 该套地层只分布在沿茨东断层一线。

4) 沙二段 (E_{3s2})

沙二段地层厚度 310m, 岩性为灰白色砂砾岩、含砾砂岩、浅灰色砂岩与紫色粉沙质泥岩、绿灰色泥岩互层, 与下伏沙三段呈整合接触。

5) 沙一段 (E_{3s1})

沙一段是本区早第三纪湖盆范围最广的时期, 为湖盆第二次水进时期的沉积, 水体较沙三时间要浅。岩性为紫红色、灰色泥岩、粉砂质泥岩夹灰色、浅灰色砂砾岩, 该段地层较发育, 在全区均有分布, 地层具有东厚西薄、南厚北薄的特征。厚度一般在 150~600m 之间, 与下伏沙三段组地层呈不整合接触。

6) 东营组 (E_{3d})

岩性上部浅灰色砂砾岩、砾状砂岩夹绿灰色泥岩、粉砂质泥岩。下部岩性为灰色、浅灰色砂砾岩, 砾状砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩与绿灰色、灰绿色泥岩呈不等厚互层。厚度一般在 1500~1600m 之间, 与下伏沙一段地层呈不整合接触。

7、馆陶组 (N_{1g})

岩性为主要发育大套厚层状灰白色砂砾岩。厚度 800~1150m。

8、第四系 (Q_4)

项目区第四系广泛分布, 厚度 5~210m, 上部为粉砂、粉质粘土及粉质砂土, 厚为 5~16m, 下部为砂砾卵石层, 厚度 60~210m。含砾细砂层、砂砾层与下伏

地层层区域不整合接触。

项目区地层岩性较复杂。

表 2-2 项目区地层简表

界	层位				层位代号	厚度 (m)	岩性岩相简述		
	系	统	组	段					
新生界	第四系	全新统			Q ₄	5~210	上部为粉砂、粉质粘土及粉质砂土，厚度为 5~16m，下部为砂砾卵石层。厚度 60~210m。		
	上第三系	中新统	馆陶组		N _{1g}	800~1150	岩性为大套厚层状灰白色砂砾岩。		
	下第三系	渐新统		东营组		E _{3d}	1500~1600	岩性上部浅灰色砂砾岩、砾状砂岩夹绿灰色泥岩、粉砂质泥岩。下部岩性为灰色、浅灰色砂砾岩，砾状砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩与绿灰色、灰绿色泥岩呈不等厚互层。	
					沙一段	E _{3s¹}	150~600	岩性为紫红色、灰色泥岩、粉砂质泥岩夹灰色、浅灰色砂砾岩，该段地层较发育，在全区均有分布，地层具有东厚西薄、南厚北薄的特征。	
		始新统		沙河街组	沙二段	E _{3s²}	310	砂砾岩、含砾砂岩与粉砂质泥岩、泥岩互层。	
					沙三段	一段	E _{2s³¹}	0~270	岩性以紫红色、灰色泥岩为主，夹灰色、灰白色含砾砂岩、粗砂岩、中砂岩和细砂岩。
						二段	E _{2s³²}	90~450	该段的岩性具有下粗上细的特征，下部为厚层状砂岩、砂砾岩，上部为细砂、粉砂与砂泥互层。
						三段	E _{2s³³}	0~260	为一套深灰色、褐灰色泥岩，局部夹浅褐色、暗绿色砂岩及砂砾岩，由于该段地层超覆在古隆起之上，受古地形的影响，地层厚度变化大，少数地区有井钻穿该套地层。
					沙四段	E _{3s⁴}	0~500	大套灰紫色、灰绿色玄武质泥岩与玄武岩，局部紫红色泥岩与灰白色砂岩互层。	
					太古界				Ar

图 2-9 项目区综合柱状图

（二）地质构造

项目区大地构造属于中朝准地台(I)，胶辽台隆(I₁)—太子河-浑江台陷(I₁²)—辽阳-本溪凹陷(I₁²⁻¹)与华北断坳(I₃)—下辽河断陷(I₃¹)—辽河断凹(I₃¹⁻²)交接部位。青龙台油田地处下辽河盆地，构造上位于辽河坳陷东部凹陷北部牛居-青龙台断裂背斜构造带的南部，为两条北东向断层所夹持的断裂背斜构造油田。构造面积 10km²，构造高点在龙 11 井处，构造比较平缓，倾角 4~8°。油田发育三条断层。(龙 18 断层、龙 11 断层、龙 16-24 断层)，将油田切割成四个断块，即龙 10、龙 11、龙 12、龙 16-24 断块。除龙 16-24 断块外，其余三个断块均含油气。由于横切构造的二条北东向断层分别向南、北方向掉转，使得中间的龙 11 块为地垒型断块，成为油气最富集断块。综上，项目区地质构造复杂。

图 2-10 下辽河盆地区域构造简图

（三）水文地质

1、含水层

根据岩性条件，岩层的透水性和含水性来划分，该区的地下水分为第四系松散岩类孔隙潜水含水层、上第三系裂隙孔隙承压含水层和下第三系裂隙孔隙承压含水层。

1) 第四系松散岩类孔隙潜水含水层

项目区处于下辽河盆地浑河冲积平原区，主要堆积为砂、砾石、卵石及第四

系屑物构成。透水性良好，本区地下水位高，初见水位深度为 0.98~3.46m 之间，属于潜水型，地下水稳定水位深度为 0.9~2.85m，含水层厚 10-200m，单井涌水量可达 480-3480m³/h，水质一般较好。

2) 上第三系碎屑岩类裂隙孔隙承压含水层

上第三系明化镇组和馆陶组由砂、泥岩组成，呈半成岩状，剩余孔隙较多，裂隙发育，构成碎屑岩类裂隙孔隙含水系统。

(1) 明化镇组含水岩组

明化镇组是一套河湖相沉积物，分为上下两段，上段为砂砾岩、砂岩和泥岩互层，下段以泥岩为主。地层厚度由东、北、西三个方向向中南部增厚，含水层累计厚度 30~450m，埋深在 100~450m 深度之下。第四系含水层与明化镇组含水层间普遍存在 3~4m 厚度以上的泥岩，构成明化镇组含水层上部相对稳定的弱透水和隔水边界，明化镇组下段泥岩层（一般大于 50m）构成含水层下部的隔水边界。

(2) 馆陶组含水岩组

馆陶组为一套河流洪积地层，经历了后期成岩作用，岩性主要为砾岩、砂砾岩及泥岩互层，含水层累计厚度 130~350m，埋深 320~1200m。下第三系顶部泥岩、钙质页岩构成馆陶组含水层下部隔水底板。

明化镇组和馆陶组含水岩组均为淡水，单井涌水量为 1000~3000m³/d，馆陶组水质良好，为重碳酸钠型淡水。

3) 下第三系碎屑岩类裂隙孔隙承压含水层

下第三系含水层由沙河街组和东营组组成，呈断阶式分布。自裂谷边缘向凹陷中心埋藏深度逐级增大，基本以断块为单位组成相对独立的含水系统。

(1) 沙河街组含水岩组

沙河街组孔隙裂隙含水层岩性为灰色砂砾岩、砂岩夹薄层泥岩。该层平均孔隙度为 19.2~25%，平均渗透率为 $(302\sim1284) \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，泥质含量为 9.1%。但透水性分布十分不均，只有在钙质胶结、较疏松的砂层才有给水能力。沙河街组孔隙裂隙含水层埋深较大，为 1770~3000m 以上，单井出水量为 28.64~114m³/d。

(2) 东营组含水岩组

东营组自下而上，由多层砂砾岩和砂岩组成，层间夹有泥质岩层。砾岩为灰、灰白、棕红色等杂色砂，次棱角状，分选中等。砂岩成分以石英为主，长石次之，

含少量暗色矿物，粒径中等，多为中砂，泥质胶结，疏松。该层平均孔隙度为25~30%，平均渗透率为 $2290 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，孔隙度和渗透率由东、西两侧向凹陷中部物性逐渐变差。

2、补给与排泄

本区地势较为平坦，可直接接受大气降水和河水补给，地下水主要靠河流和大气降水渗入土地而获得补给，所以地下水位高。地下水的排泄以蒸发排泄和人工开采为主。

项目区水文地质较复杂。

图 2-11 水文地质图

图 2-12 茨 9 井-佟 13 井水文地质剖面图

图 2-13 水文地质综合柱状图

(四) 工程地质

本区第四系沉积物覆盖，土质层主要堆积物为砂、砾石及卵石构成，各层厚度不一。

根据《龙12-27 钻井工程设计》成果，钻孔位置位于井场东南560m，钻孔深度10.0m，孔口高程10.62m，揭露岩土特征如下：

1、耕植土

大部分分布。黄褐色，松散，稍湿，主要由细砂、粘土组成，植物根系发育，钻探揭露厚度0.5m。

2、粉质粘土

普遍分布。灰色，软塑，饱和，土质较均，干强度中等，稍有光泽，微具摇振反应，含少量粉砂及细砂。承载力特征值 $f_{ak}=120\text{kPa}$ ，摩阻力标准值 $q_{ik}=20\text{kpa}$ 钻探揭露厚度5.6m。

3、细砂

普遍分布。黄褐色，稍密，稍湿-饱和，主要矿物成分为石英、长石，含10%-15%左右粉质粘土。承载力特征值 $f_{ak}=180\text{kPa}$ ，摩阻力标准值 $q_{ik}=25\text{kpa}$ ，钻探揭露厚度3.9m。

各层岩土主要物理力学指标见表2-3。

青龙台油田区内无泥石流、滑坡及地面塌陷等地质灾害发生，工程地质条件简单。

表 2-3 各层岩土主要物理力学指标一览表

岩土名称 及代号	岩土物理力学指标				标贯 击数 N	承载力 特征值 f_{ak} (Kpa)
	含水量 ω (%)	天然 孔隙比 e	液性指数 I_L	压缩模量 E_{s1-2} (Mpa)		
2 粉质粘土	37.8	1.28	0.83	2.12	9	120
3 细砂					13	180

(五) 矿体地质特征

沙三段：为三角洲平原相沉积，储层以含砾、含砂的细~醋砂岩为主，演示成分长石、石英均占33%左右，火成岩碎屑占30%左右。胶结物含量一般在10%以下，以泥质胶结为主。胶结类型以接触式为主，少量孔隙式。储层孔隙以粒间孔为主，其次为溶蚀孔和粒内缝。孔隙平均孔宽 $118\mu\text{m}$ ，平均喉道半径 $3.58\mu\text{m}$ ，大于 $1\mu\text{m}$ 孔隙体积平均52.3%，大于 $10\mu\text{m}$ 孔隙体积平均9.9%。储层平均粒度

中值 0.51mm, 分选系数 2.41, 孔隙度 19.8%, 渗透率 1.092 μm^2 , 泥质含量 10.53%, 碳酸盐含量 3.2%; 层内非均质性严重, 单砂层内渗透率均值系数在 0.4 以下, 均质段 7~10 个, 均质段厚度仅 0.2~0.5m。

沙二段: 为冲积扇沉积体系, 储层岩性以砂砾岩为主, 中砂岩、粉砂岩次之, 矿物成分主要是长石 (含量 33.8%)、石英 (含量 32.8%) 和岩屑 (含量 22.2%), 有少量填隙物。岩石颗粒呈次圆状-次棱角状, 点-线接触。孔隙平均喉道半径 1.892mm, 为细喉道。岩心分析孔隙度最大 14.8%, 最小 11.5%, 平均 13.4%; 渗透率最大 24 mD, 最小 1 mD, 平均 7.21 mD, 属于低孔低渗储层。

沙一段为扇三角洲前缘相沉积。储层岩性为含砾砂岩、细砂岩及含泥细砂岩; 矿物成分主要为石英和长石, 含量分别为 36.8%和 33.9%, 其次为岩屑, 含量为 24.3%, 颗粒分选好-中等, 胶结物主要为泥质和方解石, 含量为 2.3%和 1.5%; 储层物性较沙二段稍好, 平均孔隙度 15.3%, 平均渗透率 50mD, 属中孔、中渗储层。

东营组为平原相沉积, 亚相为辫状河流砂道, 储层岩性以含砾砂岩为主, 矿物成分以石英、长石为主, 泥质胶结, 平均孔隙度 22.5%, 平均渗透率 156mD, 属中孔、中渗储层。

三、矿区社会经济概况

青龙台油田位于辽宁省沈阳市辽中区、辽阳市辽阳县和灯塔市境内。

1、沈阳市辽中区

辽中区辖 1 个省级经济开发区和 1 个综合保税区, 16 个镇、4 个街道办事处, 总面积 1646.69 平方公里, 总人口 54 万, 其中中心城区人口 30 万。

表 2-4 辽中区近三年社会经济概况统计表

项目	单位	年度		
		2017	2018	2019
总人口	万人	51.90	51.40	54.00
农业人口	万人	39.33	41.52	37.80
人均耕地	亩	2.20	2.21	2.18
地区生产总值	亿元	220.00	230.90	235.98
农业总产值	亿元	62.58	49.10	67.50
一般公共财政预算收入	亿元	8.10	8.90	7.89
城镇居民人均可支配收入	元	32700	34950	37187
农村居民人均可支配收入	元	15952	17150	18385
农作物播种面积	公顷	95409	98145	71920
全年粮食产量	吨	609003	561979	610000

(资料来源: 2018 年、2019 年、2020 年辽中区政府工作报告, 2018 年、2019 年沈阳市统

计年鉴，2018年、2019年中国县域统计年鉴）

2、辽阳市辽阳县

辽阳县行政区域面积 2828.2km²，总人口 46 万人。辖 14 个镇、1 个乡、2 个民族乡。

表 2-5 辽阳县近三年社会经济概况统计表

项目	单位	年度		
		2017	2018	2019
总人口	万人	46.7	46.4	46.2
农业人口	万人	40.2	40.0	39.9
人均耕地	亩	1.82	1.81	1.80
地区生产总值	亿元	109.60	125.0	130.1
农业总产值	亿元	51.3	55.9	62.2
一般公共预算收入	亿元	8.4	11.4	13.4
农村居民人均可支配收入	元	14654	15620	17182
农作物播种面积	公顷	67730	68392	69161
全年粮食产量	吨	438190	423080	445115

（资料来源：2018年、2019年、2020年辽阳县政府工作报告，2018年、2019年中国县域统计年鉴）

3、辽阳市灯塔市

灯塔市全市辖 3 个街道、10 个镇、1 个乡，面积 1313km²，人口 43.4 万。

表 2-6 灯塔市近三年社会经济概况统计表

项目	单位	年度		
		2017	2018	2019
总人口	万人	43.8	43.6	43.4
农业人口	万人	34.2	34.1	34.1
人均耕地	亩	2.31	2.32	2.33
地区生产总值	亿元	136.9	137.2	144.6
农业总产值	亿元	56.5	58.9	61.3
一般公共预算收入	亿元	13.1	14.8	14.8
农村居民人均可支配收入	元	12222	13665	14936
农作物播种面积	公顷	55959	56541	55162
全年粮食产量	吨	383049	405138	385579

（资料来源：2018年、2019年、2020年灯塔市政府工作报告，2018年、2019年中国县域统计年鉴）

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用现状

1、土地利用类型

本项目用地面积为 11339.9009hm²，矿区范围面积 11306.5000hm²，矿区范围外面积 33.4009hm²，土地利用类型如下（表 2-7、图 2-14~图 2-19）。

根据表 2-7，项目区涉及 8 种一级地类，主要有耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地，其中面积

最大是耕地，面积为 7115.9411hm²，占总面积的 62.76%；其次是城镇村及工矿用地，面积为 1414.6829hm²，占总面积的 12.48%；最少的是园地，面积为 14.3862hm²，只占总面积的 0.13%。项目区涉及 22 种二级地类，其中旱地面积最大，面积为 4918.9336hm²，占总面积的 43.38%；其次是水田，面积为 2004.0987hm²，占总面积的 17.68%；最少的是灌木林地，面积为 0.7872hm²，占总面积 0.01%。

表 2-7 青龙台油田项目区土地利用现状表

一级地类			二级地类		面积 hm ²	占总面积比例%
矿区 范围内	01	耕地	011	水田	1993.0725	17.58
			012	水浇地	192.9088	1.70
			013	旱地	4901.0424	43.22
	02	园地	021	果园	10.0358	0.09
			023	其他园地	4.3504	0.04
	03	林地	031	有林地	553.5761	4.88
			032	灌木林地	0.7872	0.01
			033	其他林地	56.1753	0.50
	04	草地	043	其他草地	52.7746	0.47
	10	交通运输用地	102	公路用地	121.0539	1.07
			104	农村道路	144.7419	1.28
	11	水域及水利 设施用地	111	河流水面	307.1977	2.71
			114	坑塘水面	156.7507	1.38
			116	内陆滩涂	884.8475	7.80
			117	沟渠	199.6321	1.76
			118	水工建筑用地	249.2936	2.20
	12	其他土地	122	设施农用地	63.8087	0.56
			123	田坎	1.5943	0.01
	20	城镇村及 工矿用地	202	建制镇	147.6782	1.30
			203	村庄	1209.9569	10.67
204			采矿用地	51.7570	0.46	
205			风景名胜及特殊用地	3.4645	0.03	
小计					11306.5000	99.71
矿区 范围内	01	耕地	011	水田	11.0262	0.10
			013	旱地	17.8912	0.16
	03	林地	031	有林地	0.6893	0.01
			033	其他林地	0.0543	0.00
	04	草地	043	其他草地	0.0692	0.00
	10	交通运输用地	102	公路用地	0.3792	0.00
			104	农村道路	0.6317	0.01
	11	水域及水利 设施用地	116	内陆滩涂	0.4156	0.00
	12	其他土地	122	设施农用地	0.4179	0.00
	20	城镇村及 工矿用地	203	村庄	1.8263	0.00
小计					33.4009	0.29
合计					11339.9009	-

图 2-14 水田

图 2-15 水浇地

图 2-16 旱地

图 2-17 有林地

图 2-18 其他草地

图 2-19 内陆滩涂及河流水面

2、土地质量评价

根据实地调查及结合相关资料统计和分析，项目区土地利用质量情况如下：

1) 耕地

项目区耕地面积为 7115.9411hm²，占项目区总面积的 62.76%，主要为旱地、水浇地和水田。基本农田 6639.9393hm²，耕地质量等别主要为 11 等和 12 等。水

田主要作物为水稻，平均单产 600-700kg/亩；旱地主要农作物为玉米，平均单产 800kg/亩（2019 年数据）。

2) 园地

项目区园地面积为14.3862hm²，占项目区总面积的0.13%。主要农作物为苹果。苹果单产1500~2500kg/亩（2019年数据）。

3) 林地

项目区林地有林地、灌木林地和其他林地，面积为 611.2822hm²，占项目区总面积的 5.4%。林地主要为杨树人工林，以幼龄林和中龄林为主，主要为护路林、农田防护林和护岸林以及沿河分布的小青杨+小叶杨林及人工杂交杨林，灌丛和草本植物群落主要为沿河分布的江界柳、河柳灌丛。

4) 草地

项目区草地为其他草地，面积为 52.8438hm²，占项目区总面积的 0.47%。草种主要为紫花苜蓿、野古草、大油芒，产草量 250kg/亩（2019 年数据）。

3、永久基本农田情况

1) 项目区永久基本农田情况

根据表 2-8，青龙台油田项目区占用永久基本农田 6639.9393hm²，地类为水田、水浇地和旱地，耕地质量等别主要为 11 等和 12 等（农用地质量分等规程 GB/T28407-2012，2018 年数据）。永久基本农田分布见图 2-20。

表 2-8 项目区永久基本农田情况表

单位：hm²

行政区	权属性质	行政村	地类			小计		
			011 水田	012 水浇地	013 旱地			
矿区内	辽阳市	辽阳县	集体	房身泡村	86.0084	0.6126	251.5876	338.2087
				高台子村	93.4292	1.2465	129.1881	223.8638
				郭家村	143.5845	4.4408	282.2286	430.2538
				将军坊村	6.3081		1.2003	7.5084
				马家堡村	29.6424	0.0024	192.9158	222.5606
				蒲河村	95.0072	2.9759	80.4189	178.4020
				前铺村	8.1760		18.9093	27.0853
				三棵树村	66.0674	7.1673	191.3008	264.5355
				通气湾村	91.9431		149.7090	241.6521
				相家坨村	0.3477		84.8455	85.1932
				小北河村	0.6267		263.1461	263.7728
				小北河镇农场	0.0019		0.5634	0.5653
				兴胜台村	211.7746		228.3827	440.1573
				杏树坨村	0.6143		27.3752	27.9895
				淤泥湖村	115.7607		393.1846	508.9452
				长沟沿村	60.2169		542.0309	602.2478

沈阳市	灯塔市	国有	小计	1009.5092	16.4454	2836.9869	3862.9415	
			小北河村			0.0264	0.0264	
			小计	0.0000	0.0000	0.0264	0.0264	
		小计	1009.5092	16.4454	2837.0133	3862.9679		
		集体	东七台村民委员会	3.8313		113.0480	116.8794	
			西三家子村民委员会	67.5699		73.6720	141.2419	
			杨家窝棚村民委员会	7.2994			7.2994	
			小计	78.7006	0.0000	186.7201	265.4207	
		小计	1088.2098	16.4454	3023.7334	4128.3885		
		辽中区	集体	艾蒿沟村	31.9148		122.6734	154.5882
	大岗村			176.9166	70.9041	236.6707	484.4914	
	后老薄村			192.8382	13.7130	297.1523	503.7035	
	老观坨村			7.8535	0.5683	6.6470	15.0688	
	梁家村			0.6139			0.6139	
	妈妈街村			160.9119		292.0398	452.9517	
	七北村			55.1832		257.1039	312.2871	
	七南村			22.4087	1.7374	182.3517	206.4978	
	三南村			28.2772	27.3556	73.9737	129.6064	
	三西村			33.6759			33.6759	
	肖东居民委员会			18.8807	50.2218	1.6915	70.7940	
	肖南居民委员会			100.8436	0.9924	15.4286	117.2646	
	小计		830.3182	165.4925	1485.7325	2481.5432		
	国有	艾蒿沟村			2.4810	2.4810		
大岗村				0.7832	0.7832			
小计				3.2643	3.2643			
小计	830.3182	165.4925	1488.9967	2484.8074				
合计		1918.5279	181.9380	4512.7301	6613.1960			
矿区外	辽阳市	辽阳县	集体	将军坊村	0.6078		0.0925	0.7003
				马家堡村	0.0981		4.5235	4.6216
				前铺村	0.0835		0.9053	0.9888
				通气湾村	1.7310		5.9841	7.7151
				兴胜台村	0.4186		0.7377	1.1563
				杏树坨村			0.5551	0.5551
				淤泥湖村	0.0466		0.0106	0.0573
				小计	2.9856		12.8088	15.7944
	沈阳市	辽中区	集体	艾蒿沟村	2.8836		2.7549	5.6384
				高墙子村	0.3954		0.5294	0.9248
				后老薄村	0.3147		0.5486	0.8633
				老观坨村			0.1556	0.1556
				妈妈街村			0.1542	0.1542
				腰截子村	2.6362		0.5765	3.2127
				小计	6.2298		4.7192	10.9490
	合计		9.2154		17.5280	26.7433		
	总计		1927.7433	181.9380	4530.2580	6639.9393		

图 2-20 项目区永久基本农田分布图

2) 已建及拟建工程损毁永久基本农田情况

项目损毁永久基本农田面积为 185.6130hm^2 ，损毁方式为压占和挖损。已建工程损毁永久基本农田总面积为 164.7396hm^2 ，拟建工程损毁基本农田总面积为 20.8734hm^2 。基本农田损毁情况统计详见表2-9。

通过土地损毁预测图与土地利用总体规划图叠加分析，且与矿方相关部门求证，本项目已建地面工程项目占用永久基本农田，存在两种占用形式：征用和租用。临时用地采用租用占用形式，由辽河油田分公司和用地权属人签订临时用地协议书，并承诺临时土地使用期 2 年内进行土地复垦，达到永久基本农田标准。永久用地征地前根据《基本农田保护条例》，由当地自然资源部门补充划入相同数量和质量的的基本农田。永久征用的基本农田已取得中华人民共和国国有土地使用证。

已建工程临时用地损毁基本农田 151.9390hm^2 ，在施工前进行表土剥离，施工后立即通过覆土、翻耕等工程措施进行复垦，恢复种植条件。已完成复垦并归

还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地，达到基本农田标准。

表 2-9 损毁永久基本农田面积统计表 单位: hm²

损毁情况	损毁单元	用地性质	损毁方式	面积	
已损毁	场站	临时用地	压占	1.6644	1.6644
	井场	永久用地	挖损、压占	12.0568	41.5563
		临时用地	压占	41.5563	
	进站路	临时用地	压占	8.6952	8.6952
	进井路	永久用地	压占	0.7438	6.5992
		临时用地	压占	5.8554	
	管线	临时用地	挖损、压占	106.7396	106.7396
小计				164.7396	
拟损毁	井场	永久用地	挖损、压占	12.4206	12.4206
	进井路	永久用地	压占	2.6041	5.5086
		临时用地	压占	2.9045	
	管线	临时用地	挖损、压占	2.9442	2.9442
小计				20.8734	
合计				185.6130	

(二) 土地利用权属

项目区位于辽宁省沈阳市辽中区、辽阳市辽阳县和灯塔市，其中集体土地面积 10400.7455hm²，国有土地 939.3053hm²。项目区土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。具体权属见下表。

表 2-10 青龙台油田土地利用权属表

单位: hm²

备注	行政区	权属性质	行政村(坐落位置)	地类名称																				小计					
				01			02		03			04	10		11					12		20							
				耕地			园地		林地			草地	交通运输用地		水域及水利设施用地					其他土地		城镇村及工矿用地							
				011	012	013	021	023	031	032	033	043	102	104	111	114	116	117	118	122	123	202	203		204	205			
水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	灌木林地	其他林地	其他草地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	水工建筑用地	设施农用地	田坎	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地								
矿区内	沈阳市	辽中区	集体	艾蒿沟村	31.86 30		132.2 731			60.46 97		12.52 41	5.232 7		5.523 1		4.215 7	101.7 804	0.591 3			0.0 421	42.85 66				397.37 20		
			大岗村	177.7 016	70.78 90	309.5 508			34.71 47		7.995 3	2.308 7		16.07 45		13.83 06	128.6 728	24.08 34	4.6042	0.2674	0.1 694		81.08 69			0.0776	871.92 69		
			高墙子村																6.430 0									6.4300	
			后老薄村	192.5 252	13.69 07	298.9 503	0.45 92		27.80 53			1.513 6		18.85 56		1.740 2	244.3 560	12.74 96					0.0 522		104.1 652	4.449 4			921.31 25
			老关坨村	7.840 8	0.567 4	6.636 2			3.444 1			0.457 5		0.079 0		0.422 8		0.359 4					0.0 226		1.210 4				21.040 1
			梁家村	0.612 9					3.171 9					0.181 5		1.055 2	12.95 52	0.020 6											17.997 3
			妈妈街村	160.6 507		292.0 734	0.49 56		35.48 26	0.787 2	13.43 62	2.137 0		17.85 79	19.00 26	0.246 7	162.8 357	13.24 71		56.676 2	0.1 937			109.1 701				884.29 25	
			七北村	58.29 09		264.4 824			9.080 7				0.330 2	9.386 2			108.4 226	8.339 3				0.2 139			22.50 13		3.3869	484.43 45	
			七南村	22.37 23	1.734 6	182.8 429			16.59 38			0.160 4		3.815 4			71.01 57	1.412 9							49.96 74			349.91 55	
			三南村	28.23 13	27.31 12	73.85 35	2.02 18		4.402 5			6.151 7		4.265 1		0.487 5		2.245 6		5.6494				0.333 5				154.95 32	
			三西村	33.62 12										0.205 7				4.613 6											38.440 5
			肖东居民委员会	18.85 01	50.14 03	1.688 8	2.84 95		0.090 9					4.266 4				2.693 9						0.124 1	0.138 4				80.842 2
			肖南居民委员会	100.6 799	0.990 8	26.56 15			5.827 5					4.216 2		0.128 9		5.063 5		0.2186	0.1 455	1.003 9							144.83 63
			小计	833.2 399	165.2 240	1588. 9129	5.82 60	0.000 0	201.0 838	0.787 2	33.95 56	17.96 17	0.330 2	84.72 66	19.00 26	22.12 76	836.4 686	75.42 03	4.6042	62.811 6	0.8 393	43.98 46	368.5 731	4.449 4	3.4645			4373.7 936	
			国有	艾蒿沟村		2.477 0			24.90 74					0.010 9	22.59 58		3.489 6		27.1999										80.680 5
			大岗村		0.435 2	0.781 9			30.66 71					4.248 8	0.089 5	42.29 95			34.3880										112.91 00
			高墙子村													5.450 3													5.4503
			后老薄村						22.95 92					25.86 07	0.496 8	32.65 96		2.351 0	0.000 7	26.6544					1.921 5				112.90 37
			梁家村	0.143 2										0.000 0	1.284 0	0.461 7			0.3922										2.2811
			妈妈街村						24.34 21					5.130 4	0.120 4	19.15 23	0.158 5		0.001 5	24.7668						2.338 4			76.010 4
			七北村			0.415 8			12.70 73					4.228 0	0.000 5	19.37 07		0.000 1	8.8341						0.162 2				45.718 9
			七南村						9.288 4					0.019 9	0.033 2	19.07 27		0.944 6		19.9288						0.640 3			49.927 8
			三南村											4.453 7	0.000 2														4.4539
小计	0.143 2	0.435 2	3.674 7			124.8 716					43.94 14	0.751 5	161.8 849	0.620 3	6.785 2	0.002 3	142.1642						5.062 4			490.33 67			

		小计	833.3 831	165.6 592	1592. 5876	5.82 60		325.9 554	0.787 2	33.95 56	17.96 17	44.27 15	85.47 80	180.8 875	22.74 79	843.2 538	75.42 26	146.7684	62.811 6	0.8 393	43.98 46	368.5 731	9.511 7	3.4645	4864.1 303		
辽阳市	灯塔市	集体	东七台村民委员会	3.819 7		113.4 059		8.084 6		0.216 2	1.544 9	1.505 0	0.450 9		0.553 8		0.555 6		0.1123			51.84 95			182.09 83		
			西三家子村民委员会	67.45 45		73.54 12						0.301 3	1.230 8					4.365 8								146.89 37	
			杨家窝棚村民委员会	7.278 5										0.025 4					0.003 9								7.3077
			小计	78.55 27		186.9 472		8.084 6		0.216 2	1.544 9	1.806 3	1.707 0		0.553 8		4.925 3		0.1123				51.84 95			336.29 98	
	国有	东七台村民委员会																	3.5176							3.5176	
		杨家窝棚村民委员会																0.716 3								0.7163	
		小计															0.716 3	3.5176								4.2339	
	小计		78.55 27		186.9 472		8.084 6	0	0.216 2	1.544 9	1.806 3	1.707 0		0.553 8		5.641 6	3.5176	0.1123				51.84 95				340.53 37	
	辽阳县	集体	房身泡村	86.61 83	6.265 4	278.8 542		7.458 6		1.265 4	5.894 2	8.258 9	4.730 8		15.32 65	2.196 7	5.011 9		1.5567				89.93 41			513.37 17	
			高台子村	100.9 795	1.507 9	146.8 130	0.75 41	0.245 0	26.16 79		2.942 3	1.668 6	6.471 8	2.406 8		19.29 75	7.027 4	2.688 0						82.16 06			401.13 05
			郭家村	149.7 464	6.311 4	294.4 724			6.668 6		1.752 6	4.904 9	0.022 4	7.047 1		7.561 8	12.24 55	10.58 86		1.8704		0.0 692		79.41 64			582.67 76
			将军坊村	6.403 9		1.203 4							0.290 5	0.001 3				0.378 0									8.2771
			马家堡村	29.60 50	0.979 8	194.7 030			2.614 0		0.221 4		0.494 8	3.324 4		2.715 6		1.513 9		0.2937		0.0 902		16.65 96			253.21 53
			蒲河村	101.1 644	2.972 1	85.28 88			6.240 8			0.289 4	1.467 7	2.415 9		8.507 3		9.227 9		0.2703		0.1 268		27.84 51	0.141 8		245.95 82
			前铺村	8.162 7	0.000 0	18.94 64			0.195 7				0.177 5	0.072 4				0.831 6					0.0 453				28.431 7
三棵树村			71.60 51	8.886 1	210.4 056			11.16 11		3.071 2	4.205 5	2.813 3	3.843 1		1.718 2	9.570 8	3.720 3		2.5424		0.0 237		56.89 25			390.45 87	
通气湾村			95.37 83		173.5 261	3.21 72		18.20 69		0.947 5	2.306 1	5.032 1	4.753 7		7.623 4	0.000 0	6.539 6				0.0 133		60.14 80			377.69 21	
相家坨村			0.514 3		101.3 566	0.23 85		2.675 7		0.288 4	3.972 6	1.768 6	0.954 1		2.799 3	0.000 0							48.60 82			163.17 64	
小北河村			28.85 28		353.0 796		4.105 4	3.692 5		0.448 9	0.689 4	6.647 0	3.663 2		5.186 8	1.953 6	6.824 9		1.8894			103.6 936	33.22 95			553.95 66	
小北河镇农场			1.960 3		1.180 2			1.280 3			0.332 8		0.102 3		5.974 3		0.059 5						0.196 7				11.086 4
兴胜台村			216.7 532		250.0 099			23.60 90		0.259 8	2.151 3	5.327 2	7.996 1		9.732 4		7.836 7		0.5910		0.2 321		92.08 42			616.58 30	
杏树坨村			0.613 4		27.50 16			2.309 4					0.481 2				0.099 4						2.290 3			33.295 4	
淤泥湖村			119.6 228	0.326 9	400.2 532			11.96 28		0.139 9	4.008 5	4.383 6	8.520 3		28.18 40		13.78 63				0.1 412		84.66 62			675.99 55	
长沟沿村			63.15 62		583.8 864			3.317 8		2.153 1	2.844 8	7.880 7	6.784 9		14.61 67	4.298 5	3.355 7		4.3689		0.0 133		106.2 832			802.96 03	
小计			1081. 1367	27.24 96	3121. 4805	4.20 98	4.350 4	127.5 608		13.49 05	33.26 80	51.03 61	57.09 77		129.2 438	37.29 26	72.46 23		12.4980	0.8848	0.7 550	103.6 936	780.4 145	0.141 8		5658.2 663	
国有	房身泡村					14.52 08		0.900 6		1.210 1	0.025 7	12.46 57				0.003 5	12.2822				9.119 8	12.50 62			63.034 6		

											16.3338	0.4402			3.4113	0.0407	27.5090			1.3264	0.0079	13.2537						13.4819		75.8049				
											10.0020				0.0057	0.0571	5.6904						7.9320						1.2646		24.9519			
																						0.0037						0.5999		0.6036				
																0.0051												0.4582		0.4632				
											4.2075	0.5936			0.1150	0.0616	0.4760					0.1360	3.7449					2.3525		11.6871				
											9.8867	2.7346			0.1678	0.0051	23.5912			0.8172	0.1315	11.9967					0.5748		49.9056					
											2.1301				3.7493	0.0019						3.1088	2.7337							11.7238				
											1.2589					0.0079							1.2678								2.5346			
											13.3920	0.2287			0.5152	0.0447	11.0063	4.2052				14.4019	13.8427							57.6639				
															0.0001													0.3944		0.3945				
																0.0143												0.5872		0.6015				
											20.2435	3.6152			14.7655	0.1951	45.5714			2.1576	28.3124	19.4560						9.8838		144.2005				
											91.9754	8.5130			23.9400	0.4592	126.3101	4.2052			4.3012	46.1056	86.5097					9.1198	42.1034	443.5697				
											1081.1367	27.2496	3121.5076	4.2098	4.3504	219.5362	22.0034	33.2680	74.9761	57.5568	126.3101	133.4489	41.5938	118.5679	99.0076	0.8848	0.7550	103.6936	789.5343	42.2452	6101.8360			
											1159.6894	27.2496	3308.4548	4.2098	4.3504	227.6207	22.2197	34.8129	76.7824	59.2639	126.3101	134.0027	41.5938	124.2096	102.5252	0.9971	0.7550	103.6936	841.3838	42.2452	6442.3697			
											1993.0725	192.9088	4901.0424	10.0358	4.3504	553.5761	0.7872	56.1753	52.7746	121.0539	144.7419	307.1977	156.7507	884.8475	199.6321	249.2936	63.8087	1.5943	147.6782	1209.9569	51.7570	3.4645	11306.5000	
矿区外	沈阳市	辽中区	集体	艾蒿沟村	2.8836		2.7549					0.3180				0.2253					0.4156	0.1663							0.0110			6.7746		
				高墙子村	0.3954		0.5294											0.0029							0.0307									0.9583
				后老薄村	0.3147		0.5486											0.0004																0.8637
				老观坨村			0.1556																											0.1556
				妈妈街村			0.1542																				0.4179				0.1848			0.7569
				七北村																											0.7392			0.7392
				腰截子村	2.6362		0.5765							0.0059				0.0442		0.1599					0.0873									3.5100
				小计	6.2298		4.7192							0.3239				0.0442		0.3884					0.4156	0.2842			0.4179			0.9350		
			国有																															0.1212
			小计																															0.1212
			小计	6.2298		4.7192							0.3239				0.0442		0.3884					0.4156	0.4054			0.4179			0.9350			13.8794
			辽	辽	集体	将军坊村	0.6082		0.0925									0.0048		0.0376					0.0194									0.7625

阳 市	阳 县	马家堡村	0.133 0		4.643 5			0.000 1		0.054 3	0.025 1	0.034 1	0.087 5		0.112 4					0.484 2			5.5741		
		前铺村	0.083 5		0.980 5			0.044 7													0.041 2			1.1499	
		通气湾村	2.247 4		6.152 1			0.320 6				0.010 4	0.130 6								0.113 0			0.365 9	9.3399
		兴胜台村	0.418 6		0.737 7								0.018 9									0.003 9			1.1790
		杏树坨村			0.555 1								0.001 5												0.5565
		淤泥湖村	0.046 6		0.010 6																	0.008 3			0.0656
		小计	3.537 3		13.17 20			0.365 4		0.054 3	0.025 1	0.044 5	0.243 2		0.149 9		0.144 5					0.891 4			18.627 5
		国有	通气湾村										0.334 7									0.709 2			1.0439
		小计	0.000 0										0.334 7									0.709 2			1.0439
		小计	3.537 3		13.17 20			0.365 4		0.054 3	0.025 1	0.379 2	0.243 2		0.149 9		0.853 7					0.891 4			19.671 4
		合计	9.767 1		17.89 12			0.689 3		0.054 3	0.069 2	0.379 2	0.631 7		0.149 9	0.415 6	1.259 1			0.4179		1.826 3			33.550 8
		合计	2002. 8396	192.9 088	4918. 9336	10.0 358	4.350 4	554.2 654	0.787 2	56.22 95	52.84 38	121.4 331	145.3 736	307.1 977	156.9 006	885.2 631	200.8 913	249.2936	64.226 6	1.5 943	147.6 782	1211. 7832	51.75 70	3.4645	11340. 0508

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）矿区范围内及周边人类活动

1、居民点

青龙台油田涉及辽中区朱家房镇、老观坨镇、肖寨门镇，辽阳县小北河镇及灯塔市五星镇。区内几万户居民，10万余人。部分场站、井场距离村庄较近，最近距离仅10~15m。

2、水源保护区、河流及其防护带红线区

青龙台油田矿区范围与仙子湖生物多样性保护区、辽中西水厂水源地及辽中新立屯水源地最近距离分别为22.3km、13.9km和13.6km，油田不涉及上述保护区。油田范围内涉及的乡镇饮用水取水工程保护区范围内无井场和场站。青龙台油田不在辽阳双河市级自然保护区、辽阳汤河水库水源市级自然保护区、辽阳金宝湾市级自然保护区和辽阳小北河湿地市级自然保护区涉及区域内。

项目区可能涉及的河流及其防护带红线区为蒲河、浑河水源涵养红线区。蒲河水源涵养红线区中老观坨镇段，一类红线区内无井场和场站，二类红线区内有5口井、无场站，不涉及跨河管线。浑河水源涵养红线区中茨榆坨镇段、肖寨门镇段、老观坨镇段，一类红线区中有工程布置有5井口：龙50-58（废弃）、龙46-58（废弃）、龙617-H3、龙617，龙617-3，无计量站；二类红线区内有部分井口、无计量站，涉及跨河管线。

工程涉及跨河管线情况：单井管线2条：龙10计-龙二转（跨浑河小北河镇段），龙一转-龙一联（跨浑河小北河镇段）；输水管线1条：龙一转-龙一联（跨浑河小北河镇段）；集油管线3条：龙高线（跨浑河小北河镇段）、牛龙线1（跨浑河支流浑沙河小北河镇段）、牛龙线2（跨浑河支流浑沙河小北河镇段）；集气管线3条：龙一联外输（跨浑河小北河镇段）、龙一联-牛一联天然气外输（跨浑河支流浑沙河小北河镇段），牛一联天然气外输（跨浑河支流浑沙河小北河镇段）。

根据项目环境影响评价报告，工程涉及的浑河一类红线管控区中5口井已提出逐步退出计划，并对原设施占地进行地表恢复，保证浑河生态保护红线区的生态功能不受影响，企业已承诺实施，承诺书见附件。二类红线管控区内工程为现有工程，不新建工程、不改扩建规模，不增加污染负荷。管线工程已施工完毕，穿越管线发生泄漏等环境风险时按《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂环境突发时

间应急预案》进行风险防治，且该应急预案已完成备案，采用完善的风险管理措施，各跨河管线对所在河流影响很小。

图2-21 本工程与沈阳市生态红线保护区（蒲河、浑河）位置关系1

图2-22 本工程与沈阳市生态红线保护区（蒲河、浑河）位置关系2

3、交通

项目区交通情况良好，G91 辽中地区环线高速、国道 G102 京哈线、省道 S106 沈环线从项目区穿过，项目区内县级公路遍布，各井场和场站与公路均有进站路和进井路相连。

（二）矿区范围内及周边开采情况

1、中国石油天然气股份有限公司辽宁省渤海湾盆地辽河坳陷茨榆坨油田开

采

茨榆坨油田位于辽宁省辽中区境内，采矿权人同属中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司，采矿证号（**），开采矿种：石油天然气，开采方式：地下开采，生产规模：石油**万 t/a，天然气**亿 m³/a，矿区面积 216.33km²，采矿证剩余开采年限 15 年，开采深度：**m~**m，拟扩界面积 401.48km²，拟开采年限 35 年。位于青龙台油田北侧，部分范围重叠，重叠面积 16.76km²。与青龙台油田共用牛一联合站和龙一联合站，及外输管线。见图 2-23。

茨榆坨油田矿区南部主要开采沙一段油气层，开采深度：**m~**m。青龙台油田主要开采沙三段二段油层，开采深度**m~**m。扩界后重叠区域开采深度和层位不同，且同属于茨榆坨采油厂，开采不会产生影响。

图2-23 青龙台油田与周边矿区位置图

2、中国石油天然气股份有限公司辽宁省渤海湾盆地辽河坳陷牛居油田

牛居油田位于辽宁省辽中区、灯塔市和辽阳县境内，采矿权人同属中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司，采矿证号（**），开采矿种：石油天然气，开采方式：地下开采，生产规模：石油**万 t/a，天然气**亿 m³/a，矿区面积

63.499km²，采矿证剩余开采年限 14 年，开采深度**m~**m，拟扩界面积 76.357km²。位于青龙台油田东北侧，与青龙台油田共用牛一联合站和龙一联合站，及外输管线。见图 2-19。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）项目区内矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本项目于 2013 年编制《中石油辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理方案》，于 2017 年编制《辽宁省辽河盆地青龙台油田项目土地复垦方案报告书》。

