

环评报告

环评报告

环评报告

目 录

前 言	1
1. 项目实施背景	1
2. 评价过程简介	1
3. 建设项目特点	1
4. 关注的主要环境问题	2
5. 报告主要结论	2
1 总 论	3
1.1 编制依据	3
1.2 评价因子	7
1.3 评价指标体系	8
1.4 环境功能区划和评价标准	9
1.5 评价等级与评价重点	12
1.6 评价范围与环境敏感区	15
1.7 评价时段与污染控制目标	19
2 区域开发规划概述和开发现状回顾	21
2.1 项目基本概况	21
2.2 建设单位概况	21
2.3 区域地理位置与交通	21
2.4 区域油藏地质概况	23
2.5 区域开发规划方案	26
2.6 区域开发回顾	40
3 区域环境概况	54
3.1 自然环境概况	54
3.2 社会环境概况	60
3.3 生态环境概况	65
3.4 环境质量现状调查与评价	65
3.5 主要环境问题	74
4 规划方案协调性分析和环境影响因素分析	75
4.1 规划方案协调性分析	75
4.2 规划方案的环境影响因素分析	81
4.3 规划方案污染物源强分析	86
5 区域开发环境影响识别及制约因素分析	102
5.1 环境影响因素识别	102
5.2 环境制约因素分析	103
6 环境影响分析和评价	104

6.1	勘探期环境影响回顾分析.....	104
6.2	施工期环境影响分析.....	104
6.3	运行期环境影响评价.....	109
6.4	退役期环境影响分析.....	119
6.5	环境影响分析小结.....	120
7	地下水环境影响评价.....	122
7.1	水文地质条件特征.....	122
7.2	施工期地下水环境影响分析.....	124
7.3	运行期地下水环境影响分析.....	128
7.4	地下水保护措施.....	134
7.5	地下水环境影响评价结论.....	137
8	生态环境影响评价.....	140
8.1	生态环境现状调查与评价.....	140
8.2	施工期生态环境影响评价.....	149
8.3	运行期生态环境影响评价.....	157
8.4	退役期生态环境影响评价.....	159
8.5	生态环境保护与恢复措施.....	159
8.6	生态环境影响评价结论.....	169
9	油区环境容量及污染物总量控制分析.....	171
9.1	大气环境容量分析.....	171
9.2	区域开发近期污染物总量控制.....	175
10	环境风险评价.....	177
10.1	总则.....	177
10.2	风险识别.....	178
10.3	源项分析.....	181
10.4	罐车泄漏风险事故后果分析.....	183
10.5	井场事故影响后果分析.....	187
10.6	风险防范措施与应急预案.....	189
10.7	小结.....	190
11	环境影响减缓措施.....	198
11.1	勘探期、施工期环保措施要求.....	198
11.2	运行期环境影响减缓措施.....	202
11.3	现有工程“以新带老”措施.....	207
11.4	环境保护对策.....	208
11.5	环保投资估算.....	209
12	清洁生产分析.....	210
12.1	清洁生产分析.....	210

12.2	清洁生产分析结论.....	216
12.3	清洁生产建议.....	216
13	公众参与.....	219
13.1	公众参与组织开展.....	219
13.2	建设单位公众参与意见承诺.....	224
13.3	公众参与结论.....	224
14	区域开发规划的综合论证.....	225
14.1	区域开发规划的综合论证.....	225
14.2	规划调整要求.....	233
14.3	规划实施建议.....	234
15	环境管理与环境监测计划.....	236
15.1	环境管理.....	236
15.2	环境监测计划.....	239
15.3	跟踪环境影响评价.....	241
15.4	油区区域开发实施阶段项目环评工作重点及简化建议.....	241
16	结 论.....	243
16.1	区域开发规划概述.....	243
16.2	区域环境质量现状.....	243
16.3	区域规划方案分析结论.....	244
16.4	区域规划实施环境影响.....	246
16.5	环境风险评价.....	250
16.6	区域环境容量及污染物总量控制分析.....	250
16.7	环境影响减缓措施.....	251
16.8	清洁生产.....	254
16.9	公众参与.....	254
16.10	区域开发规划的综合论证.....	255
16.11	规划调整方案.....	256
16.12	综合结论.....	257
16.13	规划实施建议.....	257

附表：

建设项目环境保护审批登记表。

插图：

图 1.4-1 陕西省生态功能区划图；

图 1.6-1 环境保护目标图；

图 1.6-2 中山川水库与油田的位置关系图；

图 2.3-1 区域地理位置图；

图 2.5-1 子长采油厂油区开发布局图；

图 2.5-2 标准化井场平面布置图；

图 2.6-1 井场建设现状；

图 2.6-2 集油站、联合站及注水站建设情况；

图 3.1-1 本区域内地形地貌图；

图 3.1-2 区域地质图；

图 3.1-3 区域所在地水系图；

图 3.4-1 区域环境质量现状监测点位图；

图 7.1-1 区域水文地质图；

图 7.1-2 区域地质综合柱状图；

图 8.1-1 评价区植被类型图；

图 8.1-2 评价区植被覆盖度图；

图 8.1-3 评价区土地利用现状图；

图 8.1-4 评价区土壤侵蚀度图。

附件：

附件1：环境影响评价委托书；

附件2：子长县经济适用房《关于子长采油厂已形成生产区域进行环境影响评价的函》；

附件3：子长县环保局《关于子长采油厂已形成生产区域环境影响评价执行标准的批复》；

附件4：安定联合站验收批复；

附件5：余家坪集油站验收批复；

附件6：安定联合站废水水质监测报告；

附件7：余家坪集油站废水水质监测报告；

附件8：子长集油站废水水质监测报告；

附件9：环境质量现状监测报告；

附件10：油泥处理合同；

- 附件11：环评公众参与一次公示；
- 附件12：环评公众参与二次公示；
- 附件13：公众参与调查问卷样本；
- 附件14：公众参与调查人员统计表；
- 附件15：公众参与意见采纳的承诺函。

环评报告

环评报告

环评报告

环评报告

环评报告

环评报告

前 言

1. 项目实施背景

延长油田股份有限公司子长采油厂主要生产区分布在子长县境内，共分为子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区，区块总面积 732.2km²，所辖区域包括余家坪乡、余家坪乡、寺湾乡、安定镇、热寺湾乡、杨家园子镇、马家砭镇、高窑堡镇，主要开采层位为三叠系延长组长 2 及长 6 油层。截止 2014 年年底上述区块共建设产能 528.17×10⁴t，2014 年子长采油厂油区产能为 26.65 万吨。按照油区规划，子长采油厂将在现有产能基础上进行滚动开发。

2. 评价过程简介

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，结合子长县经济发展局要求对子长采油厂生产区域进行环评的函，2015 年 10 月 26 日延长油田股份有限公司子长采油厂委托我公司承担子长采油厂已形成生产区域项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织评价技术人员在子长采油厂开展了全面的现场调查、监测和资料收集工作，同时走访了区域内各县市的有关政府部门，取得了大量实地资料，通过综合整理和认真分析、研究，并依据有关技术资料，在工程分析、环境影响识别和评价因子筛选等工作的基础上，按照相关技术导则要求，编制完成了本报告书。在报告书编制过程中，我们得到了各市县部门的大力支持和协助，在此表示感谢！

3. 建设项目特点

(1) 本区域开发建设性质属在现有基础上滚动开发。区域建设内容包括井场、站场以及配套的给排水、注水、道路、供电等多种工程，主要工艺过程包括钻井、井下作业、采油、油气处理、储运、采出水处理、注水等。

(2) 本区域开发是典型的生态与污染并重型建设项目。生态环境影响既体现在建设期占地、压占植被、破坏土壤、加大水土流失强度，钻井落地油对土壤影响，又体现在生产期井场等少量落地油对土壤、生态景观等生态环境的影响；污染影响建设期主要有施工废水、废气、噪声、固废等污染产生，生产期主要有锅炉烟气、无组织烃类、油回采出水、噪声、含油污泥等。

(3) 油田区域开发不同于一般建设项目，具有区域广、污染源分散的特点。

从局部看，作为点源的井场、注水站、集油站和联合站等对环境的影响并不显著，但从整体看，数量较多的井场、站场等所构成的面源对环境的影响则相对比较显著。

(4) 项目环境风险事故类型较多，环境事故风险影响大。环境风险事故类型有井喷、原油泄漏、火灾与爆炸，注水井套外返水等，各类环境风险事故一旦发生，将产生较严重的后果。

4. 关注的主要环境问题

据项目环境污染特征和当地环境状况，评价重点关注项目对生态环境、地下水环境及环境风险的影响，有针对性地提出预防、减缓和补偿等环保措施及环境风险应急预案，同时，重点关注区域规划方案的主要制约因素、区域规划方案的合理性，提出规划优化调整建议。

5. 报告主要结论

子长油田区域建设属于《产业结构调整指导目录》（2011年本）（2013年修正）中鼓励类，区域规划与《陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《陕西省矿产资源总体规划（2008~2015）》、《延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《延安市“十二五”环境保护规划》、《子长县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《子长县总体规划》相协调。

在严格按照规划调整方案和本报告提出的建设规模、建设时序、空间布局、清洁生产、环境影响减缓措施的组织实施，避开红石砭水库水源保护区、文物古迹保护区等环境敏感目标，规划方案实施产生的环境影响可得以减缓，在环境可承受范围之内。从环评技术角度看，子长采油厂油区开发方案可行。

1 总 论

1.1 编制依据

1.1.1 评价任务依据

《环境影响评价委托书》, 延长油田股份有限公司子长采油厂, 2015 年 10 月 26 日。

1.1.2 法律法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》, 2014 年 4 月 24 日;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》, 2003 年 9 月 1 日;
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》, 2000 年 9 月 1 日;
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》, 2008 年 6 月 1 日;
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》, 2005 年 4 月 1 日;
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》, 1997 年 3 月 1 日;
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》, 2012 年 7 月 1 日;
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》, 2011 年 3 月 1 日;
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》, 2008 年 4 月 1 日;
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》, 2004 年 8 月 28 日;
- (11) 《中华人民共和国森林法》, 1998 年 4 月 29 日;
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》, 2009 年 1 月 1 日;
- (13) 《中华人民共和国防沙治沙法》, 2002 年 1 月 1 日;
- (14) 《中华人民共和国水法》, 2002 年 10 月 1 日;
- (15) 《中华人民共和国文物保护法》, 2002 年 10 月 28 日;
- (16) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》, 2010 年 10 月 1 日。
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》, 1998 年 11 月 29 日;
- (18) 《地质灾害防治条例》, 2004 年 3 月 1 日;
- (19) 《土地复垦条例》, 国务院, 2011 年 3 月 5 日。

1.1.3 部门规章依据

(1) 《产业结构调整目录 (2011 年本)》修正版, 国家发展和改革委员会令 第 9 号, 国家发展和改革委员会, 2013 年 2 月;

(2) 《国家危险废物名录》，环境保护部令第1号，环境保护部，2008年6月6日；

(3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第33号，环境保护部，2015年4月9日；

(4) 《关于印发环境影响评价公众参与暂行办法的通知》，环发[2006]28号，环境保护总局，2006年2月14日；

(5) 《关于印发<“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南>的通知》，环办[2010]91号，环境保护部，2010年6月28日；

(6) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，环发[2011]150号，环境保护部，2011年12月29日；

(7) 《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》，环办[2012]5号，环境保护部，2012年1月；

(8) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，环境保护部，2012年7月3日；

(9) 《关于切实加强风险严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，环境保护部，2012年8月8日；

(10) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199号，环境保护总局，2001年12月17日；

(11) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》，环保部公告2012年第18号，环境保护部，2012年5月。

1.1.4 地方法律法规及部门规章

(1) 《陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法》，陕西省人民代表大会常务委员会，2006.12。

(2) 《陕西省渭河流域管理条例》，陕西省人民代表大会常务委员会，2012.11.29；

(3) 《陕西省大气污染防治条例》，陕西省人民代表大会常务委员会，2013.11.29；

(4) 《陕西省循环经济促进条例》，陕西省人民代表大会常务委员会，2011.7.22；

(5) 《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例（2007年修订）》，陕西省第

十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议修订，2007年9月；

(6) 《陕西省矿产资源管理条例》，陕西省第十届人民代表大会常务委员会第十二次会议修正，2004年8月3日；

(7) 《陕西省水土保持条例》，陕西省人民代表大会常务委员会公告（十二届）第三号，2013年7月25日；

(8) 《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，陕政发[1999]6号，陕西省人民政府，1999年2月；

(9) 《陕西省节约用水办法》，陕西省人民政府令(第91号)，陕西省人民政府，2002年9月2日；

(10) 《陕西省人民政府关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》，陕政发【2012】8号，陕西省人民政府，2012.1.21；

(11) 《陕西省人民政府关于印发全面改善城市环境空气质量工作方案的通知》，陕政发【2012】33号，陕西省人民政府，2012.7；

(12) 《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，陕政发[2008]54号，陕西省人民政府，2008年11月；

(13) 《陕西省人民政府办公厅关于印发省“治理雾霾·保卫蓝天”2014年工作方案的通知》，陕政办发【2014】40号，陕西省人民政府，2014.5.7；

(14) 《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，2013年3月；

(15) 《陕西省建设项目环境监理暂行规定》，陕环发【2011】93号，陕西省环境保护厅，2011.11.4；

(16) 《陕北石油开发环境保护技术政策》，陕环发〔2003〕172号，陕西省环境保护局，2003年10月；

(17) 关于印发《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》的通知，陕环发〔2010〕78号，陕西省环境保护厅，2010.11.29；

(18) 《关于进一步加强陕北石油天然气钻采废水污染防治工作的通知》，陕环函〔2010〕839号，陕西省环境保护厅，2010.11.17；

(19) 《关于印发陕西省加强陕北地区环境保护若干意见的通知》，陕环函〔2006〕402号，陕西省环境保护局，2006年11月3日。

(20) 《关于进一步规范油泥、泥浆等危险废物无害化处置工作的通知》，陕环函[2010]766号，陕西省环境保护厅，2010年10月；

(21) 关于印发《陕西省突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知，陕环发[2011]88号，陕西省环境保护厅，2011年；

(22) 《陕西省城市节约用水管理办法》，陕建发[2005]42号，陕西省住房和城乡建设厅，2005.5；

(23) 《关于印发陕西省建筑施工扬尘治理行动方案的通知》，陕建发【2013】293号，陕西省住房和城乡建设厅，2013.10；

(24) 《行业用水定额》，DB61/T943-2014，陕西省质量技术监督局，2014.12.16

1.1.5 规划文件

(1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》；

(2) 《国家环境保护“十二五”规划》，国发[2011]42号，2011.12.15；

(3) 《陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，2011.1.22；

(4) 《陕西省“十二五”环境保护专项规划》，陕西省环境保护厅，2011；

(5) 《陕西省十二五产业结构调整规划》，陕发改产业[2011]2378号，2011.12.14；

(6) 《陕西省“十二五”循环经济发展规划》，陕发改环资[2011]2480号，2011.12.27；

(7) 《延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，2011年3月；

(8) 《子长县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，2011年5月。

1.1.6 评价技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则·总纲》(HJ2.1-2011)；

(2) 《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2008)；

(3) 《环境影响评价技术导则·地面水环境》(HJ/T2.3-93)；

(4) 《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009)；

(5) 《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ 610-2011)；

(6) 《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；

(8) 《环境影响评价技术导则·陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2007)；

- (9) 《开发区区域环境影响评价技术导则》(HJ/T131-2003);
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2014);
- (12) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)。

1.1.7 项目文件

- (1) 建设单位提供的技术资料;
- (2) 《安定联合集油站环境影响报告表》，2007.4;
- (3) 《杨家坪集油站环境影响报告书》，2003.9;
- (4) 《子长集油站环境影响报告表》，2008.9;
- (5) 《中庄注水站环境影响报告表》，2012.9;
- (6) 《枣湾注水站环境影响报告表》，2012.9;
- (7) 《安定注水站环境影响登记表》，2009.7;
- (8) 《杨家园则注水站环境影响登记表》，2009.7;
- (9) 《子长采油厂 2006~2010 井场及道路水土保持设施技术评估报告》，2012.12;

1.2 评价因子

根据项目的所属行业特点、建设和运行过程环境影响因素及影响特征，以及项目建设地的环境特点，筛选出的本次环境影响评价因子详见表 1.2-1。

表 1.2-1 评价因子一览表

类别	评价因子	内容
环境空气	现状评价因子	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃
	影响评价因子	烟尘、SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃
	风险评价因子	NO _x 、CO
地表水	现状评价因子	pH 值、COD、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物
	影响评价因子	石油类
	风险评价因子	石油类
地下水	现状评价因子	pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、铬、石油类、硫化物
	影响评价因子	地下水资源量、流场、水位、石油类
	风险评价因子	石油类
声环境	现状评价因子	等效 A 声级
	影响评价因子	等效 A 声级
土壤环境	现状评价因子	pH 值、镉、汞、铜、石油类
	影响评价因子	石油类
生态环境	现状评价因子	土地利用、植被、土壤、水土流失、生态系统等
	影响评价因子	占地、土壤、植被、动物、土壤侵蚀、景观、生态系统、农业生产等

1.3 评价指标体系

根据《开发区区域环境影响评价技术导则》以及油区开发方案具体特点，环评按社会经济、自然资源两大类，生态保护、水环境、环境空气、声环境、固体废物等 8 个环境主题筛选了 24 个评价指标进行评价，具体指标见表 1.3-1。

表 1.3-1 区域环境影响评价指标一览表

序号	影响类别	影响要素	评价因子	评价指标	指标选取依据	备注
1	社会经济	工业发展水平及经济效益	工业总产值 (万元/a)	/	/	L
		相关规划	协调性	/	符合相关规划	M
2	自然环境	水环境	地表水水质	水源地 II 类, 其它水体 III 类	《地表水环境质量标准》	L
			地下水水质	III	《地下水环境质量标准》	L
			地下水水资源承载力	/	开采水资源量可保证近期油区开的用水需求	M
			回注水达标率, %	100	《延参油田股份有限公司注水开工作实施细则》	L
			生产废水回注率, %	100	延安市国民经济和社会发展第十个五年规划纲要	L
			污水集中处理率, %	100	延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要	L
			原油管输率, %	80	延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要	L
			含油污水排放量, t	0	含油污水全部回注, 零排放	L
		环境空气	烟尘、NOx、SO ₂ 达标排放率, %	100	达标排放, 满足总量指标	L
			环境空气质量	二级	《环境空气质量标准》	L
		声环境	区域噪声	2 类	《城市区域环境噪声标准》	L
			交通噪声	4 类		L
		生态环境	水土流失防治标准	二级	开发建设项目水土流失防治标准	L
			临时占地植被恢复率, %	100	恢复原有植被	L
			井场外坡面林草覆盖率, %	60	《延安市油田清洁文明井场建设标准》	L
			清洁文明井场建成率, %	100	延安市石油开发环境污染治理工作方案	L
			生态适宜度	/	不会威胁到当地生态系统的稳定性及生态安全	M
			生态系统稳定性	/		M
		固体废物	危险废物安全处置率, %	100	《危险废物贮存执行污染控制标准》	L
			落地油全部回收	/	延安市石油开发环境污染治理工作方案	L
落地油综合利用率, %	80		L			
废弃泥浆无害化处理率, %	100		L			

注: L 表示可量化的指标, M 表示描述性指标

1.4 环境功能区划和评价标准

1.4.1 环境功能区划

1、环境空气质量功能区

油田范围属农村地区，依据环境空气质量功能区的分类，属二类区。

2、地表水环境功能区

现场调查，流经项目区的河流有秀延河、永坪川、永坪川支流及秀延河支流羊马河、南河、季家川，项目区河流均属于黄河流域水系。

据《陕西省水功能区划》，项目区秀延河及其支流属于清涧河中山川口~马家砭段，为III类水域；永坪川及其支流属于永坪川源头~永坪段，为III类水域；见表1.4-1。

表 1.4-1 黄河流域水域功能划分表

编号	河流名称	功能区名称	水域范围	功能排序	起止距离(km)	地表水水质目标
01	清涧河	子长工业、农业用水区	中山川口~马家砭	农业用水、工业用水	56.2	III类
02	永坪川	延川工业用水区	源头~永坪	工业用水	23.0	III类

3、地下水环境功能区

现状调查，评价区的地下水主要用途为工、农业用水，根据《地下水质量标准》中的地下水质量分类，评价区地下水功能为III类。

4、声环境功能区

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定和开发区块及周围的环境状况，确定声环境功能为二类。

5、生态环境功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，杨家园则区、子长中区东部少部分、余家坪区东部少部分属于黄土峁状丘陵沟壑水土流失敏感区，子长中区西部大部分、余家坪区西部大部分、寺湾区、安定区属于黄土梁峁沟壑水土流失控制区。具体见图1.4-1。

6、水土保持区划

根据《国家级水土流失重点防治区名单》，油田属国家级水土流失重点监督区中的陕甘宁蒙接壤石油天然气开发监督区。根据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，油田属陕西省水土流失重点监督区。

1.4.2 环境质量标准

本次评价依据子长县环境保护局下达的评价标准执行：

(1) 环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

(2) 地表水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水域标准。

(3) 地下水质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) 中 III 类水质标准。

(4) 声环境质量标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。

具体执行数值见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境质量评价标准一览表

类别	标准名称及级(类)别	评价因子	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	PM ₁₀	24h 平均	150	
		SO ₂	24h 平均	150	
			1h 平均	500	
		NO ₂	24h 平均	80	
	《居住区大气环境质量标准》 以色列		1h 平均	200	
		非甲烷总烃	小时平均	5.0	
		日平均	2.0		
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准	pH 值	无量纲	6~9	
		COD		20	
		氨氮		1.0	
		石油类	mg/L	0.05	
		挥发酚		0.005	
		硫化物		0.2	
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-93) III 类标准	pH 值	无量纲	6.5~8.5	
		溶解性总固体		≤1000	
		氨氮		≤0.2	
		氟化物		≤1.0	
		氯化物		≤250	
		挥发酚	mg/L	≤0.002	
		高锰酸盐指数		≤3.0	
		总硬度		≤450	
		硝酸盐		≤20	
		亚硝酸盐		≤0.02	
噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准	等效 A 声级	dB(A)	昼间	60
				夜间	50
土壤	《土壤环境质量标准》 (GB 15618-1995) 二级标准	Cr		≤250	
		Cd		≤0.60	
		Hg	mg/kg	≤1.0	
		Cu		≤100	
		石油类		/	
		pH 值>7.5 时			

1.4.3 污染物排放标准

(1) 本项目常规大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)，锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中燃煤锅炉标准；

(2) 本项目生活污水排放执行《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)一级标准，回注水执行《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方案》(SY/T5329-2012)及《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》(延油发2015年196号文)要求；

(3) 厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准；建筑施工场地噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

(4) 危险废物贮存执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》；一般工业固体废物贮存、处置执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中的有关规定。