项目区近年来地质灾害不发育，开采对含水层影响和地形地貌景观影响较轻。企业严格执行国家及地方有关矿业活动的法律、法规、规范；落实各种安全措施，保证安全生产。对地质灾害、含水层和地形地貌景观进行监测防治，每年投入约56万元。

土地复垦单元：主要包括龙27-19和龙23-20、22-19井口所在的2座井场永久用地、已建井场的临时用地、已建场站的临时用地，已建道路临时用地、已敷设的管线临时用地等。

工程措施：主要包括表土清理、覆土翻耕、对翻耕后土地进行土地平整，并对原土地利用类型为耕地、林地和草地的用地进行土壤培肥。对复垦为水田的单元修建配套设施，对复垦方向为林地、草地的临时用地选用当地适生的树种和草种进行植物重建工程。管线铺设采取“分层开挖-逆序回填”的方式，铺设完成后即实施平整处理。

复垦方向：均为原土地利用类型，与周边土地基本一致。

投资费用：静态亩均投资约 4200 元。

复垦效果：根据调查了解，复垦效果良好，复垦区土地进行植被种植后，耕层土壤有机质含量达到平均水平，目前未发现作物和树木生长异常情况，复垦后的耕地农作物产量基本与周边一致。复垦效果见图 0-2~图 0-6。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、中国石油天然气股份有限公司辽宁省渤海湾盆地辽河坳陷茨榆坨油田开采

茨榆坨油田位于项目西北侧，同属于中国石油天然气股份有限公司辽河油田

分公司。该油田自然条件、环境背景、地层构造和水文条件均与青龙台油田相似，为了保护恢复矿区环境，茨榆坨油田已经对矿区内的损毁土地进行治理和复垦工作。

地质环境治理方面主要采取监测防治等手段，预防控制地质环境问题产生，每年投入约 72 万元。

土地复垦单元：主要包括茨 9-13-09 和茨 9-14-08 井口所在的 2 座井场永久用地、已建井场的临时用地、已建场站的临时用地，已建道路临时用地、已敷设的管线临时用地等。

工程措施：主要包括表土清理、覆土翻耕、对翻耕后土地进行土地平整，并对原土地利用类型为耕地、林地和草地的用地进行土壤培肥。对复垦为水田的单元修建配套设施，对复垦方向为林地、草地的临时用地选用当地适生的树种和草种进行植物重建工程。管线铺设采取“分层开挖-逆序回填”的方式，铺设完成后即实施平整处理。

复垦方向：均为原土地利用类型，与周边土地基本一致。

投资费用：静态亩均投资约 4700 元。

复垦效果：根据调查了解，复垦效果良好，复垦区土地进行植被种植后，耕层土壤有机质含量达到平均水平，目前未发现作物和树木生长异常情况，复垦后的耕地农作物产量基本与周边一致。

图 2-24 茨 9-13-09 井场用地复垦情况

图 2-25 茨 9-14-08 井场用地复垦情况

图 2-26 茨四计量站临时用地复垦情况

2、中国石油天然气股份有限公司辽宁省渤海湾盆地辽河坳陷牛居油田开采

位于项目西北侧，同属于中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司。该油田自然条件、环境背景、地层构造和水文条件均与青龙台油田相似，为了保护恢复矿区环境，牛居油田已经对矿区内的损毁土地进行治理和复垦工作。

地质环境治理方面主要采取监测防治等手段，预防控制地质环境问题产生，每年投入约 48 万元。

土地复垦单元：主要包括牛 1、牛 10、牛 17-524、牛 21、牛 22-26、牛 23、牛 23-15、牛 23-17、牛 24、牛 24-14（与牛 23-15 同一井场）牛 24-18（与牛 23-17 同一井场）、牛 25-17、牛 27-20、牛 27-321（与牛 27-20 同一井场）、牛 31、牛 31-11、牛 53、牛 69 和牛 7，19 井口所在的 16 井场永久用地、已建井场的临时用地、已建场站的临时用地，已建道路临时用地、已敷设的管线临时用地等。

工程措施：主要包括表土清理、覆土翻耕、对翻耕后土地进行土地平整，并对原土地利用类型为耕地、林地和草地的用地进行土壤培肥。对复垦为水田的单元修建配套设施，对复垦方向为林地、草地的临时用地选用当地适生的树种和草种进行植物重建工程。管线铺设采取“分层开挖-逆序回填”的方式，铺设完成后即实施平整处理。

复垦方向：均为原土地利用类型，与周边土地基本一致。

投资费用：静态亩均投资约 3500 元。

复垦效果：根据调查了解，复垦效果良好，复垦区土地进行植被种植后，耕层土壤有机质含量达到平均水平，目前未发现作物和树木生长异常情况，复垦后的耕地农作物产量基本与周边一致。

图2-27 牛23-15、牛24-14井场已复垦效果图

图2-28 牛31-11井场已复垦效果图

图2-29 牛110井场临时用地已复垦效果图

图2-30 管线临时用地已复垦效果图

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

1、矿山地质环境调查

我单位接受委托后立即成立项目组，随即开展资料收集工作，首先收集了青龙台油田的开发利用方案、1:5万区域水文（地质、构造）资料、环境影响评价报告、地下水勘察报告、1:20万辽宁省下辽河流域地区地质灾害调查与区划报告、1:10万辽宁省辽阳县地质灾害调查与区划报告、1:10万辽宁省灯塔市地质灾害调查与区划报告等相关水文、地质资料。

在已收集资料基础上进行了现场调查工作，主要包括：

（1）调查矿区范围内的地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、不良地质现象、人类工程活动等矿山地质环境背景。

（2）对矿山企业进行了开采基本情况的调查：主要调查了矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况，矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模，矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限，矿产资源储量、矿床类型与赋存特征，矿山开采历史和现状，开采方式（方法）、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况等。

（3）调查评估区内的地质灾害隐患的分布情况。

（4）对石油开采工程建设各个环节对地质环境问题所产生的具体影响进行调查，包括已建的井场、场站、道路、管线等内容。

（5）调查评估区内的钻井废水，摸清地下水的水质、水位、水量等情况，调查矿区内地表河流的现状和土壤污染情况。

2、土地资源调查

土地资源调查首先收集该区域土地资源及其有关资料，收集该区域的投入过的勘查资料、土壤资料以及社会经济资料，如人口、劳力、人均耕地面积、生产状况、就业状况和生活水平等。先从规划利用的角度初拟一个分类系统作为本次调查的基础。野外调查开始前，首先准备好调查区的地形图和已有资料、区域土地资源分布图、调查设备、记录本和调查表等。

土地资源调查包括矿区土壤现状以及由采矿引起的损毁土地的范围、程度、特征与影响等。调查过程中选取典型土壤剖面，调查了土壤类型、厚度质地、pH

值等基本情况；了解矿区植被类型、分布、组成和覆盖度等基本情况，对于现有资料，通过调查验证其准确性和可靠性。走访了矿区所在地的自然资源局、水务局、农业农村委员会等相关部门，了解了他们对土地复垦工作的要求和意见，并对矿区所在地的村社和村民开展了公众参与调查，调查公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦措施的意见。

（二）质量评述及完成工作量

本次调查工作严格遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）及《地质灾害危险性评估技术规范》（试行）的要求，项目组在充分搜集区内已有资料基础上，采用遥感影像解译与现场实地测量，室内分析与走访调查相结合的方法，地面调查采用路线穿越与追踪法相结合方法，对油田地质环境和土地资源进行了调查，主要调查了采矿活动是否引发地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患情况；采矿活动是否对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等造成的影响和破坏情况；采矿活动是否对评估区含水层造成了破坏的调查，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度及对生产生活用水的影响等；采矿活动对土地资源、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏情况；采矿活动对土地损毁范围、程度等的影响；矿山企业已采取的防治措施和治理效果等。拍摄了相关照片、填写了调查表，选取典型区位，挖掘土壤剖面，采集了大量影像及图片资料，收集了评估区土地利用现状及规划资料。同时项目组还开展了公众参与调查，了解了项目相关方对土地复垦工程的意见和建议。调查成果质量和精度达到要求，完成了工作量如下：

（1）搜集矿区已有开发方案设计、地质、环评、水文地质等资料7份。

（2）野外调查：野外环境地质调查点20个、拍摄照片98张、拍摄视频28段，调查面积113.40km²，查明了调查区的土地利用类型、地形地貌、植被情况、土壤情况、地质环境条件及地质灾害现状。现场取土壤样品9个，水样13个。

（3）公众参与：完成调查问卷46份。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

青龙台油田为扩界项目，拟申请矿区范围面积113.07km²，石油天然气开采项目建设矿区范围广，井场、道路及管线点多、面广。因此，本次工作对井场、场站、道路及管线的地质环境条件进行重点调查，同时对整个矿区范围的地质环境情况进行调查。根据现场调查和分析评估，总评估面积为113.40km²。

表 3-1 评估范围组成

组成	面积 (km ²)	备注
矿区范围	113.07	
矿区范围外	0.33	矿区范围外井场永久用地、井场临时用地、管线临时用地
合计	113.40	

图 3-1 评估区范围示意图

2、评估级别

评估区涉及辽中区朱家房镇、老观坨镇、肖寨门镇，辽阳县小北河镇及灯塔市五星镇。区内几万户居民，10万余人。部分场站、井场距离村庄较近，最近距离仅10~15m。

评估区交通情况良好，G91 辽中地区环线高速、国道 G102 京哈线、省道 S106 沈环线从项目区穿过，项目区内县级公路遍布，各井场和场站与公路均有进站路

和进井路相连。

评估区内没有法定保护的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园和地质公园分布。青龙台油田可能涉及的河流及其防护带红线区为浑河、蒲河水源涵养红线区。蒲河水源涵养红线区中老观坨镇段，一类红线区内无井场和场站，二类红线区内有5口井、无场站，不涉及跨河管线。浑河水源涵养红线区中茨榆坨镇段、肖寨门镇段、老观坨镇段，一类红线区中有工程布置有5井口，涉及跨河管线，二类红线区内有部分井口、无计量站，涉及跨河管线。

评估区范围内以种植水稻为主，本项目占用的土地类型主要为耕地，大部分占用永久基本农田。

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 B 表 B.1，确定评估区重要程度为“重要区”。

2) 评估区地质环境条件复杂程度

评估区范围内水文地质条件较复杂，油气开采深度范围为**~**m，由于青龙台油田采取注水开发方式，补充地层能量，因此地层压力不会降低，不会造成地表塌陷破坏。地层岩性较复杂，地质构造复杂，工程地质条件简单，区内地势平缓，相对高差小，地形地貌简单。现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C 表 C.1，确定评估区复杂程度为“复杂”。

3) 评估区生产建设规模

青龙台油田生产规模为石油**万吨/年，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 D 表 D.1，确定青龙台油田属“小型”油田。

4) 评估级别确定

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A 表 A.1，青龙台油田矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据《1:20 万辽宁省下辽河流域地区地质灾害调查与区划报告》、《1:10 万辽宁省辽阳县地质灾害调查与区划报告》、《1:10 万辽宁省灯塔市地质灾害调查与区划报告》，评估区位于地质灾害低易发区内。

评估区地处下辽河平原浑河冲积阶地上，地势平坦，地面海拔高度**~**m，地层分布稳定，无不良工程地质现象。评估区地下进行油气开采，井深范围为**~**m，由于本项目采取加压注水的开采方式，保持地层能量，地层压力不会下降。

图 3-2 典型井场现状

图 3-3 典型场站现状

图 3-4 典型联合站现状
表 3-2 地质灾害现状分析

序号	名称	工程建设情况	水文地质环境					现场调查	
			地形地貌	地层岩性	地质构造	水文地质	工程地质	已存在地质灾害类型	地质灾害发育程度
1	井场	井场平整压实、井架、配电、储油罐等采油设施，未形成人工边坡。	简单	较复杂	复杂	较复杂	简单	无	不发育
2	场站	场地平整压实硬化、简易板房及砖房等，未形成人工边坡。	简单	较复杂	复杂	较复杂	简单	无	不发育
3	道路	原有田间路扩宽平整压实，无大量挖填方工程，未形成人工边坡。	简单	较复杂	复杂	较复杂	简单	无	不发育
4	管线	管线开挖填埋后及时回填，最大挖方深度 1.5 米，堆土高度 1-1.5 米，现基本恢复原始状态	简单	较复杂	复杂	较复杂	简单	无	不发育

经走访调查，对井场、场站及道路和管线沿线实地踏勘，在查阅相关地质灾害方面资料和油田多年开采记录，结合分析（表 3-2），现状条件下评估区崩塌和滑坡地质灾害不发育，评估范围内沟谷不发育，因此泥石流灾害不发育，地面沉/塌陷和地裂缝灾害不发育。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下地质灾害影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测

地质灾害危险性预测评估是对工程建设可能引发或加剧的和工程建设本身

可能遭受的地质灾害危险性作出评估。紧密结合工程建设的特点，分析工程建设施工过程中和建成后运营过程中可能对地质环境造成的改变及影响，预测工程建设可能引发或加剧地质灾害的危险性，以及工程建设本身可能遭受地质灾害的危险性。

1) 近期（2020年~2025年）

(1) 工程建设及矿山开采引发或加剧地质灾害预测评估

青龙台油田近期工程建设内容为新建井口 107 座，形成 107 座井场并修建配套进井路和单井管线。

图 3-5 拟建井场现状

图 3-6 拟建进井路现状

由于评估区地处下辽河平原浑河冲积阶地上，地势平坦，沟谷不发育，地面海拔高度**~**m，且评估范围内的覆盖层主要由砂石、砂砾石等组成，易于填挖平整。工程建设中不会产生高切坡，工程开挖规模较小，管道工程开挖约1.5m，井场所采用的钻采工艺与现状相同，对地层扰动较小，形成地下采空区可能性小，且井场分布较为分散，对地层无大面积开挖，矿区范围内亦无其它矿业开采活动，因此，工程建设和油田开采不会引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

由于石油开采深度较深，在石油开采过程中，本项目采取加压注水的方式，保持地层压力，提高原油的采收率。青龙台油田注水水源采用处理后的产出水，不足则利用清水作为补充水源。注水水质需满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析》（SY/T5329-2012）标准。通过加压注水的方式，青龙台油田地层压力不会下降，工程建设和油田开采不会引发和加剧地面沉/塌陷和地裂缝地质灾害。

因此，近期产建工程及矿山开采引发和加剧地质灾害可能性小，危险性小，危害程度小。

（2）工程建设及矿山开采遭受地质灾害预测评估

工程建设及矿山开采可能遭受地质灾害危险性的大小，一方面取决于致灾体的稳定性、危险性和规模，同时也取决于工程建设本身相对于致灾体所处的位置。根据现状评估，评估区崩塌、滑坡、泥石流地质灾害不发育，且根据区内较为平缓的地貌特征及地层岩性等可知，评估区地表多耕地，该区地形起伏小，地势平坦开阔，不具备崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的形成条件。井场、场站、道路、管线等工程遭受崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害可能性小，危险性小。评估区内无其它开采活动，不会造成地面地面沉/塌陷、地裂缝，因此，近期产建工程及矿山开采遭受地质灾害可能性小，危险性小，危害程度小。

2）中远期（2025年~2034年）

项目中远期无工程建设内容，主要为油田运营，结合地质灾害现状和近期预测分析，矿山开采引发或加剧崩塌、滑坡、泥石流的可能性小，危险性小，危害程度小。进入矿山生产递减阶段后，产液量下降，注水量下降，对地下水的开发进一步降低，引发和加剧地面沉/塌陷和地裂缝的可能性小，危险性小，危害程度较轻。

评估区现状条件下，地质灾害一般不发育。预测项目在建设过程中遭受崩塌、滑坡、泥石流、地面沉/塌陷和地裂缝地质灾害可能性小，危险性小，危害程度

小。

3) 类比分析

茨榆坨油田和牛居油田位于本项目北侧，紧邻本油田，其地质环境条件和开采工艺与本项目相似，矿区现状条件下崩塌、滑坡、泥石流、地面沉/塌陷及地裂缝等地质灾害不发育，现状地质灾害不发育。预测矿山产能建设及生产引发或加剧崩塌、滑坡、泥石流、地面沉/塌陷、地裂缝等地质灾害可能性小，危险性小，危害程度小。建设工程及矿山开采遭受地质灾害可能性小，危险性小，危害程度小。

综上所述，结合类比分析，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 表 E.1，预测未来油气田开采对地质灾害影响程度较轻。

3、建设项目场地适宜性评价

根据表3-3，由于评估区拟建工程位于平原区，地形较平缓。现状地质灾害不发育，工程建设引发加剧滑坡、崩塌、泥石流、地面沉/塌陷、地裂缝等地质灾害的可能性小。因此，青龙台油田拟建地面工程的场地适宜性评价结果为：拟建井场场地适宜性评价结果均为“适宜”，拟建进井路场地适宜性评价结果均为“适宜”，拟建管线场地适宜性评价结果均为“适宜”。

表 3-3 建设项目场地适宜性评价表

序号	名称	工程建设情况	水文地质环境					现状地质灾害		预测地质灾害	场地适宜性评价
			地形地貌	地层岩性	地质构造	水文地质	工程地质	已存在地质灾害类型	地质灾害发育程度		
1	拟建井场	井场平整压实、井架、配电、储油罐等采油设施，未形成人工边坡。	简单	较复杂	复杂	较复杂	简单	无	不发育	可能性小，危害程度小，危险性小。	适宜
2	拟建道路	田间路扩宽平整压实，无大量挖填方工程，未形成人工边坡。	简单	较复杂	复杂	较复杂	简单	无	不发育	可能性小，危害程度小，危险性小。	适宜
3	拟建管线	管线开挖铺设后，及时回填平整，未形成人工边坡。	简单	较复杂	复杂	较复杂	简单	无	不发育	可能性小，危害程度小，危险性小。	适宜

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

根据水文地质资料，结合区域水文地质图，评估区范围内分布的含水层有第

四系潜水含水层、上第三系承压含水层和下第三系承压含水层。油田开采范围内的含水层分布、水位、水质，油田开采层位等详见下表 3-4 内容。

表 3-4 评估区水文地质背景与油田开采层位一览表

评估区水文地质背景					油田开采情况	
评估区含水层	含水层分布	含水层水位埋深 (m)	含水层厚度 (m)	水质	油田开采层位	油田开采深度 (m)
第四系松散岩类孔隙潜水含水层	第四系地层	0.9~2.85	10~200	较好	青龙台油田含油气目的层为下第三系东营组，沙河街组沙一段、沙三段，太古界。	**~**
上第三系碎屑岩类裂隙孔隙承压含水层	明化镇组	100~450	30~450	较好		
	馆陶组	320~1200	130~350	较好		
下第三系碎屑岩类裂隙孔隙承压含水层	东营组	500~1500	300~700	一般		
	沙河街组	1700~3000	300~800	一般		

为了隔离第四系潜水含水层和上第三系承压含水层，保护含水层结构，青龙台油田在钻井过程中，通过采取套管和水泥固井措施，将井身与含水层充分隔离，保障第四系潜水含水层和上第三系承压含水层不受影响，同时也保证钻井安全。

此外，油田在钻井过程中的下套管注入水泥，是为了将套管和井壁的环形空间封固起来，以封隔油气水层，使套管成为油气通向井中的通道，从而避免了钻井过程中起下钻具、井管直接与地下水接触，保护含水层结构，现状对含水层水结构影响较轻。

图 3-7 青龙台油田套管固井技术示意图

由于第四系潜水含水层和上第三系承压含水层不属于油田开采层位，同时油田在钻井过程中，通过采取套管和水泥固井措施，将井身与含水层充分隔离，保

障第四系潜水含水层和上第三系承压含水层不受影响。因此，油田开采对第四系潜水含水层和上第三系承压含水层水位基本无影响。

此外，为了保持地层压力，达到注产平衡，青龙台油田开采方式采取注水开发，现状对含水层水位影响较轻。

图 3-8 现状监测点位布置图

1) 1982~1986 年含水层监测数据

数据来源《辽河石油勘探局茨榆坨采油厂环境影响报告书》（辽宁省环境保护科学研究院，2000 年 4 月）。

（1）监测点布设

在青龙台油田开发建设前期，矿区范围内及周边已布设 4 个监测点，监测层位为第四系潜水层和第三系承压水，监测点布设情况详见下表 3-5 和图 3-8 内容。

表 3-5 监测点位表

编号	采样点位	感观描述	地下水类型
前含 1#	厂区基地水井	无色、透明	第四系潜水层
前含 2#	黄蜡坨农户水井	无色、透明	第四系潜水层
前含 3#	妈妈街水井	无色、透明	第三系承压水
前含 4#	小北河镇水井	无色、透明	第四系潜水层

(2) 监测时间及频率

1982 年~1986 年，每年监测两次，连续监测 5 年。

(3) 监测项目

监测项目为 pH、氯化物、氟化物、挥发酚、高锰酸盐指数、镉、铬和铅等共计八项。

(4) 监测结果

含水层水质的本底监测结果详见表 3-6 内容，其监测结果满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准要求。

表 3-6 含水层水质的本底监测结果表 单位 mg/l (pH 除外)

项目	前含 1#	前含 2#	前含 3#	前含 4#	标准 (GB/T14848-93)
pH	7.36	7.06	7.18	7.38	6.5~8.5
氯化物	26.5	151	85.4	212.5	250
氟化物	0.34	0.15	0.29	0.15	1.0
挥发酚	0.001	0.0017	0.0015	0.0012	0.002
高锰酸盐指数	1.71	2.39	2.69	2.13	3.0
镉	0.0003	0.0002	0.0005	0.0004	0.01
铬	0.002	0.002	0.005	0.008	0.05
铅	0.012	0.013	0.006	0.035	0.05

2) 2010~2011 年含水层监测数据

数据来源《中石油辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理方案》(江西省煤田地质勘察研究院, 2013 年 4 月)。

监测项目为 pH、氯化物、氟化物、挥发酚、高锰酸盐指数、镉、铬和铅等共计八项。监测时间为 2010 年~2011 年，监测频率为每年监测两次，连续监测两年。

青龙台油田各点位含水层水质的监测结果可以满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准要求，含水层水质的监测结果详见下表 3-7 内容。

表 3-7 含水层水质的监测结果表 单位 mg/l (pH 除外)

项目	茨前含 1#	茨前含 2#	茨前含 3#	茨前含 4#	标准 (GB/T14848-93)
pH	7.41	7.01	7.12	7.41	6.5~8.5
氯化物	27.3	151.9	86.1	210.9	250
氟化物	0.35	0.17	0.26	0.13	1.0
挥发酚	0.0012	0.0015	0.0016	0.0010	0.002
高锰酸盐指数	1.68	2.41	2.72	2.11	3.0
镉	0.0004	0.0002	0.0006	0.0003	0.01
铬	0.003	0.004	0.004	0.009	0.05
铅	0.014	0.011	0.007	0.038	0.05

3) 现状含水层监测

根据《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田（沈阳境内）环境现状评估报告》（2018 年 6 月）和《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田（辽阳境内）建设项目环境影响报告书》（2019 年 3 月），项目区内布设 6 个地下水水质监测点位，对评估区域内地下水水质情况进行了监测。监测情况如下：

(1) 监测点布设

区内村屯取水层位为第四系松散岩类孔隙水，也是该地区工、农业生产及生活用水的主要取水层位，井深一般较浅。地下水自然流场是从北东向南西缓慢径流。

根据含水层分布、埋藏特征、井孔分布和油田勘探工程特点，评估区第四系承压水含水层埋藏相对较深，不易受到污染，而第四系潜水埋藏浅，处于开启环境，易受到污染。

充分考虑地下水流场、工程可能影响范围。地下水质量监测主要考虑当地具有供水意义的饮用水含水层。监测利用现有水井，对区域内地下水布设 6 个监测点进行监测，监测点位布设情况详见表 3-8 及图 3-8。

表 3-8 地下水现状监测点布设一览表

编号	点位	监测对象	监测层位	井深	水深	水位	坐标	
							经度	纬度
1#	青含水 1#	妈妈街村	第四系潜水	47	16	31	**	**
2#	青含水 2#	后老薄村	第四系潜水	46	17	29	**	**
3#	青含水 3#	后背村	第四系潜水	49	15	34	**	**
4#	青含水 4#	龙一联	第四系潜水	51	16	35	**	**
5#	青含水 5#	迟坨子村	第四系潜水	52	16	36	**	**
6#	青含水 6#	吴田庄村	第四系潜水	57	18	39	**	**

(2) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氨氮、石油类、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、挥发性酚类、汞、砷、铬（六价）。

(3) 监测结果

地下水水质监测结果详见表 3-9 内容。

表 3-9 地下水水质监测结果表

检测项目	单位	标准	监测值					
			1#	2#	3#	4#	5#	6#
pH值	无量纲	6.5~8.5	7.31	7.35	7.43	7.17	6.89	7.25
高锰酸盐指数	mg/L	3.0	2.6	2.0	0.85	0.89	1.41	1.39
挥发酚	mg/L	0.002	0.0011	0.0014	0.0017	0.0017	0.0018	0.0016
总硬度	mg/L	450	118	157	113	147	157	162
氟化物	mg/L	1.0	0.95	0.13	0.08	0.26	0.11	0.31
六价铬	mg/L	0.05	0.004L	0.005	0.004L	0.009	0.005	0.009
溶解性总固体	mg/L	1000	91	275	240	207	218	207
硫酸盐	mg/L	250	10.0	10.0	0.32	7.37	1.20	1.00
氨氮	mg/L	0.5	0.081	0.859	0.031	1.04	0.048	0.392
硝酸盐氮	mg/L	20	0.08L	16.0	0.95	1.88	1.14	0.47
亚硝酸盐氮	mg/L	1.0	0.003L	0.003L	0.005	0.004	0.003	0.003L
氯化物	mg/L	250	20.0	4.15	2.54	8.91	7.19	2.19
汞	μg/L	1	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04
砷	μg/L	10	2.2	2.2	2.68	2.35	2.46	2.83
石油类	mg/L	0.3	0.03	0.01	0.04	0.04	0.03	0.02
铅	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	/	/	/	/
镉	mg/L	0.01	0.001L	0.001L	/	/	/	/
镍	mg/L	0.05	0.05L	0.05L	/	/	/	/

从上表监测结果可以看出，除 4#监测点氨氮超标，本工程内各地下水监测点位均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准的数值。本工程的特征污染因子石油类在各监测点位均不超标。推测造成本次监测超标的原因在于周边农田化肥的过量使用。

通过对比油田开发建设前期（1982~1986 年）、2010~2011 年，2016 年三次监测结果，青龙台油田各点位含水层水质的监测结果，除 2016 年 4#监测点氨氮超标，其余均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求，对比油田开发建设前期含水层水质的本底监测数据，现状条件下，含水层因子变幅不大。本工程的特征污染因子石油类在各监测点位均不超标。根据现场调查，含水层水质因子的变化主要是由于土壤长期施用农药化肥，渗透地下水所致。

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下含水层影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

1) 施工期对含水层的影响评估

(1) 井场和场站选址对含水层破坏的影响分析

根据现场调查,在井场和场站选址时,已经避绕过农村分散饮用水井,井场、场站距离不小于 200m,与管线的距离也不小于 200m,未来项目建设在施工期井场和管线选线时应避绕农村分散饮用水井,满足《分散式饮用水水源地环境保护指南(试行)》。预测项目在井场和管线选线时对含水层影响较轻。

(2) 钻井和固井对含水层破坏的预测分析

未来项目在钻井过程中,采用套管和水泥固井措施。

本项目一开表层套管封下深 200m,注水泥固井,水泥浆返至地面,将井身与第四系松散含水层充分隔离,保障地下水不受影响,避免了钻井过程中起下钻具、井管直接与地下水接触污染地下水,对第四系松散含水层的影响较轻。

二开采用油层套管固井完井,水泥浆返至油顶以上 300m,部分井位水泥浆返至地面。下第三系顶部泥岩、钙质页岩构成馆陶组含水层下部隔水底板,将下第三系含水层和上第三系含水层隔绝,有效防止含水层串通。

在上第三系含水层发育地段,水泥浆返至地面,将井身与上第三系含水层隔绝,防治污染含水层,在上第三系含水层弱发育地段,返至油顶以上 300m。

通过油田多年生产实践经验,正常施工情况下未出现含水层污染状况,预测项目在钻井和固井时对含水层影响较轻。

(3) 钻井废弃泥浆对含水层破坏的预测分析

本项目钻井泥浆的配置、运输与贮存全部外包给泥浆公司进行,原料采用包装袋(编织袋或防潮牛皮纸袋)包装,由汽车运至施工场地后直接倒入泥浆循环罐进行泥浆配置不贮存(由于泥浆配置原料按照配比要求定量运至施工现场,因此场地内无暂存量)。施工期钻井产生的废弃泥浆采用罐车拉运至泥浆处理点,进行无害化处理,在钻井过程中不排放废弃泥浆,因此对地下水影响较轻。

(4) 钻井废水对含水层破坏的预测分析

钻井废水是油田建设初期在油(气、水)井钻进过程中起降钻具带出的部分地层水、冲洗钻井设备、检修等排放的废水。青龙台油田每完钻一口井产生的钻井废水为 284.20~957.00m³/口。钻井产生的废水采用泥浆不落地处理方式,用罐车拉运至泥浆处理点进行处理后再利用。冲洗钻井设备、检修等目前均采用电热冲洗,不再用于冲洗,因此不存在钻井废水外排的问题,从而避免了钻井废水渗

透至地下水层造成污染，因此钻井废水对地下水影响较轻。

2) 正常生产时对含水层环境影响分析

正常生产状态下主要是落地油、洗井废水、井下作业废水对含水层可能造成的污染。

(1) 落地油对含水层环境影响分析

近年来辽河油田在修井时实施了压井技术（即对油井修井前向其注入高压水，冲刷油管 and 套管）以及安装井下卸油器，同时对井场铺设防渗膜，修井产生的落地油与废防渗膜一同送龙一联合站贮污池暂存，无落地油及废防渗膜外排；由于落地油在土壤中的渗透能力相对较弱，并且在水中的溶解度又很低，在对落地油采取有效的回收措施后，可避免落地油的长期雨水淋渗，落地油对潜水不会产生明显影响，深层承压水由于不透水层具有隔水、隔污作用，故对其产生的影响甚微，对含水层影响较轻。

(2) 井下作业废水对含水层环境影响分析

运营期产生的各种生产废水（包括修井废水、洗井废水、采油废水）均送至联合站，经站内污水处理系统处理后回注油气层，不外排，不会再返回地下水层。因此，正常情况下不会对区域地下水造成影响。对地下水影响较轻。

(3) 生活污水对含水层环境影响分析

本工程施工期产生的生活污水量较少，水质简单，污染物浓度低，且没有有毒有害物质，排放于可移动厕所内，待施工结束后清掏用作农肥，在土壤中自然降解后不会对地下水环境产生明显影响。

3) 闭井期对含水层环境影响分析

闭井期间会对产能低或无开采价值的油井采用水泥将油水井全井段封固，这有效防止了对地下水环境造成污染。且闭井期主要是对井场的清理工作，在清理过程中会产生部分落地油、废弃材料、建筑垃圾等固体废物，对这些固体废物会按照规定的处理措施进行处置，因此不会对含水层环境造成的污染。

4) 事故状态下对含水层环境影响分析

事故状态主要包括井喷事故、井漏事故、油水窜层事故、管线泄漏和储罐泄漏事故。

(1) 井喷事故

对含水层的影响，是以面源形式的凝析油渗漏污染地下水，管道泄漏是以点

源形式渗漏污染地下水，污染迁移途径为地表以下的包气带和含水层，然后随地下水流动而污染地下水。

(2) 井漏事故

对含水层的污染是钻井泥浆漏失于地下水含水层中，由于其含 Ca、Na 等离子，且 pH、盐分都很多，造成地下含水层水质污染。就钻井源漏失而言，其径流型污染的范围不大，发生在局部且持续时间较短。钻井过程中表层套管（隔离含水层套管）固井变径后，继续钻井数千米到达含油气目的层。在表层套管内提下钻具和钻井的钻杆自重离心力不稳定，在压力下的钻杆转动对套管产生摩擦、碰撞，有可能对套管和固井环状水泥柱产生破坏作用，从破坏处产生井漏而进入潜水含水层污染地下水，其风险性是存在的。此外，钻井时一般使用水基膨润土为主，并加有碱类添加剂，在高压循环中除形成一定厚度的粘土泥皮护住井壁以外，也使大量的含碱类钻井液进入含水层，虽然没有毒性，但对水质的硬度和矿化度的劣变起到了一定的影响。因此，推广使用清洁无害的泥浆，严格控制使用有毒有害泥浆及化学处理剂，同时严格要求套管下入深度等措施，可以有效控制钻井液在含水层中的漏失，减轻对含水层环境的影响。

(3) 油水窜层事故

油气田开发建设钻井技术是，井孔深度大，钻井工艺复杂，施工事故在所难免，一般事故均可以得到技术处理纠正。但事故性质复杂、处理失效引发油气窜层和钻井液进入潜水含水层则会污染地下水。一般出现的是由于表层套管和油层套管的固井失误导致油气窜层使地下水受污染。井孔坍塌、埋钻、卡钻处理失效导致油气窜层，对第四系含水层厚度判定不定，误为第三系套管隔离失效；对事故废弃井和终采后的弃井封井失当和未进行封井等等，以及其他不可预见的事故产生，都可能造成上部潜水水质劣变乃至严重污染。钻井完井后油气窜层污染（包括生产井的窜层）的主要原因是：下入的表层套管未封住含水层；固井质量差；工艺措施不合理或未实施。因此，为预防污染的发生和污染源的形，表层套管必须严格封闭含水层，固井质量应符合环保要求。

由废弃的油井、套管被腐蚀破坏而污染到地下水的现象，在前期不会发生，待开发到中后期时，废弃的油井、套管被腐蚀破坏，才可能会对地下水有影响：废弃油井在长期闲置过程中，在地下各种复合作用下，固井水泥被腐蚀，套管被腐蚀穿孔，油气物质会通过越流管道进入潜水含水层，参与地下水循环。虽然此

时气层几乎没有多少压力，凝析油不大可能进入到含水层污染地下水，但这一现象仍应引起重视，评价区内的废弃井应打水泥塞，并经严格的试压以防窜漏污染地下水。

（4）集输管线泄漏

管线泄漏对地下水的影响是以点源形式污染地下水。污染迁移途径为地表以下的包气带和含水层，然后随地下水流动而污染地下水。

实际情况是管线泄漏分为短期大量排放和长期少量排放两类。短期大量排放，一般能及时发现，可通过一定方式加以控制和回收，影响范围不大。而长期少量排放，一般较难发现，长期泄漏对地下水可产生一定影响，受降水、蒸发、地表径流量和吸附降解等影响，汛期较其它季节影响稍大一些。因此应加强防腐措施，经常巡线，及时发现管线泄漏，避免影响地下水。

（5）储罐泄漏对地下水的影响

由于青龙台油田区内整体地形为北高南低，因此，一旦储罐发生泄漏，泄漏原油将向场站南侧流淌，总体沿南北途径对地下水环境产生影响。一旦事故发生及时对防火堤内及场站内其他部位受污染土壤进行回收，及时装袋、密封，送有资质单位处置，若在站内贮存，需符合《危险废物贮存污染控制标准》的暂存要求，防止受污染土壤中原油下渗污染地下水。

通过以上预测分析，青龙台油田从源头到末端全方位采取防控措施，能有效防止对地下水资源造成影响。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 表 E.1，预测未来油田开采对含水层破坏影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、现状分析

青龙台油田井场、场站、道路和管线等工程施工建设所在位置地形平坦，油田开发建设工程包括：油井开发钻探、场站建设、道路修建和管线开挖等，都将不同程度扰动原地貌，改变评估区内的土壤结构，同时也破坏地表植被，改变地表、坡度等原地貌形态和地表土壤结构，破坏原有地表稳定。

井场、场站规模较大，对原有的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

管道铺设完毕后，进行回填平整治理措施，其破坏已得到有效控制，基本恢

复原有地形，管线及其他设施对原有的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

青龙台油田及其影响范围内无文物古迹、各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

矿区范围内有 G91 辽中地区环线高速、国道 G102 京哈线、省道 S106 沈环线从项目区穿过，项目区内县级公路遍布，各井场和场站与公路均有进站路和进井路相连。部分井场和道路距离 G91 高速和 S106 省道不到 100m，在其可视范围内，现状对城市和交通干线周围地形地貌景观影响和破坏程度严重。

综上所述，现状评估青龙台油田对原有地形地貌景观影响和破坏程度严重。对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下地形地貌景观影响程度严重。

2、预测分析

1) 井场选址

井场的选择在符合线路总走向和生产工艺设计要求的前提下，还应遵照以下原则：

- (1) 地势开阔平缓，地层稳定，地下水位较低。
- (2) 选择较有利的地形及工程地质条件，避开不良工程地质地段及其它不宜设站的地方。
- (3) 站址选择符合地方规划，保护油田区域的生态环境。
- (4) 满足区域安全防护距离的要求。
- (5) 与附近工业、企业、仓库、车站及其它公用设施的安全距离应符合国家标准 GB50183-2004《石油天然气工程设计防火规范》。

2) 管线选线

管线敷设应结合本工程管道所经区域的特点，综合建设规划、交通及人文情况，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

- (1) 尽量避开城镇、企业、水利工程设施和人口稠密区，减少外部干扰，必须通过时应考虑其相互影响和规划发展。
- (2) 尽量利用现有公路，以方便运输，施工和生产管理。
- (3) 选择有利地形，尽量避开不良工程地质地段和天然林区。

3) 道路选线

根据青龙台油田地面工程建设开发方案，未来道路建设选线主要遵循以下原

则：

- (1) 适应滚动开发，总体规划，分期建设。
- (2) 结合地形、场站、干线与井区规划等实际情况，充分利用已有钻前路、乡村便道，优化路径，降低工程投资。
- (3) 在满足油田建设、生产和发展要求的原則下，合理确定道路建设标准。
- (4) 遵循安全，注重环保，保护地方生态环境。
- (5) 路用材料在满足设计规范要求的条件下，因地制宜，就近取材。

根据开发方案等基础技术资料，结合实地调查结果分析，青龙台油田计划部署 107 座井场及相应配套的道路和管线等。在井场选址、道路和管线选线工程中充分考虑了对项目区地形地貌景观的影响因素，尽可能将影响降到最低。但由于新建井场占地面积较大，预测对原有的地形地貌景观影响和破坏程度严重。新修道路修建基本依原有地形布设。参考现状评估结果，预测评估井场、场站和道路对原有地形地貌景观影响和破坏程度严重，管线对原有地形地貌景观影响和破坏程度严重。

青龙台油田及其影响范围内无文物古迹、各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市。矿区范围内有 G91 辽中地区环线高速、国道 G102 京哈线、省道 S106 沈环线从项目区穿过，项目区内县级公路遍布，各井场和场站与公路均有进站路和进井路相连。部分井场和道路距离 G91 高速和 S106 省道不到 100m，在其可视范围内，现状对城市和交通干线周围地形地貌景观影响和破坏程度严重。

因此、预测评估青龙台油田井场、场站、道路和管线对原有地形地貌景观影响和破坏程度严重。对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 表 E.1，预测未来油田开采对地形地貌景观影响程度严重。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

1) 地表水环境现状评估

(1) 2016 年地表水监测数据

根据《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田（沈阳境内）环境现状评估报告》（2018年6月）和《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田（辽阳境内）建设项目环境影响报告书》（2019年3月），项目区内布设7

个地表水水质监测点位，对评估区域内地表水水质情况进行了监测。监测情况如下：

①监测点布设

地表水环境质量现状监测主要考虑地表水流经油田范围段或距离油田较近段的地表水环境质量现状，因此，工程地表水监测布点主要布设在各河流油田上游 500m 至下游 1500m 范围内。共设置了 7 个监测点。具体监测点位置见表 3-10，图 3-8。

表 3-10 矿区地表水环境现状监测点位表

编号	点位	监测对象	坐标	
			经度	纬度
1	蒲水1#	蒲河汇水口上游	**	**
2	浑水1#	牛15计下游	**	**
3	浑水2#	龙10计上游	**	**
4	浑水3#	龙一转上游游	**	**
5	浑水4#	龙一转下游	**	**
6	浑水5#	浑河下游	**	**
7	浑水6#	浑河下游	**	**

②监测项目

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中有关要求，结合工程特征及地表水体中主要污染因子，确定本次评价地表水监测项目为：pH、悬浮物、COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅、硫化物、石油类、挥发酚。

③监测结果

地表水环境质量监测结果列于表 3-11。

表 3-11 地表水环境质量现状监测结果

监测因子	监测结果							标准值	
	蒲河		浑河						
	蒲水 1#	浑水 1#	浑水 2#	浑水 3#	浑水 4#	浑水 5#	浑水 6#	IV类	V类
pH	7.23	7.41	7.47	7.12	7.49	7.45	7.37	6~9	6~9
SS	7	9	8	8	8	6	7	/	/
COD _{Cr}	26	51	34	24	32	38	20	30	40
氨氮	1.24	2.49	2.60	0.709	0.848	1.09	1.13	1.5	2.0
BOD ₅	9.5	5.5	3.2	3.8	8.5	8.0	3.1	6	10
石油类	0.04	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03	0.5	1
硫化物	0.059	0.065	0.062	0.073	0.067	0.081	0.075	0.5	1
挥发酚	0.0023	0.0018	0.0023	0.0020	0.0021	0.0020	0.0018	0.01	0.1

从地表水监测分析结果可以看出：除油田范围浑水1#、浑水2#监测点氨氮、浑水1#COD_{Cr}超标，其余浑河段监测点及蒲河段监测点段内各类水质监测指标分别符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV类、V类标准的要求，究其监测

指标超标原因为受到区内生活污水及农田退水的污染，河边农田化肥过量喷洒所致。本工程的特征污染因子石油类在各监测点位均不超标。现状油田开采对地表水环境污染较轻。

(2) 2019 年地表水监测数据

①监测点布置

共设置地表水质量监测点 8 个，具体位置见图 3-8 和表 3-12。

表 3-12 2019 年矿区地表水环境监测点位

序号	编号	监测对象	监测点位	监测时间	坐标	
					经度	纬度
1	细表水新1#	细河	英架子村河段	2017年8月21日	**	**
2	细表水新2#	细河	东余村河段	2017年8月21日	**	**
3	浑表水新1#	浑河	茨136地块河段	2018年5月7日	**	**
4	浑表水新2#	浑河	浑河、细河交汇处上游500m	2018年5月7日	**	**
5	蒲表水新1#	蒲河	黑鱼沟蒲河辽中段	2019年2月18日	**	**
6	蒲表水新2#	蒲河	蒲河汇入浑河段，蒲河上游1000m	2019年10月28日	**	**
7	蒲表水新3#	蒲河	蒲河汇入浑河后下游1000m，浑河辽中段	2019年10月28日	**	**
8	蒲表水新4#	蒲河	西黄土坎蒲河辽中段	2019年10月28日	**	**

②监测项目及分析方法

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中有关要求，结合工程特征及地表水体中主要污染因子，确定本次评价地表水监测项目为：pH值、石油类、COD、BOD₅、硫化物、NH₃-N和挥发酚，共7项。

水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表4~表6规定的方法。

③监测结果

地表水环境质量监测结果列于表 3-13、表 3-14。

表3-13 细河、浑河地表水环境质量监测结果

监测点	pH值	浓度（mg/L）						
		COD	氨氮	BOD ₅	硫化物	石油类	挥发酚	溶解氧
细表水新1#	7.36	55	1.203	18.8	0.039	0.33	0.0003	/
细表水新2#	8.77	66	1.400	22.3	0.042	0.29	0.006	/
浑表水新1#	8.20	15	0.063	2.5	0.044	<0.01	0.0006	/
浑表水新2#	8.18	19	0.375	2.5	0.040	<0.01	0.0008	/
V类标准	6~9	40	2.0	10	1.0	1.0	0.1	/

表3-14 蒲河地表水环境质量监测结果

序号	监测因子	单位	标准限值	H5	H6	H7	H8
1	pH	无量纲	6-9	7.87	8.02	7.93	7.89
2	COD	mg/L	≤30	15	14	15	15
3	氨氮	mg/L	≤1.5	0.705	0.720	0.734	0.714
4	BOD ₅	mg/L	≤6	3.3	3.1	3.8	3.2
5	溶解氧	mg/L	≥3	8.8	8.6	8.7	8.8
6	硫化物	mg/L	≤0.5	0.051	0.057	0.053	0.059
7	石油类※	mg/L	≤0.5	未检出	未检出	未检出	未检出
8	挥发酚	mg/L	≤0.01	未检出	未检出	未检出	未检出
9	铜	mg/L	≤1.0	未检出	未检出	未检出	未检出
10	锌	mg/L	≤2.0	未检出	未检出	未检出	未检出
11	汞	ug/L	≤1	未检出	未检出	0.04	0.07
12	六价铬	mg/L	≤0.05	未检出	未检出	未检出	未检出
13	砷	ug/L	≤100	未检出	未检出	未检出	未检出
14	铅	ug/L	≤50	4	3	4	4
15	镉	ug/L	≤5	0.3	0.3	0.9	0.9
16	水温	度	/	8	9	6	6

从地表水监测分析结果可知，在细河、浑河所监测的4个监测点，除了细河的BOD因子超标外其余监测因子未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的限值，水体质量整体较好。对于出现BOD超标，分析认为主要是由于河道两岸生活污水的排入、农药化肥的使用以及人类活动的影响。蒲河的各个监测点各项水质指标中的各监测值水质指标得均满足IV类水域功能要求，地表水现状质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

通过对比2016年和2019年地表水监测数据，本项目无生产生活污水排放，无水污染物排放口，区域地表水蒲河、细河、浑河在此范围段内可能均已受到区内生活污水及农田退水的污染。区域地表水环境质量有待改善。本工程的特征污染因子石油类在各监测点位均不超标。现状条件下，油田开采对地表水环境影响较轻。

2) 土壤环境现状评估

(1) 土壤环境本底监测数据

依据《辽河石油勘探局茨榆坨采油厂环境影响报告书》（辽宁省环境保护科学研究院，2000年4月），确定青龙台油田在开发建设前期，土壤环境的本底监测数据。

①监测点布设

在青龙台油田开发建设前期，矿区范围内及周边已布设6个监测点，土壤环境监测点位置分布详见图3-8。

②监测时间及频率

1985 年，一年监测两次，监测时间为一年。

③监测项目

根据油田污染物的排放特点，监测项目为 pH、石油类、挥发酚三项。

④监测结果

土壤环境的本底监测结果详见表 3-15 内容。

表 3-15 土壤环境本底监测结果表 单位 mg/kg (pH 除外)

项目	前土 1#	前土 2#	前土 3#	前土 4#	前土 5#	前土 6#
pH	6.86	5.15	6.08	6.22	6.80	6.54
石油类	1.64	0.05	2.33	2.33	2.15	1.45
挥发酚	0.027	0.039	0.021	0.020	0.027	0.020

(2) 2010 年土壤环境监测数据

数据来源《中石油辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理方案》(江西省煤田地质勘察研究院, 2013 年 4 月)。

监测项目为 pH、石油类和挥发酚等三项。监测时间为 2010 年, 监测频率为一年监测两次, 监测时间为一年。

土壤环境的现状监测结果详见下表 3-16 内容。

表 3-16 2010 年土壤环境监测结果表 单位 mg/kg (pH 除外)

项目	前土 1#	前土 2#	前土 3#	前土 4#	前土 5#	前土 6#
pH	6.95	5.29	6.29	6.27	7.00	6.72
石油类	1.84	0.06	2.95	2.61	2.68	1.73
挥发酚	0.029	0.045	0.029	0.027	0.035	0.026

(3) 土壤环境现状监测

根据《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田(沈阳境内)环境现状评估报告》(2018年6月)和《中国石油辽河油田茨榆坨采油厂牛居、青龙台油田(辽阳境内)建设项目环境影响报告书》(2019年3月), 项目区内布设6个土壤环境监测点位, 对评估区域内土壤环境情况进行了监测。监测情况如下:

①监测点布设

本次评估对评估区内土壤环境进行了监测, 采样点位主要布设在运营期易受落地油污染区域(计量站区)的土壤, 同时, 根据油田地表水径流情况, 在油田上游新民屯镇附近布设土壤背景监测点。各土壤监测点并在 10cm-15cm、30cm、50cm 三个不同深度分别进行采样。土壤污染监测点点位见表 3-17。点位布设见图 3-8。

表 3-17 土壤环境调查点位表

编号	名称	监测对象	坐标	
			经度	纬度
1#	青土1#	牛15计附近	**	**
2#	青土2#	龙10计附近	**	**
3#	青土3#	龙一转附近	**	**
4#	青土4#	龙12计附近	**	**
5#	青土5#	龙一联附近	**	**
6#	青土6#	吴田庄村附近	**	**

②监测项目

监测项目主要为 pH、铜、锌、铅、汞、砷、镍、镉、石油类等。

③监测结果

土壤环境监测结果列于表 3-18。

表 3-18 土壤环境监测结果表

单位: mg/kg

标准值	点位	pH	铜	锌	铅	汞	砷	镍	镉	石油烃
		6.5-7.5	200	250	140	0.6	25	100	0.6	500
		>7.5	200	300	240	1.0	20	190	0.8	500
1#	10cm	7.42	17	98.2	27.9	0.177	7.83	12	<0.01	24.3
	30cm	7.37	19	71.3	23.9	0.167	7.7	11	<0.01	18.7
	50cm	7.31	22	107	31.1	0.159	7.73	10	<0.01	11.6
2#	10cm	7.45	16	67.3	26.5	0.173	7.14	<5	<0.01	59.9
	30cm	7.42	14	58	26.7	0.16	7.03	<5	<0.01	19.4
	50cm	7.31	14	57.3	24.9	0.155	6.98	<5	<0.01	29.9
3#	10cm	7.31	16	72.2	30.3	0.188	7.3	<5	<0.01	31.2
	30cm	7.25	18	83.6	29.7	0.185	7.26	<5	<0.01	24.6
	50cm	7.11	16	76.4	28.9	0.178	7.23	<5	<0.01	20
4#	10cm	7.12	55	145	36.1	0.213	9.00	28	<0.01	39.3
	30cm	7.50	56	134	21.9	0.197	8.64	27	<0.01	21.6
	50cm	6.83	61	155	22.1	0.191	8.51	24	<0.01	14.2
5#	10cm	6.88	20	106	24.6	0.287	9.61	12	<0.01	38.7
	30cm	7.52	20	95	14.0	0.265	9.41	10	<0.01	36.2
	50cm	7.46	24	121	15.1	0.261	9.23	10	<0.01	22.6
6#	10cm	7.18	34	127	25.6	0.211	9.15	14	<0.01	48.4
	30cm	7.02	31	94.2	15.1	0.195	8.90	17	<0.01	33.7
	50cm	7.32	5	6.04	<0.01	0.181	8.70	<5	<0.01	14.1

评估区土壤监测点的各类监测指标均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的风险筛选值，土壤石油烃类能够达到《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发〔2008〕39号）中土壤环境质量评价标准（有机类项目）规定的石油烃类标准（500.00mg/kg）。评估区土壤环境质量现状良好，可以满足维护植物生长和人体健康的要求。

通过对比油田开发建设前期（1985年）、2010年、2016年三次监测结果，评估区土壤环境质量现状良好，可以满足维护植物生长和人体健康的要求。

辽河油田在多年的开发过程中，随着科学技术的发展，石油钻井及开发技术

不断进步，管线防腐和防井喷措施的应用，使得原油泄漏现象得到有效的控制。另外，由于井场采取“三铺一盖”措施、落地油的及时回收、钻井废弃泥浆的无害化处理等，也有效的减少了进入土壤的石油类量，对于石油类污染物所采取的各种有效的控制措施，确保了油田区域土壤中的石油类的污染不再大幅增加。因此，现状条件下，油田开采对土壤环境影响较轻。

综上所述，水土环境污染现状影响程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

1) 地表水环境预测评估

(1) 施工期

钻井废水，废钻井液中所含的环境污染物主要有石油类、盐类、可溶性金属元素以及有机硫化物和有机磷化物等，钻井设备的冲洗检修废水中主要污染物包括 SS、COD、石油类等。若随意排放进入地表水体，所含的有机处理剂会使水体中的 COD、BOD 增高； Na_2CO_3 、 CaCO_3 、 NaCl 等盐类和碱类物质会改变水体的 pH 值。产生的废水由密闭罐车运至联合站，无外排。试油废水，施工期每口采油井试油产生试油废水约 20~40m³。试油废水全部进罐存放，送联合站采出水处理系统处理达标后回注油层，不外排，因此不会对地表水产生不良影响。

(2) 运行期

洗井、修井废水依托联合站采出水处理系统处理达标后回注含油层，不排入地表水体，不会对浑河地表水环境产生直接影响，不会改变区内河段段环境功能现状；计量站、集气站内工作人员生活污水全部由化粪池收集后定期清掏不外排、联合站内工作人员生活污水经改造后全部排入站内化粪池收集定期清掏不外排。因此生活废水不会对地表水环境产生直接影响。

(3) 事故状态下对地表水环境影响分析

① 储罐泄漏对地表水的影响

本工程储罐区严格按照《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2005）进行建设，且站内均设有备用储罐，一旦储罐区发生原油泄漏，站控调度将立即停止向泄漏罐输送原油的操作，关闭进罐流程上的阀门，并迅速开启倒罐流程。同时关闭防火堤的排水控制阀，用草包、砂土包封堵罐区所有下水道及所有地下管沟，将外泄油品限制在防火堤内，全部截留和回收，确保事故状态下油品不会进入地表水体危害水环境。

工程计量站与浑河较近的有以下：龙18计（距离浑河150m）、龙606井组（距离浑河150m），龙二转（距离浑河200m），龙4计（距离浑河200m），龙6计（距离浑河220m），其余均大于500m，与距离相对较近的浑河中间有浑河河堤进行阻隔，且计量站内储罐下设置沙土覆盖，因此，计量站内储罐泄漏不会导致罐内原油流入地表水从而对地表水产生影响。在极端天气下，如暴雨洪水天气条件，洪水漫过内河道，倒灌进计量站及井场，由于储罐管道设施均为密闭设施，因此不会对地表水产生较大影响，如此时再遇储罐泄漏，将对地表水体造成一定影响，通过企业及时启动应急预案，迅速在下游进行浮油拦截，可将地表水体的影响降至最低限度。

②原油泄漏对地表水环境的影响

输油管道跨越河流、冲沟时若发生泄漏，原油顺着沟道向下游迁移，可能进入下游河流中对地表水体产生污染影响。石油类污染物在水体中迁移转化的方式主要有水面扩散、弥散和降解三种。油类在水体表面扩散的速度很快，一般情况下，油类在水表面一天就可以完全扩散，形成临界厚度的原油薄膜层，而后分裂为油膜碎片。油膜的存在，将导致水体与空气之间的物质交换途径被阻断，造成水体溶氧的困难。水中缺氧将使水质变坏，影响水中生物的生存。

2) 土壤环境预测评估

(1) 施工期

工程施工期对土壤的影响主要是机械碾压造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方取土、填方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地范围内的土壤失去其原有土壤结构和生物化学组分，从而降低了土壤的生产能力。根据建设项目的工程内容，井场工程施工过程的土石方开挖、回填对土壤的影响最大。

工程对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面。

土壤性质影响：施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响。

①扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构

土壤耕作层是土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越的土壤，平均深度一般为15~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、

肥、气、热条件。地表开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，这种扰乱和破坏，除开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤耕作层及其结构。由于耕作层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。因此，在整个施工过程中，该工程对土壤耕作层的影响较严重。

② 混合土层结构，改变土体构型

无论是自然土壤还是农业土壤在形成过程中，由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程的土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型的破坏，将明显的改变土体中物质和能量的运动变化规律，使表层通气透水性变差，使亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。

③ 影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至进行掺灰固结，这种碾压或固结，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

土壤肥力影响：自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。

土壤污染影响：

① 落地原油对土壤的影响

钻井过程中通过铺设防渗布对落地油进行回收，回收率可达 100%。落地油对井场及附近土壤产生影响较小。

② 钻井泥浆对土壤的影响

在钻井过程中产生岩屑、废弃泥浆等如处理不当对土壤环境将产生一定的影响。钻井泥浆中含有 Ca^{2+} 、 Na^{+} 离子，而且 pH、盐分也较高，进入土壤后可使土壤板结，增加土壤的盐碱化程度。据试验表明：钻井泥浆对有机质含量高、呈酸性的土壤危害小，而对碱性的粉质粘土危害大。项目所在地区属酸性~中性土壤，

废弃泥浆进入土壤后会导致土壤板结，土壤生产力下降。

本工程钻井井场采用泥浆不落地处理方式，钻井施工过程中通过注意规范操作，避免泥浆外溢，钻井对土壤环境影响较小。

(2) 运行期

运行期正常情况下井场采用封闭采油，一般不会产生落地油。但在检修时，井口仍不可避免的有少量落地原油，此外在输油过程中，如发生意外，也可能产生落地原油，对土壤造成一定程度的污染。

(3) 事故状态下对土壤环境影响分析

① 储罐泄漏对土壤环境的影响

由于青龙台油田区内整体地形为北高南低，因此，一旦储罐发生泄漏，泄漏原油将向场站南侧流淌，总体沿南北途径对土壤及地下水环境产生影响。储罐泄漏事故发生及时对防火堤内及场站内外其他部位受污染土壤进行回收，及时装袋、密封，送有资质单位处置，若在站内贮存，需符合《危险废物贮存污染控制标准》的暂存要求，防止受污染土壤中原油下渗继续污染。

② 管道原油泄漏对土壤环境的影响

原油泄漏因泄漏点位置不同所产生的土壤污染范围也不同。当管道在埋地敷设段内发生泄漏，原油则在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，排除地质灾害等因素外，原油一般情况下不会冒出地表形成地面扩散。由于原油黏度和凝固点较高，且流动性较差，加上土壤对原油具有很强的截流能力，因此泄漏原油很难向土壤深层迁移。此时影响原油污染范围的因素有原油的泄漏量、存留时间及环境温度等。当管道泄漏点发生在管道跨越冲沟时，管道出露地表，泄漏原油会落入土壤，在重力作用下向土壤表层渗透。当泄漏量小时，原油与土壤粘和凝结成较大的含油土块，此时污染范围小；当泄漏量大时就形成地表扩散。影响原油污染范围的因素除原油的泄漏量、存留时间及环境温度外，还与泄漏点周围地形地貌、地表覆盖物等因素有关。短期原油泄漏事故造成的土壤影响一般仅限于直接有泄漏原油的区域，且主要对表层 0~20cm 的土层构成污染。

泄漏原油对土壤理化性质的影响可以用pH值、总盐量、总碱度等三项指标来说明。据已有的试验和监测资料表明，受到原油污染的农田和正常农田土壤中的pH值、总盐量、总碱度无明显的差别，即原油污染对土壤的理化性质的影响不大。但由于石油是粘稠大分子物质，覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，

使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足作物生长发育的需要而致其死亡。一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油数量有限，如果处理及时得当，对周围环境影响可得到有效的控制。

在正常状态下，油田开发建设对水土环境污染较轻。虽然油田从源头到末端全方位采取防控措施，避免事故的发生，防止对水土环境造成污染，但是意外事故情况下对水土环境污染不可忽视，预测开采对水土环境污染影响程度为较严重。

（六）矿山地质环境影响综合评估

通过对青龙台油田进行矿山地质灾害、含水层破坏，地形地貌景观破坏和水土环境污染的现状分析与预测评估，综合评估结果见表 3-19。

表 3-19 矿山地质环境影响综合评估表

序号	单元	矿山地质环境影响程度								综合评估
		地质灾害		含水层破坏		地形地貌景观破坏		水土环境污染		
		现状	预测	现状	预测	现状	预测	现状	预测	
1	井场	较轻	较轻	较轻	较轻	严重	严重	较轻	较严重	严重
2	道路	较轻	较轻	较轻	较轻	严重	严重	较轻	较严重	严重
3	场站	较轻	较轻	较轻	较轻	严重	严重	较轻	较严重	严重
4	管线	较轻	较轻	较轻	较轻	严重	严重	较轻	较严重	严重

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

根据本项目生产工艺流程，并结合现场实际调研了解，项目损毁土地主要是勘探和开发期，勘探期主要为钻探井所损毁的土地，开发期主要为井场、场站、道路和管线工程，本方案服务年限内主要为开发期，在实施钻井工程时同时实施配套的场站、道路和管线工程，土地损毁环节和复垦时序见下图 3-9 和表 3-20。

图 3-9 土地损毁环节和复垦时序图

表 3-20 土地损毁时序表

时序	损毁单元		数量	损毁方式	征地类型	复垦时间
截止 2020 年 10 月	井口	采油井	245	挖损	永久征地	生产结束后
		气井	6		永久征地	生产结束后
		注水井	23		永久征地	生产结束后
		完钻探井	17		永久征地	生产结束后
		核销井	121		永久征地	生产结束后
		工程报废井	3		永久征地	生产结束后
		核销井	3		永久征地	2017 年
	井场		2	压占	永久征地	2017 年
			227		永久征地	生产结束后
	场站		20	压占	永久征地	生产结束后
					临时用地	建井结束后
	管线			挖损	永久征地	生产结束后
		临时用地			建站结束后	
道路			压占	永久征地	生产结束后	
				临时用地	道路修建后	
2020 年 10 月-2025 年 9 月	井口	拟建	107	挖损	永久征地	生产结束后
		废弃	72	挖损	永久征地	前 5 年复垦
	井场	拟建	107	压占	永久征地	生产结束后
		废弃	54	压占	永久征地	前 5 年复垦
	管线			挖损	临时用地	管线铺设后
	道路			压占	永久征地	生产结束后
		临时用地			道路修建后	
2025 年 10 月-2030 年 9 月	油田滚动开采					

(二) 已损毁各类土地现状

根据开发利用方案项目组成及总体布置，结合实地走访调查，本项目已损毁土地由井场工程、场站、管线和道路组成。

1、已损毁待复垦土地情况

1) 井场永久用地

青龙台油田现有 418 井口。注水井 23 口、油井 245 口、气井 6 口、核销井 124 口、完钻探井 17 口，工程报废井 3 口，形成井场 229 座，其中辽中区境内 77 座，辽阳县内 152 座。拟建井口 107 个，其中油井 84 口、注水井 23 口，形成井场 107 座，其中辽中区境内 101 座，辽阳县内 6 座。已复垦井场 2 座（龙 23-20、22-19 井场和 27-19 井场）。

在钻井勘探阶段，青龙台油田 3 口勘探井未转为生产井，成为工程报废井。龙 12-5、龙 618-2C 位于多丛井井场，井口已拆除，由于井场内其他井处于生产阶段，未复垦；龙 1-5 为单井井场，目前井口地面已拆除未进行复垦。探井临时用地均已复垦，面积 0.9697hm²。其余勘探井转为生产井继续生产。

井场内部无砖石垒砌的建（构）筑物，设置有储油罐、变压器、低压开关柜等设施，井口、储油罐地基等有小面积区域为水泥条石压占。水田区井场地表为砂石垫高 30cm，其他用地区域井场地表均为压实土质，为保护井场安全，防止雨水冲刷，井场四周修建有高约 0.20m 的挡水围堰。

井场永久用地面积 68.2423hm²，损毁方式为挖损和压占。部分井场照片如下图。

图 3-10 龙 26-319 井场

图 3-11 龙 15-7 井场

图 3-12 龙 54-348, 龙 55-347, 龙 55-341, 龙 59-341, 龙 608,
龙 58-348, 龙 57-349, 龙 55-349, 龙 56-350, 龙 53、龙气 13 井场

图 3-13 龙深 1 井场（注水井）

图 3-14 龙 19-21 井场（废弃）

2、场站永久用地

青龙台油田共有计量站 11 座，集气站 3 座，接转站 2 座，注水站 2 座，变电站 1 座。依托联合站 2 座，牛一联和龙一联，牛一联位于牛居矿区范围内，不列入本方案损毁土地面积。

场站永久用地损毁土地面积 13.6202hm²，损毁方式为压占，场站永久用地已实施土地征用手续。青龙台油田内场站永久用地周围为浆砌砖围墙，内部建设有处理厂房、仓库等建构物，地表部分区域为步道砖铺筑，厚度平均 0.2m，其他区域为绿化区域，种植有各类乔灌草绿化植被。

3) 道路永久用地

本工程道路永久用地包括进站路和进井路。为了节约投资，场站建设尽量邻近原有道路布设。青龙台油田进站路 53.54km，进井路 21.32km，大部分为碎石路面、少部分为水泥沥青路面。进井路顶面宽 4.5m，路基宽 5.5m，两侧边坡为 1:1.5，进站路顶面宽 6m，路基宽 7.0m。道路永久用地损毁土地面积 42.4015hm²，其中进站路损毁土地面积 30.6852hm²，进井路损毁土地面积 11.7163hm²，均为永久用地，损毁方式为压占。

图 3-15 龙一联（联合站）

图 3-16 龙一联卸油台（联合站）

图 3-17 龙 1 气（集气站）

图 3-18 龙 18 计（计量站）

图 3-19 进站路

图 3-20 进井路

综上，青龙台油田已损毁待复垦土地面积 124.2640hm²，各损毁单元损毁情况见下表。

表 3-21 青龙台油田已损毁待复垦土地情况表

单位: hm²

损毁单元	损毁方式	用地形式	区县	地类									合计	
				01		03		04	10		11	20		
				耕地		林地		草地	交通运输用地		水域及水利设施用地	居民点及独立工矿用地		
				011	013	031	033	043	102	104	116	203		204
		水田	旱地	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	村庄	采矿用地			
井场	挖损、压占	永久	辽阳县	0.4290	4.4014	0.1396		1.3169				3.3571	33.3815	43.0255
			辽中区	1.9183	8.6152	1.0522	0.2596				4.5008	0.3713	8.4994	25.2168
			小计	2.3473	13.0166	1.1918	0.2596	1.3169			4.5008	3.7284	41.8809	68.2423
场站	压占	永久	辽阳县		0.0263							10.1025	2.6179	12.7467
			辽中区	0.0417	0.0715						0.2676	0.4300	0.0627	0.8735
			小计	0.0417	0.0978						0.2676	10.5325	2.6806	13.6202
进站路	压占	永久	辽阳县	0.0105	0.0024	0.2698			18.2691	1.0013		0.1828		19.7359
			辽中区	0.0146		0.0160			0.0265	10.1984	0.0808	0.6130		10.9493
			小计	0.0251	0.0024	0.2858			18.2956	11.1997	0.0808	0.7958		30.6852
进井路	压占	永久	辽阳县	0.0244	0.2054	0.0924			4.9076	0.4751		0.0432		5.7481
			辽中区	0.2510	0.4458	0.1031				5.0000	0.1683			5.9682
			小计	0.2754	0.6512	0.1955			4.9076	5.4751	0.1683	0.0432		11.7163
合计				2.6895	13.7680	1.6731	0.2596	1.3169	23.2032	16.6748	5.0175	15.0999	44.5615	124.2640

2、已损毁已复垦土地情况

青龙台油田已损毁已复垦土地由已复垦井场永久用地、已复垦井场临时用地、已复垦场站临时用地、已复垦道路临时用地和已复垦管线临时用地。

1) 已复垦井场永久用地

主要包括 2 块井场永久用地（龙 23-20、22-19 和龙 27-19）。已复垦井场永久用地面积 0.2002hm²，复垦方向为村庄和旱地，根据现场调查，以上井场永久用地已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收。

2) 井场临时用地

在打井过程中需要在井场周围临时占用部分土地，作为临时车辆、设备停放，及原有打井工艺的泥浆池等设施，采用临时征地形式，占用土地时间较短，完井后立即进行复垦。根据现场调查，井场临时用地已完成复垦，恢复为原地类，并归还给当地群众使用，复垦为耕地的土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收。损毁土地面积 46.3530hm²，用地形式为临时，损毁方式为压占。

3) 场站临时用地

青龙台油田已建场站在建设初期损毁临时用地的面积为 2.1194hm²，采用临时征地形式，占用土地时间较短，建站后立即进行复垦。根据现场调查，场站临时用地已完成复垦，恢复为原地类，并归还给当地群众使用，复垦为耕地的土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收。用地形式为临时，损毁方式为压占。

4) 道路临时用地

道路建设过程中临时扰动宽度约为 5m，道路临时用地损毁面积 36.7370hm²，其中进站路临时用地损毁面积 28.7631hm²，进井路临时用地损毁面积 7.9739hm²，采用临时征地形式，占用土地时间较短，道路修建后立即进行复垦。根据现场调查，道路临时用地已完成复垦，恢复为原地类，并归还给当地群众使用，复垦为耕地的土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收。用地形式为临时，损毁方式为压占。

图 3-21 龙 27-19 井场永久用地复垦情况（复垦为旱地）

图 3-22 龙 23-20、22-19 井场永久用地复垦情况（复垦为村庄）

图 3-23 井场临时用地复垦情况

|

图 3-24 计量站临时用地复垦情况

图 3-25 道路临时用地复垦情况

5) 管线临时用地

集输管线 74.05km，其中集气干线 45.66km，集油管线 28.39km，施工作业宽度为 12m。单井管线 23.23km，施工作业宽度为 8m；输水管线 10.46km，施工作业宽度 8m。管线损毁土地面积 138.3262hm²，敷设方式均为地下敷设，管道均需埋设在冻土层，已建管线全部为临时用地，损毁方式为挖损和压占。施工过程中损毁土地类型为水田、旱地、有林地、灌木林地、其他林地等，在穿越河流水面和坑塘水面时采用顶管工艺或架空铺设工艺，不会对地表造成损毁，不计入损毁面积。管道施工作业带包括管沟开挖区、堆管场、施工便道及临时堆土堆放区，其中管沟一侧堆放管材，另一侧为临时堆土、施工便道。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关要求，管道中心线两侧各 5m 范围内不得种植深根植物，除管道中心线两侧各 5m 范围内损毁的林地未复垦为原土地利用类型外，其余临时用地均已完成复垦工作，复垦为原地类，复垦主要措施为土地平整、表土回填和土壤培肥、播撒草籽等，并归还给当地群众使用，复垦为耕地的土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收。管道中心线两侧各 5m 范围内损毁的林地目前恢复为草地，在闭井后才能开展植被重建。

综上，青龙台油田已损毁已复垦土地面积 211.2332hm²，各损毁单元损毁情况见下表。

图 3-26 管线临时用地复垦情况

表 3-22 青龙台油田已损毁已复垦土地情况表

单位: hm²

损毁单元	损毁方式	用地形式	区县	地类													小计			
				01			02		03		04	10		11	12	20				
				耕地			园地		林地		草地	交通运输用地		水域及水利设施用地	其他土地	城镇村及工矿用地				
				011	012	013	021	023	031	033	043	102	104	116	122	202		203	204	
	水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地					
井场	挖损、压占	永久	辽阳县						0.1267						0.0735		0.2002			
	压占	临时	辽阳县	6.1208		18.9271			0.5954	0.2059	0.1795				1.0248	2.6379	29.6914			
			辽中区	0.4886	0.1547	7.5275			0.6555	0.2829			7.1800		0.2173	0.1551	16.6616			
小计				6.6094	0.1547	26.4546			1.3776	0.4888	0.1795			7.1800		1.3156	2.7930	46.5532		
场站	压占	临时	辽阳县	0.2077		1.6991									0.1076		2.0144			
			辽中区												0.1050		0.1050			
	小计				0.2077		1.6991									0.2126		2.1194		
进站路	压占	临时	辽阳县	0.9103		5.7136			0.5978	0.0251	0.0764					0.8337	2.0258	10.1827		
			辽中区	1.3677	0.0951	1.1408	0.0061		0.3086	0.2015	0.0482			1.9583	0.0139		0.6634		5.8036	
	小计				2.2780	0.0951	6.8544	0.0061		0.9064	0.2266	0.1246			1.9583	0.0139	0.8337	2.6892	15.9863	
进井路	压占	临时	辽阳县	1.2931	0.0142	2.7985			0.2996	0.0064	0.0383					0.0979		4.5480		
			辽中区	0.3796	0.0316	1.9671			0.1539	0.0036				1.1423	0.0026		0.0194		3.7001	
	小计				1.6727	0.0458	4.7656			0.4535	0.0100	0.0383			1.1423	0.0026		0.1173	8.2481	
管线	挖损、压占	临时	辽阳县	28.8833	0.8813	68.4507	0.0278	0.0730	3.3657	0.5269	0.9076	0.9278	1.1105	0.2883	0.0356		7.9080		113.3865	
			辽中区	7.1682		7.1819			0.6097	0.1565	0.0442		0.6384	2.6940	0.4071		1.3974		20.2974	
			灯塔市	0.6777		3.8167				0.1037				0.0373				0.0069		4.6423
	小计				36.7292	0.8813	79.4493	0.0278	0.0730	3.9754	0.7871	0.9518	0.9278	1.7862	2.9823	0.4427		9.3123		138.3262
合计					47.4970	1.1769	119.2230	0.0339	0.0730	6.7129	1.5125	1.2942	0.9278	1.7862	13.2629	0.4592	0.8337	13.6470	2.7930	211.2332

3、已损毁土地情况

综上所述，青龙台油田已损毁土地总面积为 335.4972hm²，其中永久用地面积 124.4642hm²，临时用地面积 211.0330hm²。已损毁待复垦土地面积为 124.2640hm²，已损毁已复垦土地面积 211.2332hm²。

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、预测依据

(1) 参考《石油天然气工程项目用地控制指标》(国土资规〔2016〕14号)，明确各类井场、道路、管线及场站永久用地的占地标准。若上述指标中未进行规定的，则按照青龙台油田实际井场、道路、管线及场站数据进行预测。

(2) 《青龙台油田开发利用方案》、《青龙台油田新井五年规划》在矿区范围内规划部署井场和道路数量，预测拟损毁土地面积。

2、预测方法

结合矿山井场、场站、道路、管线等用地点多、各个用地单元具有相似性的特点，拟损毁土地采用基本单元的形式进行预测，预测公式为：

$$Z_i = A_i \times N_i \quad (\text{式3-1})$$

其中， Z_i 为服务期内*i*基本单元损毁土地的总面积，单位为hm²； A_i 为单元*i*基本单元的面积，单位为hm²； N_i 为方案服务年限内*i*基本单元的总数。

3、拟损毁土地预测

1) 井场

根据开发利用方案和开采规划，新建井场 107 座(均为单井场)。在参考《石油天然气工程项目用地控制指标》(国土资规〔2016〕14 号)的基础上，井场永久性建设用地占地标准详见下表 3-23，结合采区实际建井用地经验，确定单井场规格为 56m×33m。

表 3-23 采油井场永久性建设用地占地标准

序号	井深级别	用地面积 (m ²)
1	井深≤1000m	3900
2	1000m<井深≤3000m	9000
3	3000m<井深≤5000m	10000
4	井深>5000m	12000
同一井场每增加一口井，增加用地面积在单井井场用地面积基础上不超过 20%。		

新井场建设时，钻井泥浆的配置、运输与贮存全部外包给泥浆公司进行，原

料采用包装袋（编织袋或防潮牛皮纸袋）包装，由汽车运至施工场地后直接倒入泥浆循环罐进行泥浆配置不贮存（由于泥浆配置原料按照配比要求定量运至施工现场，因此场地内无暂存量）。施工期钻井产生的废弃泥浆采用罐车拉运至泥浆处理点，进行无害化处理，在钻井过程中不排放废弃泥浆，将不再额外占用土地，因此预测新建井口无临时用地。新井井场尽量靠近原有道路，尽量不新增损毁土地。

在进场施工前，进行表土剥离，剥离厚度 0.2m，用于后期土地复垦覆土工程，堆存于井场一侧，尺寸为 31.25m×8m，占地面积 250m²，高约 1.5~3.0m。

井场拟损毁土地为永久用地，面积 11.1556hm²。土地损毁方式为压占。预测井场拟损毁土地统计详见表 3-24。

2) 道路

根据规划方案，青龙台油田新建进井路 1.74km，参考《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规〔2016〕14 号），设计路宽 4.5m，为砂石路面，为了节约投资，场站建设尽量邻近原有道路布设。修建道路时，两侧各压占宽 2.5m，作为临时施工使用，为临时用地，损毁方式为压占。本项目拟建道路损毁土地面积 1.6489hm²，其中永久用地 0.7810hm²，临时用地 0.8679hm²。

3) 管线

根据《青龙台油田开采项目开发利用方案》，青龙台油田拟建设单井管线 5.31km，施工作业带宽度为 8m，损毁土地 4.2138hm²，全部为临时用地。

综上，预测拟损毁土地 29.9716hm²，其中永久用地 22.5698hm²，临时用地 7.4018hm²。本项目拟损毁土地情况见表 3-24。

表 3-24 青龙台油田拟损毁土地损毁情况表

单位：hm²

单元	损毁方式	用地形式	区县	地类								小计	
				01		03	04	10		12	20		
				耕地		林地	草地	交通运输用地		其他土地	居民点及独立工矿用地		
				011	013	031	043	102	104	122	203		
		水田	旱地	有林地	其他草地	公路用地	农村道路	设施农用地	村庄				
新建井场	挖损、压占	永久	辽阳县		0.7392						0.3696	1.1088	
			辽中区	2.5872	9.3491	0.1848				1.6632	4.8048	18.5891	
	小计			2.5872	10.0883	0.1848				1.6632	5.1744	19.6979	
新建道路	压占	永久	辽阳县		0.1196							0.1196	
			辽中区	0.4900	2.1441	0.0065				0.1117		2.7523	
	小计			0.4900	2.2637	0.0065				0.1117		2.8719	
	压占	临时	辽阳县				0.1329						0.1329
			辽中区	0.5443	2.3794	0.0073				0.1241		3.0551	
小计			0.5443	2.3794	0.1402				0.1241		3.1880		
新建管线	挖损、压占	临时	辽阳县		2.0363		0.0310	0.0094				2.0767	
			辽中区	0.0261	0.9758				0.0111	0.2326	0.8915	2.1371	
	小计			0.0261	3.0121		0.0310	0.0094	0.0111	0.2326	0.8915	4.2138	
合计				3.6476	17.7435	0.3315	0.0310	0.0094	0.0111	2.1316	6.0659	29.9716	

(四) 土地损毁程度分析

土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用能力。石油天然气项目对土地的损毁表现为石油天然气勘探及开发活动引起的土地利用变化，直接表现为对原有土地的压占、挖损。

石油天然气项目具有点多、线长、面广和单宗用地面积较小等特点，针对这些特点，根据《土地复垦方案编制规程》中的相关条文说明，结合以往对类似项目土地损毁程度调查分析经验，遵循简约的原则，采用定性分析方法，按井场、场站、道路和管线等用地类型对本项目土地损毁程度进行分析。本方案将土地损毁评价等级分为3级：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。

青龙台油田土地损毁程度情况见下表。

表3-25 青龙台油田土地损毁程度表

土地损毁单元		损毁形式	损毁程度分析	损毁程度
井场	永久用地	挖损、压占	1、施工对场地进行压实，无切坡和大规模挖填方工程，未改变地形地貌； 2、场地碎石铺垫，并未改变土壤类型，场地清理，翻耕后，可恢复原有种植条件。 3、生产建设时间较长，地表植被被破坏，土壤长期压占，土地生产力下降，原有功能丧失； 4、土地利用类型由原来的耕地、林地、草地等变为采矿用地； 5、施工和生产局限在场地内，场地内原有植被遭到损毁，生产结束后，可恢复植被，未对区域生态多样性造成影响。	重度损毁
	临时用地	压占	1、无切坡和大规模挖填方工程，未改变地形地貌； 2、施工期较短，临时压占，地表植被被破坏，施工结束后立即复垦，影响土地功能，通过施肥等措施可以恢复土壤肥力； 3、施工结束后立即复垦，土地利用类型未改变； 4、临时占用，未对区域生态多样性造成影响。	中度损毁
场站	永久用地	压占	1、施工对场地进行压实，修建板房和砖房建筑，无切坡和大规模挖填方工程，未改变地形地貌； 2、场地硬化，并未改变土壤类型，场地清理，翻耕后，可恢复原有种植条件。 3、生产建设时间较长，地表植被被破坏，土壤长期压占，土地生产力下降，原有功能丧失； 4、土地利用类型由原来的耕地、林地、草地等变为采矿用地； 5、施工和生产局限在场地内，场地内原有植被遭到损毁，生产结束后，可恢复植被，未对区域生态多样性造成影响。	重度损毁
	临时用地	压占	1、无切坡和大规模挖填方工程，未改变地形地貌；	中度

			2、施工期较短，临时压占，施工结束后立即复垦，影响土地功能，通过施肥等措施可以恢复土壤肥力； 3、施工结束后立即复垦，土地利用类型未改变； 4、临时占用，未对区域生态多样性造成影响。	损毁
道路	永久用地	压占	1、新建道路和原有田间路改建，无切坡和大规模挖填方工程，未改变地形地貌； 2、进站路水泥沥青路面，进井路碎石路面和素土路面等道路铺筑，并未改变土壤类型，进站路并入路网留续使用，进井路清理路基，翻耕后，可恢复原有种植条件； 3、生产建设时间较长，地表植被被破坏，土壤长期压占，土地生产力下降，原有功能丧失； 4、土地利用类型改变； 5、道路主要为矿产生产和区域内农业生产和运输提供便利，未对区域生态多样性造成影响。	重度损毁
	临时用地	压占	1、无切坡和大规模挖填方工程，未改变地形地貌； 2、施工期较短，临时压占，施工结束后立即复垦，影响土地功能，通过施肥等措施可以恢复土壤肥力； 3、施工结束后立即复垦，土地利用类型未改变； 4、临时占用，未对区域生态多样性造成影响。	中度损毁
管线	临时用地	挖损、压占	1、管线开挖，最大挖填方高度约1.5m，无切坡和大规模挖填方工程，未改变地形地貌； 2、施工期较短，临时挖损、压占，施工结束后立即复垦，影响土地功能，通过施肥等措施可以恢复土壤肥力； 3、施工结束后立即复垦，土地利用类型未改变； 4、挖损占用时间较短，未对区域生态多样性造成影响。	中度损毁

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)，矿山地质环境保护与恢复治理分区应根据矿山地质环境影响评估结果，划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。各防治区可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境问题现状及预测的类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个区。分区时参照表3-26。

表3-26 矿山地质环境保护与恢复治理分区统计表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区评述

根据对中国石油天然气股份有限公司辽宁省渤海湾盆地辽河坳陷青龙台油田开采地质环境影响现状及预测评估结果,对油田评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

治理防治面积11340.0508hm²,划分为一个重点防治区和一个一般防治区。重点防治区(I)面积365.4688hm²,包括4个亚区:井场防治区(I₁)、场站防治区(I₂)、道路防治区(I₃)和管线防治区(I₄);一般防治区(III)面积为10974.5820hm²,包括1个亚区:以上布局外区域防治区(III₁)。详见表3-27。

表 3-27 青龙台油田矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别		现状评估				预测评估				总面积 (hm ²)	
		地质 灾害	含水层 破坏	地形地貌 景观破坏	水土环 境污染	地质 灾害	含水层 破坏	地形地貌 景观破坏	水土环 境污染		
重点防治区 (I)	井场防治区 (I ₁)	较轻	较轻	严重	较轻	较轻	较轻	严重	较严重	134.4934	365.4688
	场站防治区 (I ₂)	较轻	较轻	严重	较轻	较轻	较轻	严重	较严重	15.7396	
	道路防治区 (I ₃)	较轻	较轻	严重	较轻	较轻	较轻	严重	较严重	72.6958	
	管线防治区 (I ₄)	较轻	较轻	严重	较轻	较轻	较轻	严重	较严重	142.5400	
一般防治区 (III)	以上布局外区域 (III ₁)	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	10974.5820	10974.5820
合计		严重				严重				11340.0508	

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

依据前面土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，依照土地复垦方案编制规程对复垦区的定义，确定本方案复垦区面积为 365.4688hm²。其中已损毁面积 335.4972hm²，拟损毁面积 29.9716hm²。复垦区土地面积见下表。

表 3-28 青龙台油田复垦区土地汇总表

单位: hm²

损毁单元	损毁方式	用地形式	区县	地类															合计		
				01			02		03		04	10		11	12	20					
				耕地			园地		林地		草地	交通运输用地		水域及水利设施用地	其他土地	居民点及独立工矿用地					
				011	012	013	021	023	031	033	043	102	104	116	122	202	203	204			
	水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地						
已损毁	井场	挖损、压占	永久	辽阳县	0.429		4.4014			0.1396		1.3169					3.3571	33.3815	43.0255		
				辽中区	1.9183		8.6152			1.0522	0.2596						4.5008		0.3713	8.4994	25.2168
			永久(已复垦)	辽阳县					0.1267										0.0735		0.2002
				辽阳县	6.1208		18.9271			0.5954	0.2059	0.1795							1.0248	2.6379	29.6914
			临时	辽阳县	0.4886	0.1547	7.5275			0.6555	0.2829						7.1800		0.2173	0.1551	16.6616
	辽中区																				
	小计			8.9567	0.1547	39.4712			2.5694	0.7484	1.4964				11.6808		5.044	44.6739	114.7955		
	场站	压占	永久	辽阳县			0.0263											10.1025	2.6179	12.7467	
				辽中区	0.0417		0.0715										0.2676		0.4300	0.0627	0.8735
			临时	辽阳县	0.2077		1.6991												0.1076		2.0144
				辽中区															0.1050		0.1050
			小计			0.2494		1.7969									0.2676		10.7451	2.6806	15.7396
	进站路	压占	永久	辽阳县	0.0105		0.0024			0.2698			18.2691	1.0013				0.1828		19.7359	
				辽中区	0.0146					0.0160			0.0265	10.1984	0.0808				0.6130		10.9493
			临时	辽阳县	0.9103		5.7136			0.5978	0.0251	0.0764						0.8337	2.0258		10.1827
				辽中区	1.3677	0.0951	1.1408	0.0061		0.3086	0.2015	0.0482			1.9583	0.0139			0.6634		5.8036
			小计			2.3031	0.0951	6.8568	0.0061		1.1922	0.2266	0.1246	18.2956	11.1997	2.0391	0.0139	0.8337	3.485		46.6715
	进井路	压占	永久	辽阳县	0.0244		0.2054			0.0924			4.9076	0.4751				0.0432		5.7481	
				辽中区	0.251		0.4458			0.1031				5.0000	0.1683					5.9682	
			临时	辽阳县	1.2931	0.0142	2.7985			0.2996	0.0064	0.0383							0.0979		4.5480
辽中区				0.3796	0.0316	1.9671			0.1539	0.0036				1.1423	0.0026			0.0194		3.7001	
小计				1.9481	0.0458	5.4168			0.649	0.0100	0.0383	4.9076	5.4751	1.3106	0.0026		0.1605		19.9644		
管线	挖损、压占	临时	辽阳县	28.8833	0.8813	68.4507	0.0278	0.0730	3.3657	0.5269	0.9076	0.9278	1.1105	0.2883	0.0356		7.9080		113.3865		
			辽中区	7.1682		7.1819			0.6097	0.1565	0.0442			0.6384	0.4071		1.3974		20.2974		
			灯塔市	0.6777		3.8167				0.1037				0.0373				0.0069		4.6423	
			小计			36.7292	0.8813	79.4493	0.0278	0.0730	3.9754	0.7871	0.9518	0.9278	1.7862	2.9823	0.4427		9.3123		138.3262
合计				50.1865	1.1769	132.9910	0.0339	0.073	8.386	1.7721	2.6111	24.131	18.461	18.2804	0.4592	0.8337	28.7469	47.3545	335.4972		
拟损毁	新建井场	挖损、压占	永久	辽阳县		0.7392										0.3696		1.1088			
				辽中区	2.5872		9.3491			0.1848					1.6632		4.8048		18.5891		
				小计		2.5872		10.0883			0.1848					1.6632		5.1744		19.6979	
	新建进井路	压占	永久	辽阳县		0.1196													0.1196		
				辽中区	0.4900		2.1441			0.0065					0.1117				2.7523		
			临时	辽阳县						0.1329										0.1329	
				辽中区	0.5443		2.3794			0.0073						0.1241				3.0551	
	小计			1.0343		4.6431			0.1467					0.2358				6.0599			
	新建管线	挖损、压占	临时	辽阳县		2.0363					0.0310	0.0094							2.0767		
				辽中区	0.0261		0.9758							0.0111		0.2326		0.8915	2.1371		
小计				0.0261		3.0121					0.0310	0.0094	0.0111	0.2326		0.8915		4.2138			
合计				3.6476		17.7435			0.3315	0.031	0.0094	0.0111	2.1316		6.0659		29.9716				
总计				53.8341	1.1769	150.7345	0.0339	0.073	8.7175	1.7721	2.6421	24.1404	18.4721	18.2804	2.5908	0.8337	34.8128	47.3545	365.4688		