具体标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3 大气污染物综合排放标准

类别	标准名称及级(类)别	污染物	标准值		
			单位	数值	
锅炉烟气	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中燃煤锅炉标准(在用锅炉 2016.6.30 前 2016 起标准值)	烟尘	mg/m ³	120/80	
		SO ₂		900/400	
		NO _x		无/400	
		烟尘黑度	格林曼级	≤1	
	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中燃煤锅炉标准(新建锅炉标准值)	烟尘	mg/m ³	50	
		SO ₂		300	
		NO _x		300	
		烟尘黑度	格林曼级	≤1	
其他废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准	非甲烷总烃	无组织排放监控浓度限值(周界外浓度最高点)	4.0	
		颗粒物		1.0	
生活污水	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准	pH 值	无量纲	6~9	
		SS		70	
	《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)一级标准	COD	mg/L	50	
		氨氮		1.5	
		BOD		5	
回注水	《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方案》(SY/T5329-2012)(注入层平均空气渗透率<0.01μm ²)	悬浮物	mg/L	≤2.0	
		含油量		≤2.0	
		悬浮颗粒直径中值	μm	≤2.0	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准	噪声 dB(A)	厂界	昼间	60
				夜间	50
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	噪声 dB(A)	场界	昼间	70
				夜间	55

类别	标准名称及级(类)别	评价因子	标准值	
			单位	数值
工业 固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单			
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)			

1.5 评价等级与评价重点

1.5.1 大气环境影响评价等级

1.5.1.1 判定依据

根据评价标准 HJ2.2-2008, 确定评价等级时需根据项目的初步工程分析结果, 选择 1-3 种主要污染物, 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中:

P_i ---第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %

C_i ---采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3

C_{0i} ---第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3

评价工作等级按表 1.5-1 进行划分, 如污染物数 n 大于 1, 取 P 值中最大者 (P_{max}) 和其对应的 $D_{10\%}$, 详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气影响评价工作等级判别表

评价等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 80\%$, 且 $D_{10\%} \geq 5km$
二级	其他
三级	$P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

1.5.1.2 判定结果

根据估算模式预测, 拟建项目 P_{max} 计算参数和计算结果见表 1.6-2 到表 1.5-2。

表 1.5-2 污染物排放最大落地浓度及出现距离

污染源	下风向距离(m)	污染物	最大落地浓度(mg/m^3)	占标率(%)
子长集油站锅炉	305	NO ₂	0.0149	6.21

由表 1.5-2 知, 项目污染物排放最大地面浓度最大占标率污染因子 $P_{max} = 6.21\%$, 小于 10%。根据表 1.5-1 的大气环境影响评价等级判别依据, 确定项目大气环境影响评价等级为三级。

1.5.2 地表水环境评价等级

本项目采出水不外排；采出水全部回注油层；安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；子长采油厂生活污水经生活污水处理装置处理达标后排入秀延河；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理。项目污水排放量为 30.4m³/d，污水水质类型简单。依据“导则”（HJ/T2.3-93）判定地表水评价工作等级为三级。

1.5.3 地下水环境评价等级

依据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2011），油田开发项目属 III 类建设项目，应根据建设项目所具有的 I 类和 II 类特征分别进行地下水环境影响评价工作等级划分，并分别按所划定的工作等级开展评价工作。根据导则有关规定，结合项目特征，判定本环评地下水环境评价工作等级为三级。

表 1.5-3 地下水环境影响评价工作等级表

项目类型	划分依据	本项目情况	分级情况	评价等级
I 类	包气带防污性能	项目井场、站场场地地基层之下一层岩上层为第四系黄土层，根据《延安市新区(北区)一期工程 1:2000 水文地质环境地质勘察报告》，油田与该区地质结构相似，类比对第四系黄土层测定的渗透系数为 2.88×10 ⁻⁵ cm/s，且该岩上层单层厚度≥1.0m，防污性能属中。	中	三级
	含水层易污染特征	潜水含水层的包气带厚度大，且潜水层与承压水层的水力联系不密切。	不易	
	地下水环境敏感程度	油田范围内有分散式居民饮用水水源，井场、站场等建设场地位于乡镇集中式饮用水水源地以外的补给径流区，根据导则，判定为较敏感。	较敏感	
	污水排放量	本区域排水量为 0	小	
	污水水质复杂程度	本区域污水仅有采油生产废水及生活污水，主要污染物质为 COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类等，污染物类型数为 2，水质复杂程度中等。	中等	
II 类	地下水注水规模	区域拟新开发项目部署注水井 137 口，设计注水能力为 904.1m ³ /d	中	三级
	引起的地下水水位变化范围	洛河组含水层岩性主要为钙质砂岩、含砾砂岩、砾岩等，根据导则 C.2，影响半径为 400~600m。	中	
	建设项目场地地下水环境敏感程度	油田范围内有分散式居民饮用水水源，井场、站场等建设场地位于乡镇集中式饮用水水源地以外的补给径流区，根据导则，判定为较敏感。	较敏感	
	可能造成的环境水文地质问题	石油开采和地下水回注对地面沉降的影响很小，不会因地下水水位升降产生地面沉降、地裂缝，无土壤盐渍化、沼泽化、荒漠化迹象	弱	
本项目	三级			

1.5.4 声环境评价等级

建设项目位于 GB3096-2008《声环境质量标准》规定的 2 类区，项目主要噪

声源是油泵等设备，受项目噪声影响人口变化不大，项目建设前后，噪声增加量小于 3 dB(A)。依据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则·声环境》中的有关规定，将环境噪声评价工作级别确定为二级（见表 1.5-4）。

表 1.5-4 环境噪声影响评价工作等级

判别依据	声环境功能区	敏感目标噪声级增量	受噪声影响范围内的人口数量	备注
一级评价标准判别	0 类及以上	>5dB(A)	显著增多	1、判断项目建设后声级增高的具体地点为距该项目声源最近的敏感目标处。 2、符合两个以上的划分原则时，按较高级别执行。
二级评价标准判别	1 类、2 类	3~5dB(A)	增加较多	
三级评价标准判别	3 类、4a 类	<3dB(A)	变化不大	
本项目评价等级	3 类	<3dB(A)	变化不大	/
二级评价				

1.5.5 环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)，本项目环境风险评价工作等级判别情况见表 1.5-5。风险评价等级为二级。

表 1.5-5 项目风险等级判别表

种类	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易爆危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	二	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	二	二	一
项目实际情况	本项目所处地区不属于环境敏感地区。本次新建站场内布设油罐，原油处理全部依托现有站场。原油全部采用罐车运输，无输油管线。因此区域内新建工程均不构成重大危险源。			
确定评价等级	二级			

1.5.6 生态环境

项目影响区域生态敏感性属一般区域，新增总占地面积为 773.0hm²，其中新增永久占地面积为 48.6hm²，临时占地面积为 24.4hm²。依据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)，项目生态环境评价工作等级为三级，见表 1.5-6。

表 1.5-6 生态环境评价工作等级判定表

评价工作等级判别	影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
		面积≥20km ² 或长度≥100km	面积2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级
本项目情况	一般区域	区域内新建工程总占地面积为 773.0hm ² ，输水管线 95km		
项目判定结果		三级		

1.5.7 评价重点

根据油田开发规划方案实施的环境影响因素，结合本地区自然资源、环境特征，和区域开发特点，确定本次评价工作的重点如下：

(1) 区域环境现状与环境制约因素；

识别油区区域开发活动可能带来的主要环境影响问题以及可能制约油区发展的环境因素。

(2) 环境容量估算和污染物排放总量控制方案；

分析确定油区主要相关环境要素的环境容量，提出合理的污染物排放总量控制方案。

(3) 生态环境保护与恢复措施；

(4) 区域环境污染控制对策；

以油区开发生态环境影响为主线，提出适合油区特点的污染防治措施和生态恢复、修复及补偿措施，确保油区开发在资源环境可承载范围内，提高油区可持续发展能力。

(5) 油区布局合理性分析。

从环境保护角度出发，对方案合理性进行综合论证，并提出优化调整建议。

1.6 评价范围与环境敏感区

1.6.1 评价范围

(1) 生态环境

本次开发呈斑块状分布于油田，根据导则和评价完整性的需求，确定本次评价范围为油田影响范围并外扩 1km，总面积约 847.64km²。其中管线、油田道路评价范围为管线、道路两侧各 200m 的带状区域。

(2) 环境空气

据导则，评价范围的直径或边长一般不应小于 5km。本区域内井场零散分布在整个区域，锅炉分布在各个站场和保障点建设，本次环境空气评价范围确定为整个油田区域，评价区面积 732.2km²。

(3) 地表水

评价范围为区块范围内的地表水体，主要为区域内秀延河、永坪川及其支流。

(4) 地下水

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2011)，三级评价以能说明地下水环境的基本情况，并满足影响预测和分析的要求为原则确定评价范围，本次取整个区块范围作为地下水的评价范围，评价区面积 732.2km²。

(5) 声环境

各站场厂界外 200m 范围。

(6) 环境风险

环境风险主要为套外返水、井喷及油罐车泄漏，井场分布在整个区域，罐车运输主要在油区内的道路，因此环境风险评价范围确定为整个油田区域，评价区面积 732.2km²。

评价范围的确定见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目环境影响评价范围

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	取整个区块范围作为地下水的评价范围，评价区面积732.2km ² 。
2	地面水	三级	区域内秀延河、永宁川及其支流。
3	地下水环境	三级	取整个区块范围作为地下水的评价范围，评价区面积 732.2km ² 。
4	声环境	三级	各站场厂界外 200m 范围
5	环境风险	二级	整个油田区域，评价区面积 732.2km ² 。
6	生态环境	三级	油田影响范围外扩 1km，总面积约 847.64km ²

1.6.2 环境敏感区

据现状调查，区块开发范围内有文物保护单位普同塔、钟山石窟、瓦窑堡革命旧址，区块内有红石峁水库水源地，无自然保护区、风景名胜区等其他需特殊保护的环境敏感区。

中山川水库水源地保护区不在油区范围内，保护区位于油区的西北侧，与油区之间有山脉阻隔，中山川水库水源地二级陆域保护区边界与油区边界之间的距离为 1700m，距离中山川水库水源地二级陆域保护区最近的油井是 3252-1 油井，3252-1 油井与二级陆域保护区边界之间的距离为 2900m。

整个油区不在延安王窑水库水源保护区及子长中山川水源保护区范围内，主要环境保护目标为区块开发范围内的村庄、地下水环境与区域生态系统等。具体环境保护目标见表 1.6-1~1.6-3 和图 1.6-1，中山川水库与油田的位置关系见图 1.6-2。

表 1.6-2 评价范围内的环境保护目标（按环境要素划分）

环境要素	保护对象	相对位置	保护内容	保护目标
地表水	秀延河	位于整个区块北侧边界处，由西向东贯穿整个区块	地表水水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

环境要素	保护对象	相对位置	保护内容	保护目标	
	秀延河支流，由南向北汇入秀延河	马河川	位于安定区	地表水水质	中的 III 类水域标准
		季家川	位于寺湾区和子长中区		
		羊马河	位于余家坪区		
		南河	位于余家坪区		
	永坪川	位于余家坪区			
	红石峁水库水源地	位于子长中区，水源地保护区边界相对站场位置见表 1.6-3		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 II 类水域标准	
地下水	第四系全新统冲、洪积层孔隙潜水、第四系中上更新统黄土孔隙裂隙潜水及基岩裂隙潜水	区块内居民水井	地下水水质	《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) 中 III 类水质标准	
环境空气	评价区内居民点	居民点相对站场位置见表 1.6-3	空气质量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准	
环境噪声	井场周围 200m 范围内的居民点等敏感点		声环境质量	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准	
生态环境	土壤、植被、景观、水土流失、生态系统等	项目区块	生态环境质量	生态系统完整性与稳定性	
其他	文物保护单位	项目区块内的文物保护单位相对站场位置见表 1.6-3	文物	不在文物保护范围内进行工程部署	

表 1.6-2 油田区域与周边环境敏感目标的位置关系

环境敏感区名称	与敏感目标距离及位置关系			保护内容	保护目标
	方位	距离/km	位置关系		
中山川水库水源地	NW	1.7	油田边界与水源保护区边界的距离	饮用水质	地表水 II 类水质
	NW	0.9	与最近油井 3252-1 之间的距离	饮用水质	地表水 II 类水质
王瑶水库水源地	SE	0.3	油田边界与水库的距离	饮用水质	地表水 II 类水质

表 1.6-3 油田区域内具体环境保护目标分布表

序号	环境保护目标	户数	人数	区块	相对站场的位置			备注
					站场	方位	距离/m	
1	田家峁村	10	30	安定区	安定联合站 (与田家洼注水站合建)	NE	490	现有站场
2	林圪台沟村	3	10			SW	960	
3	张家渠村	15	45			NE	1300	
4	张家沟村	10	40			NW	1900	
5	张家崖窑村	50	170			SE	2500	
6	西山沟村	15	60			SW	2500	
7	寺沟村	15	50			SE	800	
8	吴家圪堵村	50	250			NE	700	
9	余家沟村	5	25	安定区	安定注水站	N	1000	现有站场
10	周家圪台村	50	250			S	1000	
11	十里铺村	200	850			SE	1200	
12	田家沟村	10	45			NE	500	
13	老草湾村	8	25	寺湾区	老湾注水站	SE	820	现有站场
14	石家坪村	8	30			SW	790	

序号	环境保护目标	户数	人数	区块	相对站场的位置			备注	
					站场	方位	距离/m		
15	张家窑	30	120	子长中 区	降沟注水站	NE	1600	现有站场	
16	桑树坪村	200	800			N	450		
17	后滴哨村	120	380			SW	1300		
18	李家川村	300	950			NW	1140		
19	将沟村	7	25			SW	1300		
20	新寨村	5	50			SW	1550		
21	白家枣林村	50	370		子长中 区	子长集油站 枣林注水站	N	70	现有站场
22	阎家枣林村	30	100				NW	210	
23	高家枣林村	300	1000				W	1100	
24	瓷窑村	500	2500				E	1100	
25	芽林村	500	2500				SE	1300	
26	李家坪村	50	100				SE	1800	
27	新库村	50	250				S	2500	
28	桃树峁村	200	900				E	2500	
29	桐木则村	300	950				NE	2700	
30	王家沟村	100	350				NE	2500	
31	郭家坪村	350	1000				N	2900	
32	后桥村	200	900				NE	2900	
33	子长县城	/	/		NE	3300			
34	张家沟村	15	50		子长中 区	中庄注水站	SE	1200	现有站场
35	贾家沟村	5	25				SW	1800	
36	强家庄村	50	250				W	1700	
37	徐家峁村	40	150				NE	1700	
38	十里铺村	50	250		NW	1800			
39	冯家新庄	80	320		子长中 区	枣湾注水站	W	180	现有站场
40	枣湾村	20	90				NW	410	
41	上冯家庄村	350	1000		SE	940			
42	郝家沟村	10	450		余家坪 区	余家坪注水站	NW	680	现有站场
43	杨家圪台村	8	35				NE	900	
44	双刘湾村	10	45		NE	1800			
45	禾草沟村	100	300		余家坪 区	余家坪集油站	SE	90	现有站场
46	胡家塔村	100	300				SW	320	
47	石家沟村	150	650				N	360	
48	余家坪乡	500	1700	SE			1700		
49	庙贬村	80	300	W			1900		
50	石家畔村	5	15	SW			2900		
51	杨家渠村	5	15	杨家园 则区	杨家园则注水站	NW	400	现有站场	
52	庙沟村	15	50			SE	840		
53	田家沟村	15	50			N	1100		
54	王家庄村	8	28			W	1300		
55	杨家园则镇	400	1800			N	1500		
56	麻柴沟村	15	50			SE	1600		
57	贺家沟村	30	100			NW	1700		
58	武家沟村	15	40			NE	400		
59	前三沟村	25	100	杨家园 则区	热寺湾注水站	NW	500	规划新站场	
60	后三沟村	50	200			SW	860		
61	新庄村	35	150			N	1100		
62	宝湾村	5	15			NW	1900		
63	王家庄村	40	160			SE	2100		
64	普同塔、钟山石窟（相邻）	普同塔为省政府公布第三批省级重点文物保护单位，钟山石窟为国务院公布第三批全国重点文物保护单位	安定区	子223-3井场	NW	2300	最近的现有井场		
				中庄注水站	NW	1000	最近的现有注水站		
65	瓦窑堡革命旧			子长中	2129井场	E	1000	最近的现有	

序号	环境保护目标	户数	人数	区块	相对站场的位置			备注
					站场	方位	距离/m	
	址	国重点文物保护单位		区				井场
					枣林注水站	NE	3400	最近的现有注水站
					子长集油站	NE	3700	最近的现有集油站
66	红石崮水库水源地	县级水源地(陕政函(2007)15号)		子长中区	3047-1井场	NE	1900	最近的现有井场
					中庄注水站	NE	2600	最近的现有注水站

备注：注水站的保护目标为周围 2km 范围内的村庄，联合站、集油站的保护目标为周围 3km 范围内的村庄

1.7 评价时段与污染控制目标

1.7.1 评价时段

评价时段一般包括勘探期、施工期、运行期和退役期四个时段。

勘探期是石油开采前的物探、试采时期，通过地质、物探等手段布设少量探井的试验性开发工程，特点是井数少、分布范围小、影响范围小。施工期是建设项目钻井、井下作业、地面井场、站场、道路、通讯设施等建设时段。运行期是建设项目油气采集、原油运输、油气处理时段，该时期包括修井过程。退役期是建设项目油气井服务期满后，停运、关闭、恢复土地占用功能时段。

本次将重点对施工期和运行期的环境影响进行评价，并兼顾对勘探期的回顾调查分析和退役期的环境保护措施分析。本项目为滚动开发项目，环评针对的开发时限为 2016~2020 年。

1.7.2 污染控制目标

严格控制各类污染物的产生与排放，减轻因油田开发带来对生态环境的影响，项目具体控制内容与目标详见表 1.7-1。

表 1.7-1 污染及生态影响控制目标

开发阶段	控制对象	污染源	污染物	控制措施	控制目标
施工期	生态环境	① 钻井工程； ② 地面站场建设； ③ 道路修建和管道敷设。		①优化选址选线，尽量依托原有井场、站场，尽量减少占地； ②控制施工作业面积，临时占地及时恢复； ③采用丛式井及水平井技术，减少占地； ④泥浆池防渗处理，钻井泥浆循环利用，减小占地和土壤污染； ⑤废弃泥浆委托有资质单位进行无害化处置； ⑥施工完毕后，及时平整进行植被恢复。	减少植被破坏面积及水土流失量
	废气	柴油发电机	SO ₂ 、NO _x	选用优质低硫燃料	满足《大气污染物综合排放标准》无组织

开发阶段	控制对象	污染源	污染物	控制措施	控制目标
					排放监控浓度
施工期	废水	钻井废水	SS、石油类	泥浆池防渗处理，导入泥浆池配制泥浆；钻井结束后同废弃泥浆一并由有资质单位无害化处置	不外排
		生活污水	COD、SS、氨氮	设防渗旱厕，定期清掏用于灌溉	
	固废	废弃钻井泥浆	含油污泥等	无害化处置	全部无害化处置
		钻井岩屑	一般岩屑	铺垫井场	综合利用
	固废	落地油	石油类	回收处置	及时收集，全部回收
		发电机、气泵	噪声	避开居民点、合理安排作业时间	施工噪声不扰民
运行期	生态环境	①采油和原油运输工程； ②油、水井维护工程和井下作业		①对施工期扰动的地表进行生态恢复； ②站场绿化和异地补偿	减少植被破坏及水土流失量
	废气	锅炉废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	锅炉安装脱硫除尘器	《锅炉大气污染物排放标准》燃煤锅炉标准
		原油运输过程中挥发损失烃类气体	非甲烷总烃	井场原油采用密闭罐车运输；加强管理，严防“跑冒滴漏”	满足《大气污染物综合排放标准》中的无组织排放监控浓度
	废水	采出水	含油量、SS	采出水处理设施处理后回注油层	全部回注油层
		作业废水	含油量、SS	由罐车运至联合站、集输站等采出水系统处理后回注油层	
		生活污水	COD、SS、氨氮	小型站场设防渗旱厕，生活污水用于绿化或洒水；生活基地生活污水经化粪池处理后进入污水处理厂或经二级生化处理达标后外排	用作灌溉、洒水或达标排放
	固废	落地油	石油类	按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准进行贮存、处置，由有资质单位回收处置。	全部回收
		含油污泥	石油类		符合《危险废物贮存污染控制标准》等相关危废处置标准
		废滤料	核桃壳、纤维球		厂家回收
		生活垃圾	生活垃圾		定期收集并运至生活垃圾填埋场
噪声	泵类	噪声	选用低噪声设备，主要站场泵房内设吸声板	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准	

2 区域开发规划概述和开发现状回顾

2.1 项目基本概况

- (1) 项目名称：子长采油厂已形成生产区域；
- (2) 建设单位：延长石油股份有限公司子长采油厂；
- (3) 建设地点：延安市子长县；
- (4) 区块总面积：732.2km²；
- (5) 产量规模：2015年25.8万吨，2016年25.3万吨，2017年24.8万吨，2018年23.6万吨，2019年22.3万吨，2020年21.1万吨；
- (6) 总投资：384257.3万元；
- (7) 行业类别：天然原油和天然气开采业 B0710；
- (8) 法人代表：宋振强。

2.2 建设单位概况

延长石油股份有限公司（简称延长油田）是集石油勘探开发、科研、机械制造和辅助生产为一体的国家大型石油勘探开发企业。公司下设23个采油厂、3个勘探开发指挥部、6个辅助生产单位、13个职能部门。资产总额700亿元，拥有资源面积5.58万平方公里，探明地质储量17亿吨。

子长采油厂隶属于延长油田，1979年勘探试采，1984年建厂（县级建制），名称先后为子长油田、子长油矿，2005年陕北石油重组后更名为子长采油厂，主要生产区域分布在子长县境内，主要开采层位为三叠系延长组长2及长6油层。

子长采油厂隶属于延长油田，探矿权属于延长油矿管理局登记的陕西鄂尔多斯盆地子长-延川地区石油天然气勘查，探矿权登记号为0200001130232。

2.3 区域地理位置与交通

本次开发的子长采油厂生产区域位于子长县中部和南部，所辖区域包括梁家坪乡、余家坪乡、寺湾乡、安定镇、热寺湾乡、杨家园子镇、马家砭镇、瓦窑堡镇，区块地理坐标在东经109°21'37"~110°1'23"、北纬36°59'27"~37°12'16"之间。区内共包括3座集油站/联合站（全部已建成）、10座注水站（9座为已建、1座为规划建设）、6座供水站（5座已建成、一座规划新建）、12座保障点（全部已建成），各站场及保障点所在位置见表2.3-1。