2、复垦责任范围

本方案复垦区面积为 365.4688hm²。其中已损毁面积 335.4972hm²（已损毁待复垦土地面积为 124.2640hm²，已损毁已复垦土地面积 211.2332hm²），拟损毁面积 29.9716hm²。

本项目生产服务年限结束后，本项目进站路永久性建设用地面积 30.6852hm²，纳入路网系统而留续使用，服务矿区内百姓生产生活及交通需要。

根据茨榆坨、牛居和青龙台开发利用方案，茨榆坨油田剩余开采年限35年，牛居油田剩余开采年限25年，青龙台油田剩余开采年限30年，三个油田共用牛一联、龙一联一套系统，青龙台油田拟申请采矿证10年，在采矿证到期后将延续采矿证继续开采。因此，场站永久性建设用地面积13.6202hm²，留续使用，本方案不列入复垦责任范围。井场、进井路永久用地在闭井后不再留续使用。

因此，综合以上因素，结合以往编制类似项目土地复垦方案的经验，为最大限度复垦损毁土地，恢复当地原生生态系统，保障本项目土地复垦责任完整性与闭井后复垦资金的充足和及时到位，本方案将已损毁待复垦土地中井场永久用地和进井道路永久用地纳入复垦责任范围，面积79.9586hm²。

已损毁已复垦土地面积 211.2332hm²，包括 2 座废弃井场永久用地、已建井场临时用地、已建场站临时用地、已建道路临时用地，已建管线临时用地。已复垦土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地，但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收，已损毁已复垦临时用地已归还给当地群众使用。为了保障已复垦土地达到本方案的土地复垦质量要求及复垦责任的完整性，本方案对其进行监测和管护，将其纳入复垦责任范围。

拟损毁面积 29.9716hm²，包括拟建井场永久用地、拟建道路永久用地和拟建道路临时用地，将其纳入复垦责任范围。

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。综上，本方案复垦责任范围为 321.1634hm²。复垦责任范围计算见表 3-29，各单元土地损毁情况见表 3-30，复垦责任范围主要坐标见表 3-31。

表 3-29 青龙台油田复垦责任范围计算表

序号	名称		复垦区面积 (hm ²)	复垦责任范围面积 (hm ²)	备注
1	已损毁待复垦	井场永久用地、进井路永久用地	79.9586	79.9586	
		场站永久用地	13.6202		留续使用
		进站路永久用地	30.6852		留续使用
2	已损毁已复垦	2座废弃井场永久用地、已建井场临时用地、已建场站临时用地、已建道路临时用地，已建管线临时用地	211.2332	211.2332	
3	拟损毁待复垦	拟建井场永久用地、拟建道路永久用地、拟建道路临时用地、拟建管线临时用地	29.9716	29.9716	
合计			365.4688	321.1634	

表 3-30 青龙台油田复垦责任范围土地汇总表

单位: hm²

损毁单元	损毁方式	用地形式	区县	地类														合计			
				01			02		03		04	10		11	12	20					
				耕地			园地		林地		草地	交通运输用地		水域及水利设施用地	其他土地	居民点及独立工矿用地					
				11	12	13	21	23	31	33	43	102	104	116	122	202	203		204		
水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地							
已损毁	井场	挖损、压占	永久	辽阳县	0.429		4.4014			0.1396		1.3169					3.3571	33.3815	43.0255		
				辽中区	1.9183		8.6152			1.0522	0.2596			4.5008			0.3713	8.4994	25.2168		
			永久(已复垦)	辽阳县						0.1267								0.0735		0.2002	
		临时	辽阳县	6.1208		18.9271			0.5954	0.2059	0.1795							1.0248	2.6379	29.6914	
			辽中区	0.4886	0.1547	7.5275			0.6555	0.2829			7.18			0.2173	0.1551		16.6616		
		小计			8.9567	0.1547	39.4712			2.5694	0.7484	1.4964			11.6808			5.044	44.6739	114.7955	
	场站	压占	临时	辽阳县	0.2077		1.6991											0.1076		2.0144	
				辽中区															0.105		0.105
	小计			0.2077	0	1.6991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2126	0	2.1194	
	进站路	压占	临时	辽阳县	0.9103		5.7136			0.5978	0.0251	0.0764					0.8337	2.0258		10.1827	
				辽中区	1.3677	0.0951	1.1408	0.0061		0.3086	0.2015	0.0482		1.9583	0.0139		0.6634		5.8036		
	小计			2.278	0.0951	6.8544	0.0061	0	0.9064	0.2266	0.1246		1.9583	0.0139	0.8337	2.6892		15.9863			
	进井路	压占	永久	辽阳县	0.0244		0.2054			0.0924			4.9076	0.4751				0.0432		5.7481	
				辽中区	0.251		0.4458			0.1031				5	0.1683					5.9682	
			临时	辽阳县	1.2931	0.0142	2.7985			0.2996	0.0064	0.0383							0.0979		4.548
				辽中区	0.3796	0.0316	1.9671			0.1539	0.0036			1.1423	0.0026		0.0194		3.7001		
	小计			1.9481	0.0458	5.4168			0.649	0.01	0.0383	4.9076	5.4751	1.3106	0.0026		0.1605		19.9644		
	管线	挖损、压占	临时	辽阳县	28.8833	0.8813	68.4507	0.0278	0.073	3.3657	0.5269	0.9076	0.9278	1.1105	0.2883	0.0356		7.908		113.3865	
				辽中区	7.1682		7.1819			0.6097	0.1565	0.0442		0.6384	2.694	0.4071		1.3974		20.2974	
				灯塔市	0.6777		3.8167				0.1037				0.0373				0.0069		4.6423
小计					36.7292	0.8813	79.4493	0.0278	0.073	3.9754	0.7871	0.9518	0.9278	1.7862	2.9823	0.4427		9.3123		138.3262	
合计			50.1197	1.1769	132.8908	0.0339	0.073	8.1002	1.7721	2.6111	5.8354	7.2613	17.932	0.4592	0.8337	17.4186	44.6739	291.1918			
拟损毁	新建井场	挖损、压占	永久	辽阳县		0.7392										0.3696		1.1088			
				辽中区	2.5872		9.3491			0.1848					1.6632		4.8048		18.5891		
			小计			2.5872		10.0883			0.1848						1.6632		5.1744	19.6979	
	新建进井路	压占	永久	辽阳县		0.1196													0.1196		
				辽中区	0.49		2.1441			0.0065					0.1117				2.7523		
			临时	辽阳县						0.1329										0.1329	
				辽中区	0.5443		2.3794			0.0073						0.1241				3.0551	
	小计			1.0343		4.6431			0.1467					0.2358				6.0599			
新建管线	挖损、压占	临时	辽阳县		2.0363					0.031	0.0094							2.0767			
			辽中区	0.0261		0.9758						0.0111		0.2326		0.8915		2.1371			
		小计			0.0261		3.0121				0.031	0.0094	0.0111		0.2326		0.8915		4.2138		
合计			3.6476		17.7435			0.3315		0.031	0.0094	0.0111		2.1316		6.0659		29.9716			
总计				53.7673	1.1769	150.6343	0.0339	0.073	8.4317	1.7721	2.6421	5.8448	7.2724	17.932	2.5908	0.8337	23.4845	44.6739	321.1634		

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

青龙台油田复垦责任范围总面积为 321.1634hm²，其中已损毁已复垦土地面积为 211.2332hm²，已损毁未复垦土地面积为 79.9586hm²，拟损毁土地面积为 29.9716hm²。

复垦责任范围土地利用类型主要为耕地，其中耕地占复垦责任范围总面积的 64.01%，园地占复垦责任范围总面积的 0.03%，林地占复垦责任范围总面积的 3.18%，草地占复垦责任范围总面积的 0.82%。

表 3-32 复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 hm ²	占总面积比例%
01	耕地	011	水田	53.7673	16.74
		012	水浇地	1.1769	0.37
		013	旱地	150.6343	46.90
02	园地	021	果园	0.0339	0.01
		023	其他园地	0.0730	0.02
03	林地	031	有林地	8.4317	2.63
		033	其他林地	1.7721	0.55
04	草地	043	其他草地	2.6421	0.82
10	交通运输用地	102	公路用地	5.8448	1.82
		104	农村道路	7.2724	2.26
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	17.9320	5.58
12	其他土地	122	设施农用地	2.5908	0.81
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.8337	0.26
		203	村庄	23.4845	7.31
		204	采矿用地	44.6739	13.91
合计				321.1634	100

2、永久基本农田情况

通过土地损毁预测图与辽宁省沈阳市辽中区、辽阳市辽阳县、灯塔市土地利用总体规划图叠加分析，且与矿方相关部门求证，本项目已建和拟建地面工程项目占用基本农田，存在两种占用形式：征用和租用。临时用地采用租用占用形式，由辽河油田分公司和用地权属人签订临时用地协议书，并承诺临时用地使用期满进行土地复垦，达到基本农田标准。永久用地征地前根据《基本农田保护条例》，由当地自然资源部门补充划入相同数量和质量的的基本农田。

复垦区责任范围损毁耕地 205.5785hm²，其中永久基本农田 185.6130hm²，损毁方式为压占和挖损。已建工程损毁永久基本农田总面积为 164.7396hm²，拟建工程损毁基本农田总面积为 20.8734hm²。耕地质量等别主要为 11 等和 12 等(农

用地质量分等规程 GB/T28407-2012)。种植作物为玉米和水稻，水稻亩产 600-700kg/年，玉米亩产 700-900kg/年（2019 年数据）。

已建工程临时用地损毁基本农田 151.9390hm²，在施工前进行表土剥离，施工后立即通过覆土、翻耕等工程措施进行复垦，恢复种植条件。已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地，达到基本农田标准。

表 3-33 损毁永久基本农田面积统计表 单位：hm²

损毁情况	损毁单元	用地性质	损毁方式	面积	
已损毁	场站	临时用地	压占	1.6644	1.6644
	井场	永久用地	挖损、压占	12.0568	41.5563
		临时用地	压占	41.5563	
	进站路	临时用地	压占	8.6952	8.6952
	进井路	永久用地	压占	0.7438	6.5992
		临时用地	压占	5.8554	
	管线	临时用地	挖损、压占	106.7396	106.7396
小计				164.7396	
拟损毁	井场	永久用地	挖损、压占	12.4206	12.4206
	进井路	永久用地	压占	2.6041	5.5086
		临时用地	压占	2.9045	
	管线	临时用地	挖损、压占	2.9442	2.9442
	小计				20.8734
合计				185.6130	

表 3-34 复垦责任范围占用永久基本农田情况表 单位：hm²

行政区	权属性质	行政村	地类			小计	
			011	012	013		
辽阳县	灯塔市	集体	东七台村	0.2902		1.5401	1.8303
			西三家子村	0.3717		2.2751	2.6468
			小计	0.6619		3.8151	4.4771
	辽阳县	集体	房身泡村集体	6.0804	0.0362	14.6698	20.7864
			高台子村集体	8.4014		12.2617	20.6632
			郭家村集体	1.99	0.0513	2.2477	4.2891
			将军坊村集体	0.8475		0.1009	0.9484
			马家堡村集体	0.9035		6.6393	7.5428
			蒲河村集体	0.3493	0.0137	0.816	1.179
			前铺村集体	0.0835		0.9053	0.9888
			三棵树村集体	2.0283	0.4794	5.2286	7.7363
			通气湾村集体	3.0645		11.995	15.0595
			小北河村集体			6.4962	6.4962
			兴胜台村集体	2.9168		11.188	14.1049
			杏树坨村集体			0.555	0.555
			淤泥湖村集体	1.969		2.7705	4.7395
			长沟沿村集体	3.5631		16.0469	19.61
			小计	32.1973	0.5806	91.9209	124.6991
			小计			32.8592	0.5806

沈阳市	辽中区	集体	艾蒿沟村	3.0859		3.9326	7.0185
			大岗村	2.4775	0.1599	7.0674	9.7048
			高墙子村	0.3954		0.5294	0.9248
			后老薄村	1.2004	0.0951	3.7204	5.0159
			老观坨村			0.1556	0.1556
			妈妈街村	4.4657		15.9608	20.4265
			七北村	0.2394		7.9051	8.1445
			七南村		0.0264	1.7394	1.7658
			腰截子村	2.6362		0.5765	3.2127
			小计	14.5005	0.2814	41.5872	56.3691
			国有	艾蒿沟村			0.0677
	小计				0.0677	0.0677	
	小计			14.5005	0.2814	41.6549	56.4368
	合计			47.3597	0.862	137.3909	185.6130

3、土地权属

本方案复垦区已损毁永久土地，包括井场、场站和道路永久性建设用地，中石油辽河油田分公司以征收的方式获得土地使用权外，土地权属变为国有。复垦区拟损毁永久土地，包括新建井场和新建道路，中石油辽河油田分公司将以征收方式获得土地使用权，土地权属将变为国有，现所有权为原所有权人。项目结束后，永久用地复垦经验收合格后，可用于递减矿山其他建设活动占地指标，权属为国有。

本方案复垦区已损毁临时用地已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收，土地权属不变。拟损毁临时用地，在施工前办理临时用地手续，取得临时用地使用权，主体工程建设完成后立即复垦，达到复垦质量要求后经验收合格，将归还土地权属人，土地权属不改变。

复垦责任范围面积为 321.1634hm²，其中集体土地 277.5007hm²，国有土地 43.6627hm²。根据辽河油田确权数据并结合最新二调变更库，各地类土地权属见表 3-35。

表 3-35 复垦责任范围土地利用权属表

单位: hm²

行政区	权属性质	行政村	地类														小计					
			1			2		3		4	10		11	12	20							
			耕地			园地		林地		草地	交通运输用地		水域及水利设施用地	其他土地	居民点及独立工矿用地							
			11	12	13	21	23	31	33	43	102	104	116	122	202	203		204				
			水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地					
辽阳市	灯塔市	集体	东七台村	0.2902		1.5416			0.1037			0.0035				0.0069		1.9459				
			西三家子村	0.3876		2.2751							0.0338						2.6965			
			小计	0.6778		3.8167			0.1037				0.0373				0.0069		4.6424			
		小计	0.6778		3.8167			0.1037				0.0373				0.0069		4.6424				
	辽阳县	集体	房身泡村	6.3125	0.2904	19.2355			0.8232	0.3282	1.2989	0.8489	0.2241				5.8251		35.1868			
			高台子村	9.318		13.7705		0.073	1.2931	0.3608	0.6783	1.01	0.1548	0.1031			3.5964		30.358			
			郭家村	2.5572	0.0513	2.4677						0.3347		0.2421				0.7318		6.3848		
			将军坊村	0.9008		0.1009							0.2891	0.0048						1.2956		
			马家堡村	1.0042		7.2472			0.0508	0.0543	0.0251	0.0341	0.1158				0.4842		9.0157			
			蒲河村	0.5868	0.0142	0.9036					0.0235	1.4667	0.0284					0.0012	0.1421	3.1665		
			前铺村	0.0835		0.9805				0.0447								0.0412		1.1499		
			三棵树村	2.1625	0.5396	5.9815				0.2617		0.1169	0.2534	0.0852	0.1545			0.828		10.3833		
			通气湾村	4.5573		12.9022	0.0278			0.9806		0.0107	0.0857	0.2464				0.4864		19.2971		
			小北河村	1.5265		8.7541				0.0477				0.1026			0.8337	0.6121		11.8767		
			兴胜台村	3.1106		11.6527				0.3368			0.297	0.1913		0.0357		1.8108		17.4349		
			杏树坨村			0.5551								0.0015						0.5566		
			淤泥湖村	2.0724		2.7707				0.0212			0.1332	0.1256				0.3857		5.5088		
		长沟沿村	3.676		17.7689				0.0986	0.0146	0.0616	0.3885	0.0393				0.149		22.1965			
		小计	37.8683	0.8955	105.0911	0.0278	0.073	3.9584	0.7579	2.5497	4.8066	1.5619	0.2576	0.0357	0.8337	14.9519	0.1421	173.8112				
		国有	房身泡村							0.6082	0.0064		0.3277	0.005			0.0558	11.567	12.5701			
			高台子村							0.6188			0.1435	0.0135				12.4591	13.2349			
			郭家村															0.7263	0.7263			
			将军坊村															0.6009	0.6009			
			马家堡村											0.0017				0.1619	0.1636			
蒲河村											0.1151					2.3563	2.4714					
三棵树村							0.0947				0.1059	0.0036				0.5757	0.7799					
通气湾村											0.3347						0.3347					
小北河村																	0					
兴胜台村																0.395	0.395					
淤泥湖村																0.5882	0.5882					
长沟沿村							0.07			0.0113		0.0307			6.4467	6.5587						
小计							1.3917	0.0064		1.0382	0.0238	0.0307		0.0558	35.8771	38.4237						
小计							37.8683	0.8955	105.0911	0.0278	0.073	5.3501	0.7643	2.5497	5.8448	1.5857	0.2883	0.0357	0.8337	15.0077	36.0192	212.2349
小计							38.5461	0.8955	108.9078	0.0278	0.073	5.3501	0.868	2.5497	5.8448	1.623	0.2883	0.0357	0.8337	15.0146	36.0192	216.8773
沈阳市	辽中区	集体	艾蒿沟村	3.2522		4.0046			0.7455	0.1565			0.2523		0.526			0.011				8.9481

		大岗村	2.5465	0.1599	7.0674			0.2325	0.5425			0.0209	4.8731				15.4428	
		高墙子村	0.426		0.5294			0.4512				0.0029					1.4095	
		后老薄村	1.2459	0.0951	3.7202	0.0061		1.0251				0.7571	6.1512		1.2391	4.102	18.3418	
		老观坨村			0.1556												0.1556	
		妈妈街村	4.6665		15.9606			0.0865	0.2051	0.0482		2.1288	5.601	2.5551		5.3526	36.6044	
		七北村	0.2394		7.9051			0.0439				1.185	0.3307		0.924		10.6281	
		七南村		0.0264	1.7394			0.0459				1.1307			0.9432		3.8856	
		腰截子村	2.8447		0.5765			0.0059		0.0442		0.1599					3.6312	
		小计	15.2212	0.2814	41.6588	0.0061		2.6365	0.9041	0.0924		5.6376	17.482	2.5551		8.4699	4.102	99.0471
	国有	艾蒿沟村			0.0677			0.1358									0.2035	
		大岗村						0.1168									0.1168	
		后老薄村						0.1156					0.1617			1.9074	2.1847	
		妈妈街村						0.0769				0.0118				2.0152	2.1039	
		七北村														0.1625	0.1625	
		七南村														0.4676	0.4676	
		小计			0.0677			0.4451				0.0118	0.1617			4.5527	5.239	
	小计		15.2212	0.2814	41.7265	0.0061		3.0816	0.9041	0.0924		5.6494	17.6437	2.5551		8.4699	8.6547	104.2861
	合计		53.7673	1.1769	150.6343	0.0339	0.073	8.4317	1.7721	2.6421	5.8448	7.2724	17.932	2.5908	0.8337	23.4845	44.6739	321.1634

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据现场调查，项目主要的矿山地质环境问题为：矿山开采对含水层的破坏；矿山开采对水土环境造成污染；井场、场站、道路、管道的建设存在局部（点状、线状）开挖、平整等，对原始地形地貌造成一定的破坏；井场、场站、道路、管道等建设，不同程度的对区内土地资源造成压占、挖损等破坏，毁坏了地面植被，使松动土体岩性物质裸露地表，容易造成土地沙化。

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区地处地质灾害低易发区和不易发区，地势变化平缓，评估区内未发现地质灾害隐患，采取的主要防治措施为监测，为常规手段，技术可行。

2、含水层防治技术可行性分析

本方案含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力。在发生突发情况时考虑抽出-处理技术、生物修复技术、化学氧化技术等。抽出-处理技术是将含有溶解无机和有机化合物的地下水抽取到地表去除其中污染物的方法，可以利用传统的污水处理方法，污水经过处理后，再注入地下，技术上可行。

生物修复是指利用特定生物（植物、微生物和原生动植物）吸收、转化、消除或降解环境污染物，从而修复被污染环境或消除环境中的污染物，实现环境净化、生态效应恢复的生物措施。生物修复可分为天然生物修复和强化生物修复。在不添加营养物的条件下，土著微生物利用周围环境中的营养物质和电子受体，对地下水中的污染物进行降解，称为天然生物修复，该技术在修复被石油产品污染的场地中正得到广泛应用。

化学氧化是指利用氧化剂本身氧化能力或所产生的自由基的氧化能力氧化土壤中的污染物，使得污染物转变为无害的或毒性更小的物质，从而达到修复的目的。常用的化学氧化用剂有过硫酸盐、高锰酸钾和臭氧等。化学氧化方法可以在短时间内获得污染物浓度的大量降低（60%~90%以上）。

3、水土环境污染防治技术可行性分析

水土环境污染主要采取防渗措施，防渗系数达到小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 即可。目前市面上的防渗材料许多都可以达到这个要求，在类似矿山上也早有应用，技术

可行。水土环境污染修复技术与工程发展很快，随着点源污染逐渐被控制，水土环境污染技术进一步发展，包括物理修复及蒸汽浸提技术、化学修复及可渗化学活性栅技术、淋洗修复技术、生物修复技术、植物修复技术、水泥/石灰固化修复技术、玻璃化修复技术、电动力学修复技术等。对于可能产生水土环境污染的井场可采取异位淋洗技术，典型的有机溶剂三乙胺等都在市场有售。

4、监测技术可行性分析

含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测包括地表水和土壤监测，均为常规性监测，均可实现。

通过多年的矿山地质环境治理，辽河油田分公司对于油田矿山地质环境治理方面积累了丰富的经验，并取得了较好的效果。因此，辽河油田分公司对青龙台油田产生的地质环境问题，具备矿山地质环境治理的技术可行性。

（二）经济可行性分析

本次矿山地质环境保护与土地复垦经费均由中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承担，采取从油气销售收入中按提成的方法解决，提取的费用从成本中列支，设立专门账户，资金实行专项管理和定期检查的使用管理办法，逐步逐年落实到位，使矿山地质环境治理与土地复垦措施保质保量如期完成。

中石油在 2009 年就出台了《油气资产弃置费用财务管理办法》，明确规定油气资产弃置费用用于油气资产废弃时发生的拆卸、搬移、填埋、场地清理、生态环境恢复等支出。

结合辽河油田茨榆坨采油厂近三年经济运行情况，油田受国际经济形势原因，企业处于亏损，亏损情况逐年好转，但作为采矿权人有义务进行矿山地质环境治理，矿山地质环境治理投资远小于油田开采产生的产值，经济可行。

表 4-1 辽河油田茨榆坨采油厂近 3 年经济运行情况 (万元)

年份	产值	收入	利润
2017	**	**	**
2018	**	**	**
2019	**	**	**

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境保护治理工程主要是治理由于矿山开采造成的矿山地质环境与土地损毁问题，修复受损的生态环境，使其恢复到原有状态，是与生态重建密切结合的复杂的系统工程。本项目生态环境较为脆弱，在此区域开展地质环境治

理工作具有重要的生态意义。因此，本项目地质环境治理对于本区生态环境改善的可行性主要表现在以下三个方面：

1、减轻土地荒漠化。当地土壤风蚀严重，规模化石油开采，不可避免将对生态环境造成破坏，并在一定程度上加剧边缘生态系统的退化与土地荒漠化。通过实施地质环境治理工程，在一定程度上可以防治和减缓生态系统退化与土地荒漠化。

2、遏制生态环境恶化，恢复和改善生态系统。本项目地质环境治理工程实施后，对生态系统进行有效的改善，将有效缓解项目区及周边生态环境的恶化态势，并通过生态环境重建最终恢复原生态系统，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的和谐平衡。

4、油田生产建设临时占用的耕地、林地、草地等通过地质环境治理并复垦后及时交还原土地权属人，工农关系将大为改善，缓解社会矛盾，保证矿山可持续发展。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦责任范围土地利用现状

表 4-2 复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 hm ²	占总面积比例%
01	耕地	011	水田	53.7673	16.74
		012	水浇地	1.1769	0.37
		013	旱地	150.6343	46.90
02	园地	021	果园	0.0339	0.01
		023	其他园地	0.0730	0.02
03	林地	031	有林地	8.4317	2.63
		033	其他林地	1.7721	0.55
04	草地	043	其他草地	2.6421	0.82
10	交通运输用地	102	公路用地	5.8448	1.82
		104	农村道路	7.2724	2.26
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	17.9320	5.58
12	其他土地	122	设施农用地	2.5908	0.81
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.8337	0.26
		203	村庄	23.4845	7.31
		204	采矿用地	44.6739	13.91
合 计				321.1634	100

青龙台油田复垦责任范围总面积为 321.1634hm²，其中已损毁已复垦土地面积为 211.2332hm²，已损毁未复垦土地面积为 79.9586hm²，拟损毁土地面积为 29.9716hm²。

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，本方案土地适宜性评价是依据辽中区、辽阳县和灯塔市土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重当地土地所有权人和使用权人意愿的前提下，根据矿区原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，通过当地土地利用现状现场勘查、土壤结构剖面分析、土壤质量采样分析、以及向当地土地权益人发放调查问卷进行意愿综合分析，同时结合周边矿山已复垦土地状况调查，确定复垦技术措施科学合理，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。

1、土地复垦适宜性评价原则

对于损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全恢复成原地形地貌的土地利用类型和水平。本方案土地适宜性评价是依据辽中区、辽阳县和灯塔市自然资源局相关土地政策要求，通过对周边矿山已复垦土地状况调查以及现有复垦技术水平的掌握，综合确定土地复垦方向的适宜性。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。土地复垦适宜性评价主要遵循以下原则。

1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划相协调。

2) 因地制宜原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

当前我国耕地资源相当紧张，因此优先考虑将土地复垦为耕地。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则相结合

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如土壤肥力、坡度等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5) 复垦后土地可持续利用原则

复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

6) 经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作的顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

7) 社会和经济因素相结合的原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如种植习惯、权属人意愿、社会需求等，另一方面也要考虑经济因素，如生产力水平、生产布局等。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区社会和经济因素。

2、土地复垦适宜性评价依据

1) 相关法律法规和规划

- 《土地复垦条例实施办法》（2013年）；
- 《土地复垦条例》（2011年）；
- 《中华人民共和国土地管理法》（2004年）；
- 《沈阳市土地利用总体规划（2006—2020年）》调整方案；
- 《辽中区土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案；
- 《辽阳县土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案；
- 《灯塔市土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案。

2) 相关规程和标准

- 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1007-2003）；
- 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）。

3、本项目土地复垦适宜性评价特殊性

经现场勘查，发现青龙台油田矿区范围较大，具有用地点多、面广、线长、分散性，单宗用地面积较少，对土地损毁程度较轻。矿山项目的适宜性分析与一般土地复垦适宜性评价存在差异性，具有特殊性。

1) 评价单元多，零星分布，不成片

由于矿山项目用地点多，线长，特别是对于线状的管道，很难依据评价单元的划分原则进行单元的划分。

2) 评价标准难以确定

由于矿山项目的跨度较大，面广，很难确定一套或几套适合全部项目区的评价标准。

3) 评价指标难以选择

矿区范围较大，不同地区限制其土地利用的因素有所不同，很难选择恰当的主导因素。

4、评价范围

本方案复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，即项目管道等临时用地损毁土地和不再留续使用的井场和道路构成区域，面积合计为 321.1634hm²。土地损毁形式主要为挖损、压占。

5、评价单元划分

1) 划分方法

评价单元是土地复垦适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。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。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据矿区的具体情况来决定。

考虑到青龙台油田开发现状、生产工艺流程、生产进度以及土地损毁类型和程度，同时结合矿区土地利用总体规划，本矿区土地复垦适宜性评价单元的划分采用以生产用地类型和性质的不同作为划分评价单元的依据。

2) 划分结果

根据以上原则和方法，对复垦责任范围待复垦土地进行适宜性评价单元划分，划分结果见表4-3。

表4-3 待复垦土地适宜性评价单元划分结果表

序号	评价单元		损毁类型	损毁面积 (hm ²)
1	井场	永久用地	挖损、压占	88.1404
		临时用地	压占	46.3530
2	场站	临时用地	压占	2.1194
3	道路	永久用地	压占	14.5882
		临时用地	压占	27.4224
4	管线	临时用地	挖损、压占	142.5400
合计				321.1634

6、评价方法

根据《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）中对石油天然气项目土地复垦适宜性评价的相关说明，石油天然气项目土地复垦方案中的土地复垦适宜性评价在评价过程、内容及要求等方面可以适当简化。同时，石油天然气项目用地具有点多、面广、线长，单宗用地面积较少的特点。因此，本项目复垦适宜性评价采用综合定性分析方法，首先通过国家政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件等因子分析初步确定土地复垦方向，然后分析各评价单元的限制因素，综合分析复垦为原地类的可行性，因地制宜的确定其最终复垦方向。

7、土地复垦适宜性分析

1) 复垦方向的初步确定

本次评价主要针对青龙台油田待复垦土地进行评价，其面积321.1634hm²，损毁前地类包括水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地、建制镇、村庄和采矿用地。

(1) 原土地利用类型分析

根据土地损毁预测分析可知，青龙台油田生产建设过程中损毁的土地为水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地、建制镇、村庄和采矿用地。

根据优先复垦为原土地利用类型的原则，并且通过对周边矿山已复垦用地的恢复状况调查，拟将损毁土地复垦为原土地利用类型，与周边一致。

(2) 国家政策及区域规划分析

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》的文件精神，并依据辽中区、辽阳县和灯塔市土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情

况，同时考虑复垦区周边土地利用方式，拟选定原地类为复垦首选方向。

（3）区域自然条件因素分析

青龙台油田位于沈阳市辽中区和辽阳市辽阳县、灯塔市境内，矿区地貌以冲积平原为主，地面海拔主要介于**~**m之间，地面坡降0.3%。属温带大陆性季风气候，四季分明。矿区周边河流及水资源主要有浑河和蒲河，水资源丰富。通过踏勘可看出区内适宜农、林、牧、渔业的发展。

（4）区域社会经济条件与经济可行性分析

青龙台油田所在区域以农业生产为主，主要依靠农业发展，本方案设计复垦措施以注重恢复农业生产为主，以达到经济、社会效益综合最佳。目前矿山已对部分废弃井场进行土地复垦工作，效果较好。中石油在 2009 年就出台了《油气资产弃置费用财务管理办法》，明确规定油气资产弃置费用于油气资产废弃时发生的拆卸、搬移、填埋、场地清理、生态环境恢复等支出。辽河油田分公司预留的复垦费用充足，能够充分保证复垦措施的及时实施。

结合辽河油田茨榆坨采油厂近三年经济运行情况（表 4-1），油田受国际经济形势原因，企业处于亏损，亏损情况逐年好转，但作为采矿权人义务进行土地复垦，土地复垦投资远小于油田开采产生的产值，土地复垦带来的社会经济效益巨大且深远，经济可行。

（5）技术可行性分析

对周边矿山已复垦土地分析，目前所采用的复垦措施所达到的复垦效果良好，能满足耕地、林地和草地的复垦质量要求，并且对田间道路、灌排水设施等配套设施的修复重建，能够满足当地正常生产生活需求，故从技术角度上看，目前所采用的复垦措施能够满足复垦成耕地、林地和草地的相关质量要求。

（6）公众参与意愿分析

通过问卷调查的形式，征求村民对复垦方向的意愿（问卷结果见附件）。被调查者大部分表示对土地复垦有一定的了解，支持复垦工程，希望复垦为耕地，复垦后的土地跟以前一样或比以前更好。

综合以上因素分析，初步确定复垦责任范围待复垦土地的复垦方向为原土地利用类型，与周边地类一致。

2) 评价单元限制因素分析

（1）井场限制因素分析

根据土地损毁分析结果可知,本项目井场损毁土地利用类型为水田、水浇地、旱地、有林地、其他林地、其他草地、内陆滩涂、设施农用地、村庄和采矿用地,工程实施时应考虑以下基本特点:

①井场建设及生产对地表造成压实,据实地调查了解,井场压实成为限制植被生长的主要因素。因此,对复垦后需恢复地表植被的井场用地,需对压实土壤采取土壤改良等复垦措施,提高土壤肥力,增加土壤孔隙度,提高整地质量,保证植被成活率。

②井场占用土地时间存在一定的差异,其中,井场永久用地区域占用时间较长,井场临时用地区域占用时间较短。因此,对复垦后需恢复地表植被的井场临时用地,应按照“边损毁、边复垦”的原则,对临时压占土地及时采取复垦措施,尽快恢复地表植被,改善地表物质成分。

③本项目为石油开采项目,在油田开发建设过程中可能会存在废水、废泥浆等污染物质。经调查,本项目在井场建设过程中,严格要求将产生的固体废弃污染物经“不落地收集系统”进行无害化处理,并委托有资质的第三方进行安全处置;产生的液体废弃物采用专用废液收集密闭罐车送至联合站处理达标后循环利用,不外排,故本方案设计中不需设计单独的污染治理措施。因此,在本项目井场建设过程中已经充分做好预防控制措施,将有害物质集中回收无害化处理,本方案不需设计单独的污染治理措施。

(2) 场站临时用地限制因素分析

根据土地损毁分析结果可知,本项目场站损毁土地利用类型为水田、旱地、村庄和采矿用地。本项目场站临时用地,现已完成复垦并归还给当地群众使用,土地质量与周边耕地基本一致,土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题,未进行土地复垦竣工验收。本方案复垦措施主要监测和管护。

(3) 道路限制因素分析

根据土地损毁分析结果可知,本项目道路损毁土地利用类型为水田、水浇地、旱地、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地、村庄和采矿用地,其复垦工程实施时应考虑以下基本特点:

①进站路大部分为素土或碎石路面、少部分为水泥沥青路面。建设标准较高,油田生产期内为油田生产使用,油田生产期结束后,留续使用可以继续为当地的农牧民服务使用,路网系统,符合当地规划。

②进井路主要是为井场生产运输和井场检修服务，待井场闭井后，进井道路也随之失去作用。根据现场实地调查，进井道路大部分为素土或碎石路面，井场闭井后，应对砂砾石路面进行清理，并采取相关复垦措施，恢复原土地利用类型，与周边一致。

③道路临时用地为在修建进站路及进井路过程中造成的临时压占土地。道路临时用地呈条状分布，且分布较广，应以恢复为原土地利用类型为主，对此区域设计相关复垦措施。

(4) 管线用地限制因素分析

根据土地损毁分析结果可知，本项目管线用地损毁土地利用类型为水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地和村庄。本项目管线工程用地均为临时用地，现已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。但由于管理问题，未进行土地复垦竣工验收。本方案复垦措施主要监测和管护。

3) 适宜性评价单元复垦为原地类的可行性分析

本项目4个评价单元的原地类为水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地、建制镇、村庄和采矿用地。经实地调查分析，该地类的土壤类型为水稻土和草甸土，土壤质地为壤质砂土至砂土，土壤瘠薄，肥力低下，风蚀严重。耕地以种植水稻和玉米为主，果园以种植苹果为主，地势平坦，除道路外，大部分为农田。

本方案4个评价单元土地损毁形式主要表现为挖损和压占，地表植被遭到破坏、土壤物理及化学性状遭到改变，通过采取土壤改良和植被重建以及适当管护等措施后，可恢复其原有土地利用类型。因此，本项目损毁土地复垦为原地类是可行的，也符合与周边土地利用类型和景观保持一致性的基本原则。

4) 适宜性分析结果及最终复垦方向确定

结合上述待复垦土地适宜性评价结果，本着因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见、周边矿山已复垦土地恢复状况调查等，结合土地利用总体规划，在经济可行、技术合理的条件下，确定复垦区内待复垦土地复垦方向以原地类为主，并与周边土地利用类型保持一致。

已复垦临时用地，维持原地类，进行监测管护。未复垦临时用地，恢复为原地类。进站路永久用地和场站永久用地留续使用。永久用地中原用地类型除其他林地、采矿用地外，均复垦为原地类，其他林地复垦为有林地，因油田征用永久用地作为建设用地前，原地类为水田、旱地、有林地和内陆滩涂，本着与周边一致原则，采矿用地复垦为水田、旱地、有林地和内陆滩涂。

综上，复垦责任范围面积 321.1634hm²。复垦方向为水田 60.2010hm²，水浇地 1.1769hm²，旱地 182.9724hm²，果园 0.0339hm²，其他园地 0.0730hm²，有林地 11.4677hm²，其他草地 2.6421hm²，公路用地 5.8448hm²，农村道路 7.2724hm²，内陆滩涂 22.5702hm²，设施农用地 2.5908hm²，建制镇 0.8337hm²，村庄 23.4845hm²。

根据评价单元的最终复垦方向，划分复垦单元。土地复垦适宜性评价结果见表 4-4。

表 4-4 损毁土地的复垦可行性分析及复垦方向

地块	损毁单元		原地类	主要复垦措施	复垦方向	面积 (hm ²)	
1	井场	永久	水田	地面拆除,土地平整,翻耕覆土,施肥,监测管护	水田	4.9345	87.9402
			旱地	地面拆除,土地平整,翻耕覆土,施肥,监测管护	旱地	23.1049	
			有林地	地面拆除,土地平整,翻耕覆土,栽植树木,施肥,监测管护	有林地	1.3766	
			其他林地	地面拆除,土地平整,翻耕覆土,栽植树木,施肥,监测管护	有林地	0.2596	
			其他草地	地面拆除,土地平整,翻耕覆土,播撒草籽,施肥,监测管护	其他草地	1.3169	
			内陆滩涂	地面拆除,土地平整,翻耕覆土,播撒草籽,施肥,监测管护	内陆滩涂	4.5008	
			设施农用地	地面拆除,土地平整,监测	设施农用地	1.6632	
			村庄	地面拆除,土地平整,监测	村庄	8.9028	
			采矿用地	地面拆除,土地平整,翻耕覆土,施肥,监测管护	水田	6.0582	
				地面拆除,土地平整,翻耕覆土,施肥,监测管护	旱地	29.9773	
		地面拆除,土地平整,翻耕覆土,栽植树木,施肥,监测管护		有林地	1.2639		
		地面拆除,土地平整,翻耕覆土,播撒草籽,施肥,监测管护		内陆滩涂	4.5815		
		永久 (已复垦)	有林地	已复垦,管护监测	有林地	0.1267	0.2002
			村庄	已复垦,监测	村庄	0.0735	
		临时 (已复)	水田	已复垦,管护监测	水田	6.6094	46.3530
			水浇地	已复垦,管护监测	水浇地	0.1547	

		垦)	旱地	已复垦, 管护监测	旱地	26.4546	
			有林地	已复垦, 管护监测	有林地	1.2509	
			其他林地	已复垦, 管护监测	有林地	0.4888	
			其他草地	已复垦, 管护监测	其他草地	0.1795	
			内陆滩涂	已复垦, 监测	内陆滩涂	7.18	
			村庄	已复垦, 监测	村庄	1.2421	
			采矿用地	已复垦, 管护监测	水田	0.3755	
				已复垦, 管护监测	旱地	2.3608	
				已复垦, 监测	内陆滩涂	0.0567	
			2	场站	临时 (已复垦)	水田	
旱地	已复垦, 监测管护	旱地				1.6991	
村庄	已复垦, 监测	村庄				0.2126	
3	道路	永久	水田	路基拆除, 土地平整, 翻耕覆土, 施肥, 监测管护	水田	0.7654	14.5882
			旱地	路基拆除, 土地平整, 翻耕覆土, 施肥, 监测管护	旱地	2.9149	
			有林地	路基拆除, 土地平整, 翻耕覆土, 栽植树木, 施肥, 监测管护	有林地	0.202	
			公路用地	修缮道路, 监测	公路用地	4.9076	
			农村道路	修缮道路, 监测	农村道路	5.4751	
			内陆滩涂	路基拆除, 土地平整, 翻耕覆土, 播撒草籽, 施肥, 监测	内陆滩涂	0.1683	
			设施农用地	路基拆除, 土地平整, 监测	设施农用地	0.1117	
			村庄	路基拆除, 土地平整, 监测	村庄	0.0432	
		临时 (已损毁)	水田	已复垦, 监测管护	水田	3.9507	24.2344
			水浇地	已复垦, 监测管护	水浇地	0.1409	
			旱地	已复垦, 监测管护	旱地	11.62	
			果园	已复垦, 监测管护	果园	0.0061	
	有林地		已复垦, 监测管护	有林地	1.3599		
	其他林地		已复垦, 监测管护	有林地	0.2366		
	其他草地		已复垦, 监测管护	其他草地	0.1629		
	内陆滩涂		已复垦, 监测管护	内陆滩涂	3.1006		
	设施农用地		已复垦, 监测	设施农用地	0.0165		
	建制镇		已复垦, 监测	建制镇	0.8337		
	村庄	已复垦, 监测	村庄	2.8065			
	临时 (拟损毁)	水田	土地平整, 翻耕覆土, 施肥, 监测管护	水田	0.5443	3.1880	
		旱地	土地平整, 翻耕覆土, 施肥, 监测管护	旱地	2.3794		
		有林地	土地平整, 翻耕覆土, 栽植树木, 施肥, 监测管护	有林地	0.1402		
		设施农用地	土地平整, 监测	设施农用地	0.1241		
	4	管线	临时 (已复垦)	水田	已复垦, 监测管护	水田	36.7292
水浇地				已复垦, 监测管护	水浇地	0.8813	
旱地				已复垦, 监测管护	旱地	79.4493	
果园				已复垦, 监测管护	果园	0.0278	
其他园地				已复垦, 监测管护	其他园地	0.0730	

		有林地	已复垦, 监测管护	有林地	3.9754	
		其他林地	已复垦, 监测管护	有林地	0.7871	
		其他草地	已复垦, 监测管护	其他草地	0.9518	
		公路用地	已复垦, 监测	公路用地	0.9278	
		农村道路	已复垦, 监测	农村道路	1.7862	
		内陆滩涂	已复垦, 监测	内陆滩涂	2.9823	
		设施农用地	已复垦, 监测	设施农用地	0.4427	
		村庄	已复垦, 监测	村庄	9.3123	
	临时 (拟损毁)	水田	土地平整, 翻耕覆土, 施肥, 监测管护	水田	0.0261	4.2138
		旱地	土地平整, 翻耕覆土, 施肥, 监测管护	旱地	3.0121	
		其他草地	土地平整, 翻耕覆土, 播撒草籽, 施肥, 监测管护	其他草地	0.031	
		公路用地	修缮道路, 监测	公路用地	0.0094	
		农村道路	修缮道路, 监测	农村道路	0.0111	
		设施农用地	土地平整, 监测	设施农用地	0.2326	
村庄	土地平整, 监测	村庄	0.8915			
合计					321.1634	

(三) 水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

1) 已建工程土源平衡分析

根据现场实地调查, 已建井场永久用地、场站永久用地和道路永久用地, 未采取表土剥离措施。

石油天然气项目用地具有点多、线长、面广等特点, 由于井场等永久用地占用时间长, 在闭井复垦时无优质耕作表土可用, 从工程措施可行性和经济可行性考虑, 在复垦时采取培肥翻耕措施, 保证土源质量。

矿区井场等永久用地使用完毕, 进行场地清理 (包括清理混凝土基础、砖砌体基础等拆除工作), 裸露出来的土壤经过长期压占, 有机质和矿物质含量低, 土壤板结, 肥力低, 利用有机肥料进行土壤培肥和土地翻耕等措施, 使土壤能达到耕作土土地质量的要求, 能满足重建植被对土壤理化性质的要求, 可以满足油田后期复垦需要。

2) 拟建工程土源平衡分析

为了合理利用土地资源, 保护珍贵的表土资源, 在后期建设过程中, 对拟建井场和道路中原地类为水田、旱地、有林地和其他草地区域进行表土剥离。

根据项目区土壤剖面, 区内表层土壤厚度 0.20~0.30m, 为了最大限度利用珍贵的表土资源, 本项目耕地剥离厚度 0.30m, 林地和草地剥离厚度 0.20cm, 剥离

量 64898.3m³。堆存在井场内（井场可满足存储要求，不新增损毁土地），并进行养护，以保持土壤的肥力满足复垦后植被重建的需求。根据各单元复垦设计，覆土厚度（耕地 0.30m、林、草地 0.20m），覆土工程量为 64898.3m³，土质满足后期土地复垦所需表土量。

综上，本方案设计土地复垦工程无需外购表土。

表 4-5 损毁单元表土剥离量

表土剥离地类	面积 hm ²	剥离厚度 m	剥离量 m ³
水田	3.6476	0.3	10942.8
旱地	17.7435	0.3	53230.5
有林地	0.3315	0.2	663.0
其他草地	0.031	0.2	62.0
合计	21.7536	-	64898.3

2、水源平衡分析

青龙台油田气候属温带大陆性季风气候，年降水量638.8mm左右，降雨较充沛。复垦责任范围需水量为复垦区内耕地、林地、草地生长所需要的灌溉用水。根据《辽宁省地方标准用水定额》（DB21/T 1237-2015）确定本项目区范围内复垦为耕地、林地和草地的灌溉用水需求。水田（辽河中下游平原区（II），水稻，降水概率75%）最大用水定额为6600m³/hm²；旱地（辽河中下游平原区（II），玉米，降水概率75%）最大用水定额为1650m³/hm²；园地（辽河中下游平原区（II），苹果，降水概率50%）最大用水定额为1395m³/hm²；林地（辽河中下游平原区（II），速生林，降水概率50%）最大用水定额为300m³/hm²；牧草地（辽河中下游平原区（II），牧草，降水概率50%）最大用水定额为2655m³/hm²。根据公式：某地类需水量=该地类面积×该地类生产期所需灌溉定额，确定复垦责任范围土地复垦需水量为71.18万m³。经现场勘查，项目区内旱地主要靠自然降水，为雨养型农业。水田有完善的灌排系统。并配置有相应的农用水井，因此，可利用周边已有农田水井和灌溉渠道进行灌排，能够满足复垦后植被生长水源需求。

为保证植被成活率，复垦与管护时需采用洒水车拉水方式进行灌溉浇水，其水源主要为周边水源井，待复垦植被与周边一致后，依靠自然降水，不再需要灌溉养护。复垦责任范围灌溉水质应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB5084 的规定。本项目水源满足设计要求，本方案不设计灌溉排水工程。

（四）土地复垦质量要求

根据项目区土地复垦可行性分析评价结果，复垦后的土地类型为水田、水浇

地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他草地和维持原地类。按照土地复垦质量不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。依据《土地复垦技术标准（试行）》（1995）、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和辽宁省土地开发整理工程建设标准，结合各复垦单元实际情况，土地复垦质量要求如下：

1、水田复垦标准

- 1) 地形：平整后地面坡度 $\leq 5^\circ$ ，平整度田面高差 $\pm 3\text{cm}$ 之内；
- 2) 有效土层厚度： $\geq 100\text{cm}$ ；
- 3) 耕层土壤容重： $1.30\sim 1.34\text{g}/\text{m}^3$ ；
- 4) 土壤质地：壤土；
- 5) 砾石含量： $\leq 5\%$ ；
- 6) pH值： $6.5\sim 8.0$ ；
- 7) 有机质：含量 $\geq 1.5\%$ ；
- 8) 配套设施：复垦后有相应的灌排渠系，与原有渠系相通，灌溉保证率95%；排水达到5年一遇排涝标准，1~3日暴雨，3~5日排出；有相应的道路与外界相通；
- 9) 生产力水平：复垦三年后的水田达到周边地区农作物平均产量水平（水稻700kg/亩）。

2、水浇地复垦标准

- 1) 地形：平整后地面坡度 $\leq 5^\circ$ ，平整度田面高差 $\pm 3\text{cm}$ 之内；
- 2) 有效土层厚度： $\geq 100\text{cm}$ ；
- 3) 耕层土壤容重： $1.30\sim 1.34\text{g}/\text{m}^3$ ；
- 4) 土壤质地：壤土；
- 5) 砾石含量： $\leq 5\%$ ；
- 6) pH值： $6.5\sim 8.0$ ；
- 7) 有机质：含量 $\geq 1.5\%$ ；
- 8) 配套设施：复垦后有相应的灌排渠系，与原有渠系相通，灌溉保证率95%；排水达到5年一遇排涝标准，1~3日暴雨，3~5日排出；有相应的道路与外界相通；
- 9) 生产力水平：复垦三年后的水浇地达到周边地区农作物平均产量水平（玉米亩800kg/亩）。

3、旱地复垦标准

- 1) 地形：坡度 $\leq 5^\circ$ ；
- 2) 有效土层厚度： $\geq 80\text{cm}$ ；
- 3) 耕层土壤容重： $1.30\sim 1.34\text{g}/\text{m}^3$ ，
- 4) 土地质地：壤土
- 5) 砾石含量： $\leq 5\%$ ；
- 6) pH值： $6.5\sim 8.0$ ；
- 7) 有机质：含量 $\geq 1.5\%$ ；
- 8) 配套设施：排水达到5年一遇排涝标准，1~3日暴雨，1~3日排出，有相应的道路与外界相通；
- 9) 生产力水平：复垦三年后的旱地达到周边地区农作物平均产量水平（玉米亩 $700\text{kg}/\text{亩}$ ）。

4、果园、其他园地复垦标准

- 1) 地形：坡度 $\leq 5^\circ$ ；
- 2) 有效土层厚度： $\geq 40\text{cm}$ ；
- 3) pH： $6.5\sim 8.0$ ；
- 4) 砾石含量：土壤砾石含量 $\leq 10\%$ ；
- 5) 土壤质量：复垦后的土地，土壤质地为砂土至砂质粘土，土壤容重 $1.30\sim 1.34\text{g}/\text{m}^3$ ，有机质含量 $\geq 1.5\%$ ；
- 6) 配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；
- 7) 生产力水平：复垦三年后达到周边地区同等土地利用类型水平（苹果单产 $1500\sim 2500\text{kg}/\text{亩}$ ）。

5、有林地复垦标准

- 1) 有效土层厚度： $\geq 30\text{cm}$ ；
- 2) pH： $6.5\sim 8.0$ ；
- 3) 平整标准：平整后坡度 $\leq 6^\circ$ ；
- 4) 砾石含量：土壤砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- 5) 土壤质量：复垦后的土地，土壤质地为壤土，土壤容重 $1.30\sim 1.34\text{g}/\text{m}^3$ ，有机质含量 $\geq 1.5\%$ ；
- 6) 配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；
- 7) 生产力水平： $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要

求，郁闭度 ≥ 0.30 。

6、其他草地复垦标准

1) 有效土层厚度 $\geq 35\text{cm}$ 、土壤容重 $1.30\sim 1.35\text{g/cm}^3$ 、土壤质地为壤土、砾石含量 $\leq 10\%$ ，有机质 $\geq 1\text{g/kg}$ 、覆盖度 $\geq 35\%$ ；

2) pH值：6.5~8.0；

3) 配套设施，达到当地各行业工程建设标准要求；

4) 草种选择适宜草种，特别是乡土草种和抗逆性能好的草种；

5) 生产力水平：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

“预防为主，保护先行”，从源头上保护生态环境，青龙台油田在建设生产期间，可以采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题和土地损毁，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。

根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，针对矿山地质环境治理分区及土地复垦范围，现就本矿山地质环境保护与土地复垦预防提出如下任务：

- 1、采取矿山地质灾害预防措施，减少或避免矿山地质灾害的发生，消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。
- 2、及时采取含水层预防保护措施，消除油田开采过程中各种不利因素，减少对地下水资源的影响。
- 3、采取地形地貌景观保护措施，避免或减少油田开采过程中对矿区地形地貌景观的破坏。
- 4、采取水土环境污染预防措施，防止水土环境的污染。
- 5、采取土地复垦预防控制措施，减缓对土地资源的影响。

（二）主要技术措施

1、地质灾害预防控制措施

根据“地质灾害现状评估”和“地质灾害破坏预测评估”，评估范围内地质灾害影响较轻，在油田开发过程中，主要采取以下预防控制措施：

- 1) 油田开发的建设工程，如井场、场站等选址主要选择项目区内较有利的地形及工程地质条件，避开不良工程地质地段或其它不宜布设的地方，从根源避免地质灾害的发生；
- 2) 在井场或场站建设前期，场址选择在地势平缓的区域，并采取场地平整措施，避免高切坡，防止崩塌、滑坡现象的产生。
- 3) 在油田开发过程中，根据油田性质，采取加压注水的方式，保持地层压力，既能有效提高原油的采收率，还能避免地下资源被过度开采导致的地面沉陷。
- 4) 根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，可知矿区处于低易发和不易发区，评估区内无地质灾害隐患点，采取的主要防治措施为人工巡查。

2、含水层预防控制措施

1) 施工期含水层预防控制措施

(1) 由于钻井作业容易破坏地下水层的封闭性，为防止串槽，保证地下水封闭性，施工中应确保每口井都下表层套管，表层套管深度应达到地下水层以下，用以解决因固井质量不稳定可能带来的油层串槽污染水层问题。表层套管全部选用高强度套管，穿透泥沙层至泥岩层时，保证油层中流体与水层和其他地层隔绝，防止对水层污染，有效保证地下水层的封闭性；固井时水泥套管应上返至地表井口，并保证固井质量，防止套外返水。

(2) 钻井作业中，从钻开表面土层起，直到钻开基岩 30m 以上，必须采用无毒无害的清水泥浆，避免钻井液对浅层地下水的污染。

(3) 钻井过程中产生的废弃泥浆、岩屑应本不落地原则，用油罐车运至泥浆处理点统一处理。

(4) 试油时在井场铺设防渗布，及时回收落地油，保证落地油回收率达到 100%。试油时产生的含油污水要求进罐，送联合站处理达标后回注，严禁外排、偷排。

(5) 井场施工期间，加强对污水管理，严禁乱排污染环境，污油、钻井药品妥善保管、回收利用，禁止随意丢弃。

(6) 钻井过程中及时对钻探情况进行监测，一旦发现异常，立即停钻采取相应措施，严防井漏事故的发生。对井漏的处理根据漏失程度的不同，采取相应的方法。

2) 运营期含水层预防控制措施

(1) 落地原油：在各井场铺防渗膜，原油不得落地，全部回收，定期由密闭罐车拉运至联合站回收处理。

(2) 油泥（砂）：生产过程中产生的油泥（砂），运至联合站，委托有资质的第三方进行安全处置。

(3) 生活垃圾：生活垃圾集中堆放，定期统一清运至生活垃圾填埋场填埋处理。

(4) 生产废水：运行期产生的各种生产废水（包括修井废水、洗井废水、采油废水）均进入联合站，经站内污水处理系统处理后回注油气层，不进入地下水层，正常情况下不会对区域地下水造成影响。

(5) 生活污水：钻井期间生活污水排入移动旱厕内，钻井结束后均及时填埋；生产期间生活污水排至埋式生活污水处理装置处理，经处理达标，且通过检测，含盐量达到环境绿化用水标准后，用于环境绿化。

(6) 按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取合理的主动防控与被动防渗等含水层防治措施，使得含水层污染风险降到最低，最大限度避免在事故状况下对地下水环境产生污染。建立健全风险应急预案和应急系统。

(7) 定期开展设备检查，预防事故发生，主要采取人工巡查的方式。

3) 闭井期含水层预防控制措施

(1) 闭井期拆除采油设备，清除回收输油管线内残余的原油，彻底清理回收井场内的落地油，避免对浅层地下水造成污染。

(2) 对废弃油井进行彻底的封井措施，避免深部石油串层造成对地下水的污染。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）预防控制措施

通过定期巡查的方式，预防各单元对地形地貌景观进一步造成破坏，采用人工巡查，每年一次，各单元措施如下：

1) 井场

严格控制各单井的施工作业面积，尽量选取平坦地带、植被稀疏区建立井场；钻井结束后，对井场临时用地采取整治措施。闭井后要拆除井场井架、井台，截去地下1m管头，并对井场进行平整，清除地面上残留的污染物等。

2) 场站

控制场站用地面积，避免新增占用土地。

3) 道路

优化设计、一步到位，尽量利用现有道路，控制新建道路长度；道路走向应尽量和当地的自然景观相协调，布线尽量按照地形，减少土方开挖工程量，降低路基高度以减少路基占地；严格控制作业范围，尽量减少填挖工程量，减少临时用地面积。

4) 管线

管线走向设计和施工应尽可能利用现有管线设施，减少管网长度，从而减少临时用地面积；在管线建设过程中，严格控制管沟开挖宽度，严格控制施工作业

带宽度，从而减少临时用地面积；合理避让，尽量通过裸地和植被覆盖度较低的地段，保护地表植被；管线铺设完毕后，为减少对地表植被的损毁，应立即回覆开挖土壤，平整压实，防止水土流失。

4、水土环境污染预防控制措施

1) 施工期

钻井过程中产生的废弃泥浆、岩屑应本着不落地原则，用油罐车运至泥浆处理点统一处理。试油废水由罐车送牛一联联合站采出水处理设施处理达标后，回注油层，不外排。

2) 运营期

(1) 提高泥浆的循环利用率，减少固废产生量，避免废物外泄。妥善存放泥浆材料等化学品，不得失散在井场。废弃包装袋等应及时加以回收。

(2) 洗井、修井作业废水均通过罐车送至牛一联联合站采出水处理系统处理后复用，不外排。

(3) 对产生的油泥及时回收，并加强监督力度，最大限度控制油泥砂的产生。井下作业时应按照“铺设作业，带罐上岗”的作业模式，及时将落地油统一回收处理。

(4) 运营期产生的油泥运至联合站，之后交由有资质的单位进行处理。

(5) 运营期产生的一般固废统一清运至生活垃圾填埋场处理。

(6) 加强管理，对井口装置、集输管线等易发生泄露的部位进行巡回检查，减少或杜绝油井跑、冒、滴、漏，以及原油泄漏事件的发生。

(7) 油田生产过程中必须严格管理，杜绝含油污水及污油的随意排放；一旦发生原油落地事故，必须及时回收。

(8) 在原油拉运、含油污泥转运过程中，严格按照相关规定，遵守交通规则，定期维护检查车辆，确保车况良好，及时排除隐患。

(9) 按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取合理的主动防控与被动防治措施，使得水土环境污染风险降到最低，最大限度避免在事故状况下对水土环境产生污染。建立健全风险应急预案和应急系统。

(10) 定期开展设备检查，防止跑冒滴漏，预防事故发生，主要采取人工巡查的方式。

3) 闭井期

(1) 洗井时采用循环洗井车工艺，保证洗井废水不外排。

(2) 每次放、起井管时需对天车、游动系统、井架、作业机等设施进行全面检查，及时整改不合格的部位，防止发生事故。

(3) 封井作业隔离各个油气层和处理废水的层段。

(4) 打地表水泥塞，阻止地面水渗入境内，并流入淡水层，同时限制境内流体流出地表，从而保护土壤和地面水。

(5) 为防止层间窜流干扰邻井开发，在废弃井井内选择水泥塞或桥塞的位置，要确保隔离开已确认由生产能力的油气层或注水层，使井内所有注采井段都被隔离，将油气及注入液限制在各自的层段内，阻止各层之间的境内窜流。

(6) 对于井筒、管线中残余原油及时进行回收，并对井场内散落的落地油进行彻底清理，拆除地面设施产生的垃圾及时清理外运。

4) 风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，因此，必须制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

(1) 风险应急预案

对地下水的污染，油田应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，并按照《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南（试行）〉的通知》（环办〔2014〕34号），将地下水风险纳入单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。

(2) 成立事故应急对策指挥中心

成立由多个部门组成的事故应急对策指挥中心。负责在发生事故后进行统一指挥、协调处理好抢险工作。

(3) 建立事故应急通报网络

网络交叉点包括消防部门、环保部门、卫生部门、水利部门及公安部门等。一旦发生事故时，第一时间通知上述部门协作，采取应急防护措施。并第一时间通知上游相关供水工程，做好应急准备。

(4) 应急措施

污染物质扩散影响地下水水质，而且地下水一旦遭受污染，很难恢复。一旦发生井管的风险泄漏事故，先判定可能漏失层位，然后分析可能产生的地下水位抬

升和污染物质扩散范围，再利用可能扩散范围内外的已有井孔对相关层位井等地下水动态监测。如果风险事故对地下水影响较大，影响到地下水供水或其它目的，可以通过变注水井为抽水井，将可能的污染物质抽出处理；另外，还可以通过如建造帷幕等的工程措施，隔断污染途径，辅助抽水处理，减轻甚至避免对地下水造成不利的影晌。

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施，包括：查明并切断污染源；探明地下水污染深度、范围和污染程度；依据探明的地下水污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染水体进行抽排工作；将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

5、土地复垦预防控制措施

1) 井场

(1) 优化设计，合理布置井网，钻井平台规划本着少占土地、便于钻井施工和采油作业的原则；

(2) 项目区植被稀疏，钻井过程中井场位置选择以避开植被密集区为原则；

(3) 井场建设时要因地制宜地选择施工季节，避开植物生长期，使其对生态环境的破坏减少到最小。

2) 场站

(1) 场站的选址和布局上根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，采用集输距离最短、环境影响最小的布局方案；

(2) 场站永久用地地面进行硬化，以减少风蚀量；

(3) 应严格限制施工活动范围，对原料堆场、机械设备、运输车辆的行走路线做好规划工作，减少临时占地面积。

3) 道路

(1) 合理布线、优化设计，在满足总体布局的基础上，充分利用项目区内已有道路网，控制新建道路长度；

(2) 道路施工时，注意保护原始地表，划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，避免并行开辟新路，以减少风蚀沙化活动的范围；

(3) 设计应坚持节约用地、保护环境的原则，尽量减少对地表植被的破坏，

重视水土保持和环境保护，道路修建完成后应立即对临时用地进行复垦。

4) 管线

(1) 管线敷设施工宽度应控制在设计标准范围内，优化设计，合理选择线路走向，集输管线尽可能沿道路走向，这样可避免施工运输对土地的扰动；

(2) 分层开挖土方，分层堆放于开挖管线一侧，分层、及时回填，恢复地表土壤，坡度与四周相协调；

(3) 管线施工时，注意保护原始地表与天然植被，划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，避免并行开辟新路，以减少风蚀活动的范围。

(三) 主要工程量

根据青龙台油田矿山地质环境保护与土地复垦预防工程的目标和主要任务提出预防措施，具体工程量统计见二~七部分内容。

二、矿山地质灾害治理

评估区范围内地形起伏变化平缓，相对高差较小，地层分布稳定，无不良工程地质现象，区内未发现地质灾害隐患点。现状条件下区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害不发育；预测工程建设不引发、加剧和遭受滑坡、崩塌、泥石流、地面沉/塌陷、地裂缝等地质灾害。因此，本方案不涉及矿山地质灾害治理工程。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据矿山已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测与评估，通过开展土地复垦工作，恢复矿山损毁、占用土地，恢复地形地貌景观，最大限度的修复生态环境，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。

复垦责任范围面积 321.1634hm²。复垦方向为水田 60.2010hm²，水浇地 1.1769hm²，旱地 182.9724hm²，果园 0.0339hm²，其他园地 0.0730hm²，有林地 11.4677hm²，其他草地 2.6421hm²，公路用地 5.8448hm²，农村道路 7.2724hm²，内陆滩涂 22.5702hm²，设施农用地 2.5908hm²，建制镇 0.8337hm²，村庄 23.4845hm²。复垦前后复垦责任范围内土地利用结构调整情况见表 5-1。

表 5-1 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		变幅 %
				复垦前	复垦后	
01	耕地	011	水田	53.7673	60.2010	11.97
		012	水浇地	1.1769	1.1769	0.00
		013	旱地	150.6343	182.9724	21.47
02	园地	021	果园	0.0339	0.0339	0.00
		023	其他园地	0.073	0.073	0.00
03	林地	031	有林地	8.4317	11.4677	36.01
		033	其他林地	1.7721	0	-100.00
04	草地	043	其他草地	2.6421	2.6421	0.00
10	交通运输用地	102	公路用地	5.8448	5.8448	0.00
		104	农村道路	7.2724	7.2724	0.00
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	17.932	22.5702	25.87
12	其他土地	122	设施农用地	2.5908	2.5908	0.00
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.8337	0.8337	0.00
		203	村庄	23.4845	23.4845	0.00
		204	采矿用地	44.6739	0	-100.00
合计				321.1634		

(二) 工程设计

根据规程有关要求，结合青龙台油田井场、场站、道路和管线等工程分布情况，本方案复垦工程设计对象为复垦责任范围内的井场永久用地、井场临时用地、场站临时用地、道路永久用地、道路临时用地、管线临时用地，设计范围为复垦责任范围，面积为 321.1634hm²。

1、井场永久用地复垦工程设计

在生产服务年限结束后，对井场永久用地进行土地复垦。拆除井场抽油机的基座和四周的围墙与防护网、回收可循环利用材料后，清运废弃物，砌体拆除采用机械+人工配合的方式拆除。井场临时用地内搭设的活动板房等临时建筑设施在施工完毕后由施工建设单位负责拆除及清理。以上工程列入油田开采闭井工程，本方案不重复设计，计算工程量。

复垦设计主要为新建井场施工前的表土剥离。闭井后，对场地的清理、平整、翻耕、覆土、培肥及按复垦方向恢复植被和管护。

1) 井场永久用地复垦为耕地

(1) 土壤剥覆工程

①表土剥离工程

新建井场在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，剥离厚度 0.3m，堆存于井场一侧，尺寸为 31.25m×8m，占地面积 250m²，高约 1.5~3.0m。

②覆土工程：建设期结束后，进行覆土，覆土平均厚度 0.30m。

(2) 清运工程

对井场永久用地地表废渣垫层进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚度0.2m，废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(3) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ ，水田田面高差 $\leq \pm 3\text{cm}$ ，以利于农作物种植。

②土地翻耕

由于井场永久用地长期被压占，造成土壤板结，因此需要对其进行深翻处理，提高土壤的透气性，平均厚度0.3m。

③犁底层构筑

复垦为水田的单元，进行犁底层构筑和压实。

(4) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(5) 植被恢复工程

表土养护工程，为有效节约集约利用土地，剥离的土壤将集中堆放于井场内设置的堆土场，平行于主风向呈条状布设。作为复垦覆土土源。在不影响井场正常生产的前提下，采用土堆表面整平种草措施进行养护，撒播所选草种为紫花苜蓿，撒播量 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(6) 配套工程

复垦为水田方向，修筑田埂和沟渠，并与原有的沟渠相连通，满足当地水田的灌排需求。

2) 井场永久用地复垦为园地

(1) 清运工程

对井场永久用地地表废渣垫层进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚度0.2m，废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(2) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ 。

②土地翻耕

由于井场永久用地长期被压占，造成土壤板结，因此需要对其进行深翻处理，提高土壤的透气性，平均厚度0.3m。

(3) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(4) 植被恢复工程

①表土养护工程

为有效节约集约利用土地，剥离的土壤将集中堆放于井场内设置的堆土场，平行于主风向呈条状布设。作为复垦覆土土源。在不影响井场正常生产的前提下，采用土堆表面整平种草措施进行养护，撒播所选草种为紫花苜蓿，撒播量 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

②复垦为果园的设计

复垦为果园的单元栽植果树，树种选择苹果。栽植树木时要竖直插入穴中，树木栽植初期可采用支条辅助。

(5) 灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

3) 井场永久用地复垦为林地

(1) 土壤剥离工程

①表土剥离工程

新建井场在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，剥离厚度 0.2m，堆存于井场一侧，尺寸为 $31.25\text{m}\times 8\text{m}$ ，占地面积 250m^2 ，高约1.5~3.0m。

②覆土工程：建设期结束后，对复垦为林地的单元进行覆土，覆土平均厚度0.20m。

(2) 清运工程

对井场永久用地地表废渣垫层进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚

度0.2m，废渣用于附近农村道路铺垫使用。

（3）平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ 。

②土地翻耕

由于井场永久用地长期被压占，造成土壤板结，因此需要对其进行深翻处理，提高土壤的透气性，平均厚度0.3m。

（4）生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

（5）植被恢复工程

①表土养护工程

为有效节约集约利用土地，剥离的土壤将集中堆放于井场内设置的堆土场，平行于主风向呈条状布设。作为复垦覆土土源。在不影响井场正常生产的前提下，采用土堆表面整平种草措施进行养护，撒播所选草种为紫花苜蓿，撒播量 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

②复垦为有林地的设计

复垦为有林地的单元栽植乔木，树种选择杨树。栽植树木时要竖直插入穴中，树木栽植初期可采用支条辅助。

（6）灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

4) 井场永久用地复垦为草地

（1）土壤剥离工程

①表土剥离工程

新建井场在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，剥离厚度 0.2m，堆存于井场一侧，尺寸为 $31.25\text{m}\times 8\text{m}$ ，占地面积 250m^2 ，高约1.5~3.0m。

②覆土工程：建设期结束后，对复垦为草地的单元进行覆土，覆土平均厚度0.20m。

(2) 清运工程

对井场永久用地地表废渣垫层进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚度0.2m，废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(3) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ 。

②土地翻耕

由于井场永久用地长期被压占，造成土壤板结，因此需要对其进行深翻处理，提高土壤的透气性，平均厚度0.3m。

(4) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(5) 植被恢复工程

①表土养护工程

为有效节约集约利用土地，剥离的土壤将集中堆放于井场内设置的堆土场，平行于主风向呈条状布设。作为复垦覆土土源。在不影响井场正常生产的前提下，采用土堆表面整平种草措施进行养护，撒播所选草种为紫花苜蓿，撒播量 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

②复垦为其他草地的设计

复垦为其他草地的草种选择紫花苜蓿，撒播量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(6) 灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

5) 井场永久用地复垦为农村道路、设施农用地、村庄和建制镇

(1) 清运工程

对井场永久用地地表废渣垫层进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚度0.2m，废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(2) 平整工程

土地平整：对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复

垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ 。

(3) 道路工程

开采结束后对农村道路进行修缮，平整、压实。

2、井场临时用地复垦工程设计

根据矿山土地损毁分析，新建井场无临时用地，本项目井场临时用地均为已建井场临时用地，已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。本方案不再对其进行重复设计，仅进行监测和管护。

3、场站临时用地复垦工程设计

场站临时用地已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。本方案不再对其进行重复设计，仅进行管护和监测。

4、道路永久用地复垦工程设计

在生产服务年限结束后，进站路并入路网，留续使用。进井路复垦设计主要新建道路的表土剥离和闭井工程后，对道路的清理、平整、翻耕、覆土、培肥及按复垦方向恢复植被和管护。

1) 道路永久用地复垦为耕地

①表土剥离工程

新建道路在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，剥离厚度 0.30m，堆存于井场一侧，尺寸为 31.25m×8m，占地面积 250m²，高约 1.5~3.0m。

②覆土工程：建设期结束后，对复垦为耕地的单元进行覆土，覆土平均厚度 0.30m。

(2) 清运工程

对道路永久用地路面石渣进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚度 0.2m。废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(3) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ ，水田田面高差 $\leq \pm 3\text{cm}$ ，以利于农作物种植。

②土地翻耕

由于道路永久用地长期被压占,造成土壤板结,因此需要对其进行深翻处理,提高土壤的透气性,平均厚度0.3m。

③犁底层构筑

复垦为水田的单元,进行犁底层构筑和压实。

(4) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量,尽快恢复耕地农作物产量,本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型,土壤培肥选择颗粒商品有机肥,施肥量为 30t/hm²。

(5) 配套工程

复垦为水田方向,修筑田埂和沟渠,并与原有的沟渠相连通,满足当地水田的灌排需求。

2) 道路永久用地复垦为林地

①表土剥离工程

新建道路在施工前,进行表土剥离,用于复垦覆土工程,剥离厚度 0.20m,堆存于井场一侧,尺寸为 31.25m×8m,占地面积 250m²,高约 1.5~3.0m。

②覆土工程:建设期结束后,对复垦为林地的单元进行覆土,覆土平均厚度 0.20m。

(2) 清运工程

对道路永久用地路面石渣进行清理,根据以往经验和现场调查,平均厚度 0.2m。废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(3) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整,平整方式采用机械平整,保证复垦地面坡度应≤5°。

②土地翻耕

由于道路永久用地长期被压占,造成土壤板结,因此需要对其进行深翻处理,提高土壤的透气性,平均厚度0.3m。

(4) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量,尽快恢复耕地农作物产量,本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型,土壤培肥选择颗粒商品有机肥,施

肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(5) 植被恢复工程

复垦为有林地的单元栽植乔木，树种选择杨树，栽植树木时要竖直插入穴中，树木栽植初期可采用支条辅助。

(6) 灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

3) 道路永久用地复垦为草地

(1) 土壤剥覆工程

①表土剥离工程

新建道路在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，剥离厚度 0.20m ，堆存于井场一侧，尺寸为 $31.25\text{m}\times 8\text{m}$ ，占地面积 250m^2 ，高约 $1.5\sim 3.0\text{m}$ 。

②覆土工程：建设期结束后，对复垦为其他草地的单元进行覆土，覆土平均厚度 0.20m 。

(2) 清运工程

对道路永久用地路面石渣进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚度 0.2m 。废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(3) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ 。

②土地翻耕

由于道路永久用地长期被压占，造成土壤板结，因此需要对其进行深翻处理，提高土壤的透气性，平均厚度 0.3m 。

(4) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(5) 植被恢复工程

复垦为其他草地的草种选择紫花苜蓿，撒播量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(6) 灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

4) 道路永久用地复垦为道路、设施农用地、建制镇和村庄

(1) 清运工程

对道路永久用地路面石渣进行清理，根据以往经验和现场调查，平均厚度0.2m。废渣用于附近农村道路铺垫使用。

(2) 平整工程

土地平整：对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ ，水田田面高差 $\leq \pm 3\text{cm}$ ，以利于农作物种植。

(3) 道路工程

开采结束后对农村道路进行修缮，平整、压实。

5、道路临时用地复垦工程设计

已建道路临时用地，已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地。本方案不再对其进行重复设计，仅进行管护和监测。本项目道路临时用地复垦工程设计对象主要为拟建道路临时用地，复垦设计主要为道路施工前的表土剥离和道路施工结束后，立即对其临时用地简单进行清理后，翻耕、覆土、培肥及按复垦方向恢复植被和管护。

1) 道路临时用地复垦为耕地

(1) 土壤剥覆工程

①表土剥离工程

新建道路临时用地在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，剥离厚度0.30m，堆存于井场一侧，尺寸为 $31.25\text{m} \times 8\text{m}$ ，占地面积 250m^2 ，高约1.5~3.0m。

②覆土工程：进井路修建结束后，对复垦为耕地的单元进行覆土，覆土平均厚度0.30m。

(2) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ ，水田田面高差 $\leq \pm 3\text{cm}$ ，以利于农作物种植。

②土地翻耕

深翻，平均厚度0.3m。

③犁底层构筑

复垦为水田的单元，进行犁底层构筑和压实。

（3）生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

（4）配套工程

复垦为水田方向，修筑田埂和沟渠，并与原有的沟渠相连通，满足当地水田的灌排需求。

2) 道路临时用地复垦为林地

（1）土壤剥覆工程

①表土剥离工程

新建道路临时用地在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，剥离厚度 0.20m ，堆存于井场一侧，尺寸为 $31.25\text{m}\times 8\text{m}$ ，占地面积 250m^2 ，高约 $1.5\sim 3.0\text{m}$ 。

②覆土工程：进井路修建结束后，对复垦为林地的单元进行覆土，覆土平均厚度 0.20m 。

（2）平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ 。

②土地翻耕

深翻，平均厚度 0.3m 。

（3）生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

（4）植被恢复工程

复垦为有林地的单元栽植乔木，树种选择杨树，栽植树木时要竖直插入穴中，树木栽植初期可采用支条辅助。

（5）灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

6、管线临时用地复垦工程设计

已建管线临时用地已完成复垦并归还给当地群众使用，土地质量与周边耕地基本一致，土地生产力不低于周边耕地，在油田运营期内仅进行管护和监测。本项目管线临时用地复垦工程设计对象主要为拟建管线临时用地，复垦设计主要为管线施工前的表土剥离和管线施工结束后，立即对其临时用地简单进行清理后，翻耕、覆土、培肥及按复垦方向恢复植被和管护。闭矿后，对复垦为有林地和园地的管线中心线两侧各 5m 范围内补植树木，并对其管护和监测。

1) 管线临时用地复垦为耕地

(1) 土壤剥覆工程

①表土剥离工程

新建管线临时用地在施工前，进行表土剥离，用于复垦覆土工程，旱地剥离厚度 0.30m，堆存于一侧。

②覆土工程：管线修建结束后，将前期剥离的表土进行回覆，水田和旱地覆土厚度 0.30m，内陆滩涂复垦为旱地覆土厚度 0.20m。

(2) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整，平整方式采用机械平整，保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$ ，水田田面高差 $\leq \pm 3\text{cm}$ ，以利于农作物种植。

②土地翻耕

深翻，平均厚度0.3m。

③犁底层构筑

复垦为水田的单元，进行犁底层构筑和压实。

(3) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型，土壤培肥选择颗粒商品有机肥，施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(4) 配套工程

复垦为水田方向，修筑田埂和沟渠，并与原有的沟渠相连通，满足当地水田的灌排需求。

2) 管线临时用地复垦为其他草地

(1) 土壤剥覆工程

①表土剥离工程

新建管线临时用地在施工前,进行表土剥离,用于复垦覆土工程,草地剥离厚度 0.20m,堆存于一侧。

②覆土工程:管线修建结束后,将前期剥离的表土进行回覆,覆土厚度 0.20m。

(2) 平整工程

①土地平整

对清理后的场地进行土地平整,平整方式采用机械平整,保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$,水田田面高差 $\leq \pm 3\text{cm}$,以利于农作物种植。

②土地翻耕

深翻,平均厚度0.3m。

(3) 生物化学措施

为了提高土壤有机质含量,尽快恢复耕地农作物产量,本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。结合复垦区土壤类型,土壤培肥选择颗粒商品有机肥,施肥量为 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(4) 植被恢复工程

复垦为其他草地的草种选择紫花苜蓿,撒播量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(5) 灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌,以保证苗成活,后期可依靠自然降水灌溉。

3) 管线临时用地复垦为公路用地、农村道路、设施农用地和村庄

(1) 平整工程

土地平整:对清理后的场地进行土地平整,平整方式采用机械平整,保证复垦地面坡度应 $\leq 5^\circ$,水田田面高差 $\leq \pm 3\text{cm}$,以利于农作物种植。

(2) 道路工程

开采结束后对农村道路进行修缮,平整、压实。

4) 复垦为有林地补植树木

(1) 补植工程

复垦为有林地的单元闭矿后管线中心线两侧各 5m 范围内补植乔木,树种选

择杨树，栽植树木时要竖直插入穴中，树木栽植初期可采用支条辅助。

（2）灌溉工程

苗木种植后当年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

（三）技术措施

工程技术措施是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损土地的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和复垦目标，结合项目井场、场站、道路和管线等地面工程的施工建设工艺，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下几种：

1) 土壤剥覆工程

（1）表土剥离工程

对拟损毁单元原地类为耕地、林地和草地的地块进行表土剥离，用于后期复垦覆土工程，耕地剥离厚度 0.3m，林地和草地剥离厚度 0.2m，采用 74km 推土机推土，推土距离 50~60m。

（2）覆土工程：覆土工程设计采用 74km 推土机推土，推土距离 50~60m，平均厚度 0.20m。覆土土源采用前期剥离表土。

2) 平整工程

（1）土地平整

土地平整采用74kw推土机机械平整，平均厚度0.3m。

（2）土地翻耕

土地翻耕采用59kw拖拉机犁地，平均厚度0.3m。

（3）犁底层构筑

复垦为水田的单元，进行犁底层构筑和压实。将土地表层推除，将用于构筑犁底层的下层土壤耕起、碎土、整平，清除杂质；调节待碾压土壤的水分含量；进行机械碾压；碾压完成后，并经采样测量土壤密度或现场测定土壤硬度，确认达到预期目标后，再将表土层均匀回覆整平。犁底层断面见图5-1。

图5-1 水田犁底层断面图

单位：m

3) 清运工程

(1) 场站地面大部分为步道砖铺筑，闭矿后进行拆除，拆除后对建筑废弃物进行清运，采用 1m^3 挖掘机，10t自卸汽车运至附近的垃圾填埋场进行无害化处理，平均运距4~5km。

(2) 砌体拆除主要为小型房屋和围墙，为水泥浆砌砖结构，拆除后对废弃物进行清运，采用 1m^3 挖掘机，10t自卸汽车运至附近的垃圾填埋场进行无害化处理，运距4~5km。

(3) 碎石和矿渣铺垫场地采用 1m^3 挖掘机装石渣10t自卸汽车拉运，运至附近农村道路铺垫道路使用，运距3~4km。

4) 生物化学措施

(1) 土壤改良措施

在本项目生产建设过程中，损毁土地的土壤养分存在一定程度的流失，为尽快恢复复垦土地的肥力和活性，需在恢复土地生产力的过程中采取一些土壤改良措施。经现场调查分析，项目区土壤类型为草甸土和水稻土，有机质含量较低，为了提高土壤有机质含量，尽快恢复耕地农作物产量，本方案设计对深翻后的耕地进行土壤培肥。复垦区内基本农田比例较高，为达到土地复垦质量要求，及复垦后达到基本农田标准，结合复垦区土壤类型，本方案设计按 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 的标准施加颗粒状高效有机肥。

(2) 植被的筛选

项目区地表原植被遭到破坏后，应筛选适当的先锋植物对复垦土地进行改良，同时筛选适宜的适生植物作为土地复垦重建植被的对象。树草种选择的依据如下：

①对土壤质地要求不高，对气候适应性强，耐瘠薄，耐干旱及耐碱性，生存能力强；

②具有发达的根系，固土效果好，生长快，落叶期短，对地表覆盖能力强；

③当地适生的、优势的树草种，无需养护或便于养护；

④抗逆性强，具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤。

根据以上原则，结合项目区立地条件分析，可选取的乔木树种为杨树，果树选择苹果树，草种为紫花苜蓿。

5) 植被恢复工程

(1) 表土养护

为有效节约集约利用土地，剥离的土壤将集中堆放于井场内设置的堆土场，作为复垦覆土土源。表土存放区位于井场一侧，平行于主风向呈条状布设，尺寸为 $31.25\text{m}\times 8\text{m}$ ，占地面积 250m^2 ，高约 $1.5\sim 3.0\text{m}$ 。剥离的耕地按土壤类型，分层堆放，将水田、旱地、林地和草地分开堆放。回填时，对应复垦目标和地类，分别使用不同地类的耕作层，以达到本项目优先复垦为原地类。

在不影响井场正常生产的前提下，采用土堆表面整平种草措施进行养护，撒播所选草种为紫花苜蓿，撒播量 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(2) 复垦为果园

复垦为果园的单元栽植果树，树种选择苹果树，树坑规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。种植季节为4-5月，选用良种壮苗，栽植前要浸苗，栽植树木时要竖直插入穴中，树木栽植初期可采用支条辅助。

(3) 复垦为有林地

复垦为有林地的单元栽植乔木，树种选择杨树，树坑规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。种植季节为4-5月，选用良种壮苗，栽植前要浸苗，栽植树木时要竖直插入穴中，树木栽植初期可采用支条辅助。

(4) 复垦为其他草地

草种的撒播技术为：种子要经过清选，晒干，使种子的净度达到90%；播前可将农药、除草剂、根瘤菌和肥料按比例配置拌种，避免苗期病虫害。采用目前推广的密垄稀植技术，行距 $15\sim 20\text{cm}$ ，既增加覆盖，提高产量，又便于田间管理。播种深度一般为 $2\sim 3\text{cm}$ 。并适当进行镇压，有利于保墒。

6) 灌溉工程

采用汽车拉水灌溉。根据《辽宁省地方标准用水定额》(DB21/T 1237-2015)确定本项目区范围内复垦为园地、林地和草地的灌溉用水需求。园地(辽河中下游平原区(II), 苹果, 降水概率 50%)最大用水定额为 $1395\text{m}^3/\text{hm}^2$, 每次灌水 $465\text{m}^3/\text{hm}^2$, 每年灌水 3 次。林地(辽河中下游平原区(II), 速生林, 降水概率 50%)最大用水定额为 $300\text{m}^3/\text{hm}^2$, 每次灌水 $100\text{m}^3/\text{hm}^2$, 每年灌水 3 次。牧草地(辽河中下游平原区(II), 牧草, 降水概率 50%)最大用水定额为 $2655\text{m}^3/\text{hm}^2$, 每次灌水 $885\text{m}^3/\text{hm}^2$, 每年灌水 3 次。

7) 田埂修筑

本复垦方案采用人工修建田埂, 依据当地田埂原有建设标准进行建设, 参考当地原有田埂, 修筑标准为: 土质, 断面设计为梯形, 高30cm, 下底宽90cm, 上底宽30cm, 坡比1:1。具体设计见图5-2。

图5-2 水田田埂断面图

单位: cm

8) 灌排渠系修复工程

复垦为水田的区域采取平整措施后, 为恢复种植, 需要修建渠道及排水沟, 设计人工挖沟渠, 并与原有的沟渠相连通, 满足当地耕地的灌排需求。参考当地原有农渠标准, 本方案设计渠道为土质, 断面设计为梯形, 上口宽1.3m, 下底宽为0.3m, 深0.5m。具体设计见图5-3。