项目地理位置与交通见图 2.3-1。

表 2.3-1 区内所包含站场及办公保障点地理位置

序号	站场及保障点	所在村庄	纬度	经度	建设情况
1、联合站、集油站					
1.1	安定联合站	寺湾乡田家坵村	37°6'11.03"	109°26'9.00"	已建
1.2	子长集油站	瓦窑堡镇阎家枣林村	37°7'34.00"	109°37'33.00"	已建
1.3	余家坪集油站	余家坪乡禾草沟村	37°2'57.88"	109°39'2.57"	已建
2、注水站					
2.1	田家坵注水站	寺湾乡田家坵村	37°6'11.03"	109°26'9.00"	已建
2.2	安定注水站	安定镇十里铺村	37°9'16.00"	109°26'49.00"	已建
2.3	老草湾注水站	寺湾镇石家坪村	37°3'55.47"	109°27'19.95"	已建
2.4	降沟注水站	寺湾镇李家川村	37°5'19.73"	109°32'37.15"	已建
2.5	林注水站	瓦窑堡镇阎家枣林村	37°7'30.91"	109°37'44.38"	已建
2.6	中庄注水站	栾家坪镇徐家洼村	37°9'15.31"	109°34'7.56"	已建
2.7	枣湾注水站	瓦窑堡镇上冯家村	37°10'39.20"	109°39'38.80"	已建
2.8	余家坪注水站	余家坪乡郝家沟村	37°4'1.27"	109°38'35.86"	已建
2.9	杨家园则注水站	杨家园则镇麻柴沟村	37°8'16.34"	109°49'38.29"	已建
2.10	热寺湾注水站	杨家园则镇武家沟山	/	/	规划建设
3、供水站					
3.1	安定供水站	安定镇十里铺村	37° 8'41.46"	109°27'16.26"	已建
3.2	老草湾供水站	寺湾镇石家坪村	37° 3'35.91"	109° 27'47.05"	已建
3.3	降沟供水站	寺湾镇李家川村	37° 5'30.65"	109° 32'47.20"	已建
3.4	中庄供水站	栾家坪镇徐家洼村	37° 8'55.51"	109°33' 9.70"	已建
3.5	杨家园则供水站	杨家园则镇麻柴沟村	37° 8'23.08"	109°49'22.39"	已建
3.6	热寺湾供水站	杨家园则镇武家沟山	/	/	规划建设
4、保障点					
4.1	井下队	瓦窑堡镇桃树洼村			已建
4.2	供电车间	瓦窑堡镇桃树洼村			已建
4.3	物资供应科	瓦窑堡镇阎家枣林村			已建
4.4	机修车间	瓦窑堡镇阎家枣林村			已建
4.5	采油三大队	寺湾乡田家坵村			已建
4.6	采油三大队（一区队）	安定镇张家渠村			已建
4.7	采油三大队（二区队）	安定镇三十里铺村			已建
4.8	采油三大队（三区队）	安定镇十里铺村			已建
4.9	采油三大队（四区队）	寺湾乡寺沟村			已建
4.10	采油三大队（六区队）	寺湾乡石家坪村			已建
4.11	采油二大队（队部）	瓦窑堡镇桃树洼村			已建
4.12	采油二大队（一区队）	瓦窑堡镇白家枣林			已建
4.13	采油二大队（二区队）	瓦窑堡镇秦家塌			已建
4.14	采油二大队（三区队）	瓦窑堡镇瓷窑村			已建
4.15	采油二大队（四区队）	瓦窑堡镇郭家崖窑			已建
4.16	采油二大队（五区队）	瓦窑堡镇老庄沟			已建
4.17	采油二大队（六区队）	瓦窑堡镇老庄沟			已建
4.18	采油二大队（七区队）	寺湾乡降沟村			已建
4.19	采油二大队（八区队）	杨家园则热寺湾乡			已建
4.20	桃树洼小区	瓦窑堡镇桃树洼村			已建
4.21	修井队	瓦窑堡镇张家沟村			已建
4.22	采油一大队	余家坪乡禾草沟村			已建

2.4 区域油藏地质概况

2.4.1 区域地质背景

子长油田位于鄂尔多斯盆地陕北斜坡东部区。该斜坡为一向西倾斜的平缓单斜，每千米坡降约为7-11m，且构造比较简单，仅局部发育差异压实形成的低幅度鼻状构造。区内长6的构造面貌与伊陕斜坡的区域构造面貌一致。在西倾单斜背景上，发育有一些近东西向低缓鼻褶。长2顶面的鼻状构造方向与长6相似，但构造幅度更宽。

2.4.2 地层对比及含油层系划分

油田自上而下钻遇的地层有第四系、新近系、侏罗系以及三叠系，主要含油层系为三叠系延长组。根据油田地质资料，油田典型地层划分见表2.4-1。

表 2.4-1 油田典型地层划分简表

系	地层		地层代号	厚度 (m)		岩性描述	备注
	统	组		①	②		
第四系	全新统		Q ₄	① 5-15 ② 5-10		① 河漫滩冲积层：灰黄色及杂色粉质粘土、砂砾石、亚砂土。 ② 一级阶地冲积层：灰黄色、灰色粉砂质砂岩、黄土状亚砂土亚粘土。	含水层
	上更新统	马兰组	Q _{3m}	① 0-15 ② 10-25 ③ 60-90		① 风积层：浅灰黄色粉质粘土，含少量小块钙质结核，松散。 ② 冲积层：灰黄色、灰色及绿色细砂土和亚粘土，底部为砾卵石、砂卵石和沙。 ③ 冲积层：黄色粘土、粉质粘土、下部为砂卵石层，疏松。	
	中更新统	离石组	Q _{2l}	① 20-40 ② 40-80		① 冲积层：上部为棕黄、浅褐黄色黄土状粉质粘土，发育有大孔隙及柱状节理，下部偶夹砾石。 ② 风积层：下部为棕黄、微棕红色粉土质黄土，上部为棕黄、褐黄色黄土，粉土质，较疏松。	
新近系	上新统	静乐组	N _{2j}	19~70		岩性为河湖相深红、紫红及棕红色粘土岩、砂质粘土岩，富含钙质结核。底部有砂砾岩	隔水层
侏罗系	中统	直罗组	J _{2z}	100-150		下部以灰白色砂岩为主，夹有含砾砂岩及绿色泥岩，上部为浅灰绿色细砂岩、灰绿及深灰色泥岩，其中尚夹有棕红色、杂色泥岩。	-
		延安组	J _{2y}	200~300		下部为灰黄色巨厚层状中粗粒砂岩，上部为灰色、灰白色砂质泥岩、粉砂岩及砂岩，含植物化石，东薄西厚。区域上以含大量暗色页岩、泥岩为主要特征	局部含煤层
	下统	富县组	J _{1f}	5~100		下部为紫红、浅灰、灰黄色巨厚层-块状砂岩或砾岩。上部为紫红、灰绿等杂色泥岩、砂质泥岩。厚度由几米至上百米不等，	
三叠系	上统	瓦窑堡组	T _{3w}	300~386		岩性为灰色、灰白色砂岩、深灰色粉砂岩，泥质岩，油页岩及煤层等	局部含煤层
		永坪组	T _{3y}	长1	156~171	灰色、深灰色泥岩、深灰色粉砂质泥岩、灰白色细砂岩不等厚互层	含水层系
				长2	113~139	灰黑色泥岩、灰色细砂岩不等厚互层，砂层为浅灰色中厚层状，见平行-波状层理，偶见植物化石	
				长3	96~106	灰黑色泥岩、灰色细砂岩不等厚互层	
				长4+5	87~96	以灰褐色泥岩为主，夹灰色细砂岩	
长6	116~121	灰色细砂岩与深灰色泥岩及粉质砂泥岩互层，上部砂岩心表面有棕褐色原油均匀外渗，渗油面积20%，浅黄色荧光面积40%，槽面有油花、气泡					

2.4.3 油田储量

2006年，根据全国石油天然气储量套改方案要求，结合子长油田探明储量大部分已经动用的实际，对已开发与未开发储量进行重新界定，对地质储量进行重新计算。根据计算，子长油田累计探明石油地质储量 $10440.52 \times 10^4 \text{t}$ 。

表 2.4.2 子长油田石油储量表

层位	探明含油面积 (km ²)	有效厚度 (m)	有效孔隙度 (%)	含油饱和度 (%)	原油密度 (g/cm ³)	体积系数	地质储量 (10 ⁴ t)
长 2 ¹	110.16	10.3	14.8	47.9	0.85	1.03	6258.81
长 2 ²	42	4.9	14.1	44	0.85	1.02	205.45
长 6	91.3	11.2	10.6	53.5	0.85	1.07	3976.27
合计	243.46						10440.52

2.4.4 油藏岩性

长 2 储层岩性主要为一套浅灰色、灰色块状长石细砂岩，其余为中砂岩、粉细砂岩及粉砂岩，油藏储层物性相对较好，主要为一套低孔~低渗储层，且物性变化较大、分布范围较宽，孔隙度主要分布在 10%-17% 之间，渗透率主要分布在 $0.5-35 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 之间。

长 6 储层岩性主要为一套浅灰色、灰色、灰绿色块状长石细砂岩，其次为少量的中砂岩、粉细砂岩及粉砂岩。孔隙度主要分布在 10%-14% 之间，渗透率主要分布在 $1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 以下。

长 2 油藏既受岩性控制，又受鼻状构造控制，为构造~岩性油藏。平面上与主河道分布趋势一致，又与渗砂顶鼻状构造关系密切。纵向上为层状分布，单油层厚度较大。由于油水分离不好，无纯油层。为具不活跃边~底水的弹性~溶解气驱油藏。长 2 油层原油密度、粘度、以及胶质含量等均变化不大，具中密度、低粘、低凝、微含硫等特点。油藏埋深 198~788m。

长 6 油藏的分布，平面上明显受砂体展布的控制，从长 6¹、长 6² 到长 6³，其油藏分布的形态与砂体展布趋势基本一致，纵向上呈层状分布，其上倾方向岩性或物性变差所形成的遮挡是油藏形成的重要条件，为较典型的岩性油藏。圈闭类型主要为物性和成岩圈闭。油藏的驱动类型为弹性-溶解气驱，且以溶解气驱为主。长 6 原油密度、粘度以及胶质含量等均变化不大，原油品质较好。油藏埋深 500~1150m。

2.4.5 流体性质

长 6 地面原油性质：密度 $0.84-0.85 \text{g/cm}^3$ ，黏度 $6.46-15 \text{MPa}\cdot\text{s}/50^\circ\text{C}$ ，凝固

点 1°C~10°C，胶质含量 14%~24%，含蜡量 3.33%~6.76%。地层原油性质：密度 0.80~0.82g/cm³，黏度 4.48~9MPa·s/50°C，体积系数 1.04~1.07，溶解系数 0.93~15.30，气油比 8.28~36.20m³/t，地层温度 32°C~41.50°C。

长 2 地面原油性质：密度 0.84~0.85g/cm³，黏度 4.61~6.78MPa·s/50°C，凝固点 -2°C~+5°C，胶质含量 13%~18%，初馏点 81.25~103.50°C，含盐量 4.50~119mg/L。地层原油性质：密度 0.78~0.81g/cm³，黏度 2.77~3.71MPa·s/50°C，压缩系数 7.10×10⁻⁴~8.77×10⁻⁴/MPa，体积系数 1.02~1.04，收缩率 3.20%~5.70%，溶解系数 8.13~8.66，气油比 7.45~8.40m³/t。区块原油流体特征见表 2.4-3。

表 2.4-3 区域流体性质一览表

区块	原油密度 (g/cm ³)	原油黏度 (MPa·s)	凝固点 (°C)	初馏点 (°C)	沥青质 (%)	体积系数	地层原油黏度 (MPa·s)	原始气油比 (m ³ /t)	地层原油密度 (g/cm ³)	油层温度 (°C)	含硫量%
寺湾区长 2	0.85	6.48	-2.00	65.50	15.50	1.02	3.71	8.46	0.78	35.00	0.1
余家坪区长 2	0.85	5.47	-5.00	77.30	15.00	1.02	2.77	7.45	0.78	24.50	0.1
子长中区长 6	0.85	7.54	12.15	73.10	16.70	1.07	5.81	36.20	0.81	36.00	0.1
安定区长 6	0.85	6.22	-6.00			1.07	4.48	8.28	0.81	41.50	0.1
杨家园则区长 6	0.85	7.54	9.15	73.10	16.70	1.07	8.90	15.30	0.81	36.00	0.1

2.4.6 原油伴生气性质

根据建设单位提供的原油伴生气色谱分析数据，油田主要储层原油伴生气组分见表 2.4-4，伴生气中无 H₂S 和 CO 气体。

表 2.4-4 原油伴生气色谱分析结果

序号	项目	长 6	长 2
1	项目	混合样	混合样
2	CH ₄	69.87	71.27
3	C ₃ H ₈	17.02	16.12
4	C ₂ H ₆	11.12	10.75
5	iC ₄ H ₁₀		
6	nC ₄ H ₁₀		
7	iC ₅ H ₁₂		
8	nC ₅ H ₁₂		
9	iC ₆ H ₁₄		
10	nC ₆ H ₁₄		
11	iC ₇ H ₁₆		
12	nC ₇ H ₁₆		
13	N ₂	1.52	1.44
14	比重	0.90	0.90
15	含烃	98.01	98.17

2.5 区域开发规划方案

2.5.1 开发规模与发展目标

子长采油厂的发展目标为在现有基础上进行滚动开发，产能规模为 2015 年 25.8 万吨，2016 年 25.2 万吨，2017 年 24.8 万吨，2018 年 23.6 万吨，2019 年 22.3 万吨，2020 年 21.1 万吨。

2.5.2 区域开发方案概述

2.5.2.1 区域开发方案与开发现状的关系

子长采油厂油田区域总面积为 732.2km²，共分为子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区 5 个区块，开发层位为延长组长 6 和长 2 油层。整个区块已累积探明石油地质储量 10440.52×10⁴t，探明含油面积 210.49km²，动用石油地质储量 10876.47×10⁴t，动用含油面积 235.04km²（含已动用未探明）。注水开发的主要层位长 2、长 6，水驱面积 142.60 km²，水驱储量 6980.90×10⁴t，水驱面积占开发动用面积的 60.2%，水驱储量占动用储量 49.51%。截至 2014 年底，油区累计产能 528.17×10⁴t，已有产能占动用石油地质储量的 5.1%。

区域开发方案将依托现有油区的建设、运行情况，对子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区 5 个区块进行加密布井或在未开发区域进行布井；近期完成对未探明区域的勘探工作；依据掌握的油藏储量情况，有序进行开发。

2.5.2.2 开发方案的特点

与经济技术开发区、高新技术产业开发区等开发区相比，子长油区开发建设有以下几个方面的特点：

(1) 开发面积

开发区的面积一般为 10km²左右，子长开发面积为 732.2km²，开发面积为一般开发区的几十倍。

(2) 产业结构与主导产业

一般开发区如经济技术开发区，区内产业结构形式多样，包括第一产业、第二产业和第三产业，而子长油区开发产业结构较为简单，为单一的油气资源开发。

(3) 开发方案的确定

一般开发区对各功能区块的划分比较明确，且开发方案较为确定；但子长油区主要依托现有油气资源的分布进行区块布局，没有进行系统的开发方案设计，

存在开发方案的不确定性。因此对现有区块参照现有的开发强度、开发方式等进行加密布井或布新井，近期对未知区块进行勘探调查。

2.5.2.3 建设规模及建设内容

1、建设规模

子长采油厂油区 2015 年~2020 年规划新建油井 528 口，新建注水井 137 口，新增 1 座注水站及 2 座供水站，2015 年~2020 年新打油井的产油量为 5.3 万吨，新建注水井通过注水措施新增的产油量为 4 万吨，新增注水能力 33 万 m³/a，2015 年~2020 年现有油井及新建油井的总产能为 142.9 万吨。

至 2020 年，整个区块共建设油井 4220 口，注水井 807 口，联合站（集油站）共 2 座，注水站 10 座、供水站 6 座、办公生活保障 22 座，原油处理能力 60 万 t/a，注水能力 214.7 万 t/a，污水处理能力 122.1 万 t/a，至 2020 年底原油累计产能 671.06 万吨。

子长油田 2015 年~2020 年开发规划见表 2.5-1，子长油田区块地面建设规划表 2.5-2。区域开发图见图 2.5-1。

表 2.5-1 子长油田开发规模

序号	指标名称	单位	建设总规模（截至 2020 年底）	已建开发规模（截至 2014 年底）	规划新建开发规模						合计
					2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	
一	钻井进尺	米	3915825	3344715	257510	128700	68700	86420	75440	75440	571110
1	扩边勘探	米	17660	0	2560	2600	2700	3920	2940	2940	17660
2	油田开发	米	3289200	2848715	105600	100800	52800	66000	58000	58000	441200
3	注水井	米	611525	49275	28350	25200	13200	16500	14500	14500	112250
二	完井口数	口	5043	357	171	161	113	87	76	76	684
1	扩边井	口	19	0	3	3	3	4	3	3	19
2	生产井	口	4220	3692	132	126	88	66	58	58	528
3	注水井	口	807	670	36	32	22	17	15	15	137
三	新井投产	口	4220	3692	132	126	88	66	58	58	528
四	试油	口	19	0	3	3	3	4	3	3	19
五	新井投注	口	3925	3788	36	32	22	17	15	15	137
六	转注井	口	280	120	30	30	30	25	25	20	160
七	新井产油	万吨	/	/	1.6	1.4	0.8	0.5	0.5	0.5	5.3
八	措施产油	万吨	/	/	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	4
九	原油产量	万吨	671.07	528.17	25.8	25.3	24.8	23.6	22.6	21.1	142.9

表 2.5-2 子长油田区块地面建设规划

项目	单位	总规模截至 2020 年底	现有规模（截至 2014 年底）	分期建设规模						小计
				2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	

油井	口	4220	3692	132	126	88	66	58	58	528
注水井	口	807	670	36	32	22	17	15	15	137
联合站	座	1	1	0	0	0	0	0	0	0
集油站	座	2	2	0	0	0	0	0	0	0
注水站	座	10	9	0	1	0	0	0	0	1
供水站	座	6	5	0	1	0	0	0	0	1
办公生活保障点	座	22	22	0	0	0	0	0	0	0
注水管线	Km	88.6	713.6	26	22	15	12	10	10	95
35KV 变电站	个	2	2	0	0	0	0	0	0	0
柏油道路	Km	98.45	85.95	0	12.5	0	0	0	0	12.5
原油处理能力	10 ⁴ t/a	60	60	0	0	0	0	0	0	0
注水能力	10 ⁴ m ³ /a	214.7	181.7	0	33	0	0	0	0	33
生产污水处理能力	10 ⁴ m ³ /a	122.1	122.1	0	0	0	0	0	0	0

2、建设内容

子长油田区域具体建设内容见表 2.5-3。

表 2-5-3 子长油田区域规划建设内容 (2016~2020)

工程类别	项目组成	规划建设内容 (2016~2020年)	已建内容 (截止 2014 年底)	规划末期建成内容 (截止 2020 年底)
主体工程	井场工程	新建油井 528 口, 注水井 17 口	已建油井 3692 口, 注水井 670 口	整个区块共有油井 4220, 注水井 807 口
	站场工程	新建热寺湾注水站 1 座、热寺湾供水站 1 座	安定联合站 1 座、田家洼注水站 1 座、安定注水站 1 座、安定供水站 1 座、老草湾注水站 1 座、降沟注水站 1 座、老草湾供水站 1 座、降沟供水站 1 座、枣林注水站 1 座、中庄注水站 1 座、子长集油站 1 座、枣湾注水站 1 座、中庄供水站 1 座、余家坪注水站 1 座、余家坪集油站 1 座、杨家园则注水站 1 座、杨家园则供水站 1 座	整个区块共有联合站 (集油站) 共 3 座、注水站 10 座、供水站 6 座
	集输工程	原油全部采用罐车运输, 无原油输送管线, 规划建设注水能力 $33 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 注水管线长度 95km	原油全部采用罐车运输, 无原油输送管线, 已建注水能力 $181.7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 注水管线长度 712.6km	原油全部采用罐车运输, 无原油输送管线, 注水能力 $214.7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 注水管线长度 808.6km
	原油处理工程	不新建原油处理工程	已建安定联合站 1 座, 子长集油站 1 座, 余家坪集油站 1 座, 原油处理能力 60 万 t/a	联合站、集油站 3 座
辅助工程	辅助设施	不新建辅助设施	已建机修车间、物资供应科	辅助设施 2 座
	办公生活保障点	不新建办公生活保障点	已建采油三大队、采油二大队、修井队、桃树洼小区、采油一大队	办公生活保障点 22 座
	道路工程	规划建设柏油路 12.5km, 其余为通往井场的石子路	已建柏油路 8.95km, 其余为通往井场的石子路	建设柏油路 98.45km, 其余为通往井场的石子路
公用工程	供水工程	规划建设的热寺湾注水站、热寺湾供水站生活用水采用罐车从附近村庄拉运水, 注水站生产用水由供水站提供, 来源为附近的河水	生产用水主要为油井回注水, 来源为采出水处理后的水、煤窑水、井水及河水; 桃树洼小区生活基地建在县城内, 生活用水来自县城的市政给水管网, 其余联合站、集油站、注水站、供水站内生活用水均采用附近村庄的井水, 由水罐车拉运至站内。	生产用水主要为油井回注水, 来源为采出水处理后的水、煤窑水、井水及河水; 桃树洼小区生活基地建在县城内, 生活用水来自县城的市政给水管网, 其余联合站、集油站、注水站、供水站内生活用水均采用附近村庄的井水, 由水罐车拉运至站内。
	排水	热寺湾注水站、热寺湾供水站设旱厕, 定期清掏用作农肥	3 个联合站 (集油站) 站内设有污水处理设施, 采用“除油+沉降+三级过滤”处理工艺, 生产废水处理达标回注; 安定联合站设化粪池, 化粪池污水定期清运, 用作农灌; 其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕, 定期清理用作农肥; 桃树洼小区生活基地位于县城城区, 生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网, 最终进入子长县污水处理厂处理; 子长采油厂生活基地生活污水经化粪池处理后排入秀延河。	3 个联合站 (集油站) 站内设有污水处理设施, 采用“除油+沉降+三级过滤”处理工艺, 生产废水处理达标回注; 安定联合站设化粪池, 化粪池污水定期清运, 用作农灌; 其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕, 定期清理用作农肥; 桃树洼小区生活基地位于县城城区, 生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网, 最终进入子长县污水处理厂处理。
	供电工程	不新建变电站	已建安定 35KV 变电站 1 座、芽坪 35KV 变电站 1 座、	区域内共建设 2 座变电站

工程类别	项目组成	规划建设内容 (2015~2020年)	已建内容 (截止 2014 年底)	规划末期建成内容 (截止 2020 年底)
			其余区块用电由电力公司已建成的变电站引入	
	供热	热寺湾注水站使用电加热	区块内各站场、各保障点内均设有供热锅炉, 区块内已建有锅炉 46 台, 总容量 57.48MW	整个区块共有建有锅炉 46 台, 总容量 57.48MW
环保工程	采出水处理	新建采出水处理工程	安定联合站 1 座, 对原油脱水后的含油污水进行处理, 处理规模 1100m ³ /d	联合站 (集油站) 3 座, 站内各设有 1 座含油污水处理装置
			子长集油站 1 座, 对原油脱水后的含油污水进行处理, 处理规模 1500m ³ /d	
			余家坪集油站 1 座, 对原油脱水后的含油污水进行处理, 处理规模 1100m ³ /d	
	含油污泥临时贮存与处置	井场油泥收集在井场的污油池内, 到一定的量后交子长县三环环保有限责任公司处理。	井场油泥收集在井场的污油池内, 到一定的量后交子长县三环环保有限责任公司处理。站场油泥、采出水处理污泥、油罐清理产生的污泥交子长县三环环保有限责任公司处理。	井场油泥收集在井场的污油池内, 到一定的量后交子长县三环环保有限责任公司处理。站场油泥、采出水处理污泥、油罐清理产生的污泥交子长县三环环保有限责任公司处理。
废气	热寺湾注水站茶浴炉使用电加热	安定联合站、子长集油站和余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉安装有麻石水浴脱硫除尘器, 其余锅炉废气直排	所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置	

2.5.2.4 工程总体布局

子长采油厂油田规划至 2020 年，整个区块建设油井 4220 口，注水井 807 口，联合站（集油站）共 3 座、注水站 10 座、供水站 6 座、办公生活保障 22 座。原油全部采用罐车拉运。安定区、寺湾区原油运至安定联合站；安定联合站的净化油和子长中区、杨家园则区部分油井原油运至子长集油站，安定联合站净化油达到指标的，直接由管道公司输送至炼油厂，达不到指标的，在子长集油站内进一步脱水后与其他脱水原油一起由管道公司输送至炼油厂；余家坪区、杨家园则区部分油井原油运至余家坪集油站，经过脱水后的净化油再由管道公司输送至炼油厂。

2.5.3 具体规划内容

2.5.3.1 井场工程

整个区块内井场一般为丛式井，也有单井，完井方式为全套管井，单个井场油井数一般在 1~12 口之间。整个油区原油均采用罐车运输，未建设输油管线。每个井场内均建有地下油罐，油罐一般埋深 1.5~2.5m，根据井场内油井数确定油罐的容积，油罐容积一般在 10m³~30m³ 之间，井内有 2.5×2×2m³、5×2×1.2m³、2.5×5×2m³ 等各种规格，每个油罐设有一个排油口和一个油泵接口。每个井场内建设有污油池，用于收集井口落地油。

根据《子长采油厂清洁文明油井建设管理办法》，油田内的清洁文明油井建设标准为：

(1) 新建“三边油井”（村边、路边、河边）及“线路井”按高标准文明油井标准进行建设。

(2) 新建“常规油井”按常规文明油井标准进行建设。

(3) 高标准文明油井建设标准：建高 1.2 米的砖混围墙，墙体内外用水泥白灰粉墙，围墙上部喷红、墙体内喷涂延长石油图案及环保、安全生产标语，并建污油回收池、导油槽、雨水蒸发池、导水槽、垃圾坑，井场进出口建砖门柱，并建雨水隔离带（挡水梁）。

(4) 常规文明油井建设标准：建高 1 米的砖混围墙，并建污油回收池、导油槽、雨水蒸发池、导水槽、垃圾坑、井场进出口建砖门柱，并建雨水隔离带（挡水梁）。

(5) 文明井场设施（“两池一坑”）建设规模，因地制宜。导油槽和污油回

收池必须高出井场地面 0.1 米以上，并且适用油井作业，防止作业时损坏导油槽。导水槽（低于井场地面）要能将雨水导入雨水蒸发池（不小于 30 立方米）。垃圾坑要定期清运，集中处理。垃圾坑不得与污油回收池混用。

标准化井场平面布置图见图 2.5-2。

2.5.3.1 站场工程

油区现有站场共 17 座，其中处理原油的集油站（联合站）3 座、用于注水的注水站 2 座、用于向注水站供水的供水站 5 座。规划在油区内新建 1 座热寺湾注水站和 1 座热寺湾供水站。

规划至 2020 年，整个油区形成：原油处理能力 60 万 t/a、注水能力 214.7 万 m³/a、含油废水处理能力 122.1 万 m³/a、供水站供水能力 82.9 万 m³/a；目前已建成：原油处理能力 60 万 t/a、注水能力 181.7 万 m³/a、含油废水处理能力 122.1 万 m³/a、供水站供水能力 49.9 万 m³/a；目前油区实际生产情况为：原油实际处理量 31.5 万 t/a、实际注水量 121.8 万 m³/a、含油废水实际处理量 72 万 m³/a、供水站实际供水量 39.7 万 m³/a。

集油站、联合站主要对原油进行脱水，站内建有原油储罐、污水处理站。注水站主要对河水或集油站来的不合格污水进行处理，达到注水标准后，将处理后的清水或污水输送至注水井，站内建有水罐和水处理间。供水站主要取用河水，贮存于水罐内，由管道输送至注水站，供水站一般在注水站及河流附近建设。

区块内各站场产能规模见表 2.5-4，各站场内主要设施见表 2.5-5，集油站及注水站工艺流程见图 2.5-3。

表 2.3-4

各站场产能建设一览表

区块	站场	建设情况	污水处理 (万 ta)		原油来源	污水处理 (万 m ³ a)		注水 (万 m ³ a)				供水 (万 m ³ a)		
			处理规模	实际处理量		处理规模	实际处理量	注水能力	实际注水量	注水来源	注水管线长度 (km)	供水能力	实际供水量	供水来源
安定区	安定联合站	已建		5.5	安定区、寺湾区原油	36.3	23.8							
	田家洼注水站	已建						30	23.8	安定联合站污水	154.3			
	安定注水站	已建						20	12.5	安定供水站	59.4			
	安定供水站	已建										13.2	12.5	河流
寺湾区	老草湾注水站	已建						12	5.6	老草湾供水站	31.2			
	降沟注水站	已建						20	14.6	降沟供水站	87.5			
	老草湾供水站	已建										7.3	5.6	河流
	降沟供水站	已建										16.5	14.6	河流
子长中区	枣林注水站	已建						40	27.7	子长集油站污水	167.4			
	中庄注水站	已建						20	4	中庄供水站	33.1			
	子长集油站	已建	20	15	子长中区、杨家园则区部分油井原油，安定联合站处理后的净化油	49	17							
	枣湾注水站	已建						10	5.9	煤窑水	50.1			
	中庄供水站	已建										9.9	4	河流
余家坪区	余家坪注水站	已建						26.4	20.8	余家坪集油站污水及井水	103.1			
	余家坪集油站	已建	30	11	余家坪区、杨家园则区部分油井原油	36.3	16.5							
杨家园则区	杨家园则注水站	已建						3.3	3	杨家园则供水站	27.5			
	杨家园则供水站	已建											3	河流
	热寺湾注水站	尚未建设						33		热寺湾供水站	95			
	热寺湾供水站	尚未建设											3	河流
合计			60	31.5		122.1	72	214.7	121.8		108.6	87.9	39.7	

表 2.5-5 各站场主要功能及设施

区块	站场	建成时间	主要功能	油罐			水罐					
				油罐名称	数量 (座)	容量 (m ³ /座)	水罐名称	数量 (座)	容量 (m ³ /座)			
安定区	安定联合站	2010.10	收集安定区、寺湾区原油，原油处理，含油污水处理	储油罐	3	1500	污水回注罐	1	2000			
				沉降除油罐	2	1000	消防水罐	1	2000			
				成品油储罐	1	3000						
	田家注水站	2010.10	接收安定联合站污水处理站出水进行污水回注				与安定联合站合建，使用安定联合站的污水回注罐					
	安定注水站	2007.12	清水回注				原水罐	1	1000			
安定供水站	2007.12	河流供水				净水罐	1	1000				
寺湾区	老草湾注水站	2002.07	清水回注				供水罐	1	1000			
							原水罐	1	200			
	降沟注水站	2003.07	清水回注				原水罐	1	200			
							净水罐	1	200			
							原水罐	1	700			
							原水罐	1	200			
	老草湾供水站	2002.07	河流供水				净水罐	2	200			
							原水罐	1	200			
降沟供水站	2003.07	河流供水				原水罐	1	200				
						净水罐	1	200				
子长中区	枣林注水站	1992.10	接收子长集油站污水处理站出水进行污水回注				供水罐	1	500			
							原水罐	1	200			
							原水罐	1	1800			
	中庄注水站	2011.12	清水回注				原水罐	1	1800			
							净水罐	1	700			
	子长集油站	1992.10	收集子长中区、余家坪区部分油井原油，原油处理，含油污水处理				原水罐	1	700			
							储油罐	3	1000	净水罐	1	700
							沉降除油罐	3	1500	消防水罐	1	500
	枣湾注水站	2011.9	煤窑水回注				成品油储罐	1	10000			
							生产生活水罐	1	600			
中庄供水站	2011.12	河流供水				污水回注罐	2	600				
						原水罐	1	200				
余家坪区	余家坪注水站	2001.12	接收余家坪集油站污水处理站出水进行清污混注				净水罐	1	100			
							供水罐	1	700			
							原水罐	1	500			
							缓冲水罐	1	300			
							净水罐	1	300			

区块	站场	建成时间	主要功能	油罐			水罐		
				油罐名称	数量 (座)	容量 (m ³ /座)	水罐名称	数量 (座)	容量 (m ³ /座)
	余家坪集油站	2007.12	收集余家坪区、杨家园则区部分油井原油，原油处理，含油污水处理	储油罐	1	2000	消防水罐	1	1500
				沉降除油罐	3	1000	生产生活水罐	1	300
				成品油储罐	1	2000	污水回注罐	3	1000
							1	300	
杨家园则区	杨家园则注水站	2007.12	清水回注				原水罐	1	100
							净水罐	1	100
	杨家园供水站	2007.12	河流供水				供水罐	1	100
	热寺湾供水站	规划建设	清水回注				原水罐	1	1000
							净水罐	1	1000
	热寺湾供水站	规划建设	河流供水				供水罐	1	1000

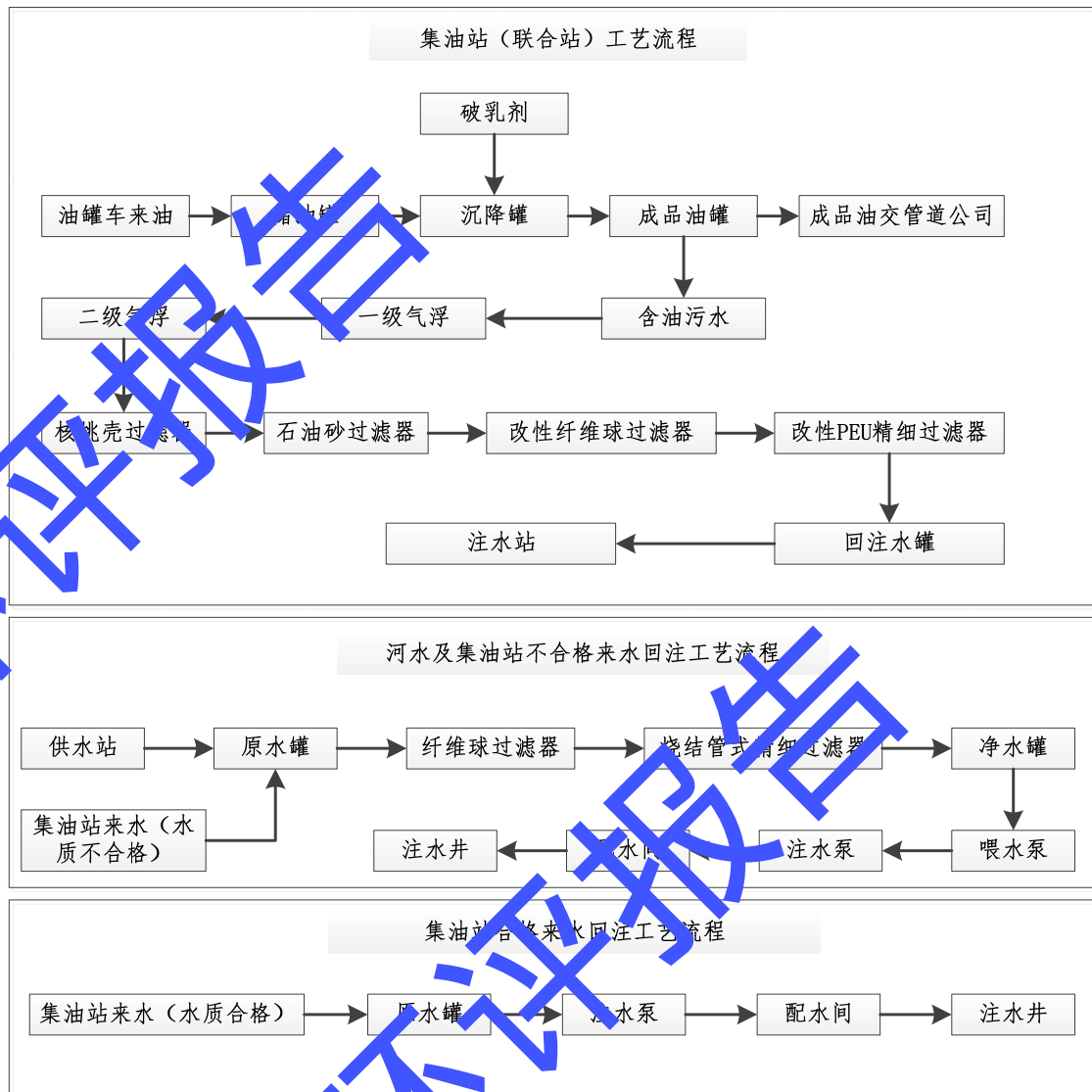


图 5-1 集油站及注水站工艺流程图

2.5.3.1 集输工程

项目区块内原油全部采用罐车运输，无原油输送管线，油区现有原油罐车 154 辆，分别为 5 吨的 66 辆、8 吨的 57 辆、12 吨的 14 辆、16 吨的 16 辆、21 吨的 1 辆，规划不新增原油罐车。油田回注水包括清水、联合站（集油站）污水及煤窑水，回注水在注水站内净化后经站内注水泵加压，再经配水间输入注水管网，最终回注地下。注水管线为焊接钢管（DN125），输送压力为 16MPa。

2.5.3.1 道路工程

区块内目前建有柏油路 85.95km，规划新建柏油路 12.5km，主要为通往各站场的道路，其余通往各井场的道路均为石子路。

2.5.3.1 办公生活辅助设施

区块内各区域均设置有保障点，建设办公生活设施，包括采油一大队、二大队、三大队、井下队、修井队、桃树洼小区、子长采油厂办公区等。办公生活设施内主要建设内容为办公楼、住宿楼，不含生产设施。区域内职工居住区主要为桃树洼小区和子长采油厂生活基地，其余各保障点均为办公点，仅有少数值班人员住宿。另外还有机修车间、物资供应科主要进行机修加工和生产生活物资供应。区块内所有的生产生活保障点均已建成。

2.5.3.2 供水工程

区域内用水主要为生产用水和生活用水。生产用水主要为油井回注水，来源为采出水处理后的水、煤窑水、井水及河水；桃树洼小区生活基地建在县城内，生活用水来自县城的市政给水管网，其余联合站、集油站、注水站、供水站内生活用水均采用附近村庄的井水，由水罐车拉运至站内。

整个油区规划内容建成后，用水总量为 181.99 万 m³/a，其中包括：地表水 39.7 万 m³/a，处理后的采出水 84.4 万 m³/a，煤窑水 5.9 万 m³/a，井水 18.99 万 m³/a，油区内现有工程用水量见表 2.5-6，规划新建的油井、注水井及站场建成后，油区用水量见表 2.5-7。

表 2.5-6 子长采油厂油区现有工程用水量表

用水项目		用水量 (万 m ³ /a)				
		地表水	采出水处理后的水	煤窑水	井水	小计
生产用水	注水站回注用水	39.7	62.55	5.9	4.3	112.45
	井场洗井、修井等用水				9.09	9.09
生活用水	所有站场				3.9	3.9
合计		39.7	62.55	5.9	17.29	125.44

表 2.5-7 子长采油厂油区内油井全部建成后用水量表 (2020 年)

用水项目		用水量 (万 m ³ /a)				
		地表水	采出水处理后的水	煤窑水	井水	小计
生产用水	注水站回注用水	72.7	84.4	5.9	4.3	167.3
	井场洗井、修井等用水				10.69	10.69
生活用水	所有站场				4	4
合计		72.7	84.4	5.9	18.99	181.99

2.5.3.2 排水工程

油区内生产废水主要是采出水，子长采油厂油区建设 2 个联合站（集油站），站内设有污水处理设施，3 个站均已建成污水处理，均采用“除油+沉降+三级过滤”处理工艺，该处理工艺成熟可靠，可保证生产废水达标回注；安定联合站设

化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处；子长采油厂办公区生活污水经化粪池处理后直接排入秀延河。环评要求子长采油厂办公区建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二级生化处理达标后外排。

2.5.3.3 供热工程

区块内各站场、各保障点内均设有供热锅炉，目前已建成锅炉 46 台，总容量 57.48MW，目前耗煤量为 15959t/a，使用神木煤，其中安定联合站、子长集油站、余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉建有麻石水浴脱硫除尘器，其他站场的水浴炉锅炉烟气均为直排，环评要求对现有锅炉加装布袋除尘器+湿式脱硫装置。规划在油区内新建一座注水站，注水站内需要供热，由于区域暂无伴生气回收利用规划，且《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中对污染物排放浓度要求高，因此环评要求新建的一座注水站内使用电加热，不设锅炉。区块内锅炉设置情况见表 2.5-6。

表 2.5-6 区块内锅炉设置情况

区块	站场及保障点	锅炉数量	锅炉容量 (MW/台)	锅炉年耗煤量 (t/a)	备注
安定区	采油三大队	1	0.25	100	已建
	采油三大队 (一区队)	1	0.25	80	已建
	采油三大队 (二区队)	1	0.25	80	已建
	采油三大队 (三区队)	1	0.25	95	已建
	采油三大队 (四区队)	1	0.3	80	已建
	采油三大队 (六区队)	1	0.25	80	已建
	安定联合站	2	4.2	2500	已建
	安定注水站	2	0.3	100	已建
寺湾区	老草湾注水站	1	0.15	45	已建
	降沟注水站	1	0.25	70	已建
子长中区	枣林注水站	1	0.3	95	已建
	中庄注水站	1	0.15	45	已建
	物资供应科	1	0.4	105	已建
	机修车间 (厂部供暖锅炉)	3	4.2	3200	已建
	机修车间 (车间供暖锅炉)	2	0.15	80	已建
	子长集油站	3	4.2	3500	已建
	枣湾注水站	1	0.2	60	已建
	井下队	1	0.2	60	已建
	采油二大队 (队部)	2	0.25	140	已建
	采油二大队 (一区队)	1	0.1	30	已建
	采油二大队 (二区队)	1	0.1	30	已建
	采油二大队 (三区队)	1	0.1	50	已建
	采油二大队 (四区队)	1	0.1	30	已建
	采油二大队 (五区队)	1	0.1	0	已建,锅炉未使用
	采油二大队 (六区队)	1	0.1	30	已建
	采油二大队 (七区队)	1	0.15	52	已建

区块	站场及保障点	锅炉数量	锅炉容量 (MW/台)	锅炉年耗煤量 (t/a)	备注
	采油二大队 (八区队)	1	0.13	42	已建
	桃树洼小区	2	4.2	2300	已建
	修井队	1	0.2	55	已建
余家坪区	余家坪注水站	3	0.25	70	已建
			0.15	50	已建
			0.12	30	已建
	采油二大队	1	0.35	80	已建
	余家坪集油站	2	4.2	2500	已建
杨家园则区	杨家园则注水站	1	0.18	55	已建
	合计	46	/	15959	

2.5.4 工程占地情况

工程占地主要包括井场、站场、道路、生活设施等永久占地，总占地面积约 648.9hm²，其中已建的站场、井场、道路等占地 600.3hm²，规划新建的站场、井场、道路占地 48.6hm²，区域占地情况见表 2.5-7。

表 2.5-7 项目永久占地面积统计

序号	项目	占地面积 (m ²)	数量	备注
1	已建标准化井场	5120000	1210 座	按平均 0.4hm ² /座计
2	规划建设的准化井场	528000	132 座	按平均 0.4hm ² /座，每座建设有 4 口油井计
3	安定联合站	20268	1 座	已建，实际占地面积
4	子长集油站	19534	1 座	已建，实际占地面积
5	余家坪集油站	1821	1 座	已建，实际占地面积
6	田家洼注水站	8667	1 座	已建，实际占地面积
7	安定注水站	8667	1 座	已建，实际占地面积
8	老草湾注水站	5000	1 座	已建，实际占地面积
9	降沟注水站	6134	1 座	已建，实际占地面积
10	枣林注水站	3300	1 座	已建，实际占地面积
11	中庄注水站	3734	1 座	已建，实际占地面积
12	枣湾注水站	8667	1 座	已建，实际占地面积
13	余家坪注水站	6667	1 座	已建，实际占地面积
14	杨家园则注水站	2533	1 座	已建，实际占地面积
15	安定供水站	1800	1 座	已建，实际占地面积
16	老草湾供水站	800	1 座	已建，实际占地面积
17	降沟供水站	850	1 座	已建，实际占地面积
18	中庄供水站	2900	1 座	已建，实际占地面积
19	杨家园则供水站	800	1 座	已建，实际占地面积
20	热寺湾注水站	6667	1 座	尚未建设，规划占地面积
21	热寺湾供水站	1800	1 座	尚未建设，规划占地面积
22	井下队	3300	1 座	已建，实际占地面积
23	供电车间	4000	1 座	已建，实际占地面积
24	物资供应科	2000	1 座	已建，实际占地面积
25	机修车间	2000	1 座	已建，实际占地面积
26	采油三大队	10000	1 座	已建，实际占地面积
27	采油三大队 (一区队)	3000	1 座	已建，实际占地面积
28	采油三大队 (二区队)	3000	1 座	已建，实际占地面积
29	采油三大队 (三区队)	3000	1 座	已建，实际占地面积
30	采油三大队 (四区队)	3000	1 座	已建，实际占地面积
31	采油三大队 (六区队)	3000	1 座	已建，实际占地面积
32	采油二大队 (队部)	9000	1 座	已建，实际占地面积

序号	项目	占地面积 (m ²)	数量	备注
33	采油二大队 (一区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
34	采油二大队 (二区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
35	采油二大队 (三区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
36	采油二大队 (四区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
37	采油二大队 (五区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
38	采油二大队 (六区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
39	采油二大队 (七区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
40	采油二大队 (八区队)	3000	1 座	已建, 实际占地面积
41	桃树洼小区	10000	1 座	已建, 实际占地面积
42	修井队	10000	1 座	已建, 实际占地面积
43	厂内道路	639925	98.45km	路基宽度按 6.5m 计
	合计	6489034		