参考当地原有排水沟标准, 本方案设计排水沟为土质, 断面设计为梯形上口宽1.5m, 下底宽为0.3m, 深0.6m。具体设计见图5-4。

图 5-3 水田渠道断面图

单位：cm

图5-4 水田排水沟断面图

单位：cm

(四) 主要工程量

表 5-2 土地复垦工程量测算表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	复垦单元复垦工作量											合计
				辽阳县					辽中区					灯塔市	
				井场永久用地	道路永久用地	拟建道路临时用地	管线临时用地	小计	井场永久用地	道路永久用地	拟建道路临时用地	管线临时用地	小计	管线	
土壤重构工程	土壤剥覆工程	剥离表土	m ³	2217.6	358.8	265.8	6170.9	9013.1	36178.5	7915.3	8785.7	3005.7	55885.2		64898.3
		全面覆土	m ³	2217.6	358.8	265.8	6170.9	9013.1	36178.5	7915.3	8785.7	3005.7	55885.2		64898.3
	平整工程	土地平整	m ³	132402.9	17603.1	398.7	6230.1	156634.8	131417.7	26161.5	9165.3	6411.3	173155.8		329790.6
		土地翻耕	hm ²	40.4076	0.4418	0.1329	2.0673	43.0496	38.6298	3.7205	3.0551	1.2345	46.6399		89.6895
		犁底层构筑	m ³	429	24.4			453.4	4505.5	741	544.3	26.1	5816.9		6270.3
		石渣清运	m ³	88268.6	11735.4	265.8	4153.4	104423.2	87611.8	17441	6110.2	4274.2	115437.2		219860.4
生化工程	土壤培肥	hm ²	40.4076	0.4418	0.1329	2.0673	43.0496	38.6298	3.7205	3.0551	1.2345	46.6399		89.6895	
植被重建工程	林草恢复工程	种植苹果树	株					0				252	252		252
		种植杨树	株	349	231	332	9732	10644	6901	274	18	1916	9109	259	20012
		播撒紫花苜蓿(草地)	hm ²	1.3169			0.031	1.3479					0		1.3479
		播撒紫花苜蓿(养护)	hm ²	0.15				0.15	2.525				2.525		2.675
灌溉工程	拉水灌溉	m ³	4077.12	27.72	122.17	1167.78	5394.79	7532.03	32.88	2.19	229.86	7796.96	31.11	13222.86	
配套工程	灌排工程	田埂修筑	m ³	898.93	6.01			904.94	804.94	578.39	801.08		2184.41		3089.35
		修建沟渠	m ³	998.81	6.68			1005.49	894.38	642.66	890.09		2427.13		3432.62
		修建排水沟	m ³	1348.4	9.02			1357.42	1207.41	867.59	1201.63		3276.63		4634.05
	道路工程	修缮道路	m ²		53827		94	53921		50000		111	50111		104032

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

本油田处于生产运营维护期，应加强废水资源化管理，采取声幅、变密度测井监测，防止含水层串通。本方案设计对井场服务期满后，井口进行封堵处理。

（二）工程设计

现状条件下，油井穿透含水层，钻孔面积相对于含水层面积积极小，区内含水层结构较完整，钻井工程对含水层结构产生破坏较小。油田在钻井过程中已经对含水层采取了污染物不落地、采取双层套管和水泥固井等措施，将井身与含水层充分隔离、生产过程中废水和污染物无害化处理，不外排等相应的预防保护措施。因此，本方案在油田生产过程中不再单独对含水层进行修复工程设计。

（三）技术措施

目前油田范围内含水层受影响和破坏的程度较轻，未来含水层的防治应以预防为主，结合油田开采工艺，应采取以下预防措施，防止油田开采对含水层造成影响或破坏。

1、油田运营期所产生的污废水均实现资源化管理，循环利用不外排，严格控制地下水开采，同时严格落地水污染防治及污废水回用措施，加大环保管理力度，确保项目污废水处理达标合理回用。

2、工程运行中应布设地下水观测井，加强对地下水的跟踪监测，避免污染含水层。

3、保证对各类废弃井采取的固井、封井措施有效可行，防止发生水串层，成为污染地下水的通道。

（四）主要工程量

青龙台油田在开采过程中，对含水层破坏修复，重点采取预防控制措施，无具体的工程措施，尽量在源头控制开采对含水层的影响，为了及时准确掌握含水层水体中污染物的动态变化，方案会设计地下含水层监测点对其进行长期监测，具体内容详见第六节矿山地质环境监测章节。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

在钻井工程、钻井废水、井下作业废水、生活污水、油藏采出水、喷出油、泥浆等废弃物外泄，会对附近地下水水质和土壤产生一定程度的污染，主要污染物为 SS、COD、石油类、挥发酚、硫化物等。辽河油田分公司应严格落实项目环评报告提出的各项水污染保护及回用措施，加大环保管理力度，确保污染废水回用，保护好水土环境不受污染，使矿区区域经济科学、和谐、持续发展。

（二）工程设计

根据水土环境污染预测，预测未来开采遵循现有生产工艺的前提下，油田开采对矿区水土环境污染程度较轻。本方案在矿山生产过程中不需要对水土环境污染进行修复工程设计，开发、生产运营期已经对矿区采取了相应的预防措施。

（三）技术措施

油田生产运营期所产生的污废水均实现资源化管理，循环利用不外排，同时严格落地水污染防治及污废水回用措施，加大环保管理力度，确保项目污废水处理达标合理回用。对产生的油泥（砂）进行及时回收，进行无害化处理，并加强监督力度，最大限度控制油泥砂的产生，使油泥砂回收率达到 100%。

（四）主要工程量

根据矿区水土环境污染现状分析与预测，油田开采对矿区水土环境污染影响程度小，方案仅对采油过程中提出了相应的防治措施，该措施列入油田主体工程，本方案不存在修复工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治、矿山生态环境恢复与重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料和依据。

（二）监测设计

青龙台油田矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测等。监测工作实行油田领导负责制，油田安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等，工作人员采取仪器记录、化验分析和人工目测巡视检查的方式进行监测工作，发现有异常情况时加密监测。

图 5-4 矿山地质环境监测点分布图

1、地质灾害监测

青龙台、茨榆坨和牛居三个油田矿区范围紧邻，同属辽河油田茨榆坨采油厂，地质环境条件和开采方式相似，地质灾害监测将统一开展部署。

1) 人工巡查

评估区属地质灾害低易发-不易发区，现状地质灾害不发育，预测开采对地质灾害影响较轻，为了保障矿区人民生活生产安全，对井场、场站、管线、道路等位置进行巡查。设专人进行地质灾害巡查，在巡查的同时对水土环境污染进行巡视，做好记录，发现地质灾害应及时处理并向上级部门汇报。

监测频率为每月监测1次，每次15人（青龙台3人，茨榆坨采区10人、牛居2人），本方案监测时间为14年。

2) 地面沉降监测

(1) 监测点布设

地面沉降的监测采用二等水准测量监测地面沉降量的大小。监测方法、精度要求等按照《地面沉降水准测量规范》（DZ/T 0154-95）的相关要求进行监测。监测结果应及时记录整理。共布设20个水准点（青龙台7个，茨榆坨采区8个、牛居5个）。茨榆坨油田监测点具体位置见图5-4，表5-3。

(2) 监测频率和时间

监测频率为每年2次，监测时间为14年。

表 5-3 地面沉陷监测点

区县	编号	点位	经度	纬度
辽阳县	1#	DMCX 1#	**	**
	2#	DMCX 2#	**	**
	3#	DMCX 3#	**	**
	4#	DMCX 4#	**	**
辽中区	5#	DMCX 5#	**	**
	6#	DMCX 6#	**	**
灯塔市	7#	DMCX 7#	**	**

2、含水层破坏的监测

综合考虑本项目水文地质情况，按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）和《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994），监测项目区地下水水位及水质。

1) 监测点布设的原则

根据项目区地下水径流、排泄情况，考虑项目区内居民地下水使用情况，以及监测结果的代表性。

(1) 须能反映项目所在区域地下水系的环境质量状况和地下水质量空间变化；

(2) 监测重点为井场、场站、管线附近的主要含水层；

(3) 监测点网布设密度的原则为主要饮水区域和矿区开发区密，其他区域稀；

(4) 监测点网不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

2) 含水层监测网点布设

评估区范围内共布设 20 个含水层监测点，均利用村庄原有饮用水井。主要监测基岩裂隙水和第四系松散岩裂隙水的水位和水质的变化。监测点位置见表 5-4 和图 5-4。

3) 监测内容

监测项目为含水层水位和水质（水质监测包括 pH 值、总硬度、高锰酸盐指

数、氟化物、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、硫化物共 11 项) 三大项。

4) 监测方法

地下水监测的采样方法、监测方法、精度要求执行《地下水监测规范》(SL183-2005)。使用的仪器有水位测量仪等, 含水层监测可由人取样分析方法进行监测。含水层破坏监测由中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司负责或委托具有经验的专业单位进行监测。

表 5-4 含水层监测点

区县	编号	点位	坐标	
			经度	纬度
辽阳县	1#	HSC1#	**	**
	2#	HSC2#	**	**
	3#	HSC3#	**	**
	4#	HSC4#	**	**
	5#	HSC5#	**	**
	6#	HSC6#	**	**
	7#	HSC7#	**	**
	8#	HSC8#	**	**
	9#	HSC9#	**	**
	10#	HSC10#	**	**
辽中区	11#	HSC11#	**	**
	12#	HSC12#	**	**
	13#	HSC13#	**	**
	14#	HSC14#	**	**
	15#	HSC15#	**	**
	16#	HSC16#	**	**
	17#	HSC17#	**	**
	18#	HSC18#	**	**
	19#	HSC19#	**	**
灯塔市	20#	HSC20#	**	**

5) 监测频率

监测时间为方案服务期 14 年, 在油田开采结束后施工和管护期内为了保证复垦效果, 也应该对含水层污染持续进行监测, 监测频率为每年 2 次, 即枯水期监测 1 次、丰水期监测 1 次, 如出现异常情况, 加密监测。

3、地形地貌景观监测

油气开发过程中地面建设对地形地貌景观和土地资源影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。通过采取恢复治理措施恢复原有的地形地貌景观及土地利用类型。对开采期和恢复治理后的地形地貌景观进行监测。

1) 监测内容

地形地貌变化情况；建设项目占地面积、扰动地表面积；挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；工程措施面积、位置、破坏情况。

2) 监测方法

地形地貌景观和土地资源的监测主要通过购买遥感影像图，通过对前后遥感影像图的解译，直接比较采区地形地貌和土地资源的动态变化。

3) 监测点的布置

针对遥感影像的监测方法，在青龙台油田内不专门设置监测点，每年 7~8 月份购买 1 次高清大比例尺遥感影像图，并通过遥感解译进行监测，建议遥感监测的数据源为 Spot 数据。

4) 监测频率

监测时间为油田生产期 10 年，监测频率为每年 1 次。

4、水土环境污染监测

1) 地表水污染监测

(1) 监测点的布置

青龙台和茨榆坨、牛居三个油田矿区范围紧邻，同属辽河油田茨榆坨采油厂，地质环境条件和开采方式相似，地表水监测将统一开展部署。青龙台矿区内河流监测对象主要为浑河和蒲河。

设计布置 14 处地表水监测点（青龙台 5 个，茨榆坨 4 个，牛居 5 个）。青龙台油田监测点位置见下表 5-5。

表 5-5 矿区地表水污染监测点

区县	编号	点位	经度	纬度
辽阳县	1#	DBS 1#	**	**
	2#	DBS 2#	**	**
辽中区	3#	DBS 3#	**	**
	4#	DBS 4#	**	**
	5#	DBS 5#	**	**

2) 监测内容

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中有关要求，结合工程特征及地表水体中主要污染因子，确定地表水监测项目为：pH 值、COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅、溶解氧、硫化物、石油类、挥发酚、铜、锌、汞、六价铬、砷、铅、镉，共 15 项。含水层破坏监测由中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司负责或委托具有经验的专业单位进行监测。

3) 监测频率

监测时间为方案服务期14年,在油田开采结束后施工和管护期内为了保证复垦效果,也应该对地表水污染持续进行监测,监测频率为每年2次,即枯水期监测1次、丰水期监测1次。

(2) 土壤污染监测

1) 监测点的布设

评估区范围内共布设20个土壤监测点,重点布置在评估区内井场周围。土壤监测点位置见下表。

表 5-6 矿区土壤污染监测点

区县	编号	监测对象	坐标	
			经度	纬度
辽阳县	1#	TRWR1#	**	**
	2#	TRWR 2#	**	**
	3#	TRWR3#	**	**
	4#	TRWR4#	**	**
	5#	TRWR5#	**	**
	6#	TRWR6#	**	**
	7#	TRWR7#	**	**
	8#	TRWR8#	**	**
	9#	TRWR9#	**	**
	10#	TRWR10#	**	**
辽中区	11#	TRWR11#	**	**
	12#	TRWR12#	**	**
	13#	TRWR13#	**	**
	14#	TRWR14#	**	**
	15#	TRWR15#	**	**
	16#	TRWR16#	**	**
	17#	TRWR17#	**	**
	18#	TRWR18#	**	**
	19#	TRWR19#	**	**
灯塔市	20#	TRWR20#	**	**

2) 监测内容

土壤污染监测主要针对表层土壤可能遭受到落地原油污染,主要监测土壤内石油类物质的含量,因此,土壤污染监测的主要内容为:pH 值、石油烃总量、可溶性盐、有机物、汞、铜、镉、铅、锌、砷、总铬等。最高允许含量采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)三级标准;土壤中石油类最高允许含量(临界含量),选用国家《土壤环境容量研究》提出的土壤环境质量建议标准(300mg/kg)。

3) 监测方法

油田生产设施存在点多、线长、面广的特点,水土污染存在不确定性,主要

的隐患点为井场、场站、道路、管线等，因此土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到土壤采集点采集土样，将采集到的土样密封好，带回实验室用不同仪器进行分析检测。土壤污染监测由辽河油田分公司负责或委托具有经验的单位进行监测。

4) 监测频次

监测时间为方案服务期14年，在油田开采结束后施工和管护期内为了保证复垦效果，也应该对土壤污染持续进行监测，土壤污染监测每年2次。

(3) 水土污染巡视

与地质灾害巡查同时开展，设专人进行水土环境污染日常巡查，并定期进行监测。巡查工作需要3人，巡查区域主要为井场、站场、道路和输油管线，巡查的重点为井下作业中的落地油、压裂液有无泄漏，回收是否及时，集输和储运过程中的原油、伴生气、含油污水以及注水系统的含油污水是否发生泄漏，是否由于施工质量和操作不当引起原油泄漏等。巡查周期每月1次，监测一年需要36人次，监测时段为14年。

(三) 技术措施

1、地质灾害监测

1) 人工巡查

地质灾害人工巡查，应保证专人定期对矿区范围内可能产生的崩塌、滑坡、泥石流、地面沉/塌陷、地裂缝地质灾害进行巡查，及时发现及时处理。

2) 地面沉降量的监测

油田建立地面沉降监测水准网，水准点选在地基稳定，具有地面高程代表性的地点，并利于水准点标石长期保存和高程连测。

结合油田开采特点，水准点布设采用开采区周边布点与开采区内加密布点相结合的方法，为了观测方便及提高观测精度，基准点距观测点不要太远，布置应依据《国家一、二等水准测量规范》（GB/T12897-2006）。

地面沉降监测点施测时尽量做到三固定：固定观测人员、固定仪器、固定测站和转站，以减少系统误差的影响，提高观测精度。

2、含水层监测技术要求

(1) 做好监测点保管工作，水位观测点应做标记。

(2) 地下水监测的方法和精度满足《地下水监测规范》（SL183-2005）的要

求。地下水水位监测主要使用自动监测仪器进行，水质监测主要采用人工现场调查、取样分析等。

3、地形地貌景观、土地资源的监测技术要求

参考《水土保持监测技术规范》（SL227-2002）要求，实施监测的单位最好具有国家有关部门颁布的相关资质证书，从事监测工作的技术人员也应具有上岗证书。监测过程中如出现实际破坏面积、程度和污染情况与预测不符的，将及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整。

4、地表水监测技术要求

参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）有关要求，实施监测的单位最好具有国家有关部门颁布的相关资质证书，水质监测主要采用人工现场调查、取样分析等。

5、土壤污染监测技术要求

参考《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，实施监测的单位最好具有国家有关部门颁布的相关资质证书，从事监测工作的技术人员也应具有上岗证书。监测过程中如出现实际破坏面积、程度和污染情况与预测不符的，将及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整，如资金不够，则对方案进行修改或重新编制。

（四）主要工程量

根据矿山地质环境监测计划安排，监测工作量如表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测内容	单位	辽阳县			辽中区			灯塔市			合计	
		工程量	监测年限	频率（次/年）	工程量	监测年限	频率（次/年）	工程量	监测年限	频率（次/年）		
地质灾害监测	人工巡查 地质灾害	人次	1	14	12	1	14	12	1	14	12	504
	地面沉陷	点	4	14	2	2	14	2	1	14	2	196
含水层破坏监测	点	10	14	2	9	14	2	1	14	2	560	
地形地貌景观监测	km ²	61.21	10	1	48.78	10	1	3.41	10	1	11340.00	
水土环境污染监测	地表水污染监测	点	2	14	2	3	14	2	0	14	2	140
	土壤污染监测	点	10	14	2	9	14	2	1	14	2	560
	水土环境污染巡视	人次	1	14	12	1	14	12	1	14	12	504

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

开展土地复垦监测工作是为了督促落实土地复垦责任，保障复垦能够按时、保质、保量完成，及时调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，实现复垦目标。

（二）措施和内容

1、监测措施和内容

（1）监测措施的要求

1) 监测工作应系统全面

土地复垦涉及的学科多、面广，因此，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围、质量进度等，还应包括土地损毁、生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

2) 监测方案应分类，切实可行

自然环境呈现地带性特征，土地复垦工程措施具有可类比性，因此应根据自然环境和生产建设项目自身特点，分类制定土地复垦监测方案。

3) 监测设置应优化

复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置，采取科学的技术方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支。

4) 监测标准应依据所设计的国家各类技术标准

主要技术标准为《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）等。土地复垦监测措施包括土地损毁监测以及复垦效果监测两个方面的内容。

（2）土地损毁监测

主要是油田开发运营期对土地造成的损毁情况进行监测，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

① 监测内容

监测井场、场站、道路和管线占地面积、土地权属及损毁程度。

② 监测方法及频率

本方案采用遥感监测技术和 GPS 手持仪器定期对采区开采占用和损毁的各

类土地面积进行测绘，并且标注在矿区地形图上。

监测频率为每年开展 1 次，监测时段为 10 年。

(3) 复垦效果监测

① 监测内容

主要对植被恢复状况、土壤质量状况、水土流失状况等情况进行监测。监测指标包括：覆盖度、完整度、植被成活率、pH 值、土壤有机质含量、土壤容重、主要养分含量、土壤有机质含量、砂砾石含量、土壤含盐量等。可委托具有土地复垦监测或相关监测资质的单位承担监测工作，由委托方对监测工作进行协调和监督。

② 监测点布置及频率

布置 55 个复垦效果监测点，对复垦效果进行监测，其中辽阳县 31 个、辽中区 22 个、灯塔市 2 个，具体如下。监测频率为每年 2 次，监测年限为管护年限 3 年。

表 5-8 复垦效果监测点

监测点号	点位	位置	复垦阶段	备注	
1#	龙 23-20、22-19 井场	辽阳县	已复垦	已复垦井场	
2#	龙 27-19 井场	辽阳县	已复垦		
3#	龙 27-15 井场	辽中区	前 5 年	前 5 年复垦井场	
4#	龙 30-17、龙 30-18 井场	辽中区	前 5 年		
5#	龙 21-16、龙 21-17C、龙 22-18 井场	辽中区	前 5 年		
6#	龙 617-3 井场	辽中区	前 5 年		
7#	龙气 24 井场	辽阳县	前 5 年		
8#	龙气 5 井场	辽阳县	前 5 年		
9#	龙 15-21C 井场	辽阳县	前 5 年		
10#	龙 28-20 井场	辽阳县	前 5 年		
11#	龙 47 井场	辽中区	闭矿后		已建井场
12#	龙 47-259、龙 48-58 井场	辽中区	闭矿后		
13#	龙 24-016C2、龙 25-016C、龙 26-17C2 井场	辽中区	闭矿后		
14#	龙 618、龙 14-6、龙 14-7、龙 13-7 井场	辽中区	闭矿后		
15#	龙 63 井场	辽中区	闭矿后		
16#	龙 49-259、龙 50-60 井场	辽阳县	闭矿后		
17#	龙 606、龙 607、龙 606-1、龙 606-4 井场	辽阳县	闭矿后		
18#	龙 23-020C、龙 23-119C、龙 24-20 井场	辽阳县	闭矿后		
19#	龙 12-27、龙 615、龙 10-27 井场	辽阳县	闭矿后		
20#	龙 54-348、龙 55-347、龙 55-341、龙 59-341、龙 608、龙 58-348、龙 57-349、龙 55-349、龙 56-350、龙 53、龙气 13 井场	辽阳县	闭矿后	拟建井场	
21#	新 138 井场	辽中区	闭矿后		
22#	新 104 井场	辽中区	闭矿后		
23#	新 36 井场	辽中区	闭矿后		

24#	新 56 井场	辽阳县	闭矿后		
25#	新 62 井场	辽阳县	闭矿后		
26#	龙 30-17、龙 30-18 进井路	辽中区	前 5 年	已建道路	
27#	龙 28-16 进井路	辽中区	前 5 年		
28#	龙 21-20C、龙 21-22C、龙 20-21 进井路	辽阳县	前 5 年		
29#	龙气 33 进井路	辽阳县	前 5 年		
30#	龙气 17 进井路	辽阳县	前 5 年		
31#	龙 44 进井路	辽中区	闭矿后		
32#	龙 49-255 进井路	辽中区	闭矿后		
33#	龙 611 进井路	辽阳县	闭矿后		
34#	龙 23-020C、龙 23-119C、龙 24-20 进井路	辽阳县	闭矿后		
35#	龙 49-259、龙 50-60 进井路	辽阳县	闭矿后		
36#	新 129 进井路	辽中区	闭矿后		拟建进井路
37#	新 47 进井路	辽中区	闭矿后		
38#	新 56 进井路	辽阳县	闭矿后		
39#	新 61 进井路	辽阳县	闭矿后		
40#	新 62 进井路	辽阳县	闭矿后		
41#	集输管线	辽中区	已复垦	已建管线	
42#	集输管线	辽阳县	已复垦		
43#	集输管线	灯塔市	已复垦		
44#	集输管线	灯塔市	已复垦		
45#	进井管线	辽中区	已复垦		
46#	进井管线	辽阳县	已复垦		
47#	进井管线	辽阳县	已复垦		
48#	进井管线	辽阳县	已复垦		
49#	输水管线	辽阳县	已复垦		
50#	输水管线	辽阳县	已复垦		
51#	输水管线	辽阳县	已复垦		
52#	输水管线	辽阳县	已复垦		
53#	新建管线	辽中区	拟复垦		新建管线
54#	新建管线	辽中区	拟复垦		
55#	新建管线	辽阳县	拟复垦		

2、管护措施和内容

1) 耕地管护措施和内容

- (1) 监测复垦效果是否达到周边地区同等耕地水平，有无减产现象发生；
- (2) 为避免土壤肥力下降，需及时对土壤采取农业技术措施进行培肥，提高作物产量。

为了确保耕地质量，耕地在管护期，每年增施有机肥5t/hm²。于项目竣工前，以实物或货币形式提前发放至土地承包人。

2) 果园管护措施

- (1) 施肥：在果树各个生长阶段追施花前肥、叶面肥等肥料，保证果树生长所需养分；

(2) 灌水：在生长期追肥后进行灌水，满足果树生长对水肥的需求。如遇干旱应设法拉水灌溉，以免影响果实正常膨大；

(3) 修剪：对果树进行拉枝、疏枝等合理修剪，扩大树冠和扩展树枝数量，便于充分吸收光能，保证果树健康成长和早结丰产，提高果实品质，维持果树产量；

(4) 病虫害防治：对果树生长期内可能出现的病虫害进行预防，喷施除菌剂和杀虫剂。加强果园管理，加强水肥，促进树势，提高抗性；

(5) 对于因自然或人畜造成的树苗死亡，及时进行补种。

3) 林地管护措施

(1) 苗木处理：在起苗、运苗、栽植的各个环节，都要注意防止失水。起苗前圃地应灌水，苗木起运过程要保持苗根完整和新鲜湿润，尽量随起随运随栽；

(2) 栽植时间：在春、秋两季进行，秋季应在10月中下旬至12月初，春季应适当晚栽，等树液流动、芽快要萌动时（3月下旬至4月中上旬）再栽植，成活率较高；

(3) 栽植方法：栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根；

(4) 抚育管理：每年进行2~3次除草、松土（改善土壤通气状况，有利于根系发育和对水分、养分的吸收）。管护期内进行整形修剪，培养直立强壮的主枝，去除或控制竞争枝，保留抚养枝，并去除基部的萌条，通过控制侧枝加强主梢，人为的加强顶端优势；

(5) 专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延，对枝干害虫在苗圃就要及时剪掉虫瘿，防止扩散；用有机磷药剂注射虫孔或蘸药棉堵孔；保护利用天敌啄木鸟。对食叶害虫在1-2龄幼虫群集取食时，及时摘除虫苞；喷洒白僵菌、苏云杆菌悬浮液杀死幼虫；喷洒有机磷农药毒杀幼虫；

(6) 做好林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管；

(7) 对于因自然或人畜造成的树苗死亡，及时进行补种。

4) 草地管护措施

(1) 雨季前撒播，出苗后对缺苗地方及时补种；

(2) 保护生态环境，严禁翻耕扰动土壤；

(3) 专人看管，防止人畜践踏；

(4) 复垦后的草地可能发生虫害，若不加防治，将使草大面积死亡，因此

病虫草害防治是草地管护的重要内容。害虫防治主要是用呋喃丹、辛硫磷等撒于虫害区，诱杀害虫；

(5) 每年汛后或每次较大暴雨后，应派专人检查，及时发现问题，及时采取补救措施。

(三) 主要工程量

表 5-9 土地复垦监测工程量汇总表

监测内容	单位	工程量				监测年限	频率 (次/年)
		辽阳县	辽中区	灯塔市	小计		
土地损毁监测	次	10	10	10	10	10	1
土地复垦效果	点	31	22	2	55	3	2

表 5-10 土地复垦管护工程量汇总表

管护内容	单位	面积 (hm ²)				管护年限 (年)
		辽阳县	辽中区	灯塔市	小计	
耕地管护	hm ² /年	179.8744	59.8831	4.4944	244.2519	3
园地管护	hm ² /年	0.1008	0.0061	0	0.1069	3
林地管护	hm ² /年	6.1144	5.348	0.1037	11.5661	3
草地管护	hm ² /年	2.5497	0.0924	0	2.6421	3

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）建设绿色矿山

矿山建设，应严格遵守国家相关法律、法规，符合矿产资源规划、产业政策和绿色矿山基本条件，绿色矿山的建设内容包含以下内容。

1、矿容矿貌环境优美

（1）矿区规划建设布局合理、厂貌整洁，标识、标牌等规范统一、清晰美观。

（2）矿区地面工程系统及配套设施完善，道路平整规范、交通方便，运行安全；应建立灾害、环境监测预警系统，实时动态监测；制定突发环境事件应急预案，配齐应急物资。

（3）因地制宜、绿化矿区，改善矿区自然生态环境，矿区绿化覆盖率达到可绿化面积的 80%以上。

2、环保高效开采

（1）应建立完备的 HSE 管理体系，落实安全生产责任制和安全生产检查制度，保障安全生产投入，实现安全生产，无重大安全生产事故发生。

（2）应选择适宜的先进开采技术和合理开发方案，实现有效开采，油气采收率不低于开发规划指标要求，严禁使用国家淘汰类的技术、工艺。

（3）应对油气开发过程中产生的钻井液、污泥、岩屑、废气、废水等废弃物全回收无害化处理，最大限度减少对环境的扰动和破坏。油气储存和转运过程中，做好防渗漏。油气开发和储运场地应做好防渗和地下水监测工作。矿区 COD、石油类、二氧化碳及二氧化硫等排放应满足环评报告中指标的要求。

（4）应建立油气生产全过程能耗核算体系，控制并不断降低单位产品能耗。鼓励创新开发、应用适宜的节能技术，推广使用节能产品和设施。

3、资源节约与综合利用

（1）综合评价和开发利用油气伴生资源。

（2）充分利用油田采出水资源。对油气开采过程中的采出水，应采取清洁处理措施循环利用；不能循环利用的应按规定处理，达标排放或用于厂区绿化等。

（3）集约节约利用土地资源。油气开发相关的站址、场址、管网、路网建

设占地等应遵守土地集约节约使用政策，切实履行土地复垦义务，及时按规划要求复垦，复垦率 100%

4、建设现代数字化油田

(1) 工艺装备现代化。应适时对开采技术、工艺装备进行革新改造，鼓励采用现代化高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰低效技术、工艺及装备，符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》。

(2) 生产监控数字化，实现油气生产、计量、集输与处理等全过程数字化远程监控。

(3) 运营管理信息化。采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现油田矿区经营、生产决策、环境监测治理、安全生产管理和设备控制的信息化。

(4) 鼓励建立产学研用科技创新平台，培育创新团队，建立数字化油田，研发投入不低于上年度主营业务收入的 1%。

5、保持企业良好形象

(1) 践行社会主义核心价值观，弘扬石油行业优良传统，创建不同地域特色的油田企业文化。建立环境、健康、安全和社会风险管理体系，制定管理制度和行动计划，确保管理体系有效运行。

(2) 应构建企业诚信体系，生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，及时公告相关信息。

(3) 企业经营效益良好，积极履行社会责任。建立健全企业磋商协调机制，实现企业驻地积极为油气资源开发提供良好条件，同时让油田发展成果惠及当地社区和居民，创造劳动就业条件，支援地方公益事业，实现办矿一处，造福一方愿景。

(4) 加强对职工和群众人文关怀，建立健全职工技术培训体系、完善职业病危害防治措施，油田职工满意度和群众满意度均不低于 70%，及时妥善处理好各种利益纠纷，不得发生重大群体性事件。

(二) 总体工作部署时间

按照矿山地质环境保护与土地复垦和油田开发工程相结合的原则，根据青龙台油田矿山地质环境保护与土地复垦规划，工程于 2020 年开始，拟申请开采年

限为 10 年，再加上 1 年的施工期和 3 年管护期，共计 14 年，即 2020 年 10 月～2034 年 9 月。

2、矿山地质环境保护与土地复垦的总体工作安排

建设绿色矿山，油田开采符合矿山资源规划的要求和规定，符合国家产业政策，认真执行《开发利用方案》绿色开采，并按本方案进行矿山地质环境治理和土地复垦，履行义务，坚持"边开采，边复垦"，将治理和复垦与生产建设活动统一部署，统筹实施，按照本方案工作安排及时完成各阶段任务，预防重大地质灾害的发生，将对含水层、地形地貌景观、水土环境污染的影响降到最低，矿山地质环境得到改善，使矿区及周边自然环境得到有效保护，损毁的土地得到恢复。

1) 矿山地质环境治理总体工作安排

本方案矿山地质环境治理工程主要是矿山地质环境监测工程。矿山地质环境监测主要是对含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染破坏进行监测。本方案设计从 2020 年 10 月~2034 年 9 月对评估区进行为期 14 年的监测。

2) 土地复垦总体工作安排

项目前期对废弃井场进行复垦，本方案对已复垦的土地进行管护和监测。

开采期间在新建井场、道路和管线时，对表土进行剥离，剥离的表土堆存在井场内，播撒草籽并管护。管线和道路临时用地施工结束后立即复垦。按照边开采边复垦的原则，对开采期内闭井的井场，及时进行复垦，并实施管护。

开采结束后，对井场、场站和道路等场地通过砌体拆除、地表清理、土壤改良、植被种植等措施进行土地复垦，对复垦的土地实施必要的管护措施，确保土地复垦的实施效果。对复垦为林地的管线临时用地中心线两侧 5m 范围补植果树和树木，并管护。

对复垦责任范围土地损毁情况进行为期 10 年的监测。对复垦后的土地进行为期 3 年的管护和复垦效果监测。

二、阶段实施计划

(一) 矿山地质环境保护工作阶段实施计划

1、阶段划分

青龙台油田矿山地质环境保护工作总体部署时间为2020年10月～2034年9月。根据生产工艺流程和建设特点等对矿山地质环境保护工程进行安排，共划分

为3个阶段，第一阶段2020年10月~2025年9月，第二阶段2025年10月~2030年9月，第三阶段2030年10月~2034年9月。

2、各阶段矿山地质环境保护的位置、目标和任务

根据总体工作部署阶段划分，确定本方案各阶段矿山地质环境保护和监测的位置、目标和任务。根据矿山地质环境影响评估，确定本方案矿山地质环境保护工程主要是对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染进行监测，对评估区进行为期 14 年的监测。

各阶段矿山地质环境保护的任务安排详见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境保护任务安排表

阶段		工程名称																				
		矿山地质环境监测																				
		辽阳县							辽中区							灯塔市						
		地质灾害监测		含水层破坏监测	地形地貌景观破坏监测	水土污染监测			地质灾害监测		含水层破坏监测	地形地貌景观破坏监测	水土污染监测			地质灾害监测		含水层破坏监测	地形地貌景观破坏监测	水土污染监测		
		人工巡查	地面沉陷			地表水污染监测	土壤污染监测	水土环境污染巡视	人工巡查	地面沉陷			地表水污染监测	土壤污染监测	水土环境污染巡视	人工巡查	地面沉陷			地表水污染监测	土壤污染监测	水土环境污染巡视
人·次/年	点·次/年	点·次/年	km ² /年	点·次/年	点·次/年	人·次/年	人·次/年	点·次/年	点·次/年	人·次/年	人·次/年	点·次/年	点·次/年	人·次/年	人·次/年	点·次/年	点·次/年	人·次/年	人·次/年	点·次/年	点·次/年	人·次/年
第一阶段	2020年10月~2021年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2021年10月~2022年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2022年10月~2023年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2023年10月~2024年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2024年10月~2025年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
第二阶段	2025年10月~2026年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2026年10月~2027年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2027年10月~2028年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2028年10月~2029年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
	2029年10月~2030年9月	1×12	4×2	10×2	61.21	2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2	48.78	3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2	3.41	0×2	1×2	1×12
第三阶段	2030年10月~2031年9月	1×12	4×2	10×2		2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2		3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2		0×2	1×2	1×12
	2031年10月~2032年9月	1×12	4×2	10×2		2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2		3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2		0×2	1×2	1×12
	2032年10月~2033年9月	1×12	4×2	10×2		2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2		3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2		0×2	1×2	1×12
	2033年10月~2034年9月	1×12	4×2	10×2		2×2	10×2	1×12	1×12	2×2	9×2		3×2	9×2	1×12	1×12	1×2	1×2		0×2	1×2	1×12

（二）土地复垦工作阶段实施计划

1、阶段划分

青龙台油田工作总体部署时间为2020年10月~2034年9月。根据生产工艺流程、建设特点、工程部署等因素对土地复垦工程进行阶段划分，原则上按每五年划分为一个阶段，共划分为3个阶段，具体为第一阶段2020年10月~2025年9月，第二阶段2025年10月~2030年9月，第三阶段2030年10月~2034年9月。

2、各阶段矿山地质环境保护的位置、目标和任务

根据总体工作部署阶段划分、开发时序和土地复垦适宜性评价结果等，确定本方案各阶段土地复垦的位置、目标和任务。

第一阶段（2020年10月~2025年9月）土地复垦工作安排：对废弃井场进行复垦，并对已复垦的土地进行管护。开采期间在新建井场、道路和管线时，对表土进行剥离，剥离的表土堆存在井场内，播撒草籽并管护。管线和道路临时用地施工结束后立即复垦。对复垦责任范围土地损毁情况进行监测。对复垦后的土地进行为期3年的管护和复垦效果监测。

第二阶段（2025年10月~2030年9月）土地复垦工作安排：按照边开采边复垦的原则，对开采期内闭井的井场，及时进行复垦，并实施管护。对复垦责任范围土地损毁情况进行监测。对复垦后的土地进行为期3年的管护和复垦效果监测。

第三阶段土地复垦工作安排（2030年10月~2034年9月）：开采结束后，对井场和道路等场地通过砌体拆除、地表清理、土壤改良、植被种植等措施进行土地复垦，对复垦的土地实施必要的管护措施，确保土地复垦的实施效果。对复垦为林地的管线临时用地中心线两侧5m范围补植树木，并管护。对复垦后的土地进行为期3年的管护和复垦效果监测。

各阶段土地复垦的任务安排详见表6-2。

表 6-2 土地复垦工作计划安排

阶段	年度	水田复垦面积 hm ²	水浇地复垦面积 hm ²	旱地复垦面积 hm ²	果园复垦面积 hm ²	其他园地 hm ²	有林地复垦面积 hm ²	其他草地复垦面积 hm ²	公路用地复垦面积 hm ²	农村道路复垦面积 hm ²	内陆滩涂复垦面积 hm ²	设施农用地复垦面积 hm ²	建制镇复垦面积 hm ²	村庄复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	工程措施	单位	辽中区		辽阳县		灯塔市						
																		工程量	投资万元	工程量	投资万元	工程量	投资万元					
第 1 阶段	2020-2021	50.0554	1.1769	133.944	0.0339	0.073	9.8507	1.7921	0.9372	2.1605	15.1034	0.8159	0.8337	15.9093	232.686	表土剥离	m ³	20610.16	112.04	112.04	171.65	171.65	1.40	1.40				
																全面覆土	m ³	11791.4							9013.1			
																土地平整	m ³	25947.8							6436.7			
																土地翻耕	hm ²	7.5703							38410.62			
																犁底层构筑	m ³	1612.5							11.2365			
																石渣清运	m ³	6914.13										
																施有机肥	hm ²	7.5703							21187.88			
																种植杨树	株	3254							11.2365			
																播撒草籽	hm ²	0.15							563			
																拉水灌溉	m ³	786.59							0.6479			
																田埂修筑	m ³	56.55							1665.61			
																修建沟渠	m ³	62.85							93.88			
																修排水沟	m ³	84.80							104.31			
																修缮道路	m ²	1968							140.82			
																耕地管护	hm ²	27.5028							1868			
																园地管护	hm ²	0.0061							138.5376		4.4944	
																林地管护	hm ²	2.4706							0.1008			
																草地管护	hm ²	0.0924							5.7495		0.1037	
																损毁监测	次	1							1.2018			
																效果监测	点	4							1		1	
	2021-2022																表土剥离	m ³	8818.76	30.91	221.59	55.43	297.12	1.50	1.50			
																	播撒草籽	hm ²	0.60									
																	拉水灌溉	m ³	1593									
																	耕地管护	hm ²	31.6983							149.051		4.4944
																	园地管护	hm ²	0.0061							0.1008		
																	林地管护	hm ²	4.2039							5.9747		0.1037
																	草地管护	hm ²	0.0924							1.6997		
																	损毁监测	次	1							1		1
	效果监测	点	20	40																								
	2022-2023																表土剥离	m ³	8818.76	33.07	221.59	59.31	297.12	1.60	1.60			
																	播撒草籽	hm ²	0.60									
																	拉水灌溉	m ³	1593									
																	耕地管护	hm ²	31.6983							149.051		4.4944
																	园地管护	hm ²	0.0061							0.1008		
																	林地管护	hm ²	4.2039							5.9747		0.1037
																	草地管护	hm ²	0.0924							1.6997		
																	损毁监测	次	1							1		1
	效果监测	点	20	40																								
	2023-2024																表土剥离	m ³	8818.76	24.22	221.59	8.53	297.12	0.04	0.04			
																	播撒草籽	hm ²	0.60									
拉水灌溉																	m ³	1593										
耕地管护																	hm ²	4.1955	10.5134									
园地管护																	hm ²	0										
林地管护																	hm ²	1.7333	0.2252									
草地管护	hm ²	0	0.4979																									

2024-2025															损毁监测	次	1	21.35		1	2.20		1	0.04			
															效果监测	点	16			20							
															表土剥离	m ³	8818.76										
															播撒草籽	hm ²	0.5750										
															拉水灌溉	m ³	1526.63										
															耕地管护	hm ²	2.5578										
															园地管护	hm ²	0										
															林地管护	hm ²	1.299										
															草地管护	hm ²	0										
损毁监测	次	1																									
第2阶段	2025-2026														损毁监测	次	1	1.11	6.36	1	2.36	13.56	1	0.04			
	2026-2027														损毁监测	次	1	1.18		1	2.52		1	0.05			
	2027-2028														损毁监测	次	1	1.26		1	2.70		1	0.05			
	2028-2029														损毁监测	次	1	1.36		1	2.89		1	0.05			
	2029-2030														损毁监测	次	1	1.45		1	3.09		1	0.06			
第3阶段	2030-2031	10.1456	0	49.0284	0	0	1.617	0.85	4.9076	5.1119	7.4668	1.7749	0	7.5752	88.4774	全面覆土	m ³	44093.8	1209.58	1284.42	2576.4	944.31	1023.01		1.34		
																土地平整	m ³	147208			118494.18						
																土地翻耕	hm ²	39.0696			31.8131						
																犁底层构筑	m ³	4204.4			453.4						
																施有机肥	hm ²	39.0696			31.8131						
																石渣清运	m ³	108523.07			83235.32						
																种植果树	株	252									
																种植杨树	株	5855			10081						
																播撒草籽	hm ²				0.85						
																拉水灌溉	m ³	704.74			3729.18						
																田埂修筑	m ³	2127.86			811.06						
																修建沟渠	m ³	2364.28			901.18						
																修排水沟	m ³	3191.83			1216.6						
	修缮道路	m ²	48143	52053																							
	2031-2032																耕地管护	hm ²	28.1848	23.28	30.8234	24.48	0.1397	0.85	22	4	0.84
																	园地管护	hm ²									
																	林地管护	hm ²	1.1441								
																	草地管护	hm ²									
	2032-2033																耕地管护	hm ²	28.1848	24.91	30.8234	26.19	0.1397	0.85	22	4	0.90
																	园地管护	hm ²									
林地管护																	hm ²	1.1441									
草地管护																	hm ²										
2033-2034																耕地管护	hm ²	28.1848	26.65	30.8234	28.03	0.1397	0.85	22	4	0.96	
																园地管护	hm ²										
																林地管护	hm ²	1.1441									
																草地管护	hm ²										
效果监测	点	24																									
合计	60.201	1.1769	182.9724	0.0339	0.073	11.4677	2.6421	5.8448	7.2724	22.5702	2.5908	0.8337	23.4845	321.1634	-	-	-	1512.37	-	1333.69	-	8.87					
																			2854.93								

三、近期年度工作安排

(一) 近期年度总体工作安排

1、矿山地质环境保护近期年度工作安排

按照矿山地质环境保护与土地复垦阶段实施计划，近期工作安排分为 5 年，即 2020 年 10 月~2025 年 9 月。矿山地质环境治理近期 5 年工作主要是对地质环境进行监测，对各项地质环境采取监测措施。

表 6-3 近期（前 5 年）矿山地质环境任务安排

工程名称		单位	2020 年 10 月-2025 年 9 月			
			辽阳县	辽中区	灯塔市	
矿山地质环境 监测	地质灾害监测	人工巡查	人·次/年	1×12×5	1×12×5	1×12×5
		地面沉陷	点·次/年	4×2×5	2×2×5	1×2×5
	含水层破坏监测		点·次/年	10×2×5	9×2×5	1×2×5
	地形地貌景观破坏监测		km ² /年	61.21×5	48.78×5	3.41×5
	水土环境污染监测	地表水污染监测	点·次/年	2×2×5	3×2×5	0×2×5
		土壤污染监测	点·次/年	10×2×5	9×2×5	1×2×5
		水土环境污染巡视	人·次/年	1×12×5	1×12×5	1×12×5