2.5.5 劳动定员与工作制度

子长采油厂区域内现有劳动定员 1242 人, 规划新增劳动定员 38 人, 区域内职工主要居住区为桃树洼小区和子长采油厂生活基地, 其余各保障点均为办公点, 仅有少数值班人员住宿。油田年工作时间 330 天。

2.6 区域开发回顾

2.6.1 已建开发规模

子长采油厂隶属于延长油田, 1979 年勘探开发, 1984 年建厂 (县级建制), 子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区共 5 个区块, 开发层位为延长组长 6 和长 2 油层, 截止 2014 年年底上述区块共建设产能 528.17×10⁴t。截至 2014 年底已建成并运行的站场有安定联合站 1 座、田家洼注水站 1 座、安定注水站 1 座、安定供水站 1 座、老草湾注水站 1 座、降沟注水站 1 座、老草湾供水站 1 座、降沟供水站 1 座、枣林注水站 1 座、中庄注水站 1 座、子长集油站 1 座、枣湾注水站 1 座、中庄供水站 1 座、余家坪注水站 1 座、余家坪集油站 1 座、杨家园则注水站 1 座、杨家园则供水站 1 座。2014 年子长采油厂油区产能为 26.65 万吨。

表 2.6-1 油区现有开发规模表

序号	区块	面积 (km ²)		现有井场数	区块内现有生产井数 (含关停井)	区块内现有注水井数	开发层位	2014 年产能 (10 ⁴ t/a)	截至 2014 年底累计产能 (10 ⁴ t)
		总面积	已动用面积						
1	安定区	83.21	45.39	1280	853	199	长 6	8.16	83.88
2	寺湾区	66.48	28.8		547	77	长 2	3.92	101.93
3	子长中区	205.38	98.14		1115	214	长 6	8.05	104.87
4	余家坪区	120.2	46.39		900	154	长 2	6.50	227.60
5	杨家园则区	256.93	16.32		277	26	长 6	2.00	9.89
合计		732.2	235.04	1280	3692	670	670	26.65	528.17

2.6.2 开发建设状况

2.6.2.1 整个油区建设状况

截止 2014 年年底，子长采油厂油区已建成油井 3692 口，注水井 670 口，截止 2014 年关停井 460 口，油井利用率 89.53%，日产液 2718.5m³，日产油 781.8t/d，平均单井日产油 0.20t/d，年产油 25.8×10⁴t，标定采收率 13.4%。累积产油量 528.17×10⁴t，动用地质储量储采比 16.4，动用地质储量采出程度 5.8%，地质储量采油速度 0.25%，综合含水 74%，地层压力 1.61MPa，自然递减率 13.6%，综合递减率 10.0%。

目前已建成注水站 9 座，形成注水能力 5506m³/d，注水井总数 670 口，开井 612 口，水井利用率 90.9%，水井生产时率 95%，日注水量 3691m³，平均单井日注水 5.749m³，年累积注水量 121.8×10⁴m³，累积注水量 962.8×10⁴m³，注水区累积注采比 0.80。

各区块开发状况统计详见表 2.6-2。

表 2.6-2 各区块开发建设现状表

工程类别	项目组成	建设内容	
主体工程	区块布局	开发区块为子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区等 5 个区块	
	井场工程	采油井 3692 口，注水井 670 口	
		安定区	采油井 853 口，注水井 199 口
		寺湾区	采油井 547 口，注水井 77 口
		子长中区	采油井 1115 口，注水井 214 口
		余家坪区	采油井 900 口，注水井 154 口
		杨家园则区	采油井 277 口，注水井 26 口
	站场工程	现有站场 7 座，其中联合站 1 座、集油站 2 座、注水站 9 座，供水站 5 座	
		安定区	安定联合站 1 座、田家注注水站 1 座、安定注水站 1 座、安定供水站 1 座
		寺湾区	老草湾注水站 1 座、降沟注水站 1 座、老草湾供水站 1 座、降沟供水站 1 座
		子长中区	枣林注水站 1 座、中庄注水站 1 座、子长集油站 1 座、枣湾注水站 1 座、中庄供水站 1 座
		余家坪区	余家坪注水站 1 座、余家坪集油站 1 座
	杨家园则区	杨家园则注水站 1 座、杨家园则供水站 1 座	
	集输工程	全区原油全部采用罐车运输，无原油输送管线，已建总注水量 121.8 万 m ³ /a，已建注水管线总长度 713.6km	
		安定区	原油全部采用罐车运输，无原油输送管线；田家注注水站采用污水回注，注水量 23.7 万 m ³ /a，注水管线长 154.3km；安定注水站采用清水回注，注水量 12.5 万 m ³ /a，注水管线长 59.4km；
寺湾区		原油全部采用罐车运输，无原油输送管线；老草湾注水站采用清水回注，注水量 5.6 万 m ³ /a，注水管线长 31.2km；降沟注水站采用清水回注，注水量 14.6 万 m ³ /a，注水管线长 87.5km	
子长中区		原油全部采用罐车运输，无原油输送管线；枣林注水站采用污水回注，注水量 31.7 万 m ³ /a，注水管线长 167.4km；枣湾注水站采用煤窑水回注，注水量 5.9 万 m ³ /a，注水管线长 50.1km；中庄注水站采用清水回注，注水量 4.0 万 m ³ /a，注水管线长 33.1km	

工程类别	项目组成	建设内容		
原油处理工程	余家坪区	原油全部采用罐车运输，无原油输送管线；余家坪注水站采用清污混注，注水量 20.8 万 m ³ /a，注水管线长 103.1km		
	杨家园则区	原油全部采用罐车运输，无原油输送管线；杨家园则注水站采用清水回注，注水量 3.0 万 m ³ /a，注水管线长 27.5km		
	安定区	安定联合站 1 座，对原油进行计量、处理，处理量 5.5 万 t/a，处理后的原油由罐车拉运至子长集油站		
	子长中区	子长集油站 1 座，对原油进行计量、处理，处理量 15 万 t/a，处理后的原油由延长油田管道公司输送至永坪炼油厂		
	余家坪区	余家坪集油站 1 座，对原油进行计量、处理，处理量 11 万 t/a，处理后的原油由延长油田管道公司输送至永坪炼油厂		
	轻烃回收工程	安定区	轻烃回收站，处理规模 8000m ³ /d（延安市富睿工贸有限责任公司建设，收集油区内油井伴生气）	
	辅助工程	机修车间、物资供应科	子长中区	机修车间、物资供应科
采油三大队		安定区	采油三大队	
子长采油厂、井下队、采油二大队、修井队、桃树洼小区		子长中区	子长采油厂、井下队、采油二大队、修井队、桃树洼小区	
采油一大队		余家坪区	采油一大队	
柏油路 19.5km，其余为通往井场的石子路		安定区	柏油路 19.5km，其余为通往井场的石子路	
柏油路 17.45km，其余为通往井场的石子路		寺湾镇	柏油路 17.45km，其余为通往井场的石子路	
柏油路 10.3km，其余为通往井场的石子路		子长中区	柏油路 10.3km，其余为通往井场的石子路	
柏油路 20.78km，其余为通往井场的石子路		余家坪区	柏油路 20.78km，其余为通往井场的石子路	
柏油路 18km，其余为通往井场的石子路	杨家园则区	柏油路 18km，其余为通往井场的石子路		
公用工程	供水工程	生产用水主要为油井回注水，来源为采出水处理后的水、煤窑水、井水及河水；桃树洼小区生活基地建在县城内，生活用水来自县城的市政供水管网，其余联合站、集油站、注水站、供水站内生活用水均采用附近村庄的井水，由水罐车拉运至站内。		
	排水	3 个联合站（集油站）站内设有污水处理设施，采用“除油+沉降+三级过滤”处理工艺，生产废水处理达标回注；安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，旱厕粪用作农肥；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政供水管网，最终进入子长县污水处理厂处理。		
	供电工程	安定区	安定 35KV 变电站 1 座	
		子长中区	芽坪 35KV 变电站 1 座	
	供热	其余区块用由电力公司已建成的变电站引入		
环保工程	采出水处理	安定区	安定联合站 1 座，对原油脱水后的含油污水进行处理，处理规模 1100m ³ /d	
		子长中区	子长集油站 1 座，对原油脱水后的含油污水进行处理，处理规模 1500m ³ /d	
		余家坪区	余家坪集油站 1 座，对原油脱水后的含油污水进行处理，处理规模 1100m ³ /d	
	含油污泥临时贮存与处置	整个区块	井场污泥收集在井场的污油池内，到一定的量后交子长县三环环保有限责任公司处理。站场油泥、采出水处理污泥、油罐清理产生的污泥交子长县三环环保有限责任公司处理。	
废气	安定联合站、子长集油站和余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉安装有麻石水浴脱硫除尘器			

2.6.2.2 井场建设状况

整个区块目前有井场 1280 座，单个井场油井数一般在 1~12 口之间。整个油区原油均采用罐车运输，未建设输油管线。每个井场内均建有地下油罐，每个油罐设有一个排气口和一个油泵接口。每个井场内建设有污油池，用于收集井口落地油。

根据现场调查，部分井场地面进行了硬化，部分未硬化，每个井场均设有标牌，标明井场内油井数量、井深、产量及管理人员等信息。井场建设现状见图

2.6-1。

2.6.2.3站场建设状况

油区现有站场共 17 座，其中处理原油的集油站（联合站）3 座、用于注水的注水站 9 座、用于向注水站供水的供水站 5 座。

联合站及集油站内建设有原油脱水系统、污水处理站及原油储罐。注水站内建有车间、水罐等。根据现场调查，联合站及集油站内的污水处理系统建设及运行状况良好，注水站内均为旱厕，定期清掏，用作农肥。集油站、联合站及注水站建设情况见图 2.6-2。

2.6.3 区域开发现状主要污染源分析

2.6.3.1 废气污染源分析

1、锅炉烟气污染源

目前区域内已建成锅炉46台，总容量57.48MW，目前耗煤量为15959t/a，使用神木煤，其中安定联合站、子长集油站和余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉建有麻石水浴脱硫除尘器，其他站场的水浴炉锅炉烟气均为直排，煤质成分见表2.6-3，根据煤质，计算锅炉烟气中污染物排放量，具体见表2.6-4。

表 2.6-3 神木煤煤质成分分析表

序号	分析项目	单位	数值
1	全水分 (Mt)	%	8.94
2	干基灰分 (Ad)	%	8.07
3	挥发分 (Vdaf)	%	36.77
4	干基全硫 (Std)	%	0.30
5	发热量 (Q _{net,ar})	MJ/kg	30.32

表 2.6-4 区域现有燃煤锅炉烟气产生与排放情况表

区块	站场及保障点	锅炉数量	锅炉容量 (MW)	锅炉耗煤量 (t/a)	烟尘					SO ₂					NO _x					
					烟尘量 (t/a)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)
安定区	采油三大队	1	0.35	100	98.5	6.24	6336	0%	6.24	6336	0.48	488	0%	0.48	488	0.37	379	0%	0.37	379
	采油三大队 (一区队)	1	0.25	80	78.8	4.99	6336	0%	4.99	6336	0.38	488	0%	0.38	488	0.30	379	0%	0.30	379
	采油三大队 (二区队)	1	0.3	80	78.8	4.99	6336	0%	4.99	6336	0.38	488	0%	0.38	488	0.30	379	0%	0.30	379
	采油三大队 (三区队)	1	0.25	95	93.6	5.93	6336	0%	5.93	6336	0.46	488	0%	0.46	488	0.35	379	0%	0.35	379
	采油三大队 (四区队)	1	0.3	80	78.8	4.99	6336	0%	4.99	6336	0.38	488	0%	0.38	488	0.30	379	0%	0.30	379
	采油三大队 (六区队)	1	0.25	80	78.8	4.99	6336	0%	4.99	6336	0.38	488	0%	0.38	488	0.30	379	0%	0.30	379
	安定联合站	2	4.2	2500	2462.1	155.99	6336	95%	7.80	317	12.02	488	80%	2.41	98	9.32	379	0%	9.32	379
安定注水站	2	0.3	100	98.5	6.24	6336	0%	6.24	6336	0.48	488	0%	0.48	488	0.37	379	0%	0.37	379	
寺湾区	老草湾注水站	1	0.15	45	44.3	2.81	6336	0%	2.81	6336	0.22	488	0%	0.22	488	0.17	379	0%	0.17	379
	降沟注水站	1	0.25	70	68.9	4.37	6336	0%	4.37	6336	0.34	488	0%	0.34	488	0.26	379	0%	0.26	379
子长中区	枣林注水站	1	0.3	95	93.6	5.93	6336	0%	5.93	6336	0.46	488	0%	0.46	488	0.35	379	0%	0.35	379
	中庄注水站	1	0.15	45	44.3	2.81	6336	0%	2.81	6336	0.22	488	0%	0.22	488	0.17	379	0%	0.17	379
	物资供应科	1	0.4	105	103.4	6.55	6336	0%	6.55	6336	0.51	488	0%	0.51	488	0.39	379	0%	0.39	379
	机修车间 (厂部供暖锅炉)	3	4.2	3200	3151.4	199.67	6336	85%	9.98	317	15.39	488	80%	3.08	98	11.93	379	0%	11.93	379
	机修车间 (车间供暖锅炉)	2	0.15	80	78.8	4.99	6336	0%	4.99	6336	0.38	488	0%	0.38	488	0.30	379	0%	0.30	379
	子长集油站	3	4.2	3500	3446.9	218.39	6336	85%	10.92	317	16.84	488	80%	3.37	98	13.05	379	0%	13.05	379
	枣湾注水站	1	0.2	60	59.1	3.74	6336	0%	3.74	6336	0.29	488	0%	0.29	488	0.22	379	0%	0.22	379
	井下队	1	0.2	60	59.1	3.74	6336	0%	3.74	6336	0.29	488	0%	0.29	488	0.22	379	0%	0.22	379
	采油二大队 (队部)	2	0.25	140	137.9	8.74	6336	0%	8.74	6336	0.67	488	0%	0.67	488	0.52	379	0%	0.52	379
	采油二大队 (一区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	0%	1.87	6336	0.14	488	0%	0.14	488	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (二区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	0%	1.87	6336	0.14	488	0%	0.14	488	0.11	379	0%	0.11	379
采油二大队 (三区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	0%	1.87	6336	0.14	488	0%	0.14	488	0.11	379	0%	0.11	379	

区块	站场及保障点	锅炉数量	锅炉容量 (MW)	锅炉耗煤量 (t/a)	烟尘产生量 (10 ⁴ t/a)	烟尘产生浓度 (mg/m ³)	烟尘			SO ₂					NO _x					
							污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	
区块	采油二大队 (四区队)	1	0.1	5	29.5	1.87	6336	0%	1.87	6336	0.14	488	0%	0.14	488	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (五区队)	1	0	0	0.0	0.00	6336	0%	0.00	6336	0.00	488	0%	0.00	488	0.00	379	0%	0.00	379
	采油二大队 (六区队)	1	0.1	5	29.5	1.87	6336	0%	1.87	6336	0.14	488	0%	0.14	488	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (七区队)	1	0.15	52	51.2	3.24	6336	0%	3.24	6336	0.25	488	0%	0.25	488	0.19	379	0%	0.19	379
	采油二大队 (八区队)	1	0.13	42	41.4	2.62	6336	0%	2.62	6336	0.20	488	0%	0.20	488	0.16	379	0%	0.16	379
	桃树洼小区	2	4.2	2300	2265.1	143.51	6336	95%	7.18	317	11.06	488	80%	2.21	98	8.58	379	0%	8.58	379
	修井队	1	0.2	55	54.2	3.43	6336	0%	3.43	6336	0.26	488	0%	0.26	488	0.21	379	0%	0.21	379
余家坪区	余家坪注水站	1	0.25	70	68.9	4.37	6336	0%	4.37	6336	0.34	488	0%	0.34	488	0.26	379	0%	0.26	379
		1	0.15	50	49.2	3.12	6336	0%	3.12	6336	0.24	488	0%	0.24	488	0.19	379	0%	0.19	379
		1	0.12	30	29.5	1.87	6336	0%	1.87	6336	0.14	488	0%	0.14	488	0.11	379	0%	0.11	379
	采油一大队	1	0.35	80	78.8	4.99	6336	0%	4.99	6336	0.38	488	0%	0.38	488	0.30	379	0%	0.30	379
	余家坪集油站	2	4.2	2500	2462.1	155.99	6336	95%	7.80	317	12.03	488	80%	2.41	98	9.32	379	0%	9.32	379
杨家园则区	杨家园则注水站	1	0.18	55	54.2	3.43	6336	0%	3.43	6336	0.26	488	0%	0.26	488	0.21	379	0%	0.21	379
合计		47	/	15959	15716.8	995.79			165.91					22.89		59.52			59.52	
《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)		2016.6.30 日前执行								120				900						无
		2016.7.1 日起执行								80				400						400

2、无组织排放烃类气体

工艺废气主要来自采油井场轻烃的挥发，主要成分为C₁-C₅的烃类物质，是油田开发的特征大气污染物。

子长采油厂区块内所有井场均采用罐车拉运。在原油运输处理过程中，少量烃类气体可通过井口、阀门、储罐、罐车等挥发而释放到环境空气中，主要成分为烷烃和烯烃。对原油损耗调查结果表明，开放式流程损耗为1.4%~2.0%，密闭流程小于0.5%。本区块属于开放式流程，取值1.7%，则估算现有工程烃类气体无组织排放量为1531t/a。

现有烃类气体损耗情况见表2.6-5。

表 2.6-5 现有工程烃类气体挥发、损耗情况

序号	分类	现状
1	原油产量 (10 ⁴ t/a)	26.65
2	烃类气体排放量	t/a
3		Kg/h
		4531
		572

3、运输车辆排放的尾气

目前子长采油厂油区内原油全部依靠汽车运输，油区现有原油罐车154辆，分别为5吨的66辆、8吨的57辆、12吨的14辆、16吨的6辆、21吨的1辆。根据资料查阅结合运输距离，每辆车耗油量约1.52kg/d，其中70%为柴油、30%为汽油，则平均每辆车日排放烃类物质0.025kg/d、NO₂为0.034kg/d。目前油区共有运输车辆154辆，则汽车尾气中烃类物质5.85kg/d、NO_x为5.23kg/d。

2.6.3.2 废水污染源分析

区域现有废水主要包括采出水、井下作业废水和生活污水。

1、采出水

采出水是伴随着原油从地层中开采出来的。为了保持地层压力，提高采收率，本项目采用注水的方法向油层补充能量，同时采出水水量随油田开发时间的增加而增加。采出水通常在联合站、集油站等站场被分离出来。采出水中的污染物主要为石油类、悬浮物及少量破乳剂等。

根据设计提供的数据与收集的油田生产资料，子长油田区块内采油一大队采油含水率 67.4%，二大队采油含水率 78.9%，三大队采油含水率 74%，估算现有工程采出水产生量约 62.55×10⁴m³/a。

采出水分别由安定联合站、子长集油站、余家坪集油站处理后回注油层。根

据延安市环境保护监测站子长分站对安定联合站、子长集油站、余家坪集油站的污染源监督监测结果，对区块采出水污染物浓度进行计算。区块内采出水水质监测结果见表 2.6-6，污染物产排情况见表 2.6-7。

表 2.6-6 采出水浓度实际监测结果 单位：mg/L (pH 值除外)

监测项目	监测时间	监测位置	pH 值	COD	石油类	悬浮物	氨氮	总盐
安定联合站	2014.3.14	污水处理站进口	8.21	2968	0.12	120	1.234	36542
	2014.11.12		7.26	2550		287	0.998	56216
	2014.3.14	污水处理站出口	8.1	90	0.096	63	0.965	1620
	2014.11.12		7.13	96		64	0.601	1724
余家坪集油站	2014.3.14	污水处理站进口	7.21	3258	0.2	152	1.254	52140
	2014.11.11		6.9	1347	13.705	260	1.616	51766
	2014.3.14	污水处理站出口	7.03	85	0.15	62	0.623	1490
	2014.11.11		6.83	89	0.987	64	0.976	1746
子长集油站	2014.11.12	污水处理站进口	7.69	2265	9.997	300	0.979	49361
	2014.11.12	污水处理站出口	7.57	90	0.915	67	0.61	1721
《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）一级			6~9	50	5.0	70	12	
《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》（延油发 2015 年 196 号文）注入层平均空气渗透率 < 0.01 μm ²					5	3.0		

表 2.6-7 现有油井采出水中污染物产排情况

废水量 (×10 ⁴ m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理措施及排放去向	排放量 (t/a)
62.55	COD	3258	2037.5	出水经处理设施处理后回注油层	0
	氨氮	1.616	0.101		0
	石油类	13.705	8.6		0
	SS	300	187.7		0

2、井下作业废水

项目运行期的井下作业废水主要包括修井废水和洗井废水。

① 修井废水

修井废水是指在油田运行期采油井修井作业反排产生的含油废水，修井为不定期流动进行。根据资料收集和类比调查，目前油田单井修井周期约 537d，每次修井可产生废水 1~2m³，平均废水量 1.5m³。现有工程有采油井 3692 口，正常生产时每年修井废水产生量约 3764m³，修井废水全部由罐车运至集油站和联合站，经采出水处理系统处理后回注油层。

② 洗井废水

洗井作业包括洗油井和洗水井。采油井长时间运行后，抽油杆易于结蜡，需清洗。区块洗井使用热水洗，内加有洗井液，产生的废水由罐车运回，送集油站及联合站处理后回注。洗井周期根据生产任务安排，周期不固定，洗井周期一般为 90~180 天。

根据调查，单井洗井水量约 10m³，以现有油井、注水井 4362 口、每口井每年洗井 2 次计算，目前每年产生洗井废水 8.72×10⁴m³，废水中主要污染物及浓度与修井废水基本相同。洗井废水全部通过罐车运至集油站和联合站，经采出水处理系统处理后回注油层。根据收集资料，修井和洗井等井下作业废水中污染物及浓度见表 2.6-8。

表 2.6-8 现有油井井下作业废水污染物产排情况

废水量 (m ³ /a)	污染物	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理措施及排放去向	排放量 (t/a)
90554	COD	2000	181.9	由集油站（联合站）采出水处理设施处理后回注油层	0
	氨氮	10.5	1.0		0
	石油类	2000	181.9		0
	SS	1000	91.0		0

3、生活污水

区域现有劳动定员为 1242 人，分散在各供水站、注水站、集油站、联合站、保障点等处。安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运用作农灌；桃树洼小区（居住人数约 600 人）生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理；子长采油厂生活基地（居住人数约 400 人）生活污水经化粪池处理后排入秀延河，其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥。

生活污水中污染物产排情况见表 2.6-9。

表 2.6-9 区域内现有生活污水中污染物产排情况

类型	污染物	产生量		治理措施及排放去向	排放量	
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
站场保障点生活污水	废水量	/	31224	桃树洼小区生活污水经化粪池处理后进入污水处理厂；子长采油厂生活基地生活污水经化粪池处理后排入秀延河；其余站场设旱厕或化粪池，定期清理，用作农肥	/	25080
	COD	350	10.9		245	6.1
	氨氮	30	0.9		30	0.8
	BOD	280	8.7		210	5.3
	SS	100	3.1		70	1.8

2.6.3.3 噪声污染源分析

现有开发区块的噪声污染源主要有井场抽油机、各站场的机泵、锅炉以及交通运输车辆等。据调查，区域现有各主要噪声源的见表 2.6-10。

表 2.6-10 现有主要噪声源统计表 单位:dB(A)

噪声源位置	设备名称	数量	声源强度	声源性质
采油井场	单井抽油机	1 机/平台	68~70	机械噪声
	丛式井抽油机	3 机/平台	77~79	

噪声源位置	设备名称	数量	声源强度	声源性质
		4 机/平台	78~80	
		6 机/平台	79~81	
		8 机/平台	80~82	
		10 机/平台	81~83	
		12 机/平台	82~84	
各站场	锅炉鼓引风机	18 台	80~85	空气动力性噪声
田家洼注水站	注水泵	3	80~85	机械噪声
	注水泵	3	80~85	机械噪声
安定注水站	喂水泵	2	80~85	机械噪声
	注水泵	2	80~85	机械噪声
安定供水站	水泵	2	80~85	机械噪声
老草湾供水站	喂水泵	2	80~85	机械噪声
	注水泵	1	80~85	机械噪声
降沟注水站	喂水泵	3	80~85	机械噪声
	注水泵	3	80~85	机械噪声
老草湾供水站	水泵	2	80~85	机械噪声
降沟供水站	水泵	2	80~85	机械噪声
林注水站	喂水泵	4	80~85	机械噪声
	注水泵	2	80~85	机械噪声
	注水泵	2	80~85	机械噪声
中庄注水站	加压泵	1	80~85	机械噪声
	柱塞式往复泵	3	80~85	机械噪声
	喂水泵	3	80~85	机械噪声
枣湾注水站	喂水泵	2	80~85	机械噪声
	注水泵	2	80~85	机械噪声
中庄供水站	水泵	2	80~85	机械噪声
余家坪注水站	注水泵	2	80~85	机械噪声
杨家园则注水站	喂水泵	2	80~85	机械噪声
	注水泵	2	80~85	机械噪声
杨家园则供水站	水泵	2	80~85	机械噪声
安定联合站	插桶泵	1	80~85	机械噪声
	双滤料过滤反冲洗水泵	1	80~85	机械噪声
	潜水泵	2	80~85	机械噪声
	纤维球反冲洗水泵	2	80~85	机械噪声
	中间泵	2	80~85	机械噪声
	消防泵	2	80~85	机械噪声
	输油泵	2	80~85	机械噪声
	水泵	2	80~85	机械噪声
	离心泵	3	80~85	机械噪声
	提升泵	3	80~85	机械噪声
余家坪集油站	反冲泵	1	80~85	机械噪声
	立式管道泵	2	80~85	机械噪声
	化工泵	2	80~85	机械噪声
	防爆自吸泵	2	80~85	机械噪声
	离心油泵	2	80~85	机械噪声
	卧式泵	3	80~85	机械噪声
	计量泵	3	80~85	机械噪声
	自吸式污水泵	3	80~85	机械噪声
	液下泵	5	80~85	机械噪声
子长集油站	潜水泵	1	80~85	机械噪声
	加压泵	1	80~85	机械噪声
	转油泵	1	80~85	机械噪声
	加药泵	3	80~85	机械噪声
	自控自吸泵	3	80~85	机械噪声
	管道泵	4	80~85	机械噪声
	上水泵	2	80~85	机械噪声

噪声源位置	设备名称	数量	声源强度	声源性质
	计量泵	3	80~85	机械噪声
	化工泵	3	80~85	机械噪声
	卧式离心泵	4	80~85	机械噪声
	潜水泵	4	80~85	机械噪声
	长轴液下泵	5	80~85	机械噪声
	油泵	15	80~85	机械噪声
办公生活保障点	银鼓引风机	28台	80~85	空气动力性噪声
油区道路	运输车辆	154辆	70~80	流动声源

2.6.3 固体废物

1、落地油

现场调查，运行期正常生产状态下原油采用密闭罐车输送，基本不产生落地油。产生落地油的环节主要在修井作业过程中，其量与修井作业频次、方式以及管理水平等因素的影响差异较大。经调查，油田单井修井周期约 537d，每口井每次产生落地油约 0.3t，估算现有工程落地油产生量约 752.7t/a，全部回收，排放量为 0。

2、含油污泥

含油污泥包括采出水处理产生的含油污泥和罐底油泥等。含油污泥中主要污染物为石油类、泥砂以及其他有害成分，如酸、碱、汞、硫等，根据《国家危险废物名录》，含油污泥属于危险废物类别中的废物油（HW08），废物代码为 900-210-08。含油污泥由子长县三环环保有限责任公司回收处置。

① 采出水处理产生的含油污泥

现场调查含油污泥的产生量约占废水量 1.1%，估算现有工程含油污泥产生量约 8514t/a。

② 清罐罐底油泥

主要来自各井场内油管、联合站、集油站等缓冲罐及原油储罐，产生量约 167t/a。

3、生活垃圾

现有工程劳动定员 1242 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.8kg 计算，则年产生生活垃圾 327.9t，送当地生活垃圾填埋场填埋。

4、废滤料

运行期主要站场的采出水处理设施需新增过滤设备，过滤使用的核桃壳、纤维球等滤料需定期更换，一般 1~2 年补充一次反冲洗过程中损失的少量滤料，

平均 6 年对全部滤料更换一次，每次更换产生量约为 25t。废滤料在站场内临时贮存，由厂家回收更换。

2.6.3.5 区域现有污染物排放统计

采取环保措施后，区域现有“三废”排放统计见表 2.6-11。

表 2.6-11 区域现有“三废”排放统计表

类别	污染物种类	单位	产生量	削减量	排放量	
废气	废气量	10 ⁴ m ³ /a	15716.8	0	15716.8	
	烟尘	t/a	995.79	786.2	209.59	
	SO ₂	t/a	76.77	53.88	22.89	
	NO _x	t/a	59.52	0	59.52	
	烃类气体	t/a	4531	0	4531	
废水	采出水	废水量	10 ⁴ m ³ /a	62.55	62.55	0
		COD	t/a	2037.9	2037.9	0
		氨氮	t/a	1.0	1.0	0
		石油类	t/a	8.6	8.6	0
		SS	t/a	187.7	187.7	0
	井下作业废水	废水量	10 ⁴ m ³ /a	9.1	9.1	0
		COD	t/a	181.9	181.9	0
		氨氮	t/a	1.0	1.0	0
		石油类	t/a	181.9	181.9	0
		SS	t/a	91.0	91.0	0
	生活污水	废水量	10 ⁴ m ³ /a	2.51	0.61	2.51
		COD	t/a	6.1	4.8	6.1
		氨氮	t/a	0.8	0.1	0.8
		BOD	t/a	5.3	3.4	5.3
		SS	t/a	1.8	1.3	1.8
固废	危险废物	落地油	t/a	752.7	752.7	0
		含油污泥	t/a	8681	8681	0
	一般固废	废滤料	t/a	25	25	0
	生活垃圾	t/a	327.9	327.9	0	

2.6.4 环保手续履行情况

根据建设单位提供的资料，与油区有关的产能建设项目环保手续履行情况统计见表 2.6-12。

表 2.6-12 现有工程环保手续履行统计表

序号	项目名称	环评编制单位	环评批复	环保验收批复
1	子长油矿余家坪集油站建设项目环境影响报告书	延安市环境科学研究所	延安市环函【2003】23号	环验【2006】04号
2	子长采油厂安定联合集油站环境影响报告表	西安地质矿产研究所	2007.7.20	环验【2011】21号
3	子长采油厂集油站环境影响报告表	西安地质矿产研究所	2007.5.30	2010.4
4	枣湾注水站环境影响报告表	西安地质矿产研究所	2012.12.25	
5	中庄注水站环境影响报告表	西安地质矿产研究所	2012.12.25	
6	安定注水站环境影响登记表	/	2009.7.30	
7	杨家园则注水站环境影响登记表	/	2009.7.30	

2.6.5 环保设施落实及运行情况

根据现有工程相关环境影响报告，并结合现场实际调查，本项目中所涉及现有工程主要环保设施落实及运行情况见表 2.6-13。

表 2.6-13 现有工程主要环保设施落实及运行情况

类别	位置	污染源或污染物	污染防治设施	落实情况	运行情况
废气	井场	无组织烃类	密闭罐车运输	落实	正常运行
	站场	无组织烃类	安定区建设轻烃回收装置1套	落实	正常运行
	站场	锅炉烟气	安定联合站、子长集油站和余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉燃用神木低硫煤，建有麻石水浴脱硫除尘器	落实	正常运行
废水	井场	生活污水	防渗旱厕	落实	正常运行
	联合站、集油站	采出水与生产废水	安定联合站、子长集油站、余家坪集油站均设采出水处理设施，处理后回注油层	落实	正常运行
	站场与保障点	生活污水	各站场等设防渗旱厕，桃树洼小区生活污水经化粪池处理后进入污水处理厂	落实	正常运行
噪声	站场	油泵、注水泵	室内布置，基础减振，隔声门窗	落实	正常运行
固废	井场站场	含油污泥	设污油泥收集池临时贮存，定期送子长县三环环保有限责任公司	落实	正常运行
	站场与保障点	生活垃圾	设生活垃圾收集桶，定期送当地环卫部门指定地点	落实	正常运行
生态	井场站场	/	井场、站场内外宜绿化区域进行绿化	基本落实	
	道路	/	道路两侧进行植树、种草	基本落实	
	管线	/	临时占地恢复植被	基本落实	

2.6.6 区域开发存在的主要环保问题及整改措施

根据对区域开发现状污染源的分析，结合现场调查，目前区域存在以下主要环境问题，评价针对存在的环保问题，提出了整改措施，详见表 2.6-14。

表 2.6-14 区域开发存在的主要环保问题及整改措施

序号	存在的主要环保问题	评价提出的“以新带老”措施
1	部分井场的落地油回收不及时	加强落地油管理，及时回收，防止对土壤及地表水产生污染；落地油全部回收
2	<p>现有锅炉燃用神木煤，小型茶浴炉未设置脱硫除尘装置，安定联合站、子长集油站、余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉建有麻石水浴脱硫除尘器。</p> <p>根据《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)，区域内锅炉在 2016.6.30 日前执行 GB13271-2001 标准（烟尘 120mg/m³、SO₂ 900mg/m³），2016.7.1 日起执行 GB13271-2014 表 1 标准标准（烟尘 80mg/m³、SO₂ 400 mg/m³、NO_x 400mg/m³）。</p> <p>根据计算，2016.6.30 日前，现有所有锅炉烟尘排放浓度均不能满足规定的排放标准，现有所有锅炉 SO₂ 排放浓度均可以满足规定的排放标准；2016.7.1 日后，现有锅炉中未设置脱硫除尘器的小型茶浴炉烟尘、SO₂ 排放浓度均不能满足规定的排放标准要求，设有麻石水浴脱硫除尘器的锅炉，其烟尘排放浓度不能满足规定的排放标准要求。</p>	<p>建议整改措施：</p> <p>方案 1：2016.6.30 日前，对现有锅炉加装布袋除尘器，2016.7.1 日后，对现有锅炉加装脱硫装置</p> <p>方案 2：锅炉一步改造到位，对所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置；</p> <p>方案 3：建设轻烃回收装置，对现有锅炉改用石油伴生气作燃料。</p> <p>环评推荐方案： 根据建设单位规划方案，区域内暂无回收石油伴生气进行综合利用的规划，因此环评建议将区域内锅炉一步改造到位，对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置。</p>

序号	存在的主要环保问题	评价提出的“以新带老”措施
3	根据安定联合站、余家坪集油站及子长集油站污水处理站出口废水浓度监测结果，经处理后的废水中 SS 浓度超过《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》（延油发 2015 年 196 号文）中规定的注水水质标准要求	由于经处理后的含油废水中悬浮物浓度超过回注水标准要求，环评要求在现有的水处理站工序后，再增设一级后续过滤工序，确保废水中 SS 浓度达到回注标准
4	子长采油厂生活基地生活污水经化粪池处理后直接排入秀延河，不能满足《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）标准。	<p>建议整改措施：</p> <p>方案 1：子长采油厂生活基地建设生活污水处理装置，生活污水经处理达到《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）一级标准后，排入秀延河；</p> <p>方案 2：子长采油厂生活基地建设生活污水经化粪池处理后进入子长县污水处理厂处理。</p> <p>环评推荐方案：由于子长采油厂生活基地不在县城城区范围内，离县城约 5km，因此环评建议子长采油厂生活基地内建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。</p>

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

子长县地处陕北黄土高原丘陵沟壑区横山山脉东端，主脊为秀延河与涧峪岔河分水岭，北支岭为大理河与淮宁河（境内河段称涧峪岔河）分水岭，南支岭为延河上游与秀延河上游的分水岭。地势西高东低，以莨板沟与高台沟分水线向南，至李家岔乡境东界为连线。连线以西，海拔多在 1400~1562m 之间，连线以东，海拔在 930~1300m 之间。李家岔乡墩梁疙瘩最高，海拔 1562m，马家砭村河滩最低，海拔 930m，最大相对高差 632m。

根据海拔高度、地面组成物质及地貌组合差异，区域内地貌可划为 3 个区。

1、黄土梁峁状丘陵沟壑区

本区包括安定镇大部地区，杨家园子镇、马家砭镇北部地区，海拔 1200~1400m，梁峁起伏大于 250m，地形切割强烈，梁顶边坡缓坡段，坡度 15°~25°，主要出露第四系黄土，沟坡陡坡段，为沟坡陡坡，多已切入第三系红土层及下伏基岩，陡壁侵蚀严重，易滑塌。西北部为黄土覆盖，水土流失严重。易发生滑坡、崩塌地质灾害。

2、河谷阶地区

本区包括瓦窑堡镇、安定镇、杨家园子镇、栾家坪乡、马家砭乡大部地区，海拔 1000~1200m，分为河谷地（河漫滩、一、二级阶地）、沟谷地，区内地质灾害发育。

3、黄土崩梁状丘陵沟壑区

本区包括余家坪、热寺湾乡、史湾乡全部，马家砭乡南部地区。海拔大于 1250m，崩梁起伏 150~200m，崩梁一般呈现两陡两缓的阶梯地形，自上而下依次为：梁顶缓坡段，坡度一般 15°左右，坡度较缓，水土流失较少，地质灾害较发育；梁顶斜坡陡坡段，坡度大于 35°，地质灾害发育。

本区域内地形地貌现状见图 3.1-1。

3.1.2 气候、气象

评价区属暖温带大陆性半干旱气候，具有“春季干燥多风沙，夏季炎热多雷雨，秋季晴朗降温快，冬季干冷雨量少”的特点。冬季长达六个月（从十月至次年四月），严寒干燥；夏季仅有三个月（六月至八月），气候温和。

根据子长县气象台气象统计资料：区内年最低气温为-23.6℃，年最高气温为38.0℃，年平均气温为9.1℃。年降雨量470.6~589.5mm，平均508.8mm，年蒸发量平均1576.2mm。冻土期为11月底至翌年4月初，最大冻土深度103cm，一般冻土深度78cm。最大风速17m/s，一般1.7~1.8m/s，主导风向为西风，一般为二、三级。

根据子长县气象局降水资料，年最大降水量742.3mm，年最小降水量237.0，年平均降水量为465.93mm。年冰霜日数最多9天，平均3天，无霜期175天，其中7、8、9月为雨季，占全年降雨量的55~65%，且多雷雨及暴雨，并伴有洪、雹灾害。

3.1.3 地质特征

3.1.3.1 地质构造

本区大地构造位置处于鄂尔多斯盆地之陕北斜坡中部，构造形态总体为向北西方向缓倾的单斜构造，局部发育有宽缓的波状起伏。区内主要为近于水平的平缓单斜地层，倾向NNW，倾角1~3°，局部发育有宽缓的波状起伏。区内断裂构造不发育，构造复杂程度确定为简单类。本区无岩浆活动。区域主要地层有三叠系（T）、侏罗系（J）、新近系（N）和第四系（Q）。区域地质图见图3.1-2。

3.1.3.2 地层

油田发育的地层由老到新依次为：上三叠统延长组（T_{3y}）、上三叠统瓦窑堡组（T_{3w}）、下侏罗统富县组（J_{1f}）、中侏罗统延安组（J_{2y}）、中侏罗统直罗组（J_{2z}）、新近系静乐组（N_{2j}）及第四系中更新统离石组（Q_{2l}）、上更新统马兰组（Q_{3m}）、第四系（Q₄）。地表主要出露延安组（J_{2y}）、静乐组（N₂）及第四系（Q₄）。

1、上三叠统延长群

上三叠统延长群永坪组（T_{3y}）：为灰绿色厚层状细砂岩、粉砂岩与泥岩互层。

上三叠统延长群瓦窑堡组（T_{3w}）：主要出露于县镜东部瓦窑堡镇、杨家园子镇、马家砭乡内秀延河及支流沟谷区。岩性为黄绿、灰黑色泥岩与砂、粉砂岩

互层，夹煤层或煤线，岩石已碎裂风化，结构强度较低。

2、下侏罗统富县组 (J₁f)

早侏罗世，该地区为一高低起伏的剥蚀地貌，该期富县组为一套河流相沉积，为填平补齐作用的过程。该组地层不稳定，主要分布于油田中西部，厚度变化较大，0~39.65m，平均厚度 21.49m。岩性主要为一套灰褐色、紫红色泥岩、砂质泥岩及中粒石英砂岩为主，含石英砾。

3、中侏罗统延安组 (J₂y)

广泛出露于油田中、东部大的沟谷中。下部以浅灰黄、灰白色巨厚层中、细粒石英长石砂岩为主，具大型斜层理，含黄铁矿结核。中间夹粗粒砂岩及粉砂岩薄层。上部为长石石英砂岩、灰黑色泥岩、粉砂质泥岩。厚 64.91~322.48m，平均厚度 179.36m。

4、中侏罗统直罗组 (J₂z)

主要出露于油田西部大的沟谷中。岩性为浅紫色、浅紫红色、灰绿色中、细粒砂岩与杂色泥岩呈不等厚互层。厚度 0~140.85m，平均厚度 89.00m。

5、新近系静乐组 (N₂j)

棕红色粘土，含多层钙质结核。底部透镜状砂砾石层，砾石多为泥砾、砂砾，磨圆度中等，最大粒径 3.0~5.0cm，半圆状。多出露于沟谷内。厚度 0.00~124.85m，平均厚度 52.81m。

6、第四系中上更新统 (Q₂₋₃)

可分为中更新统离石黄土和上更新统马兰黄土。其中离石黄土手感坚硬，不易搓成粉末，其间分布有多层浅紫红色古土壤层，沿黄土陡坎多有出现。其中顶部一层古土壤层是划分马兰黄土和离石黄土的地层界线。马兰黄土多虫孔，土质疏松，手易搓成粉，是区分离石黄土的重要特征标志。分布于区内大部分坡面。

3.1.4 地表水系

油田内的河流主要为秀延河和永坪川，秀延河和永坪川均为清涧河的支流。

秀延河属清涧河上游段，在县内称秀延河，是县境内流域面积最大的水域。发源于本县李家岔乡西边的周家焉村，于马家砭乡苗家沟村流入清涧县境内，河长 80 公里，流域面积 1405.1 平方公里，占全县总面积的 58.4%，有流水沟道 291 条，多年平均径流总量 6394 万立方米，实测年最大径流量 7307 万立方米，最小为 1369 万立方米，径流模数 4.59 万立方米/Km²年，平均输沙量 1489.4 万/吨，

侵蚀模数 1.58 万吨/Km²年，平均流量 2.07 立米/秒，子长水文站（控制流域面积 913 平方公里）实测最大洪流量 3150 立方米/秒（1969 年 8 月 9 日），最小出现枯水（1972 年 5 月 10 日）。较大支流有李家岔川、中山川（中山川水库位于中山川上游）、麻河川、红石崩沟等。全流域包括安定、瓦窑堡、杨家园则、玉家湾、李家岔、马家砭等六镇和栾家坪、寺湾、史家畔等三个乡，县城位于流域中心，全流域总人口约 15 万人，占全县的 63%，是子长县社会经济发展的中心。

红石崩沟为延河上游左岸一级支流，位于县城西 7.5km 处的栾家坪乡。控制流域面积 76.36km²，沟道长 11.2km，沟道比降 10.8‰，也是典型的黄土高原丘陵沟壑区。年平均径流量 340 万 m³，年平均径流深 44.5mm，土壤侵蚀模数为 1.95t/km²，年输沙量 83.62 万吨，流域内有林场一个，林草覆盖率 75.9%。

永坪川是清涧河右岸最大支流，源于子长县南部余家坪乡曹家河泉水。东流过余家坪、岔河坪，由崖头村入延川县境，东偏南横贯延川县西北，在县城北汇注清涧河，全长 65 公里，平均比降 5.1‰，集水面积 967 平方公里，年径流量 0.43 亿立方米。每平方公里产流仅为 4.42 万立方米，单位径流量每平方公里达 1.32 万吨。

区域水系分布见图 3.1-3。

3.1.5 水文地质

按地下水赋存条件及水力特征，区内地下水分为第四系潜水、基岩孔隙裂隙潜水及裂隙承压水三种类型。其形成及赋存条件受区域地貌、地质构造及水文、气候等因素控制。水系侵蚀切割强烈，沟谷极为发育，形成以基岩为骨架的黄土梁峁地形，河谷及主要冲沟均为基岩峭崖陡岸，阶地多属基座式结构。

项目区具体水文地质情况见地下水影响分析章节。

3.1.6 地震烈度

据史料记载，延长（1951 年）、宜川（1921 年）、洛川（1633 年）、黄陵（1599 年）发生过 5~5.5 级地震，对本区有一定影响；1556 年华县 8 级地震波及本区，烈度可达 6 度；2008 年 5 月 12 日四川汶川发生 8.0 级地震，本区有明显震感。

根据国家地震局《中国地震反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001）B1 图和《中国地震动峰值加速区划图》（GB18306-2001）A1 图，延安地区地震反应谱特征周期 T_m 为 0.35s，地震动峰值加速度 PGA < 0.05g，相当于中国地震局