2、土地复垦近期年度工作安排

青龙台油田复垦近期（前 5 年）工作部署时间为 2020 年 10 月~2025 年 9 月。根据青龙台油田的复垦工作安排，近期 5 年复垦工作主要如下：

1) 第 1 年（2020 年 10 月-2021 年 9 月）

- (1) 拟建井场、道路和管线在施工前对表土进行剥离，并进行养护。
- (2) 对 72 口废弃井口所在的 54 座废弃井场及其附属道路进行复垦。
- (3) 对拟建道路和管线临时用地进行复垦。
- (4) 对前期已复垦土地进行监测和管护。

2) 第 2 年至第 5 年（2021 年 10 月-2022 年 9 月）

- (1) 拟建井场在施工前对表土进行剥离，并进行管护。
- (2) 对前期已复垦土地进行监测和管护。

近期复垦任务安排详见表 6-5。

表 6-4 近期（前 5 年）复垦废弃井口及井场情况

序号	井场/井号	序号	井场/井号	序号	井场/井号
1	牛 10	19	牛 18-19	37	牛 29-16、牛 30-16
2	牛 10-20	20	牛 18-22、牛 19-22	38	牛 30-17、牛 30-18
3	牛 11-20	21	牛 18-G21	39	牛 617-1
4	牛 11-21	22	牛 19	40	牛 617-2
5	牛 11C	23	牛 19-23	41	牛 617-3
6	牛 12	24	牛 19-121C	42	气 10、气 11
7	牛 12-16	25	牛 19-16、牛 19-18	43	气 17
8	牛 12-20、牛 13-19、牛 14-20	26	牛 20-16C2	44	气 2
9	牛 13-120	27	牛 20-17	45	气 20
10	牛 13-22C、牛 11-22	28	牛 21-121	46	气 21、气 23
11	牛 14-120C、牛 15-019C	29	牛 21-16、牛 21-17C、牛 22-18	47	气 22
12	牛 14-16	30	牛 21-20C、牛 21-22C、牛 20-21	48	气 24
13	牛 14-22、牛 15-23C	31	牛 22-17	49	气 28C
14	牛 14-23	32	牛 23-021	50	气 33
15	牛 15-21C	33	牛 27-15	51	气 35
16	牛 15-021C、牛 16-23	34	牛 28-16	52	气 4
17	牛 15-24	35	牛 28-20	53	气 5
18	17-17、18-16C	36	牛 29-17、28-17、29-18	54	气 50

表 6-5 近期（前 5 年）土地复垦任务安排

工程名称			单位	2020 年 10 月~2021 年 9 月			2021 年 10 月~2022 年 9 月			2022 年 10 月~2023 年 9 月			2023 年 10 月~2024 年 9 月			2024 年 10 月~2025 年 9 月			合计		
				辽中区	辽阳县	灯塔市	辽中区	辽阳县	灯塔市	辽中区	辽阳县	灯塔市	辽中区	辽阳县	灯塔市	辽中区	辽阳县	灯塔市			
土壤重构工程	土壤剥覆工程	表土剥离	m ³	20610.16	9013.1		8818.76			8818.76			8818.76			8818.76			64898.3		
		全面覆土	m ³	11791.4	6436.7															18228.1	
	平整工程	土地平整	m ³	25947.8	38410.62															64358.42	
		土地翻耕	hm ²	7.5703	11.2365															18.8068	
		犁底层构筑	m ³	1612.5																1612.5	
	生物化学工程	施有机肥	hm ²	7.5703	11.2365															18.8068	
	清运工程	石渣清运	m ³	6914.13	21187.88															28102.01	
植被重建工程	林草恢复工程	种植杨树	株	3254	563														3817		
		播撒紫花苜蓿（草地）	hm ²		0.4979															0.4979	
		播撒紫花苜蓿（养护）	hm ²	0.1500	0.1500		0.6000			0.6000			0.6000			0.5750				2.6750	
	灌溉工程	拉水灌溉	m ³	786.59	1665.61		1593			1593			1593			1526.63				8757.83	
配套工程	灌排工程	田埂修筑	m ³	56.55	93.88															150.43	
		修建沟渠	m ³	62.85	104.31															167.16	
		修建排水沟	m ³	84.80	140.82															225.62	
	道路工程	修缮道路	m ²	1968	1868															3836	
监测与管护工程	监测工程	损毁监测	次	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	
		效果监测	点·次	2×2	10×2		10×2	20×2		10×2	20×2		8×2	10×2							180
	管护工程	耕地管护	hm ²	27.5028	138.5376	4.4944	31.6983	149.051	4.4944	31.6983	149.051	4.4944	4.1955	10.5134							555.7311
		园地管护	hm ²	0.0061	0.1008		0.0061	0.1008		0.0061	0.1008		0								0.3207
		林地管护	hm ²	2.4706	5.7495	0.1037	4.2039	5.9747	0.1037	4.2039	5.9747	0.1037	1.7333	0.2252							30.8469
	草地管护	hm ²	0.0924	1.2018		0.0924	1.6997		0.0924	1.6997		0	0.4979							5.3763	

(二) 第一年度工作安排

1、矿山地质环境保护第一年度工作安排

第一年度矿山地质环境治理主要是对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染进行监测。

表 6-6 第一年度矿山地质环境治理任务安排

工程名称			单位	2020年10月-2021年9月			
				辽阳县	辽中区	灯塔市	合计
矿山地质环境 监测	地质灾害 监测	人工巡查	人·次/年	1×12	1×12	1×12	36
		地面沉陷	点·次/年	4×2	2×2	1×2	14
	含水层破坏监测		点·次	10×2	9×2	1×2	40
	地形地貌景观破坏监测		km ²	61.21	48.78	3.41	113.40
	水土环境 污染监测	地表水污染监测	点·次	2×2	3×2	0×2	10
		土壤污染监测	点·次	10×2	9×2	1×2	40
		水土环境污染巡视	人·次/年	1×12	1×12	1×12	36

2、矿山土地复垦第一年度工作安排

根据青龙台油田的复垦工作安排，第一年度复垦工作主要对拟建井场、道路和管线在施工前对表土进行剥离，并进行养护。对废弃井场及其附属道路进行复垦。对拟建道路和管线临时用地进行复垦。对前期已复垦土地进行监测和管护。

表 6-7 第一年度土地复垦任务安排

工程名称			单位	2020年10月~2021年9月			合计
				辽中区	辽阳县	灯塔市	
土壤 重构 工程	土壤剥覆 工程	表土剥离	m ³	20610.16	9013.1		29623.26
		全面覆土	m ³	11791.4	6436.7		18228.1
	平整工程	土地平整	m ³	25947.8	38410.62		64358.42
		土地翻耕	hm ²	7.5703	11.2365		18.8068
		犁底层构筑	m ³	1612.5			1612.5
	生物化学 工程	施有机肥	hm ²	7.5703	11.2365		18.8068
清运工程	石渣清运	m ³	6914.13	21187.88		28102.01	
植被 重建 工程	林草恢复 工程	种植杨树	株	3254	563		3817
		播撒紫花苜蓿(草地)	hm ²		0.4979		0.4979
		播撒紫花苜蓿(养护)	hm ²	0.1500	0.1500		0.3000
	灌溉工程	拉水灌溉	m ³	786.59	1665.61		2452.2
配套 工程	灌排工程	田埂修筑	m ³	56.55	93.88		150.43
		修建沟渠	m ³	62.85	104.31		167.16
		修建排水沟	m ³	84.80	140.82		225.62
道路工程	修缮道路	m ²	1968	1868		3836	
监测 与 管 护 工 程	监测工程	损毁监测	次	1	1	1	1
		效果监测	点·次	2×2	10×2		24
	管护工程	耕地管护	hm ²	27.5028	138.5376	4.4944	170.5348
		园地管护	hm ²	0.0061	0.1008		0.1069
		林地管护	hm ²	2.4706	5.7495	0.1037	8.3238
	草地管护	hm ²	0.0924	1.2018		1.2942	

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；
- 2、《水土保持工程概算定额》（2005）；
- 3、《水利工程概算补充定额》（2005）；
- 4、《建设工程监理与相关服务收费管理规定》发改价格〔2007〕670号；
- 5、《土地复垦方案编制实务》（2011）；
- 6、《关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》财综〔2011〕128号；
- 7、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号；
- 8、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部 税务总局 海关总署 公告2019年第39号；
- 9、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》建办标函〔2019〕193号；
- 10、《辽宁省住房和城乡建设厅关于调整建设工程造价增值税税率的通知》辽住建建管〔2019〕9号；
- 11、中国建材在线（www.jc.net.cn），辽宁省沈阳市，2020.9。

在预算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照当地市场价格信息。

（二）定额标准

1、人工费单价预算定额标准

参照财政部、自然资源部2012年1月下发的《土地开发整理项目预算定额标准》，确定该地区属于六类地区，人工预算单价甲类工标准为152.05元/工日，乙类工标准为118.49元/工日。详见甲类工和乙类工预算单价计算表。

表7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	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(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	90.50
2	辅助工资	以下四项之和	9.86
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数	4.00
3	工资附加费	以下七项之和	51.69
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	14.05
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.01
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	20.07
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	4.01
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.51
(6)	职工失业保险基	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.01
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	8.03
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	152.05

表7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	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(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	74.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.21
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数	1.12
3	工资附加费	以下七项之和	40.28
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	10.95
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.56
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	15.64
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.13
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.17
(6)	职工失业保险基	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.56
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.26
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	118.49

2、材料费单价预算定额标准

材料费预算价格主要是参照中国建材在线（www.jc.net.cn），工程设计中相关的材料在造价信息中没有或价格相差较大，以当地市场价格信息为参考。

3、机械台班费单价预算定额标准

本方案中，施工机械使用费定额预算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》中施工机械台班费标准计取。

4、工程施工费单价预算定额标准

参照《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部财政司，2012），结合本方案的工程设计，确定土地复垦项目工程施工预算定额单价。

（三）费用构成

通过分析不同复垦对象，结合其损毁特点、复垦方向、复垦措施等，确定土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费以及预备费组成。

1、工程施工费

由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

（1）直接工程费

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

材料费定额：材料消耗量依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料的运杂费。

施工机械使用费定额：依据《机械台班费预算定额》标准计取。

（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、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

依据《土地开发项目预算编制暂行规定》，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率见表 7-3。

表 7-3 临时设施费费率表

序号	工程类型	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	3
7	其他工程	直接工程费	2

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%。

夜间施工增加费取费标准以直接工程费为基数，其中安装工程取 0.45%，建筑工程取 0.2%。

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

安全施工措施费取费标准以直接工程费为基数，其中安装工程取 0.3%，建筑工程取 0.2%。

2) 间接费

由规费和企业管理费组成，费率可按直接工程费的 5%计。

3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。可按直接费和间接费之和的 7%计算。

4) 税金

税金是指按国家税法规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）和《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》2019 年第 39 号，税率费率取 9%，即税金=（直接费+间接费+利润）×9.00%

2、设备购置费

指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本项目不需要购置设备因此无设备购置费。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费 4 个部分。

1) 前期工作费=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。

(1) 土地清查费，计算方式为：土地清查费=工程施工费×费率，其中费率取0.5%。

(2) 项目可行性研究费，计算方式为：项目可行性研究费=工程施工费×费率，其中费率取1%。

(3) 项目勘测费，计算方式为：项目勘测费=工程施工费×费率，其中费率取1.5%。

(4) 项目设计与预算编制费，计算方式为：项目设计与预算编制费=工程施工费×费率，其中费率取2.8%。

(5) 项目招标代理费，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

2) 工程监理费，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。其中费率取2.4%。

3) 竣工验收费，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4) 业主管理费，以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4、监测费

监测费主要由矿山地质环境监测费和土地复垦监测费两部分构成。其中矿山地质环境监测费包括含水层破坏监测、地形地貌景观破坏监测、水土环境污染监测，土地复垦监测费包括土地损毁监测和复垦效果监测。

1) 矿山地质环境监测

表7-4 矿山地质环境监测费用单价表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价
(一)	地质灾害监测		
1	人工巡查	人次	800
2	地面沉降观测	点次	5000
(二)	含水层破坏监测	点	2500
1	取样	点	500
2	水位监测	点	500
3	水质监测	点	1500
(三)	地形地貌景观破坏监测	km ²	2000
(四)	水土环境污染监测		
1	地表水污染监测	点	2000
(1)	取样	点	500
(2)	水质监测	点	1500
2	土壤污染监测	点	2000
(1)	取土样	点	500
(2)	土壤污染监测	点	1500
(3)	水土环境污染巡视	人次	500

(2) 土地复垦监测费

土地损毁监测费单价为25000元/次，土地复垦效果监测费为1000元/点。

5、管护费

复垦区内的复垦工作完成后，植被管护是一项非常重要的工作，本方案结合项目建设实际情况，将除拉水灌溉以外的植被管护费用单独列出，以管护面积以及年限为基础按相应比例进行计提。管护单价见表7-5。

管护费=管护单价×面积×年限

表7-5 土地复垦旱地管护费用单价表 单位：元

序号	管护项目	单位	单价
1	耕地管护	hm ²	3000
2	园地管护	hm ²	2000
3	林地管护	hm ²	1800
4	草地管护	hm ²	1800

6、预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费

基本预备费按工程施工费与其他费用之和的 6%计取。

2) 价差预备费

价差预备费：根据复垦工作年限，以每一复垦阶段的投资为计算基数。考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算价差预备费。根据以下公式计算价差预备费。

$$W_n = A_n[(1+R)^{n-1} - 1]$$

式中：n—复垦工程实施年度

W_n—第 n 年的价差预备费

A_n—第 n 年的复垦静态投资费用；

R—价差预备费率，本项目估算编制采用的价格标准为2020年，考虑在本项目开采年限内的物价上涨的不确定因素，本项目按7%计取。

3) 风险金

风险金是指可预见而且目前技术上无法完全避免的矿山地质环境保护与土地复垦过程中可能发生风险的备用金。根据方案特点，风险金按工程施工费和其他费用之和的5%计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 矿山地质环境治理总工程量

本方案矿山地质环境保护工程主要是对含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染进行监测，对评估区进行为期 14 年的监测。工程量汇总见表 7-6。

表 7-6 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测内容		单位	辽阳县			辽中区			灯塔市			合计
			工程量	监测年限	频率(次/年)	工程量	监测年限	频率(次/年)	工程量	监测年限	频率(次/年)	
地质灾害监测	人工巡查地质灾害	人次	1	14	12	1	14	12	1	14	12	504
	地面沉陷	点	4	14	2	2	14	2	1	14	2	196
含水层破坏监测		点	10	14	2	9	14	2	1	14	2	560
地形地貌景观监测		km ²	61.21	10	1	48.78	10	1	3.41	10	1	1134.0
水土环境污染监测	地表水污染监测	点	2	14	2	3	14	2	0	14	2	140
	土壤污染监测	点	10	14	2	9	14	2	1	14	2	560
	水土环境污染巡视	人次	1	14	12	1	14	12	1	14	12	504

(二) 矿山地质环境治理投资估算

本方案矿山地质环境治理工程总投资为 670.32 万元，其中辽中区 277.60 万元，辽阳县 337.46 万元，灯塔市 55.26 万元，详见表 7-7~表 7-10。

表 7-7 矿山地质环境治理工程投资估算总表 单位：万元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费					
二	设备购置费					
三	其他费用					
四	监测费				670.32	
1	矿山地质环境监测				670.32	
(1)	地质灾害巡查	人次	504	800	40.32	6.02
(2)	地面沉降观测	点	196	5000	98.00	14.62
(3)	含水层破坏监测	点	560	2500	140.00	20.89
(4)	地形地貌景观监测	km ²	1134	2000	226.8	33.83
(5)	地表水污染监测	点	140	2000	28.00	4.18
(6)	土壤污染监测	点	560	2000	112.00	16.71
(7)	水土环境污染巡视	人次	504	500	25.20	3.76
五	总投资				670.32	

表 7-8 矿山地质环境治理工程投资估算（辽中区） 单位：万元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费					
二	设备购置费					
三	其他费用					
四	监测费				277.60	
1	矿山地质环境监测				277.60	
(1)	地质灾害巡查	人次	168	800	13.44	4.84
(2)	地面沉降观测	点	56	5000	28.00	10.09
(3)	含水层破坏监测	点	252	2500	63.00	22.69
(4)	地形地貌监测	km ²	487.8	2000	97.56	35.14
(5)	地表水污染监测	点	84	2000	16.80	6.05
(6)	土壤污染监测	点	252	2000	50.40	18.16
(7)	水土环境污染巡视	人次	168	500	8.40	3.03
五	总投资				277.60	

表 7-9 矿山地质环境治理工程投资估算（辽阳县） 单位：万元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费					
二	设备购置费					
三	其他费用					
四	监测费				337.46	
1	矿山地质环境监测				337.46	
(1)	地质灾害巡查	人次	168	800	13.44	3.98
(2)	地面沉降观测	点	112	5000	56.00	16.59
(3)	含水层破坏监测	点	280	2500	70.00	20.74
(4)	地形地貌监测	km ²	612.1	2000	122.42	36.28
(5)	地表水污染监测	点	56	2000	11.2	3.32
(6)	土壤污染监测	点	280	2000	56.00	16.59
(7)	水土环境污染巡视	人次	168	500	8.40	2.49
五	总投资				337.46	

表 7-10 矿山地质环境治理工程投资估算（灯塔市） 单位：万元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费					
二	设备购置费					
三	其他费用					
四	监测费				55.26	
1	矿山地质环境监测				55.26	
(1)	地质灾害巡查	人次	168	800	13.44	24.32139
(2)	地面沉降观测	点	28	5000	14.00	25.33478
(3)	含水层破坏监测	点	28	2500	7.00	12.66739
(4)	地形地貌监测	km ²	34.1	2000	6.82	12.34166
(5)	地表水污染监测	点	0	2000	0	0
(6)	土壤污染监测	点	28	2000	5.60	10.13391
(7)	水土环境污染巡视	人次	168	500	8.40	15.20087
五	总投资				55.26	

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、土地复垦工程总工程量

本方案土地复垦工程主要包括土地重构工程、植被恢复工程和农田防护与生态环境保护工程，及对评估区进行为期 14 年的土地复垦监测。工程量汇总见表 7-11。

表 7-11 土地复垦工程量汇总表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	工作量			合计
				辽阳县	辽中区	灯塔市	
土壤重构工程	土壤剥覆工程	剥离表土	m ³	9013.1	55885.2		64898.3
		全面覆土	m ³	9013.1	55885.2		64898.3
	平整工程	土地平整	m ³	156634.8	173155.8		329790.6
		土地翻耕	hm ²	43.0496	46.6399		89.6895
		犁底层构筑	m ³	453.4	5816.9		6270.3
	清运工程	石渣清运	m ³	104423.2	115437.2		219860.4
生物化学工程	土壤培肥	hm ²	43.0496	46.6399		89.6895	
植被重建工程	林草恢复工程	种植苹果树	株	0	252		252
		种植杨树	株	10644	9109	259	20012
		播撒紫花苜蓿（草地）	hm ²	1.3479	0		1.3479
		播撒紫花苜蓿（养护）	hm ²	0.15	2.525		2.675
灌溉工程	拉水灌溉	m ³	5394.79	7796.96	31.11	13222.86	
配套工程	灌排工程	田埂修筑	m ³	904.94	2184.41		3089.35
		修建沟渠	m ³	1005.49	2427.13		3432.62
		修建排水沟	m ³	1357.42	3276.63		4634.05
道路工程	修缮道路	m ²	53921	50111		104032	
管护工程	耕地管护工程		hm ²	539.6232	179.6493	13.4832	732.7557
	园地管护工程		hm ²	0.3024	0.0183	0	0.3207
	林地管护工程		hm ²	18.3432	16.044	0.3111	34.6983

	草地管护工程	hm ²	7.6491	0.2772	0	7.9263
土地复垦监测工程	土地损毁监测	次	10	10	10	10
	土地复垦效果	点	186	132	12	330

2、土地复垦工程投资估算

土地复垦责任范围面积 321.1634hm²，土地复垦总经费估算为 2854.93 万元，其中静态投资 1671.42 万元，价差预备费 1671.42 万元。静态亩均投资 3524.38 元，动态亩均投资 6019.95 元。

已复垦土地面积为 211.2332hm²，主要为管护费用，静态投资 52.91 万元，亩均静态投资 166.99 元；待复垦土地面积 109.9302hm²，静态投资 1618.51 万元，亩均静态投资 9815.38 元，单位面积投资 14.72 元/m²。

详见表 7-12~表 7-35。

表 7-12 土地复垦工程经费估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	1082.58	37.92
二	设备购置费		0.00
三	其他费用	165.94	5.81
四	监测管护费	285.57	10.00
1	土地复垦监测费	58	2.03
2	土地复垦管护费	227.57	7.97
五	预备费	1320.84	46.27
1	基本预备费	74.91	2.62
2	价差预备费	1183.51	41.45
3	风险金	62.42	2.19
六	静态总投资	1671.42	-
七	动态总投资	2854.93	-

表 7-13 工程施工费估算表 单位：元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地重构工程				7923067.01
(一)	土壤剥覆工程				948872.80
1	表土剥离	100m ³	648.98	731.05	474436.40
2	覆土工程	100m ³	648.98	731.05	474436.40
(二)	平整工程				1765012.72
1	土地翻耕	hm ²	89.69	2867.05	257144.55
2	土地平整	100m ³	3297.91	410.25	1352950.93
3	犁底层构筑	100m ³	62.70	2470.63	154917.25
(三)	清运工程				3164954.03
1	石渣垫层清运	100m ³	2198.60	1439.53	3164954.03
(四)	生物化学工程				2044227.46
1	施用有机肥	hm ²	89.69	22792.27	2044227.46
二	植被重建工程				821471.08
(一)	林草恢复工程				347645.64
1	栽植苹果树	100 株	2.52	2841.75	7161.22

2	栽植杨树	100 株	200.12	1633.91	326978.66
3	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	4.02	3357.22	13505.76
(二)	灌溉工程				473825.44
1	拉水灌溉	m ³	13222.86	35.83	473825.44
三	配套工程				2081249.08
(一)	农村道路				1562693.24
1	修缮道路	1000m ²	104.03	15021.27	1562693.24
(二)	灌排工程				518555.84
1	田埂修筑	100m ³	30.89	7935.81	245164.82
2	修建沟渠	100m ³	34.33	3389.14	116336.42
3	修建排水沟	100m ³	46.34	3389.14	157054.60
总计	—				10825787.17

表 7-14 其他费用估算表 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
1	前期工作费	68.04	41.00
2	工程监理费	25.98	15.66
3	竣工验收费	39.73	23.94
4	业主管理费	32.19	19.40
	总计	165.94	

表 7-15 土地复垦管护费估算表 单位：万元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦管护费				
1	耕地管护费	hm ²	732.7557	0.30	219.83
2	园地管护费	hm ²	0.3207	0.20	0.06
3	林地管护费	hm ²	34.6983	0.18	6.25
4	草地管护费	hm ²	7.9263	0.18	1.43
	总计				227.57

表 7-16 土地复垦监测费估算表 单位：万元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦监测费				
1	土地损毁监测费	次	10	2.50	25.00
2	土地复垦效果监测费	点	330	0.10	33.00
	总计				58.00

表 7-17 土地复垦价差预备费估算表 单位：万元

阶段	年度	合计		
		静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020-2021	285.09	0	285.09
	2021-2022	82.09	5.75	87.84
	2022-2023	82.09	11.89	93.98
	2023-2024	26.77	6.02	32.79
	2024-2025	18.00	5.59	23.59
第二阶段	2025-2026	2.50	1.01	3.51
	2026-2027	2.50	1.25	3.75
	2027-2028	2.50	1.51	4.01
	2028-2029	2.50	1.80	4.30
	2029-2030	2.50	2.10	4.60
第三阶段	2030-2031	1095.61	1059.62	2155.23
	2031-2032	23.09	25.51	48.60
	2032-2033	23.09	28.91	52.00
	2033-2034	23.09	32.55	55.64
总计		1671.42	1183.51	2854.93

表 7-18 土地复垦工程按年度估算汇总表

单位：万元

费用名称	单项名称	单位	综合单价	第一阶段										第二阶段										第三阶段								合计
				2020-2021		2021-2022		2022-2023		2023-2024		2024-2025		2025-2026		2026-2027		2027-2028		2028-2029		2029-2030		2030-2031		2031-2032		2032-2033		2033-2034		
				工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	
工程施工费	表土剥离	100m ³	0.07	29623.26	21.66	8818.76	6.45	8818.76	6.45	8818.76	6.45	8818.76	6.45											0	0							47.46
	覆土工程	100m ³	0.07	18228.1	13.33					0	0													46670.2	34.12							47.45
	土地平整	100m ³	0.04	64358.42	26.4					0	0													26543.22	108.89							135.29
	土地翻耕	hm ²	0.29	18.8068	5.39					0	0													70.8827	20.32							25.71
	犁底层构筑	100m ³	0.25	1612.5	3.98					0	0													4657.8	11.51							15.49
	石渣垫层清运	100m ³	0.14	28102.01	40.45					0	0													19175.84	276.04							316.49
	施用有机肥	hm ²	2.28	18.8068	42.86					0	0													70.8827	161.56							204.42
	栽植苹果树	100 株	0.28		0					0	0													252	0.72							0.72
	栽植杨树	100 株	0.16	3817	6.24					0	0													16195	26.46							32.7
	撒播草籽	hm ²	0.34	0.4979	0.17					0	0													0.85	0.29							0.46
	撒播草籽(管护)	hm ²	0.34	0.3	0.1	0.6	0.2	0.6	0.2	0.6	0.2	0.575	0.19											0	0							0.89
	拉水灌溉	m ³	0.03	2452.2	8.79	1593	5.71	1593	5.71	1593	5.71	1526.63	5.47											4465.03	16							47.39
	田埂修筑	100m ³	0.79	150.43	1.19					0	0													2938.92	23.32							24.51
	修建沟渠	100m ³	0.34	167.16	0.57					0	0													3265.46	11.07							11.64
	修建排水沟	100m ³	0.34	225.62	0.76					0	0													4408.43	14.94							15.7
	修缮道路	1000m ²	1.5	3836	5.76					0	0													10019.6	150.51							156.27
小计				177.66		12.36		12.36		12.36		12.11												855.73							1082.58	
其他费用				27.23		1.89		1.89		1.89		1.86												131.18							165.94	
土地复垦管护费	耕地管护费	hm ²	0.3	170.5348	51.16	185.2437	55.57	185.2437	55.57	14.7089	4.41														59.0082	17.7	59.0082	17.7	59.0082	17.7	219.81	
	园地管护费	hm ²	0.2	0.1069	0.02	0.1069	0.02	0.1069	0.02																	0	0				0	0.06
	林地管护费	hm ²	0.18	8.3238	1.5	10.2823	1.85	10.2823	1.85	1.9585	0.35														1.2838	0.23	1.2838	0.23	1.2838	0.23	6.24	
	草地管护费	hm ²	0.18	1.2942	0.23	1.7921	0.31	1.7921	0.31	0.4979	0.09															0.85	0.15	0.85	0.15	0.85	0.15	1.41
	小计				52.91		57.77		57.77		4.85															18.09		18.09		18.09		227.57

土地复垦监测费	土地损毁监测费	次		1	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5												25
	土地复垦效果监测费	点		24	2.4	60	6	60	6	36	3.6														50	5	50	5	50	5	33		
	小计				4.9		8.5		8.5		6.1		2.5		2.5		2.5		2.5		2.5		0	50	5	50	5	50	5	50	5	58	
预备费	基本预备费				12.29		0.86		0.86		0.86		0.84		0		0		0		0		0									74.92	
	价差预备费				0		5.75		11.89		6.02		5.59		1.01		1.25		1.51		1.8		2.1									1183.51	
	风险金				10.24		0.71		0.71		0.71		0.7																			62.42	
	小计				22.54		7.32		13.46		7.59		7.13		1.01		1.25		1.51		1.8		2.1										1320.86
静态总投资					285.23		82.09		82.09		26.77		18		2.5		2.5		2.5		2.5		2.5									1671.42	
动态总投资					285.23		87.84		93.98		32.79		23.59		3.51		3.75		4.01		4.3		4.6										2854.93

表 7-19 土地复垦工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	优惠	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计							
一	土地重构工程														
(一)	土壤剥离工程														
1	表土剥离	100m ³	49.77		498.15	547.92	21.37	569.29	28.46	17.93	55.00			60.36	731.05
2	覆土工程	100m ³	49.77		498.15	547.92	21.37	569.29	28.46	17.93	55.00			60.36	731.05
(二)	平整工程														
1	土地翻耕	hm ²	1449.23		797.61	2246.84	87.63	2334.46	116.72	73.54	105.60			236.73	2867.05
2	土地平整	100m ³	37.32		271.00	308.32	12.02	320.34	16.02	10.09	29.92			33.87	410.25
3	犁底层构筑	100m ³	510.69		1374.84	1885.53	73.53	1959.07	97.95	61.71	147.92			203.99	2470.65
(三)	清运工程														
1	石渣垫层清运	100m ³	317.66		767.01	1084.67	42.30	1126.97	67.62	35.84	90.24			118.86	1439.53
(四)	生物化学工程														
1	施用有机肥	hm ²	248.83	18360.00		18608.83	725.74	19334.57	966.73	609.04				1881.93	22792.27
二	植被重建工程														
(一)	林草恢复工程														
1	栽植苹果树	100 株	678.77	1641.39		2320.16	90.49	2410.65	120.53	75.94				234.64	2841.75
2	栽植速生杨	100 株	678.77	655.24		1334.01	52.03	1386.04	69.30	43.66				134.91	1633.91
3	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	1019.01	1722.00		2741.01	106.90	2847.91	142.40	89.71				277.20	3357.22
(二)	灌溉工程														
1	拉水灌溉	m ³	8.77	3.26	14.47	26.50	1.03	27.53	1.38	0.87	3.10			2.96	35.83
三	配套工程														
(一)	农村道路														
1	修缮道路	1000m ²	2313.16	7972.87	1796.99	12083.02	471.24	12554.25	627.71	395.46	203.56			1240.29	15021.27
(二)	灌排工程														
1	田埂修筑	100m ³	6433.23		45.98	6479.22	252.69	6731.91	336.60	212.06				655.25	7935.81
2	修建沟渠	100m ³	2767.08			2767.08	107.92	2874.99	143.75	90.56				279.84	3389.14
3	修建排水沟	100m ³	2767.08			2767.08	107.92	2874.99	143.75	90.56				279.84	3389.14

表 7-20 表土剥离工程施工费单价表

定额编号	[10307 换]表土剥离				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				569.29
(一)	直接工程费				547.92
1	人工费				49.77
	乙类工	工日	0.40	118.49	47.40
	其他人工费	%	5.00	47.40	2.37
2	材料费				
3	机械费				498.15
	推土机 功率 74kw	台班	0.63	759.09	474.43
	其他机械费	%	5.00	474.43	23.72
(二)	措施费	%	3.90	547.92	21.37
二	间接费	%	5.00	569.29	28.46
三	利润	%	3.00	597.75	17.93
四	材料价差				55.00
	柴油	kg	34.38	1.60	55.00
五	税金	%	9.00	670.68	60.36
	合计				731.05

表 7-21 覆土工程施工费单价表

定额编号	[10307 换]覆土工程				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				569.29
(一)	直接工程费				547.92
1	人工费				49.77
	乙类工	工日	0.40	118.49	47.40
	其他人工费	%	5.00	47.40	2.37
2	材料费				
3	机械费				498.15
	推土机 功率 74kw	台班	0.63	759.09	474.43
	其他机械费	%	5.00	474.43	23.72
(二)	措施费	%	3.90	547.92	21.37
二	间接费	%	5.00	569.29	28.46
三	利润	%	3.00	597.75	17.93
四	材料价差				55.00
	柴油	kg	34.38	1.60	55.00
五	税金	%	9.00	670.68	60.36
	合计				731.05

表 7-22 土地平整工程施工费单价表

定额编号	[10305 换]土地平整				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				320.34
(一)	直接工程费				308.32
1	人工费				37.32
	乙类工	工日	0.30	118.49	35.55
	其他人工费	%	5.00	35.55	1.78
2	材料费				
3	机械费				271.00
	推土机 功率 74kw	台班	0.34	759.09	258.09
	其他机械费	%	5.00	258.09	12.90

(二)	措施费	%	3.90	308.32	12.02
二	间接费	%	5.00	320.34	16.02
三	利润	%	3.00	336.36	10.09
四	材料价差				29.92
	柴油	kg	18.70	1.60	29.92
五	税金	%	9.00	376.37	33.87
	合计				410.25

表 7-23 土地翻耕工程施工费单价表

定额编号	[10043]土地翻耕				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2334.46
(一)	直接工程费				2246.84
1	人工费				1449.23
	甲类工	工日	0.60	152.05	91.23
	乙类工	工日	11.40	118.49	1350.79
	其他人工费	%	0.50	1442.02	7.21
2	材料费				
3	机械费				797.61
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.20	650.00	780.00
	无头三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
	其他机械费	%	0.50	793.64	3.97
(二)	措施费	%	3.90	2246.84	87.63
二	间接费	%	5.00	2334.46	116.72
三	利润	%	3.00	2451.19	73.54
四	材料价差				105.60
	柴油	kg	66.00	1.60	105.60
五	税金	%	9.00	2630.32	236.73
	合计				2867.05

表 7-24 犁底层构筑剥覆工程施工费单价表

定额编号:	[10302 换]推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m~推土机 74KW 土层厚度<0.3 米				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				157.85
(一)	直接工程费				151.92
1	人工费				12.44
	乙类工	工日	0.10	118.49	11.85
	其他人工费	%	5.00	11.85	0.59
2	材料费				
3	机械费				139.48
	推土机 功率 74kw	台班	0.18	759.09	132.84
	其他机械费	%	5.00	132.84	6.64
(二)	措施费	%	3.90	151.92	5.93
二	间接费	%	5.00	157.85	7.89
三	利润	%	3.00	165.74	4.97
四	材料价差				15.40
	柴油	kg	9.63	1.60	15.40
五	税金	%	9.00	186.11	16.75
	合计				202.86

表 7-25 犁底层构筑压实施工费单价表

定额编号:	[10345]履带拖拉机压实 土料 干密度 $\leq 1.7t/m^3$				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1011.97
(一)	直接工程费				973.99
1	人工费				436.04
	甲类工	工日	0.20	152.05	30.41
	乙类工	工日	3.00	118.49	355.47
	其他人工费	%	13.00	385.88	50.16
2	材料费				
3	机械费				537.94
	履带式拖拉机 功率 74kw	台班	0.38	748.56	284.45
	推土机 功率 74kw	台班	0.10	759.09	75.91
	蛙式打夯机 功率 2.8kw	台班	0.18	336.91	60.64
	刨毛机	台班	0.10	550.50	55.05
	其他机械费	%	13.00	476.06	61.89
(二)	措施费	%	3.90	973.99	37.99
二	间接费	%	5.00	1011.97	50.60
三	利润	%	3.00	1062.57	31.88
四	材料价差				55.52
	柴油	kg	34.70	1.60	55.52
五	税金	%	9.00	1149.97	103.50
	合计				1253.47

表 7-26 石渣垫层清运工程施工费单价表

定额编号	[20287]石渣垫层清运				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1126.97
(一)	直接工程费				1084.67
1	人工费				317.66
	甲类工	工日	0.10	152.05	15.21
	乙类工	工日	2.50	118.49	296.23
	其他人工费	%	2.00	311.43	6.23
2	材料费				
3	机械费				767.01
	单斗挖掘机 油动 斗容 $1m^3$	台班	0.60	964.51	578.71
	推土机 功率 59kw	台班	0.30	577.56	173.27
	自卸汽车	台班			
	其他机械费	%	2.00	751.97	15.04
(二)	措施费	%	3.90	1084.67	42.30
二	间接费	%	6.00	1126.97	67.62
三	利润	%	3.00	1194.59	35.84
四	材料价差				90.24
	柴油	kg	56.40	1.60	90.24
五	税金	%	9.00	1320.67	118.86
	合计				1439.53

表 7-27 施用有机肥工程施工费单价表

定额编号	[90030 换]施用有机肥				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				19334.57
(一)	直接工程费				18608.83
1	人工费				248.83
	乙类工	工日	2.10	118.49	248.83
2	材料费				18360.00
	商品有机肥	t	30.00	600.00	18000.00
	其他材料费	%		18000.00	360.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	18608.83	725.74
二	间接费	%	5.00	19334.57	966.73
三	利润	%	3.00	20301.30	609.04
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	20910.34	1881.93
	合计				22792.27

表 7-28 栽植苹果树工程施工费单价表

定额编号:	[90009 换]栽植苹果树				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2410.65
(一)	直接工程费				2320.16
1	人工费				678.77
	乙类工	工日	5.70	118.49	675.39
	其他人工费	%	0.50	675.39	3.38
2	材料费				1641.39
	寒富苹果树苗	株	102.00	15.80	1611.60
	水	m ³	6.80	3.18	21.62
	其他材料费	%	0.50	1633.22	8.17
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	2320.16	90.49
二	间接费	%	5.00	2410.65	120.53
三	利润	%	3.00	2531.18	75.94
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2607.11	234.64
	合计				2841.75

表 7-29 栽植速生杨工程施工费单价表

定额编号	[90009]栽植速生杨				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1386.04
(一)	直接工程费				1334.01
1	人工费				678.77
	乙类工	工日	5.70	118.49	675.39
	其他人工费	%	0.50	675.39	3.38
2	材料费				655.24
	树苗	株	102.00	6.18	630.36
	水	m ³	6.80	3.18	21.62
	其他材料费	%	0.50	651.98	3.26

3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	1334.01	52.03
二	间接费	%	5.00	1386.04	69.30
三	利润	%	3.00	1455.34	43.66
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1499.00	134.91
	合计				1633.91

表 7-30 播撒草籽工程施工费单价表

定额编号	[90031 换]撒播紫花苜蓿草籽				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2847.91
(一)	直接工程费				2741.01
1	人工费				1019.01
	乙类工	工日	8.60	118.49	1019.01
2	材料费				1722.00
	草籽	kg	60.00	28.00	1680.00
	其他材料费	%		1680.00	42.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	2741.01	106.90
二	间接费	%	5.00	2847.91	142.40
三	利润	%	3.00	2990.31	89.71
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	3080.02	277.20
	合计				3357.22

表 7-31 拉水灌溉工程施工费单价表

定额编号	[]拉水灌溉				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				27.53
(一)	直接工程费				26.50
1	人工费				8.77
	甲类工	工日	0.01	152.05	1.06
	乙类工	工日	0.07	118.49	7.70
2	材料费				3.26
	水	m ³	1.00	3.18	3.18
	帆布水龙带	m	0.01	8.00	0.08
3	机械费				14.47
	洒水车 容量 4000L	台班	0.04	391.20	14.47
(二)	措施费	%	3.90	26.50	1.03
二	间接费	%	5.00	27.53	1.38
三	利润	%	3.00	28.91	0.87
四	材料价差				3.10
	汽油	kg	1.15	2.70	3.10
五	税金	%	9.00	32.88	2.96
	合计				35.83

表 7-32 修缮道路工程施工费单价表

定额编号	[80023]修缮道路				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				12554.25
(一)	直接工程费				12083.02
1	人工费				2313.16
	甲类工	工日	1.50	152.05	228.08
	乙类工	工日	17.50	118.49	2073.58
	其他人工费	%	0.50	2301.65	11.51
2	材料费				7972.87
	水	m ³	40.00	3.18	127.20
	砂	m ³	36.00	60.00	2160.00
	砾石	m ³	94.10	60.00	5646.00
	其他材料费	%	0.50	7933.20	39.67
3	机械费				1796.99
	内燃压路机 6~8t	台班	2.40	468.92	1125.41
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.40	1017.31	406.92
	洒水车 容量 4800L	台班	0.60	426.20	255.72
	其他机械费	%	0.50	1788.05	8.94
(二)	措施费	%	3.90	12083.02	471.24
二	间接费	%	5.00	12554.25	627.71
三	利润	%	3.00	13181.97	395.46
四	材料价差				203.56
	柴油	kg	92.80	1.60	148.48
	汽油	kg	20.40	2.70	55.08
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	13780.99	1240.29
	合计				15021.27

表 7-33 田埂修筑工程施工费单价表

定额编号	[10042]田埂修筑				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6731.91
(一)	直接工程费				6479.22
1	人工费				6433.23
	甲类工	工日	2.50	152.05	380.13
	乙类工	工日	48.50	118.49	5746.77
	其他人工费	%	5.00	6126.89	306.34
2	材料费				
3	机械费				45.98
	双胶轮车	台班	13.60	3.22	43.79
	其他机械费	%	5.00	43.79	2.19
(二)	措施费	%	3.90	6479.22	252.69
二	间接费	%	5.00	6731.91	336.60
三	利润	%	3.00	7068.50	212.06
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	7280.56	655.25
	合计				7935.81

表 7-34 修建沟渠工程施工费单价表

定额编号	[10029]修建沟渠				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2874.99
(一)	直接工程费				2767.08
1	人工费				2767.08
	甲类工	工日	1.10	152.05	167.26
	乙类工	工日	21.00	118.49	2488.29
	其他人工费	%	4.20	2655.55	111.53
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	2767.08	107.92
二	间接费	%	5.00	2874.99	143.75
三	利润	%	3.00	3018.74	90.56
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	3109.31	279.84
	合计				3389.14

表 7-35 修排水沟费单价表

定额编号	[10029]修排水沟				金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2874.99
(一)	直接工程费				2767.08
1	人工费				2767.08
	甲类工	工日	1.10	152.05	167.26
	乙类工	工日	21.00	118.49	2488.29
	其他人工费	%	4.20	2655.55	111.53
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	2767.08	107.92
二	间接费	%	5.00	2874.99	143.75
三	利润	%	3.00	3018.74	90.56
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	3109.31	279.84
	合计				3389.14

(二) 各区投资估算

青龙台油田土地复垦责任范围面积 321.1634hm², 位于辽宁省沈阳市辽中区、辽阳市辽阳县和灯塔市, 各县区投资估算分述如下。

1、沈阳市辽中区

沈阳市辽中区土地复垦责任范围 104.2861hm², 土地复垦总经费估算为 1512.37 万元, 其中静态投资 857.91 万元, 价差预备费 654.46 万元。详见表 7-36~表 7-41。

表 7-36 土地复垦工程经费估算表（辽中区） 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	609.29	40.29
二	设备购置费		0.00
三	其他费用	93.39	6.18
四	监测管护费	77.94	5.15
1	土地复垦监测费	21.1	1.40
2	土地复垦管护费	56.84	3.76
五	预备费	731.75	48.38
1	基本预备费	42.16	2.79
2	价差预备费	654.46	43.27
3	风险金	35.13	2.32
六	静态总投资	857.91	-
七	动态总投资	1512.37	-

表 7-37 工程施工费估算表（辽中区） 单位：元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地重构工程				4529674.58
(一)	土壤剥覆工程				817092.99
1	表土剥离	100m ³	558.85	731.05	408546.50
2	覆土工程	100m ³	558.85	731.05	408546.50
(二)	平整工程				987798.17
1	土地翻耕	hm ²	46.64	2867.05	133719.07
2	土地平整	100m ³	1731.56	410.25	710363.79
3	犁底层构筑	100m ³	58.17	2470.63	143715.31
(三)	清运工程				1661754.14
1	石渣垫层清运	100m ³	1154.37	1439.53	1661754.14
(四)	生物化学工程				1063029.28
1	施用有机肥	hm ²	46.64	22792.27	1063029.28
二	植被重建工程				443866.11
(一)	林草恢复工程				164471.33
1	栽植苹果树	100 株	2.52	2841.75	7161.22
2	栽植杨树	100 株	91.09	1633.91	148833.13
3	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	2.53	3357.22	8476.98
(二)	灌溉工程				279394.78
1	拉水灌溉	m ³	7796.96	35.83	279394.78
三	配套工程				1119390.24
(一)	农村道路				752731.09
1	修缮道路	1000m ²	50.11	15021.27	752731.09
(二)	灌排工程				366659.15
1	田埂修筑	100m ³	21.84	7935.81	173350.54
2	修建沟渠	100m ³	24.27	3389.14	82258.92
3	修建排水沟	100m ³	32.77	3389.14	111049.69
总计	—				6092930.93