1990年发布的《中国地震烈度区划图》地震烈度<VI度。

3.1.7 文物保护单位

据现场调查，区块范围内文物保护单位主要为普同塔、钟山石窟、瓦窑堡革命旧址。

普同塔：又称惠善寺塔，明代建筑。位于子长县安定镇姬家庄村西，东距钟山石窟约300米。普同塔为六角七级石塔，通高9.17米，塔身每层开龕造像，或佛、或菩萨、或弟子。塔刹为石雕束腰宝瓶。塔身3层镶嵌石碣一方，从塔身碣文可知，该塔为当地官吏与僧众为惠善广德法师所建舍利塔。碣文落款为“明洪武二十五年（公元1392年）”。该塔做工精细，石雕造像神态传神。1992年4月30日，由陕西省人民政府公布为第三批省级文物保护单位。

钟山石窟：位于陕西省子长县城西15公里处的钟山南麓，又名万佛岩、普济寺、大普济禅寺、石官寺。始建于晋太和年间（公元369—370），历经唐、宋、金、元、明、清等千余年凿建而成，据历史记载共十处石窟，现仅发掘五窟，均为国家一级文物。整个石窟依山而建，坐北向南，东接清风明月戏楼，南临秀延河水，西眺安定故城，为中国丝绸之路北线必经之地。石窟经历代修葺，至元初，已有大小石窟11处及众多塔、寺院，占地360垧，僧人500。主持僧北辖葭州（今佳县），南统骊山（今临潼）。规模宏大，气势雄伟，成为方圆数百里群众宗教文化生活的圣地。1988年12月25日，被国务院公布为第三批全国重点文物保护单位。

瓦窑堡革命旧址：位于延安市子长县瓦窑堡镇，1935年11月7日-1936年6月21日为中共中央驻地。1935年12月17日-25日，中共中央政治局在此召开政治局扩大会议，确定了关于建立抗日民族统一战线的路线和策略，史称“瓦窑堡会议”。旧址包括中共中央政治局瓦窑堡会议会址，西北军委(中央军委)旧址，中国工农红军大学旧址，毛泽东、周恩来、张闻天、刘少奇旧居等纪念地。1988年1月13日，被国务院公布为第三批全国重点文物保护单位。

3.1.8 水源保护区

经调查，项目区块西北为中山川水库水源保护区，不在区块开发范围之内。红石崩水库水源地位于区内的子长中区范围内。

1、中山川水库

中山川水库为延安市子长县的饮用水水源地,属陕西省人民政府发布的地表饮用水水源保护区(陕政函[2007]125号),是一座以灌溉和城镇供水为主,兼有防洪等综合效益的中型水库,该水库控制流域面积 143km²,多年平均径流量 630×10⁴m³。

据《子长县人民政府关于呈报<子长县城市饮用水水源保护区划分技术报告>的报告》(子政字[2007]12号)的要求,中山川水库的水源保护区:

① 一级保护区(面积 7.4km²)

水域:取水口至上游 8.5km(乔家岔)处水域以及左岸一级支流 2.2km(驮巷至李家砭)和左岸二级支流 2.1km(碑儿坪至庙咀)段水域;

陆域:以水域为基准向外纵深各 200m 的陆域,下游至坝顶防浪墙角范围内的陆域。

② 二级保护区(面积 75.15km²)

水域:一级保护区水域外整个流域内的水域即:从乔家岔至上游 5100m 处的水域,左至上游 3500m 处的水域;左岸一级支流李家砭至上游 5500m,左至上游 3200m 处(戴家沟)的水域;左岸二级支流右至上游 5300m 处,左至上游 4800m 处。

陆域:一级区陆域和二级区水域边界分别向外延伸至流域分水岭内的所有陆域。

2、红石崩水库

红石崩水库属陕西省人民政府发布的地表饮用水水源保护区(陕政函[2007]125号),红石崩沟流域,植被较好,没有工业污染源,水质较好。目前已建成拦河坝一座,3.3 万方调蓄水池一座,并铺通下到县城水厂上至中山川水库的输水管线。流域内水域为山溪性河流,没有通航等经济类活动,而且属于小型流域,地下资源丰富(油、煤),为了保证水质不受污染。

据《子长县人民政府关于呈报<子长县城市饮用水水源保护区划分技术报告>的报告》(子政字[2007]12号),红石崩沟流域水源保护区的划分:

① 一级保护区:(面积: 1.21km²)

水域:取水点下游 100 米处至上游 8.1km(辛家坪)处水域以及右岸一级支流(道圆村)至上游 1.9km 段水域。

陆域:以水域为基准,河岸两侧纵深各 50 米的陆域。

②二级保护区：（面积：75.15km²）

水域：一级保护区水域以外整个流域内水域。

陆域：一级保护区以及二级保护区水域以外整个流域。

3.2 社会环境概况

3.2.1 子长县社会概况

子长县位于黄土高原中部，北依横山，东接子洲、清涧，南连延川、延安，西邻安塞，是民族英雄谢子长的故乡，中央红军万里长征的落脚点和抗日东征的出发地。子长县政区东西长 72 公里，南北宽 55.7 公里，地势由西北向东南倾斜，海拔 930—1562 米，总面积 2405 平方公里。设 8 镇 1 个街道办事处，总人口 27.3 万人，其中城区 11.5 万人。205 省道和神延铁路穿境而过，县城距延安 93 公里，距省城西安 430 公里。

国民经济：2014 年，实现生产总值 81.12 亿元，地方财政收入 6.6 亿元，农民人均纯收入 9527 元，城镇居民人均可支配收入 32717 元，固定资产投资 116.13 亿元，社会消费品零售总额 12.3 亿元。三次产业结构为 8.9：66.2：24.9。

农业农村：认真落实各项扶农惠民政策，实现农业总产值 12.9 亿元。全县农用地 337.64 万亩，其中基本农田 26.1 万亩，百万亩以上水库 1 座，淤地坝 909 座。粮食生产以谷子、玉米、小麦、豆类为主，全县粮食种植面积 38.4 万亩，总产 7.77 万吨。农业产业蓬勃发展，以山地苹果、养殖、棚栽、薯业、蚕桑等多元化产业格局基本形成。山地苹果栽植面积 18.3 万亩，水果总产 2.8 万吨，被列为陕西省优质苹果基地县；全县出栏生猪 8.2 万头、牛 6589 头、羊子 7.54 万只、家禽 30 万羽，建成各类养殖大户 54 户，肉类总产 9115 吨；建成蔬菜大棚 10570 座，发展蔬菜、瓜果示范点 23 个，蔬菜总产达 11.7 万吨；建成西北地区最大的薯类良繁基地，薯产品打入东南亚市场，1995 年被命名为全国首家“中国洋芋之乡”，2012 年被命名为“中国绿色马铃薯示范县”，薯类种植面积稳定在 26 万亩；全县桑树种植面积 5.73 万亩，全年养蚕 9000 张；中药材种植面积 3.5 万亩，我县自主研发的“秦箠 2003 蓖麻杂交种”获省级产品专利。1998 年列为全国生态环境建设重点县，2000 年列为全国退耕还林还草试点示范县、全省苗木基地县，累计退耕还林（草）115 万亩，退耕还林整体合格率达到 100%。全县林草覆盖率达到 52%，城区达到 63%。在全市率先启动治沟造地项目，“子长模式”

的治沟造地经验在全省推广。

工业经济：现有煤炭、石油、电力、建材等生产门类，初步形成了以煤炭、石油开发为主导的工业体系，实现规模以上工业总产值 78.4 亿元。2003 年列为全省煤化工基地县，煤种为全国稀有的 44—45 号气煤，具有特低灰、特低硫、低磷、高挥发份、高热值、高粘指数等特点，被有关专家称为“天然化工精煤”。结合煤炭资源优势，确立了“整合资源、市场化运作探矿权、发展煤化工”的煤炭发展思路，生产原煤 970 万吨。煤化工工业园区被省政府列为重点支持的 100 个县级工业园区之一。原油产量 85 万吨。全县私营企业及个体工商户累计发展到 2512 户，从业人员 3.57 万人，非公有制经济总产值占到经济总量的 27.06%，成为支撑县域经济增长的又一支重要力量。

文教卫生：医改工作深入推进，荣登 2012 年中国医改政府支持榜，“子长模式”的医改经验得到中省市充分肯定，赢得全国、全省医改现场会在子长召开，成为全国县级公立医院改革的“样本”。公立医院改革项目荣获“第六届中国地方政府改革与创新奖”。县医院入选“国家重点扶持 500 家县级医院”，我县被省政府评为“一市十县”综合医改试点先进县。2002 年实现“普九”目标。2009 年，教育“普实”、“双高普九”顺利通过省上验收。在全市率先推行了农村小学寄宿制，中小学“两免一补”实现了全覆盖，“营养改善计划”让全县 3 万名中小學生受益，办学条件全面优化，教育教学质量不断提高。计划生育政策全面落实，低生育水平持续稳定，人口自然增长率在 5.7‰ 以内，创建为全国计划生育优质服务先进县。扎实开展食品安全监管工作，荣获“全省食品安全放心县创建工作先进单位”。科技工作成效显著，科技服务体系、知识产权、科普宣传和防震减灾等扎实开展。文体广电事业蓬勃发展，被文化部授予“中国民间文化艺术之乡”。子长特色文化 6 次亮相中央电视台，《延安日报》成功推出《文化子长》栏目。子长唢呐、子长煎饼、瓦窑堡的传说和子长刺绣被列入省级非物质文化遗产保护名录。2009 年、2011 年，子长唢呐先后两次远赴英国和俄罗斯参加国际军乐节演出。2013 年，子长唢呐走进国家大剧院，受到国内外高度赞誉。社会保障救助体系日益完善，城乡居民最低生活保障实现了应保尽保，城乡居民医疗保险基本实现全覆盖。一些关系群众切身利益的问题得到有效解决，人民生活水平显著改善，群众幸福指数不断提升。

城市建设：按照城市建设总体规划，坚持新区开发与旧城改造并举，加快市

政设施建设，城乡面貌大为改观。城区规划面积达到 45 平方公里，县城建成区面积扩大到 11 平方公里，城镇化水平达到 60.2%。二道街、刘家沟、石窑坪、史家陵坪等小区相继开发建成，瓦窑堡新区进展顺利。市政配套设施日臻完善，城区供水、供气、供热覆盖面进一步扩大，自来水普及率达到 99%，日供水能力达到 6500 方；安装天然气用户 1.6 万户，天然气普及率达到 70%；供热面积达到 121 万平方米。绿化、美化、亮化、净化工作备受重视，“双创”活动深入人心，2013 年被命名为国家卫生县城，城市承载功能和形象品位进一步提升，2012 年荣获省市县城建设先进县称号。杨家园则省级重点镇建设基本定型，被住建部等部门列入全国重点镇建设范畴；涧峪岔市级重点镇建设已进入收尾阶段，省级生态镇创建工作顺利通过验收；安定县级重点镇被省政府确定为全省 31 个文化旅游名镇之一。9 个新型农村社区建设进展顺利，城乡竞相发展的格局基本形成，城乡一体化进程明显加快。

3.2.2 区块内乡镇概况

1、栾家坪乡

栾家坪乡位于子长县城西北部 7.5 公里处，辖 23 个行政村，76 个自然村，共 12335 人。总面积 120.8 平方公里。全乡工农业生产总值 5288 元，同比增长 13.7%，实现人均纯收入 1984 元。栾家坪乡油、煤等地下资源丰富。煤炭储量很大，以个体联办为主的小煤窑星罗棋布，煤炭开采逐年增长，成了强乡富民的光明“钱”途。砖瓦厂、石棉瓦厂等乡镇企业发展迅速，逐年壮大，二、三产业在国民经济中所占比重越来越大。

2、余家坪乡

余家坪乡位于子长县南部，全乡辖 22 个行政村，36 个自然村，2554 户，10436 人。现有基本农田 1.2 万亩。退耕还林 5 万余亩，其中退耕还林 3 万亩，还草 6 万亩，荒山造林 1.1 万亩。余家坪乡总面积 115.27km²，资源丰富，主要矿产资源有石油、煤、石灰石、石材，其中以煤分布最广、贮藏量最大，煤层最厚处达 3.4m，以羊马河川一带最为丰富。全乡共有大小煤矿 11 处，年产优质煤 60×10⁴t；石油在全乡 22 个村均有分布。各村都分布有石灰石，建筑用优质石材。全乡有初级中学 1 所，小学 11 所，在校学生 1586 名，其中小学生 1160 名，中学生 426 名，全乡 22 个村都有卫生室，有乡村医生 40 名，乡村初级卫生保健网络健全。全乡生产生活道路便捷，22 个村全部通用程控电话，22 个村都用上了自来水，

22个村完成了农用低压电网改造，8个村架通了有线电视。近年来，新栽梨果3000余亩，培育养殖大户38户，重点户207户，发展蔬菜大棚140座。全乡有整合煤矿5处，大中型洗煤厂7个，子长采油厂在全乡22个村布井生产。随着煤、油开发，个体民营经济有了较快发展，经营户达到156个，劳务输出4000余人。

3、寺湾乡

寺湾乡位于县城西南22km处，全乡辖24个行政村，48个自然村，65个村民小组，共954户8522人，全乡总面积134.84km²，耕地面积4503.76hm²，2007年全乡人均经济纯收入为2630元。全乡共有学校9所。其中中心学校1所，三年制学校2所，初小6所；共有在职教师68名，学生855名。

4、安定镇

安定镇位于子长县西部，镇政府所在地距县城15公里，全镇3659户18200人，辖28个行政村1个居委会；总土地面积211.7平方公里，其中耕地面积12.9万亩。实施山川秀美工程以来，累计退耕面积9.5万亩，人均3.1亩。安定镇物产富饶，盛产优质陕北小米、绿豆、洋芋等小杂粮。手工洋芋粉条远近闻名。发展农产品深加工前景广阔。镇内矿产资源丰富，矿砂、石灰石为传统矿产。石油、天然气储量大、品位高，具有大规模长久的开发价值。初步形成梨果、薯类、大棚菜、草畜业四大主导产业。梨果面积1万亩，2005年全部高接换头世界级水晶梨。洋芋种植2万亩，产值1000万元。大棚菜发展到720棚，产值288万元，正向千棚镇迈进。种草3万亩，羊子存栏1万只，生猪存栏1万头。2002年全镇农民人均纯收入1560元。

5、热寺湾乡

热寺湾乡位于子长县城的东南部，距县城25公里，全乡辖20个行政村，30个自然村，87个村民小组。全乡共有1449户6731人，总土地面积113平方公里，耕地面积12788.6亩，其中坝地8093.66亩，川台地791.3亩，梯田地3903.64亩。全乡以杨永路为主要交通枢纽，常稍路、热何路正在拓宽改造。以东沟养牛，中沟、西沟为养羊、养猪为主的养殖主导产业初具规模，现养牛1868头，养羊1564只，养猪1493头。全乡总产值964万元，人均纯收入1700元，经济增长率为17%。以冯家岔村为社会主义新农村建设试点村，逐步加快全乡在20个行政村的社会主义新农村建设步伐，全面构建和谐寺湾，使人民群众过上小康生活。

6、杨家园则镇

杨家园则镇位于子长县东部，镇政府所在地距县城 15 公里。205 省道、神延铁路穿境而过，秀延河横贯其中，是全县自然条件较好的川道镇之一。全镇辖 25 个行政村，1 个居委会，57 个村民小组，3321 户，13772 人。总占地面积 15.64 万亩，可利用土地面积 5.7 万亩。是一个以农牧业为主，乡镇企业为辅的乡镇。全镇共有工商、财政、税务、邮电等机关单位 13 个，干部职工 268 人。有支部 32 个，其中农村支部 25 个。全镇共有工商、财政、税务、邮电等机关单位 13 个，干部职工 268 人。有支部 32 个，其中农村支部 25 个。全镇共有党员 523 人，其中农民党员 378 名。全镇共有耕地 5.76 万亩，已退耕还林（草）3.3 万亩，人均占有耕地 1.5 亩。全镇已建起日光温棚 877 多座，拱棚 134 多座，反季节蔬菜种植户与日俱增，已成为全县的蔬菜种植千棚大镇之一。全镇有梨果园面积 1500 亩；部分村养殖已形成一定规模。粮食作物主要有玉米、谷子、豆类等。经济作物以蔬菜、瓜果为主。全镇实现了农业总产值 4432 万元，粮食总产量 2074 吨，人均纯收入 1100 元。全镇共有学校 19 所，其中中心小学 1 所，完全小学 3 所。卫生院 1 所，各村三室齐全。4 个行政村开通了有线电视，21 个行政村建起了地面卫星插转台，农村电视覆盖率达到 95% 以上。全镇有机砖厂两个，年产值可达 200 万元，有个体工商户 92 户，可实现利润 180 多万元。私营运输一直是全镇经济收入的强项，有大型货车 30 多辆，小型客运车 20 余辆，小型机动三轮、四轮 400 余辆。

7、马家砭镇

马家砭镇位于子长县东部，距县城瓦窑堡 27 公里，东、北、南部与清涧、子洲、延川三县相毗邻，是子长县的东大门。镇政府驻地马家砭村是全镇政治、经济、科技、文化中心。全镇南北长约 45 公里，自然总面积 200 平方公里。205 省道、神延铁路横穿中部。境内山崩起伏，沟壑纵横，海拔高度 1100 米左右。且无煤炭、石油等地下资源，是一个以农业为主的乡镇。气候属暖温带冷温半干旱大陆季风气候，雨热同季，气温日差较大。土质属绵黄土系，有利于农业生产。全镇辖 36 个行政村，4024 户，18736 人，耕地 8 万亩，可利用草场面积近 20 万亩，人均 10 亩左右。改革开放以来，镇党委、政府团结实干，带领广大群众集中精力搞经济建设，致力于扶贫攻坚和产业开发，农业基础设施生产生活条件得到很大改善，实现了村村通路、通电、25 个村通程控电话、告别贫困，越过

了温饱线。现已退耕还林 3.3 万亩，新种草 2.5 万亩，林草总面积 5.8 万亩。农村产业结构调整步伐加快，舍饲养羊回升到 8000 余只，养牛 2000 多头，养猪 10000 多头，养殖业初具规模，呈上升势头。按照“南梨、北杏、沟桑、川棚栽”的产业格局，新栽植砧木酥梨、水晶梨等名优特品种梨果 8000 亩，仁用杏（山杏山桃）5000 亩，地桑（大地桑）1500 亩，建蔬菜大棚 354 个。

3.3 生态环境概况

区域地带性植被为华北区系的中温带森林灌丛草原植被和干草原植被。其特点是：森林稀少，灌木草丛较多，植被覆盖率低。在农业开发和人工植被建设的基础上，人工栽培植被逐渐增加，自然植被尤其是森林植被面积减小。自然植被分为干草原、山地林灌草丛、农林隙地草丛；人工植被以栽培的落叶阔叶林和农业植物群落为主，由于舍饲养畜的落实和退耕还林还草政策的实施，人工草场面积明显增加。

由于自然植被保留较少，大型兽类很少，小型兽类和鸟类较多。区内无自然保护区和国家、省重点保护的野生动植物。

当地土壤侵蚀模数多为 5000~15000t/km²·a，主要是水力侵蚀和重力侵蚀，尤以水力侵蚀为主。水力侵蚀主要由暴雨径流引发，其主要侵蚀方式有面蚀和沟蚀，面蚀主要发生在黄土塬、梁、峁、坡和沟谷坡及缘边等部位，侵蚀面积较大，发育活跃。沟蚀常以面蚀为先驱而发生发展为纹沟、细沟、浅沟、继而发展为切沟、冲沟、乃至干沟、河谷，沟蚀在农耕地上更为强烈。

3.4 环境质量现状调查与评价

西安圆方环境卫生检测技术有限公司对本区域内环境现状进行监测，现状监测包括环境空气、地表水、地下水、噪声、土壤，监测时间为 2015 年 10 月 27 日至 11 月 02 日。区域环境质量现状监测点位图见图 3.4-1。

3.4.1 空气环境质量现状评价

(1) 监测点位

在项目区的布设 10 个监测点，各监测点位置见表 3.4-1。

表 3.4-1 环境质量现状监测点位

点号	位置	布点原则
1.	子长县安定镇安定联合站	了解安定联合站附近环境空气现状
2.	子长县安定镇十里铺村	了解安定区块环境空气现状

3.	子长县寺湾乡老草湾注水站	了解老草湾注水站附近环境空气现状
4.	子长县寺湾乡桑树坪村	了解寺湾区环境空气现状
5.	子长县栾家坪乡子长集油站	了解子长集油站环境空气现状
6.	子长县安定镇中庄注水站	了解子长中区西部环境空气现状
7.	子长县玉家湾镇枣湾注水站	了解子长中区东部环境空气现状
8.	子长县余家坪镇余家坪集油站	了解余家坪集油站环境空气现状
9.	子长县余家坪镇强家岭村	了解余家坪区环境空气现状
10.	子长县杨家园则注水站	了解杨家园则区环境空气现状

(2) 监测项目及分析方法

监测项目：SO₂、NO₂、非甲烷总烃、PM₁₀，共四项。环境空气采样及分析方法按《环境监测技术规范》（大气部分）进行（表3.4-2）。

表 3.4-2 环境空气采样及分析方法

项目	标准号	分析方法	检出限 (mg/m ³)
SO ₂ (1小时平均值)	HJ 482-2009	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	0.007
SO ₂ (24小时平均值)			0.004
NO ₂ (1小时平均值)	HJ 479-2009	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.005
NO ₂ (24小时平均值)			0.003
PM ₁₀ (24小时平均值)	HJ 618-2011	重量法	0.010
非甲烷总烃	HJ/T 38-1999	气相色谱法	0.04

(3) 监测结果

监测结果分别见表 3.4-3。

表 3.4-3 大气环境质量监测结果

监测点位	监测时间	SO ₂				NO ₂				非甲烷总烃				PM ₁₀	
		24小时均值 (μg/m ³)	最大超标倍数	1小时平均值 (μg/m ³)	最大超标倍数	24小时均值 (μg/m ³)	最大超标倍数	1小时平均值 (μg/m ³)	最大超标倍数	24小时均值 (mg/m ³)	最大超标倍数	1小时平均值 (mg/m ³)	最大超标倍数	24小时均值 (μg/m ³)	最大超标倍数
1#子长县安定镇安定联合站	2015.10.27	11	0	9~15	0	32	0	21~29	0	0.64	0	0.63~0.81	0	133	0
	2015.10.28	13	0	10~16	0	34	0	22~30	0	0.59	0	0.6~0.78	0	141	0
	2015.10.29	12	0	12~18	0	35	0	21~26	0	0.61	0	0.66~0.84	0	122	0
	2015.10.30	10	0	9~19	0	31	0	20~28	0	0.66	0	0.57~0.87	0	128	0
	2015.10.31	14	0	11~17	0	34	0	20~27	0	0.62	0	0.63~0.81	0	137	0
	2015.11.1	11	0	10~18	0	32	0	21~28	0	0.67	0	0.6~0.84	0	124	0
2#子长县安定镇十里铺村	2015.11.2	13	0	10~19	0	33	0	20~29	0	0.63	0	0.6~0.87	0	141	0.05
	2015.10.27	12	0	9~16	0	31	0	24~31	0	0.62	0	0.64~0.85	0	118	0
	2015.10.28	15	0	10~17	0	32	0	22~28	0	0.59	0	0.67~0.88	0	131	0
	2015.10.29	14	0	11~19	0	34	0	26~32	0	0.53	0	0.7~0.94	0	140	0
	2015.10.30	11	0	10~18	0	30	0	23~30	0	0.65	0	0.67~0.91	0	112	0
	2015.10.31	13	0	11~17	0	35	0	26~31	0	0.61	0	0.73~0.88	0	125	0
3#子长县寺湾乡老草湾注水	2015.11.1	10	0	9~18	0	36	0	22~31	0	0.57	0	0.64~0.91	0	115	0
	2015.11.2	11	0	8~19	0	32	0	21~29	0	0.5	0	0.61~0.94	0	160	0.07
	2015.10.27	12	0	10~19	0	33	0	29~41	0	0.59	0	0.71~0.91	0	132	0
	2015.10.28	13	0	8~19	0	35	0	32~40	0	0.63	0	0.65~0.86	0	140	0
	2015.10.29	11	0	9~17	0	34	0	31~39	0	0.56	0	0.71~0.95	0	124	0
	2015.10.30	15	0	11~17	0	31	0	27~43	0	0.61	0	0.77~0.99	0	126	0