表 7-38 其他费用估算表（辽中区） 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
1	前期工作费	38.3	41.01
2	工程监理费	14.62	15.65
3	竣工验收费	22.36	23.94
4	业主管理费	18.11	19.39
	总计	93.39	

表 7-39 土地复垦管护费估算表（辽中区） 单位：万元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦管护费				
1	耕地管护费	hm ²	179.6493	0.30	53.89
2	园地管护费	hm ²	0.0183	0.20	0.01
3	林地管护费	hm ²	16.044	0.18	2.89
4	草地管护费	hm ²	0.2772	0.18	0.05
总计					56.84

表 7-40 土地复垦监测费估算表（辽中区） 单位：万元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦监测费				
1	土地损毁监测费	次	10	0.79	7.90
2	土地复垦效果监测费	点	132	0.10	13.20
总计					21.10

表 7-41 土地复垦价差预备费估算表（辽中区） 单位：万元

阶段	年度	辽中区		
		静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020-2021	112.04	0	112.04
	2021-2022	28.89	2.02	30.91
	2022-2023	28.89	4.18	33.07
	2023-2024	19.78	4.44	24.22
	2024-2025	16.29	5.06	21.35
第二阶段	2025-2026	0.79	0.32	1.11
	2026-2027	0.79	0.39	1.18
	2027-2028	0.79	0.47	1.26
	2028-2029	0.79	0.57	1.36
	2029-2030	0.79	0.66	1.45
第三阶段	2030-2031	614.89	594.69	1209.58
	2031-2032	11.06	12.22	23.28
	2032-2033	11.06	13.85	24.91
	2033-2034	11.06	15.59	26.65
总计		857.91	654.46	1512.37

2、辽阳市辽阳县

辽阳市辽阳县土地复垦责任范围 212.2349hm²，土地复垦总经费估算为 1333.69 万元，其中静态投资 807.22 万元，价差预备费 526.47 万元。详见表 7-42~表 7-47。

表 7-42 土地复垦工程经费估算表（辽阳县） 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	472.75	35.45
二	设备购置费		0.00
三	其他费用	72.47	5.43
四	监测管护费	202.03	15.15
1	土地复垦监测费	35.4	2.65
2	土地复垦管护费	166.63	12.49
五	预备费	586.44	43.97

1	基本预备费	32.71	2.45
2	价差预备费	526.47	39.47
3	风险金	27.26	2.04
六	静态总投资	807.22	-
七	动态总投资	1333.69	-

表 7-43 工程施工费估算表（辽阳县） 单位：元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地重构工程				3393396.76
(一)	土壤剥覆工程				131779.81
1	表土剥离	100m ³	90.13	731.05	65889.90
2	覆土工程	100m ³	90.13	731.05	65889.90
(二)	平整工程				777214.56
1	土地翻耕	hm ²	43.05	2867.05	123425.49
2	土地平整	100m ³	1566.35	410.25	642587.14
3	犁底层构筑	100m ³	4.53	2470.63	11201.93
(三)	清运工程				1503204.21
1	石渣垫层清运	100m ³	1044.23	1439.53	1503204.21
(四)	生物化学工程				981198.18
1	施用有机肥	hm ²	43.05	22792.27	981198.18
二	植被重建工程				372258.36
(一)	林草恢复工程				178942.48
1	栽植苹果树	100 株		2841.75	
2	栽植杨树	100 株	106.44	1633.91	173913.70
3	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	1.50	3357.22	5028.78
(二)	灌溉工程				193315.88
1	拉水灌溉	m ³	5394.79	35.83	193315.88
三	配套工程				961858.84
(一)	农村道路				809962.15
1	修缮道路	1000m ²	53.92	15021.27	809962.15
(二)	灌排工程				151896.69
1	田埂修筑	100m ³	9.05	7935.81	71814.28
2	修建沟渠	100m ³	10.05	3389.14	34077.50
3	修建排水沟	100m ³	13.57	3389.14	46004.91
总计	—				4727513.96

表 7-44 其他费用估算表（辽阳县） 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
1	前期工作费	29.71	41.00
2	工程监理费	11.35	15.66
3	竣工验收费	17.35	23.94
4	业主管理费	14.06	19.40
总计		72.47	

表 7-45 土地复垦管护费估算表（辽阳县） 单位：万元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦管护费				
1	耕地管护费	hm ²	539.6232	0.30	161.89
2	园地管护费	hm ²	0.3024	0.20	0.06
3	林地管护费	hm ²	18.3432	0.18	3.30
4	草地管护费	hm ²	7.6491	0.18	1.38
总计					166.63

表 7-46 土地复垦监测费估算表（辽阳县）

单位：万元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦监测费				
1	土地损毁监测费	次	10	1.68	16.80
2	土地复垦效果监测费	点	186	0.10	18.60
总计					35.40

表 7-47 土地复垦价差预备费估算表（辽阳县）

单位：万元

阶段	年度	灯塔市		
		静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020-2021	171.65	0	171.65
	2021-2022	51.8	3.63	55.43
	2022-2023	51.8	7.51	59.31
	2023-2024	6.96	1.57	8.53
	2024-2025	1.68	0.52	2.20
第二阶段	2025-2026	1.68	0.68	2.36
	2026-2027	1.68	0.84	2.52
	2027-2028	1.68	1.02	2.70
	2028-2029	1.68	1.21	2.89
	2029-2030	1.68	1.41	3.09
第三阶段	2030-2031	480.04	464.27	944.31
	2031-2032	11.63	12.85	24.48
	2032-2033	11.63	14.56	26.19
	2033-2034	11.63	16.4	28.03
总计		807.22	526.47	1333.69

3、辽阳市灯塔市

辽阳市灯塔市土地复垦责任范围 4.6424hm²，土地复垦总经费估算为 8.87 万元，其中静态投资 6.29 万元，价差预备费 2.58 万元。详见表 7-48~表 7-53。

表 7-48 土地复垦工程经费估算表（灯塔市）

单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	0.54	6.09
二	设备购置费		0.00
三	其他费用	0.08	0.90
四	监测管护费	5.6	63.13
1	土地复垦监测费	1.5	16.91
2	土地复垦管护费	4.1	46.22
五	预备费	2.65	29.88
1	基本预备费	0.04	0.45
2	价差预备费	2.58	29.09
3	风险金	0.03	0.34
六	静态总投资	6.29	70.91
七	动态总投资	8.87	-

表 7-49 工程施工费估算表（灯塔市） 单位：元

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	植被重建工程				5346.62
(一)	林草恢复工程				4231.83
1	栽植杨树	100 株	2.59	1633.91	4231.83
(二)	灌溉工程				1114.79
1	拉水灌溉	m ³	31.11	35.83	1114.79
总计					5346.62

表 7-50 其他费用估算表（灯塔市） 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
1	前期工作费	0.03	37.50
2	工程监理费	0.01	12.50
3	竣工验收费	0.02	25.00
4	业主管理费	0.02	25.00
总计		0.08	

表 7-51 土地复垦管护费估算表（灯塔市） 单位：元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦管护费				
1	耕地管护费	hm ²	13.4832	0.30	4.04
2	园地管护费	hm ²	0	0.20	0.00
3	林地管护费	hm ²	0.3111	0.18	0.06
4	草地管护费	hm ²	0	0.18	0.00
总计					4.10

表 7-52 土地复垦监测费估算表（灯塔市） 单位：元

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土地复垦监测费				
1	土地损毁监测费	次	10	0.03	0.30
2	土地复垦效果监测费	点	12	0.10	1.20
总计					1.50

表 7-53 土地复垦价差预备费估算表（灯塔市） 单位：万元

阶段	年度	灯塔市		
		静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020-2021	1.40	0	1.40
	2021-2022	1.40	0.1	1.50
	2022-2023	1.40	0.2	1.60
	2023-2024	0.03	0.01	0.04
	2024-2025	0.03	0.01	0.04
第二阶段	2025-2026	0.03	0.01	0.04
	2026-2027	0.03	0.02	0.05
	2027-2028	0.03	0.02	0.05
	2028-2029	0.03	0.02	0.05
	2029-2030	0.03	0.03	0.06
第三阶段	2030-2031	0.68	0.66	1.34
	2031-2032	0.40	0.44	0.84
	2032-2033	0.40	0.5	0.90
	2033-2034	0.40	0.56	0.96
总计		6.29	2.58	8.87

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

1、总费用构成与汇总

本方案矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 3525.25 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 670.32 万元和土地复垦费用 2854.93 万元。详见下表。

表 7-54 总费用估算表 单位：万元

工程分类	序号	单项名称	合计	各项费用占总费用的比例 (%)
矿山地质 环境治理 工程	一	工程施工费		
	二	设备购置费		
	三	其他费用		
	四	监测管护费	670.32	19.01
	1	矿山地质环境监测	670.32	19.01
	五	预备费		
	1	基本预备费		
	2	风险金		
	六	总投资	670.32	19.01
土地复垦 工程	一	工程施工费	1082.58	30.71
	二	设备购置费		
	三	其他费用	165.94	4.71
	四	监测管护费	285.57	8.10
	五	预备费	1320.84	37.47
	1	基本预备费	74.91	2.12
	2	价差预备费	1183.51	33.57
	3	风险金	62.42	1.77
	六	静态总投资	1671.42	47.41
合计		动态总投资	2854.93	80.99
		静态总投资	2341.74	-
		动态总投资	3525.25	-

2、沈阳市辽中区总费用构成与汇总

沈阳市辽中区矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 1789.97 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 277.60 万元和土地复垦费用 1512.37 万元。详见下表。

表 7-55 总费用估算表（辽中区） 单位：万元

工程分类	序号	单项名称	合计	各项费用占总费用的比例 (%)
矿山地质 环境治理 工程	一	工程施工费		
	二	设备购置费		
	三	其他费用		
	四	监测费	277.60	15.51
	1	矿山地质环境监测	277.60	15.51
	五	预备费		
	1	基本预备费		
	2	风险金		
	六	总投资	277.60	15.51
土地复垦 工程	一	工程施工费	609.29	34.04
	二	设备购置费		
	三	其他费用	93.39	5.22
	四	监测管护费	77.94	4.35

	五	预备费	731.75	40.88
	1	基本预备费	42.16	2.36
	2	价差预备费	654.46	36.56
	3	风险金	35.13	1.96
	六	静态总投资	857.91	47.93
	七	动态总投资	1512.37	84.49
	合计		静态总投资	1135.51
		动态总投资	1789.97	-

3、辽阳市辽阳县总费用构成与汇总

辽阳市辽阳县矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 1671.15 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 337.46 万元和土地复垦费用 1333.69 万元。详见下表。

表 7-56 总费用估算表（辽阳县） 单位：万元

工程分类	序号	单项名称	合计	各项费用占总费用的比例(%)
矿山地质 环境治理 工程	一	工程施工费		
	二	设备购置费		
	三	其他费用		
	四	监测费	337.46	20.19
	1	矿山地质环境监测	337.46	20.19
	五	预备费		0.00
	1	基本预备费		0.00
	2	风险金		0.00
	六	总投资	337.46	20.19
土地复垦 工程	一	工程施工费	472.75	28.29
	二	设备购置费		0.00
	三	其他费用	72.47	4.34
	四	监测管护费	202.03	12.09
	五	预备费	586.44	35.09
	1	基本预备费	32.71	1.96
	2	价差预备费	526.47	31.50
	3	风险金	27.26	1.63
	六	静态总投资	807.22	48.30
七	动态总投资	1333.69	79.81	
合计		静态总投资	1144.68	-
		动态总投资	1671.15	-

4、辽阳市灯塔市总费用构成与汇总

辽阳市灯塔市矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 64.13 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 55.26 万元和土地复垦费用 8.87 万元。详见下表。

表 7-57 总费用估算表（灯塔市） 单位：万元

工程分类	序号	单项名称	合计	各项费用占总费用的比例(%)
矿山地质 环境治理 工程	一	工程施工费		
	二	设备购置费		
	三	其他费用		
	四	监测费	55.26	86.17
	1	矿山地质环境监测	55.26	86.17
	五	预备费		
	1	基本预备费		

土地复垦工程	2	风险金		
	六	总投资	55.26	86.17
	一	工程施工费	0.54	0.84
	二	设备购置费		
	三	其他费用	0.08	0.12
	四	监测管护费	5.6	8.73
	五	预备费	2.65	4.13
	1	基本预备费	0.04	0.06
	2	价差预备费	2.58	4.02
	3	风险金	0.03	0.05
合计	六	静态总投资	6.29	9.81
	七	动态总投资	8.87	13.83
		静态总投资	61.55	-
		动态总投资	64.13	-

(二) 近期年度经费安排

1、近期（5年）经费安排

近期（5年）矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 795.09 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 271.80 万元和土地复垦费用 523.29 万元。详见表 7-58~表 7-59。具体经费安排见表 7-60。

表 7-58 近期（前 5 年）矿山地质环境治理工程价投资估算表 单位：万元

阶段	年度	工程内容				总投资
		矿山地质环境监测				
		地质灾害监测	含水层破坏监测	地形地貌监测	水土环境污染监测	
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	9.88	10	22.68	11.8	54.36
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	9.88	10	22.68	11.8	54.36
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	9.88	10	22.68	11.8	54.36
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	9.88	10	22.68	11.8	54.36
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	9.88	10	22.68	11.8	54.36
合计		49.4	50	113.4	59	271.80

表 7-59 近期（前 5 年）土地复垦投资估算表 单位：万元

阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	285.09	0	285.09
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	82.09	5.75	87.84
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	82.09	11.89	93.98
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	26.77	6.02	32.79
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	18.00	5.59	23.59
合计		494.04	29.25	523.29

表 7-60 近期（前 5 年）矿山地质环境保护与土地复垦经费安排 单位：万元

阶段	年度	矿山地质环境治理工程经费	土地复垦经费	经费
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	54.36	285.09	339.45
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	54.36	87.84	142.2
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	54.36	93.98	148.34
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	54.36	32.79	87.15
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	54.36	23.59	77.95
合计		271.8	523.29	795.09

2、近期（5年）沈阳市辽中区经费安排

近期（5年）沈阳市辽中区矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 334.57 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 113.08 万元和土地复垦费用 221.59 万元。详见表 7-61~表 7-62。具体经费安排见表 7-63。

表 7-61 近期（前 5 年）矿山地质环境治理工程价投资估算表（辽中区） 单位：万元

阶段	年度	工程内容				总投资
		矿山地质环境监测				
		地质灾害监测	含水层破坏监测	地形地貌监测	水土环境污染监测	
第一阶段	2020年10月~2021年9月	2.96	4.5	9.756	5.4	22.616
	2021年10月~2022年9月	2.96	4.5	9.756	5.4	22.616
	2022年10月~2023年9月	2.96	4.5	9.756	5.4	22.616
	2023年10月~2024年9月	2.96	4.5	9.756	5.4	22.616
	2024年10月~2025年9月	2.96	4.5	9.756	5.4	22.616
合计		14.8	22.5	48.78	27	113.08

表 7-62 近期（前 5 年）土地复垦投资估算表（辽中区） 单位：万元

阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020年10月~2021年9月	112.04	0	112.04
	2021年10月~2022年9月	28.89	2.02	30.91
	2022年10月~2023年9月	28.89	4.18	33.07
	2023年10月~2024年9月	19.78	4.44	24.22
	2024年10月~2025年9月	16.29	5.06	21.35
合计		205.89	15.7	221.59

表 7-63 近期（前 5 年）矿山地质环境保护与土地复垦经费安排（辽中区） 单位：万元

阶段	年度	矿山地质环境治理工程经费	土地复垦经费	经费
第一阶段	2020年10月~2021年9月	22.616	112.04	134.656
	2021年10月~2022年9月	22.616	30.91	53.526
	2022年10月~2023年9月	22.616	33.07	55.686
	2023年10月~2024年9月	22.616	24.22	46.836
	2024年10月~2025年9月	22.616	21.35	43.966
合计		113.08	221.59	334.67

3、近期（5年）辽阳市辽阳县经费安排

近期（5年）辽阳市辽阳县矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 410.52 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 113.40 万元和土地复垦费用 297.12 万元。详见表 7-64~表 7-65。具体经费安排见表 7-66。

表 7-64 近期（前 5 年）矿山地质环境治理工程价投资估算表（辽阳县） 单位：万元

阶段	年度	工程内容				总投资
		矿山地质环境监测				
		地质灾害监测	含水层破坏监测	地形地貌监测	水土环境污染监测	
第一阶段	2020年10月~2021年9月	22.68	9.756	12.242	0.682	22.68
	2021年10月~2022年9月	22.68	9.756	12.242	0.682	22.68
	2022年10月~2023年9月	22.68	9.756	12.242	0.682	22.68
	2023年10月~2024年9月	22.68	9.756	12.242	0.682	22.68
	2024年10月~2025年9月	22.68	9.756	12.242	0.682	22.68
合计		113.4	48.78	61.21	3.41	113.40

表 7-65 近期（前 5 年）土地复垦投资估算表（辽阳县） 单位：万元

阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	171.65	0	171.65
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	51.8	3.63	55.43
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	51.8	7.51	59.31
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	6.96	1.57	8.53
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	1.68	0.52	2.20
合计		283.89	13.23	297.12

表 7-66 近期（前 5 年）矿山地质环境保护与土地复垦经费安排（辽阳县）单位：万元

阶段	年度	矿山地质环境治理工程经费	土地复垦经费	经费
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	22.68	171.65	194.33
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	22.68	55.43	78.11
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	22.68	59.31	81.99
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	22.68	8.53	31.21
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	22.68	2.20	24.88
合计		113.40	297.12	410.52

4、近期（5 年）辽阳市灯塔市经费安排

近期（5 年）辽阳市灯塔市矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 25.29 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 20.71 万元和土地复垦费用 4.58 万元。详见表 7-67~表 7-68。具体经费安排见表 7-69。

表 7-67 近期（前 5 年）矿山地质环境治理工程价投资估算表（灯塔市） 单位：万元

阶段	年度	工程内容				总投资
		矿山地质环境监测				
		地质灾害监测	含水层破坏监测	地形地貌监测	水土环境污染监测	
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	1.96	0.5	0.682	1	4.142
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	1.96	0.5	0.682	1	4.142
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	1.96	0.5	0.682	1	4.142
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	1.96	0.5	0.682	1	4.142
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	1.96	0.5	0.682	1	4.142
合计		9.8	2.5	3.41	5	20.71

表 7-68 近期（前 5 年）土地复垦投资估算表（灯塔市） 单位：万元

阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	1.40	0	1.40
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	1.40	0.1	1.50
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	1.40	0.2	1.60
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	0.03	0.01	0.04
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	0.03	0.01	0.04
合计		4.26	0.32	4.58

表 7-69 近期（前 5 年）矿山地质环境保护与土地复垦经费安排（灯塔市） 单位：万元

阶段	年度	矿山地质环境治理工程经费	土地复垦经费	经费
第一阶段	2020 年 10 月~2021 年 9 月	4.142	1.40	5.542
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	4.142	1.50	5.642
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	4.142	1.60	5.742
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	4.142	0.04	4.182
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	4.142	0.04	4.182
合计		20.71	4.58	25.29

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为保障矿山地质环境治理与复垦（以下简称“治理与复垦”）工程的实施，中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司将牵头全面负责整个项目的治理与复垦工程，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核。同时，加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

项目领导小组由中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司土地处主任任组长，副主任任副组长，茨榆坨采油厂青龙台油田负责人任小组主要成员，其主要任务是对治理与复垦工作的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督、检查项目建设机构运作情况和费用使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

治理与复垦工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职能做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报治理与复垦工作进展情况。

二、技术保障

1、方案规划阶段，中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺治理与复垦工程将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行。中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将在治理与复垦工程实施中，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性工作经验，修订本方案。

3、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

4、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将根据实际生产情况和地质环境与土地损毁情况，进一步完善治理与复垦方案，拓展治理与复垦方案

编制的深度和广度，做到所有治理与复垦工程遵循报告设计。

5、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将严格按照建设、施工等各项工作有关规定，按年度有序进行。

6、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区治理与复垦工程效果进行监测评估。

7、管理人员除具有相关知识外，还需具有一定的组织能力和协调能力，在矿区治理与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

1、矿山地质环境保护与恢复治理资金保障

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司遵循按照国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发〔2017〕29号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求和《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号），取消保证金制度，矿山企业不再缴存保证金，通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，落实企业矿山地质环境治理恢复责任。

中石油在2009年就出台了《油气资产弃置费用财务管理办法》，明确规定油气资产弃置费用用于油气资产废弃时发生的拆卸、搬移、填埋、场地清理、生态环境恢复等支出。

青龙台油田矿山地质环境保护费用列入企业生产会计科目之中，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山地质环境保护与恢复治理经费。

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司高度重视矿山地质环境治理工作，将按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

2、土地复垦资金保障

按照《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》规定，土地复垦费用应当列入生产成本，并足额预算，土地复垦费用使用情况自觉接受自然资源局的监

督。为了切实落实土地复垦工作，将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，配有相应的费用保障措施，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦工作的顺利开展，中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司、各区县自然资源局和银行三方应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

1) 费用来源

青龙台油田土地复垦费用由中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司负责。公司将按照国土资发〔2006〕225号：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”规定，青龙台油田土地复垦费用全部纳入矿山生产成本。

2) 预存方式

根据《土地复垦条例实施办法》生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束后前一年预存完毕。

青龙台油田土地复垦费用从2020年开始逐年提取，第一年预存额不低于土地复垦静态费用总金额的20.00%，且考虑开采存在逐年递减情况，为确保复垦资金计提充足，在闭井前1年预存完毕，年度预存土地复垦费用及各区县预存费用见表8-1~表8-4。

表 8-1 青龙台油田土地复垦费用预存表 单位：万元

阶段	年份	矿山土地复垦动态投资	年度土地复垦费用预存额	阶段土地复垦预存额
1	2020年10月~2021年9月	285.09	341.91	981.91
	2021年10月~2022年9月	87.84	160	
	2022年10月~2023年9月	93.98	160	
	2023年10月~2024年9月	32.79	160	
	2024年10月~2025年9月	23.59	160	
2	2025年10月~2026年9月	3.51	668.95	1873.02
	2026年10月~2027年9月	3.75	535.16	
	2027年10月~2028年9月	4.01	401.37	
	2028年10月~2029年9月	4.3	267.54	
	2029年10月~2030年9月	4.6	0	
3	2030年10月~2031年9月	2155.23	0	0.00
	2031年10月~2032年9月	48.6	0	
	2032年10月~2033年9月	52	0	
	2033年10月~2034年9月	55.64	0	
合计	-	2854.93	2854.93	

表 8-2 青龙台油田土地复垦费用预存表（辽中区） 单位：万元

阶段	年份	矿山土地复垦动态投资	年度土地复垦费用预存额	阶段土地复垦预存额
1	2020年10月~2021年9月	112.04	171.59	571.59
	2021年10月~2022年9月	30.91	100	
	2022年10月~2023年9月	33.07	100	
	2023年10月~2024年9月	24.22	100	
	2024年10月~2025年9月	21.35	100	
2	2025年10月~2026年9月	1.11	336	940.78
	2026年10月~2027年9月	1.18	268.8	
	2027年10月~2028年9月	1.26	201.6	
	2028年10月~2029年9月	1.36	134.38	
	2029年10月~2030年9月	1.45		
3	2030年10月~2031年9月	1209.58		0.00
	2031年10月~2032年9月	23.28		
	2032年10月~2033年9月	24.91		
	2033年10月~2034年9月	26.65		
合计	-	1512.37	1512.37	

表 8-3 青龙台油田土地复垦费用预存表（辽阳县） 单位：万元

阶段	年份	矿山土地复垦动态投资	年度土地复垦费用预存额	阶段土地复垦预存额
1	2020年10月~2021年9月	171.65	161.45	401.45
	2021年10月~2022年9月	55.43	60	
	2022年10月~2023年9月	59.31	60	
	2023年10月~2024年9月	8.53	60	
	2024年10月~2025年9月	2.2	60	
2	2025年10月~2026年9月	2.36	332.95	932.24
	2026年10月~2027年9月	2.52	266.36	
	2027年10月~2028年9月	2.7	199.77	
	2028年10月~2029年9月	2.89	133.16	
	2029年10月~2030年9月	3.09		
3	2030年10月~2031年9月	944.31		0.00
	2031年10月~2032年9月	24.48		
	2032年10月~2033年9月	26.19		
	2033年10月~2034年9月	28.03		
合计	-	1333.69	1333.69	

表 8-4 青龙台油田土地复垦费用预存表（灯塔市） 单位：万元

阶段	年份	矿山土地复垦动态投资	年度土地复垦费用预存额	阶段土地复垦预存额
1	2020 年 10 月~2021 年 9 月	1.4	8.87	8.87
	2021 年 10 月~2022 年 9 月	1.5		
	2022 年 10 月~2023 年 9 月	1.6		
	2023 年 10 月~2024 年 9 月	0.04		
	2024 年 10 月~2025 年 9 月	0.04		
2	2025 年 10 月~2026 年 9 月	0.04		0.00
	2026 年 10 月~2027 年 9 月	0.05		
	2027 年 10 月~2028 年 9 月	0.05		
	2028 年 10 月~2029 年 9 月	0.05		
	2029 年 10 月~2030 年 9 月	0.06		
3	2030 年 10 月~2031 年 9 月	1.34		0.00
	2031 年 10 月~2032 年 9 月	0.84		
	2032 年 10 月~2033 年 9 月	0.9		
	2033 年 10 月~2034 年 9 月	0.96		
合计	-	8.87	8.87	

3) 费用计提及保障措施

青龙台油田土地复垦方案及各阶段土地复垦计划通过备案后，辽河油田承诺将根据《土地复垦费用使用监管协议》，按照审查通过的复垦方案及复垦规划设计中费用保障措施相关设计，将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。青龙台油田土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

青龙台油田土地复垦费用应根据《土地复垦费用使用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源部门监督，按以下规则进行存储：辽河油田依据审批通过的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期预存复垦费用。青龙台油田土地复垦方案通过审查后一个月内预存第一笔复垦费用，并在每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交自然资源部门备案。

根据《土地复垦条例实施办法》的规定土地复垦义务人应与损毁土地所在地县级自然资源管理部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。本着提前预存、分阶段足额预存的原则，为保证资金安全可靠，本方案设计对本项目动态资金进行预存，本项目土地复垦方案土地复垦动态投资总额 2854.93 万元。

油气项目具有极大不确定性，为保证土地复垦工程的完整性，在采矿证到期前一年预存完全部土地复垦资金。在采矿许可证结束后，若采矿权发生变更，提前预存复垦的资金由矿业权单位之间进行结算。

根据土地复垦工作计划安排，本方案设计在 2029 年预存完所有资金。按照《土地复垦条例实施办法》相关规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，为保证复垦工程顺利开展，首年度预存额不得少于静态投资的 20%，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存。为保证复垦工程顺利开展，首年度预存 341.91 万元。辽河油田分公司承诺在《中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司辽宁省辽河盆地青龙台油田开采矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查通过后的一个月內，按《土地复垦条例实施办法》规定预存相应的土地复垦费用。

4) 费用使用与管理

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司辽宁省渤海湾盆地辽河坳陷青龙台油田开采土地复垦费用由土地复垦施工单位用于复垦工作，并由中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司所设立的土地复垦管理机构具体管理，接受区县自然资源局及上级主管部门的监督。具体按以下方式使用与管理土地复垦费用：

(1) 资金拨付由施工单位根据复垦工程进度向土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。每次提取复垦资金超过拾万元，或每月提取复垦资金超过伍拾万元，土地复垦管理机构应取得自然资源局同意。

(2) 施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报地方自然资源局审查备案。

(3) 资金使用中各科目实际支出与预算金额相关超过 20%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

(4) 施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均应有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

(5) 每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦机构审核后，报地方自然资源局备案。

(6) 每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，各区县自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

(7) 中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向各区县自然资源局提出最终验收申请。

(8) 对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5) 复垦费用审计

对土地复垦资金，中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司首先进行内部审计，对土地复垦资金的支出情况及有关土地复垦工作进行审查。审计人员按照土地复垦工作的先后顺序和会计核算程序，依次审核和分析会计凭证、会计账簿和会计报表。除此之外，对土地复垦资金还要进行外部审计，外部审计由公司土地复垦管理机构申请各区县自然资源局组织和监督，委托会计事务所审计，审计内容包括复垦年度资金预算是否合理；复垦资金使用情况月度报表是否真实；复垦年度资金预算执行情况以及年度复垦资金收支情况；阶段复垦资金收支及使用情况；确定资金的会计记录正确无误；金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

四、监管保障

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订近期、中远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内的矿业权发生变更，则治理与复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请自然资源局，由自然资源局组织专家按照制定的标准进行验收。

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将验收合格的土地及时

归还土地权利人或租与当地农民。

五、效益分析

1、社会效益

本方案估算治理与复垦工程总投资为 3525.25 万元。本项目实施的主要效益体现在保护评估区范围内原有土地利用状态，恢复生态环境，减少地质环境问题造成的影响，为项目安全生产建设奠定了基础。

矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，保证了评估区内生态环境不受开采造成地质灾害的影响，尽可能消除由于开采直接或间接造成人员伤亡事故的安全隐患，体现了“以人为本”的原则。

2、环境效益

本项目的实施以保护矿区范围内自然景观、防止水土流失、恢复生态环境为主，使矿区内地质环境状况得到明显改善，矿区内生态环境明显好转，具体表现在以下几个方面：

1) 恢复生态环境

通过治理与复垦工程，使得矿区内废弃的土地恢复为原有土地利用状态，保护了生态环境，从而创造了一个较好的生活环境。

2) 防止水土流失

通过治理与复垦工程，对矿区内土地采取植被恢复治理措施，选择根系发达的树、草作物，可有效的加固土体，防止水土流失，取得了良好的生态效益。

3、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，消除了评估区内地质环境问题的隐患，保证了项目生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。

六、公众参与

1、方案编制期间的公众参与情况

由于天然气开采项目会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活。矿山地质环境保护与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有

利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制过程中，为使本方案做到因地制宜，治理与复垦工作切实可行，技术人员对当地群众和相关政府部门进行了公众参与调查。

1) 项目区内村民、村集体及规划与资源资源管理部门意见

在辽河油田分公司青龙台油田技术人员的陪同下，编制人员对项目区进行现场踏勘，并于2020年7月7日~7月8日，随机走访了治理与复垦影响区域的土地权利人，并以发放《公众调查表》和走访的形式，积极听取了项目影响区域内土地权利人的意见，得到了他们的大力支持（详见下表8-5）。

图 8-1 走访项目区群众（大岗村）

表 8-5 公众参与调查表

姓 名		性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	住 址	
年 龄		文化程度	大学以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 文盲 <input type="checkbox"/>		
职 业		农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/>			
<p>调查内容：</p> <p>1、您是否了解该工程？ 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/></p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>3、您周边是否发生过以下地质灾害？ 地面塌陷 <input type="checkbox"/> 地裂缝 <input type="checkbox"/> 崩塌 <input type="checkbox"/> 滑坡 <input type="checkbox"/> 泥石流 <input type="checkbox"/></p> <p>4、您认为开采对地质环境最突出的影响？ 地质灾害 <input type="checkbox"/> 含水层破坏 <input type="checkbox"/> 地形地貌景观破坏 <input type="checkbox"/> 水土环境污染 <input type="checkbox"/></p> <p>5、损毁对您造成影响最大的地类是？ 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>6、您对该工程的态度是？ 非常支持 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/></p> <p>7、您对被损毁的地类希望如何补偿？ 一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用 <input type="checkbox"/></p> <p>8、您希望被损毁的地类复垦为： 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>9、您希望复垦后的土地会？ 跟以前一样 <input type="checkbox"/> 比以前更好 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/></p> <p>10、您最期望的复垦措施为？（可多选） 平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input type="checkbox"/> 建设灌溉设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>11、您对该矿山地质环境保护与土地复垦项目的实施？ 赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/></p> <p>12、您对复垦时间的要求为？ 边损毁边复垦 <input type="checkbox"/> 工程结束后马上复垦 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/></p> <p>其他： _____ _____</p>					
调查对象 签章		调查人 签名		日 期	年 月 日

图 8-2 走访项目区群众（通气湾村）

图 8-3 走访项目区群众（七北村）

本次调查内容涉及公众对石油天然气开采项目矿山地质环境保护与土地复垦工作的态度、对该项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。方案编制人员共发放问卷调查表 46 份，收回问卷 46 份，回收率 100%，回收问卷的调查结果统计见下表 8-6 和表 8-7。

表 8-6 公众参与调查对象情况调查表

性别	男	37	年龄	30~40	5
	女	9		40~50	16
				50 以上	25
文化程度	大学以上	2	职业	农民	39
	高中	18		工人	0
	初中	22		干部	7
	小学	4		教师	0
	文盲	0		学生	0

表 8-7 公众参与调查统计表

调查内容		人数(人)	比例(%)
1.您是否了解该工程?	了解	33	72
	一般了解	13	28
	不了解	0	0
2.该工程对您的居住环境会有什么影响?	土地	42	91
	建筑物	3	7
	其他	1	2
3.您周边是否发生过以下地质灾害?	地面塌陷	0	0
	地裂缝	0	0
	崩塌	0	0
	滑坡	0	0
	泥石流	0	0
4.您认为开采对地质环境最突出的影响?	地质灾害	0	0
	含水层破坏	0	0
	地形地貌景观破坏	37	80
	水土环境污染	9	20
5.损毁对您造成影响最大的地类是?	耕地	44	96
	园地	1	2
	林地	0	0
	草地	0	0
	水塘	1	2
	其他	0	0
6.您对该工程的态度是?	非常支持	13	28
	支持	32	70
	不关心	1	2
	反对	0	0
7.您对被损毁的地类希望如何补偿?	一次性补偿	17	37
	复垦后再利用	29	63
8.您希望被损毁的地类复垦为?	耕地	46	100
	园地	0	0
	林地	0	0
	草地	0	0
	水塘	0	0
	其他	0	0
9.您希望复垦后的土地会?	跟以前一样	28	61
	比以前更好	14	30
	无所谓	4	9
10.您最期望的复垦措施为?(可多选)	平整土地	34	74
	新修道路	1	2
	建设灌溉措施	1	2
	平整土地+新修道路	2	4.5
	平整土地+建设灌溉措施	2	4.5

	新修道路+建设灌溉措施	1	2
	建设灌溉措施+其他	1	2
	平整土地+其他	1	2
	平整土地+新修道路+建设灌溉措施	3	7
	其他	0	0
11. 您对该矿山地质环境保护与土地复垦项目的实施?	赞同	46	100
	不赞同	0	0
	无所谓	0	0
12. 您对复垦时间的要求为?	边损毁边复垦	26	57
	工程结束后马上复垦	18	39
	无所谓	2	4

如上表 8-7 调查结果显示,通过调查走访,对于今后矿区的治理与复垦工作,对中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司以往治理与复垦的效果较满意。在向被调查人员征求未来将加强治理与复垦工作意见时,均对此表示支持,认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用。当地群众针对治理与复垦工作,主要提出了以下几点问题和意见:

(1) 担心石油天然气开采项目会对耕地造成损毁、对作物产量造成不良影响;

(2) 建议治理与复垦时尽量提高复垦质量要求;

(3) 在可能的情况下复垦为耕地时,适当增施肥料,尽快恢复农作物产量。

2) 项目区内相关政府部门参与情况

目前,在方案编制过程中主要以项目区内的自然资源主管部门为主,在听取业主及编制单位汇报后,项目区自然资源局经过讨论形成以下几点要求及建议:

(1) 对在项目区境内石油天然气开发所造成损毁的土地尽快采取治理与复垦措施;

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦工作需充分考虑当地的政策、自然、社会经济等因素,尽可能的恢复土地利用价值;

(3) 方案确定的治理与复垦质量要求应符合国家和地方的有关土地利用总体规划要求,评估范围、复垦责任范围和复垦面积准确真实;

(4) 矿山地质环境保护与土地复垦的实施应尊重土地所有权及使用权人的意愿,治理与复垦措施符合本项目的特点及本地实际情况,切实可行;

(5) 在石油天然气开发过程中应尽可能采取一定的预防控制措施,减少地质环境影响和损毁土地面积。

由以上意见可以看出,群众和政府部门都希望治理与复垦工作能落到实处,在制定科学合理的治理与复垦措施基础上,进一步改善当地生态环境。

依据以上意见，方案编制人员实地调研了当地的治理与复垦工作，对于合理科学的治理与复垦技术在方案中已采纳，同时提出了更为先进的治理与复垦措施，另外还制定了严格的治理与复垦工作计划安排和保障措施，确保该项工程和费用按照规划设计来实施。

2、矿山地质环境保护与土地复垦实施中的参与计划

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本方案在确定矿山地质环境保护与土地复垦方向以及制定相应措施等方面的依据。在随后的治理与复垦计划实施、监测等方面将建立相应的参与机制，进一步加强与当地自然资源部门的联系，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当地整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的治理与复垦技术，积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1) 组织人员

矿方技术人员将与当地相关部门进行长期的、积极有效的合作，在方案实施过程中，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

2) 参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，参与形式主要为座谈会形式，要求项目涉及区域的代表参加，确保项目涉及区域内民众充分知晓项目计划、进展和效果。

3) 参与人员

在群众方面，主要为项目涉及区域的土地权利人。

在政府相关职能部门方面，将进一步加强与项目区内自然资源部门的沟通，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度和范围，如农业农村委员会、环保局和审计局等。

4) 参与时间和内容

(1) 治理与复垦实施前

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将根据本方案确定的治理与复垦计划安排相应工作，在每次制订治理与复垦实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对生产可能造成或遭受的地质灾害、实际损毁土地面积、损毁程度和临时用地保护措施等进行调查。

（2）治理与复垦实施中

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺将在每年年底进行一次参与式公众调查，主要是对治理与复垦实施效果、实施进度、实施措施落实和费用落实情况进行调查。

（3）竣工验收

中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司承诺竣工验收时将邀请当地相关政府部门、专家和部分群众代表一起参与，验收结果将向公众公布，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

第九章 结论与建议

一、结论

1、评估范围和级别

青龙台油田是扩界开采，拟申请矿权面积 113.065km²，拟申请开采年限为 10 年。总评估面积为 113.40km²，其处于重要区、地质环境条件复杂，建设规模为“小型”油田，评估级别为一级。

2、现状评估及预测评估

现状评估地质灾害不发育，对含水层破坏影响程度为较轻，对地形地貌景观破坏影响程度为严重，对水土环境污染破坏影响程度为较轻。预测评估矿山开采活动引发或加剧的地质灾害为较轻，对含水层破坏影响程度为较轻，对地形地貌景观破坏影响程度为严重，对水土环境污染破坏的影响程度为较严重。

3、分区评述

本项目治理防治面积11340.0508hm²，划分为一个重点防治区和一个一般防治区。重点防治区（I）面积365.4688hm²，包括4个亚区：井场防治区（I₁）、场站防治区（I₂）、道路防治区（I₃）和管线防治区（I₄）；一般防治区（III）面积为10974.5820hm²，包括1个亚区：以上布局外区域防治区（III₁）。

4、复垦区

根据前文已损毁与拟损毁土地统计和预测，青龙台油田复垦区面积为 365.4688hm²。其中已损毁面积 335.4972hm²，拟损毁面积 29.9716hm²。

5、复垦责任范围和复垦方向

场站永久性建设用地（面积 13.6202hm²），进站路永久性建设用地（面积 30.6852hm²）留续使用，不纳入土地复垦责任范围。复垦区内已损毁已复垦土地面积 211.2332hm²，本方案对其进行监测和管护，将其纳入复垦责任范围。已损毁未复垦土地（不包含进站路和场站）面积 79.9586hm²，拟损毁土地（面积 29.9716hm²），列入土地复垦责任范围，复垦责任范围面积为 321.1634hm²。

复垦责任范围面积 321.1634hm²。复垦方向为水田 60.2010hm²，水浇地 1.1769hm²，旱地 182.9724hm²，果园 0.0339hm²，其他园地 0.0730hm²，有林地 11.4677hm²，其他草地 2.6421hm²，公路用地 5.8448hm²，农村道路 7.2724hm²，内陆滩涂 22.5702hm²，设施农用地 2.5908hm²，建制镇 0.8337hm²，村庄

23.4845hm²。

6、费用安排

1) 总费用

本方案矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 3525.25 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 670.32 万元和土地复垦费用 2854.93 万元。其中，沈阳市辽中区总费用 1789.97 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 277.60 万元和土地复垦费用 1512.37 万元；辽阳市辽阳县总费用 1671.15 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 337.46 万元和土地复垦费用 1333.69 万元；辽阳市灯塔市总费用 64.13 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 55.26 万元和土地复垦费用 8.87 万元。

2、近期（前 5 年）费用

近期（5 年）矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 795.09 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 271.80 万元和土地复垦费用 523.29 万元。其中，沈阳市辽中区总费用 334.57 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 113.08 万元和土地复垦费用 221.59 万元；辽阳市辽阳县总费用 410.52 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 113.40 万元和土地复垦费用 297.12 万元；辽阳市灯塔市总费用 25.29 万元，包含矿山地质环境治理工程费用 20.71 万元和土地复垦费用 4.58 万元。

通过对矿山采取地质环境保护与土地复垦措施，最大限度地减少了可能诱发的矿山环境问题对周围环境的影响，最有利的保护了生态环境和自然地表景观。

二、要求与建议

1、矿山地质环境治理与土地复垦工作应协调统一，可同步分阶段进行，尽快治理地质灾害点和恢复被损毁的土地，尽可能共同达到最佳综合效益的状态，共同维护生态环境和自然景观，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，努力实现矿区社会经济、生态可持续发展。

2、要求严格执行国家及地方有关矿业活动的法律、法规、规范；落实各种安全措施，保证安全生产；加强项目安全生产管理工作，防止各种地质灾害事故的发生。

3、要求地面建设工程以合理利用土地、节约集约用地为原则，严格按照《石

油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规〔2016〕14号）执行。

4、项目建设应强调环境保护意识，采气活动与环境保护工程同步进行，地质灾害监测、矿区含水层破坏监测、地形地貌景观破坏监测和水土环境监测系统应及时建立与完善，今后在开采过程中应加强监测。

5、加强企业管理，建立并严格执行安全生产责任制度以及相关安全生产法律法规，科学监控设备运行，制定定期巡线制度，加大巡线频次，发现异常及时处理和报告，尽可能做到从根本上消除故障隐患。

6、本设计、工程量及投资仅为初步估算方案，具体实施时应请有资质的单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并经验收合格后投入使用。

7、本方案设计主要针对近期开采活动，由于开采时间较长，考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案中期和远期的设计、投资估算仅供参考。

8、本方案不代替最后施工方案设计，要求矿山企业在进行矿山地质环境保护与土地复垦工程时，委托相关单位对项目区进行专项工程勘察、设计和施工。

9、本方案适用期为5年，要求每五年修订一次。考虑天然气项目具有滚动开发的特点，后续如果有新建项目，必须及时修订或重新编制本方案。建议每年根据实际情况对本方案及时进行调整，并上报相关部门审查备案。