监测点 站	监测时间	SO ₂				NO ₂				非甲烷总烃				PM ₁₀	
		24小 时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超 标倍数	1小时 平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超 标倍数	24小 时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超 标倍数	1小时 平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超 标倍数	24小 时均值 (mg/m^3)	最大超 标倍数	1小时平均 值 (mg/m^3)	最大超 标倍数	24小 时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超 标倍数
站	2015.10.31	14	0	8~18	0	32	0	32~40	0	0.58	0	0.68~0.98	0	135	0
	2015.11.1	12	0	10~18	0	34	0	30~39	0	0.63	0	0.74~0.98	0	122	0
	2015.11.2	13	0	8~18	0	30	0	30~41	0	0.59	0	0.71~0.98	0	151	0.01
4#子长 县寺湾 乡桑树 坪村	2015.10.27	12	0	9~17	0	34	0	32~37	0	0.57	0	0.61~0.9	0	138	0
	2015.10.28	10	0	12~20	0	33	0	34~40	0	0.63	0	0.75~0.99	0	146	0
	2015.10.29	13	0	15~19	0	32	0	34~39	0	0.67	0	0.81~0.96	0	127	0
	2015.10.30	11	0	8~20	0	35	0	35~39	0	0.59	0	0.63~0.99	0	133	0
	2015.10.31	11	0	11~19	0	31	0	34~40	0	0.55	0	0.72~0.96	0	142	0
	2015.11.1	11	0	14~19	0	35	0	35~40	0	0.64	0	0.81~0.96	0	129	0
	2015.11.2	10	0	14~21	0	32	0	33~42	0	0.69	0	0.81~0.97	0	135	0
	2015.11.1	12	0	9~18	0	27	0	21~35	0	0.61	0	0.61~0.88	0	113	0
	2015.11.2	10	0	12~18	0	32	0	16~31	0	0.66	0	0.7~0.88	0	106	0
5#子长 县瓦窑 子集 站	2015.10.29	11	0	10~19	0	28	0	20~36	0	0.73	0	0.64~0.91	0	127	0
	2015.10.30	13	0	8~15	0	31	0	22~32	0	0.68	0	0.58~0.79	0	117	0
	2015.10.31	12	0	12~20	0	30	0	24~33	0	0.74	0	0.7~0.94	0	108	0
	2015.11.1	14	0	8~17	0	29	0	15~31	0	0.61	0	0.58~0.85	0	120	0
	2015.11.2	10	0	9~16	0	33	0	19~34	0	0.77	0	0.6~0.82	0	105	0
	2015.10.27	12	0	10~19	0	35	0	31~39	0	0.64	0	0.59~0.9	0	137	0
	2015.10.28	10	0	11~20	0	34	0	32~40	0	0.59	0	0.66~0.93	0	145	0
6#子长 县安定 镇中庄 注水站	2015.10.29	11	0	9~21	0	38	0	31~40	0	0.62	0	0.6~0.96	0	129	0
	2015.10.30	12	0	10~17	0	35	0	32~41	0	0.67	0	0.63~0.84	0	131	0
	2015.10.31	13	0	11~20	0	34	0	30~38	0	0.58	0	0.66~0.93	0	140	0
	2015.11.1	12	0	8~17	0	35	0	31~42	0	0.63	0	0.57~0.84	0	127	0
	2015.11.2	10	0	12~19	0	32	0	30~41	0	0.69	0	0.69~0.9	0	136	0
	2015.10.27	12	0	9~17	0	29	0	20~31	0	0.54	0	0.56~0.78	0	139	0
7#子长 县玉家 湾镇枣 湾注水 站	2015.10.28	10	0	11~18	0	31	0	22~35	0	0.62	0	0.6~0.81	0	125	0
	2015.10.29	13	0	10~18	0	26	0	23~32	0	0.51	0	0.57~0.81	0	142	0
	2015.10.30	11	0	8~17	0	30	0	22~34	0	0.65	0	0.51~0.78	0	130	0
	2015.10.31	15	0	9~18	0	30	0	23~37	0	0.67	0	0.54~0.81	0	116	0
	2015.11.1	12	0	10~19	0	32	0	20~31	0	0.61	0	0.57~0.84	0	137	0
	2015.11.2	13	0	8~17	0	31	0	25~33	0	0.56	0	0.51~0.78	0	122	0
8#子长 县余家 坪镇余 家坪集 油站	2015.10.27	12	0	9~18	0	27	0	19~26	0	0.61	0	0.54~0.81	0	133	0
	2015.10.28	13	0	10~19	0	29	0	16~31	0	0.67	0	0.57~0.84	0	129	0
	2015.10.29	12	0	7~17	0	28	0	20~28	0	0.56	0	0.48~0.78	0	117	0
	2015.10.30	14	0	10~17	0	27	0	16~32	0	0.53	0	0.57~0.78	0	107	0
	2015.10.31	13	0	9~17	0	29	0	19~31	0	0.65	0	0.54~0.78	0	137	0
	2015.11.1	15	0	7~21	0	30	0	27~30	0	0.67	0	0.48~0.9	0	116	0
	2015.11.2	14	0	8~18	0	32	0	17~30	0	0.61	0	0.51~0.81	0	135	0
9#子长 县余家 坪镇强 家峁村	2015.10.27	16	0	8~17	0	34	0	22~34	0	0.56	0	0.65~0.92	0	137	0
	2015.10.28	12	0	10~19	0	33	0	21~32	0	0.62	0	0.61~0.9	0	126	0
	2015.10.29	15	0	11~17	0	32	0	20~32	0	0.53	0	0.64~0.92	0	108	0
	2015.10.30	11	0	10~19	0	31	0	20~34	0	0.58	0	0.71~0.96	0	115	0
	2015.10.31	12	0	9~17	0	32	0	20~32	0	0.65	0	0.68~0.92	0	109	0
	2015.11.1	10	0	8~19	0	35	0	25~34	0	0.61	0	0.65~0.98	0	122	0
	2015.11.2	12	0	9~18	0	33	0	25~34	0	0.69	0	0.68~0.95	0	130	0

监测点位	监测时间	SO ₂				NO ₂				非甲烷总烃				PM ₁₀	
		24小时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	1小时平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	24小时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	1小时平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	24小时均值 (mg/m^3)	最大超标倍数	1小时平均值 (mg/m^3)	最大超标倍数	24小时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数
10#子 县长县杨 家园则 注水站	2015.10.27	11	0	8~14	0	30	0	23~35	0	0.52	0	0.55~0.73	0	126	0
	2015.10.28	10	0	8~17	0	31	0	23~34	0	0.57	0	0.55~0.82	0	133	0
	2015.10.29	12	0	7~18	0	33	0	22~34	0	0.66	0	0.61~0.85	0	105	0
	2015.10.30	13	0	12~20	0	34	0	22~36	0	0.55	0	0.67~0.91	0	117	0
	2015.10.31	9	0	7~17	0	32	0	22~34	0	0.73	0	0.52~0.79	0	130	0
	2015.11.1	5	0	8~16	0	36	0	27~36	0	0.64	0	0.55~0.79	0	113	0
	2015.11.2	11	0	7~19	0	31	0	20~36	0	0.56	0	0.52~0.88	0	128	0
标准		50		500		80		200		2.0		5.0		150	

(4) 环境空气质量现状评价

由监测统计结果表 4.3-2 可以看出, SO₂、NO₂、非甲烷总烃 24 小时平均浓度及 1 小时平均浓度均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求。

PM₁₀24 小时均值浓度中部分超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求, 最大超标倍数 0.07, 超标的原因可能与当地风沙大有关。

3.4.2 地表水环境质量现状评价

(1) 监测断面布设

根据 HJ/T91-2002《地表水和污水监测技术规范》中的关于各类水域布设水质取样断面及取样点的原则和方法要求, 本次地表水现状监测共布设 14 个监测断面, 监测的河流主要为永坪川、秀延河及其支流。

表 3.4.4 地表水质量监测断面

编号	河流	断面位置	布点原则
1	马河川	马河川十里铺断面	了解马河川入安定区上游水质
2		马河川新庄断面	了解马河川出安定区下游水质
3	季家川	季家川穆家塌断面	了解季家川入寺湾区上游水质
4		季家川子长集油站上游 500m 处断面	了解季家川子长采油从上游水质
5		季家川汇入秀延河断面	了解季家川出寺湾区下游水质
6	羊马河	羊马河王家庄断面	了解羊马河入寺湾区水质
7		羊马河冯家石咀断面	了解羊马河寺湾区内水质
8	永坪川	永坪川曹家河断面	了解永坪川入寺湾区水质
9		永坪川禾草沟村断面	了解永坪川寺湾区内水质
10	杨家园则镇中庄村东侧的河流	杨家园则镇中庄村东侧的河流中庄村断面	了解杨家园则区河水水质
11	秀延河	秀延河高家坪断面	了解秀延河入油区上游水质
12		秀延河城西上游 500m 处断面	了解秀延河城西水源地上游水质
13		秀延河刘家沟断面	了解秀延河油区内水质
14		秀延河马家砭镇断面	了解秀延河出油区水质

(2) 监测项目与分析方法

监测项目为 pH 值、COD、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物，共 6 项，连续监测两天。

监测及分析方法按《导则》要求及《环境监测技术规范》进行。

表 3.4-5 监测及分析方法

监测项目	标准号	分析方法	检出限
pH 值	GB 620-1986	玻璃电极法	—
COD	GB 191-1989	重铬酸盐法	10
氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025
石油类	HJ 637-2012	红外分光光度法	0.04
挥发酚	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003
硫化物	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法	0.005

(3) 地表水现状监测结果

地表水监测结果见表 3.4-6。

表 3.4-6 地表水监测结果平均值 单位: mg/L (pH 除外)

监测断面	监测时间	pH 值		COD		氨氮		石油类		挥发酚		硫化物	
		监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数
马河川十里铺断面	2015.10.27	8.54	0	37	0.85	0.29	0	0.05	0	0.0003ND	0	0.005	0
	2015.10.28	8.51	0	43	1.15	0.30	0	0.05	0	0.0003ND	0	0.006	0
马河川新庄断面	2015.10.27	8.46	0	60	2	0.402	0	0.8	0.6	0.0003ND	0	0.005	0
	2015.10.28	8.5	0	64	2.7	0.411	0	0.09	0.8	0.0003ND	0	0.007	0
季家川穆家塌断面	2015.10.27	8.53	0	43	1.15	0.57	0	0.06	0.2	0.0003ND	0	0.005ND	0
	2015.10.28	8.55	0	49	1.45	0.54	0	0.06	0.2	0.0003ND	0	0.005ND	0
季家川子长集油站上游 500m 断面	2015.10.27	8.51	0	55	1.6	0.849	0	0.07	0.4	0.0003ND	0	0.005ND	0
	2015.10.28	8.47	0	58	1.9	0.84	0	0.08	0.6	0.0003ND	0	0.005	0
季家川汇入秀延河断面	2015.10.27	8.49	0	31	0.8	0.276	0	0.05	0	0.0003ND	0	0.005	0
	2015.10.28	8.52	0	41	1.15	0.282	0	0.06	0.2	0.0003ND	0	0.006	0
羊马河王家庄断面	2015.10.27	8.47	0	62	2.1	0.317	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
	2015.10.28	8.49	0	57	1.85	0.321	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
羊马河冯家石咀断面	2015.10.27	8.52	0	51	1.55	0.522	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
	2015.10.28	8.51	0	49	1.45	0.526	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
永坪川曹家河断面	2015.10.27	8.56	0	26	0.3	0.287	0	0.04	0	0.0003ND	0	0.006	0
	2015.10.28	8.54	0	31	0.55	0.291	0	0.05	0	0.0003ND	0	0.008	0
永坪川禾草沟村断面	2015.10.27	8.53	0	46	1.3	0.508	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005	0
	2015.10.28	8.5	0	42	1.1	0.513	0	0.04	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
杨家园则镇中庄村东侧河流	2015.10.27	8.56	0	20	0	0.646	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
	2015.10.28	8.59	0	23	0.15	0.652	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
秀延河高家坪断面	2015.10.27	8.51	0	53	1.65	1.238	0.238	0.07	0.4	0.0003ND	0	0.005ND	0
	2015.10.28	8.53	0	57	1.85	1.227	0.227	0.08	0.6	0.0003ND	0	0.005ND	0
秀延河城西上游 500m 处断面	2015.10.27	8.48	0	32	0.6	0.369	0	0.05	0	0.0003ND	0	0.006	0
	2015.10.28	8.51	0	29	0.45	0.405	0	0.04	0	0.0003ND	0	0.005	0
秀延河刘家沟断面	2015.10.27	8.53	0	23	0.15	0.221	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
	2015.10.28	8.52	0	26	0.3	0.229	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005ND	0
秀延河马家	2015.10.27	8.55	0	35	0.75	0.316	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.007	0

监测断面	监测时间	pH 值		COD		氨氮		石油类		挥发酚		硫化物	
		监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数
砭镇断面	2015.10.28	8.57	0	39	0.95	0.32	0	0.04ND	0	0.0003ND	0	0.005	0
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中的 III 类水域标准		6~9	/	20	/	1	/	0.05	/	0.005	/	0.2	/

(4) 地表水环境质量现状评价

由监测结果可以看出,项目所在区域内的河流中 COD 均有不同程度的超标,最大超标倍数为 2.2,马河川、季家川和秀延河中石油类有所超标,最大超标倍数为 0.9,马河川、季家川均为秀延河支流,永坪川石油类未见超标现象。区域中河流 COD 超标及马河川、季家川和秀延河中石油类超标,可能与区域内生活污水排放及石油的开采有关。

3.4.1 地下水环境质量现状评价

(1) 监测点布置

地下水设 8 个监测点,监测点位布置在区域内。

表 3.4-7 地下水监测点位

序号	监测点位置	布点原则
1.	子长县安定镇安定联合站附近水井	了解安定区地下水水质
2.	子长县寺湾乡石家村水井	了解老草湾注水站注水地下水水质
3.	子长县安定镇中庄注水站附近水井	了解子长中区西部地下水水质
4.	子长县栾家坪乡子长集油站附近水井	了解子长集油站附近地下水水质
5.	子长县余家坪镇余家坪注水站附近水井	了解余家坪区地下水水质
6.	子长县杨家园则注水站附近水井	了解杨家园则区地下水水质
7.	子长县玉家湾镇老湾注水站附近水井	了解子长中区东部地下水水质
8.	子长县杨家园则镇宜家畔村水井	了解油区内未开发区域地下水水质

(2) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、六价铬、石油类、硫化物,共 9 项。

(3) 监测分析方法

表 4.3-6 监测及分析方法

监测项目	标准号	分析方法	检出限
pH 值	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	0.01
总硬度	GB/T 7477-1987	乙二胺四乙酸二钠滴定法	5.00
溶解性总固体	GB/T 11901-1989	重量法	—
高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989	酸性高锰酸钾滴定法	0.5
氨氮	GB/T 5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.02

挥发酚	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003
六价铬	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004
石油类	HJ 637-2012	红外分光光度法	0.04
硫化物	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法	0.005

(4) 监测结果

主要项目监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水水质分析监测结果表 单位: mg/L (pH 除外)

监测点位	监测时间	pH 值	总硬度	溶解性总固体	高锰酸盐指数	氨氮	挥发酚	六价铬	石油类	硫化物
子长县安定镇安定联合站附近水井	2015.10.27	8.16	914	972	1.1	0.073	0.0003ND	0.029	0.04ND	0.005
	2015.10.28	8.18	927	993	1	0.082	0.0003ND	0.025	0.04ND	0.006
子长县青湾乡石家坪村水井	2015.10.27	8.19	392	438	1.2	0.071	0.0003ND	0.016	0.04ND	0.005ND
	2015.10.28	8.17	388	445	1.3	0.067	0.0003ND	0.019	0.04ND	0.005ND
子长县安定镇周庄注水站附近水井	2015.10.27	8.15	280	319	1.2	0.087	0.0003ND	0.01	0.04ND	0.005ND
	2015.10.28	8.16	293	337	1	0.079	0.0003ND	0.013	0.04ND	0.005ND
子长县瓦窑堡子长集油站附近水井	2015.10.27	8.05	1008	1059	1.3	0.098	0.0003ND	0.004ND	0.04ND	0.005ND
	2015.10.28	8.08	962	984	1.2	0.085	0.0003ND	0.004ND	0.04ND	0.005ND
子长县余家坪镇余家坪注水站附近水井	2015.10.27	8.09	704	753	1.3	0.098	0.0003ND	0.021	0.04ND	0.005ND
	2015.10.28	8.11	713	769	1.1	0.08	0.0003ND	0.025	0.04ND	0.005ND
子长县杨家园则注水站附近水井	2015.10.27	8.12	551	605	1	0.079	0.0003ND	0.016	0.04ND	0.005ND
	2015.10.28	8.1	537	590	1.2	0.08	0.0003ND	0.019	0.04ND	0.006
子长县玉家湾镇枣湾注水站附近水井	2015.10.27	8.16	762	817	1.2	0.087	0.0003ND	0.015	0.04ND	0.005ND
	2015.10.28	8.17	774	825	1.4	0.092	0.0003ND	0.013	0.04ND	0.005ND
子长县杨家园则镇宜家畔村水井	2015.10.27	8.08	359	473	1.2	0.065	0.0003ND	0.004ND	0.04ND	0.005ND
	2015.10.28	8.07	381	461	1.1	0.073	0.0003ND	0.004ND	0.04ND	0.005ND
《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准		6.5~8.5	450	1000	3.0	0.2	0.002	0.05	/	/

(5) 地下水环境质量现状评价

从监测结果可知,项目所在地地下水监测的 9 个项目中,部分水井水质中总硬度和溶解性固体超标,最大超标率分别为 1.4 和 0.06,其余监测因子均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-93) III类标准,硫化物、石油类监测结果低于检出限。总硬度和溶解性固体超标可能与项目区地下水本身的水质特征有关。

3.4.4 声环境质量现状评价

(1) 监测点布置

为了了解项目区域声环境现状及已建站点厂界噪声情况，本次环评共布设了49个噪声监测点，其中已建注水站、集油站厂界噪声监测点44个，油区内村庄5个监测点，每个监测点昼、夜间各监测一次。

表 3.4-8 噪声监测点位

编号	监测点位置	监测目的	监测项目
1	子长集油站	已建站点厂界噪声	昼、夜等效 A 声级，测东南西北四个厂界噪声，共 44 个监测点
2	余家坪集油站	已建站点厂界噪声	
3	安定联合站	已建站点厂界噪声	
4	余家坪注水站	已建站点厂界噪声	
5	枣林注水站	已建站点厂界噪声	
6	降沟注水站	已建站点厂界噪声	
7	草湾注水站	已建站点厂界噪声	
8	中庄注水站	已建站点厂界噪声	
9	安定注水站	已建站点厂界噪声	
10	枣湾注水站	已建站点厂界噪声	
11	杨家园则注水站	已建站点厂界噪声	
12	安定镇十里铺村	环境噪声	昼、夜等效 A 声级，测村庄环境噪声，共 5 个监测点
13	余家坪乡贾家沟村	环境噪声	
14	寺湾乡石家坪村	环境噪声	
15	余家坪镇强家峁村	环境噪声	
16	杨家园则镇中庄村	环境噪声	

(2) 监测仪器及方法

监测方法按照 GB3096-2008《声环境质量标准》中的相关方法进行。

(3) 监测结果及评价

监测结果见表 3.4-9。监测结果表明，除将沟注水站北侧厂界和枣林注水站北厂界昼间声环境质量略有超标外，其余各监测点声环境监测结果均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，项目所在地声环境质量良好。

表 3.4-9 项目拟建地噪声现状监测结果表 单位：dB (A)

编号	噪声类型	监测点位	监测结果 LAeq dB (A)	
			2015 年 10 月 27 日	
			昼间 (Ld)	夜间 (Ln)
1#	厂界噪声	子长集油站厂界东侧	52.3	40.6
2#		子长集油站厂界南侧	54.7	41.2
3#		子长集油站厂界西侧	51.5	39.8
4#		子长集油站厂界北侧	52.9	40.3
5#		余家坪集油站厂界东侧	56.3	41.5
6#		余家坪集油站厂界南侧	58.6	40.1
7#		余家坪集油站厂界西侧	52.4	38.6
8#		余家坪集油站厂界北侧	47.9	40.2
9#		安定联合站厂界东侧	44.0	37.7
10#		安定联合站厂界南侧	41.4	39.5
11#		安定联合站厂界西侧	46.2	37.8
12#		安定联合站厂界北侧	43.6	38.3
13#		余家坪注水站厂界东侧	50.3	40.1

编号	噪声类型	监测点位	监测结果 LAeq dB (A)		
			2015年10月27日		
			昼间 (Ld)	夜间 (Ln)	
14#	厂界噪声	余家坪注水站厂界南侧	40.2	37.3	
15#		余家坪注水站厂界西侧	43.5	39.6	
16#		余家坪注水站厂界北侧	41.2	38.4	
17#		枣林注水站厂界东侧	50.9	40.5	
18#		枣林注水站厂界南侧	46.5	40.7	
19#		枣林注水站厂界西侧	49.0	39.8	
20#		枣林注水站厂界北侧	62.1	45.3	
21#		降沟注水站厂界东侧	55.3	41.6	
22#		降沟注水站厂界南侧	47.0	40.7	
23#		降沟注水站厂界西侧	58.7	43.5	
24#		降沟注水站厂界北侧	61.4	45.8	
25#		老草滩注水站厂界东侧	45.6	39.3	
26#		老草滩注水站厂界南侧	37.1	36.4	
27#		老草滩注水站厂界西侧	59.5	41.7	
28#		老草滩注水站厂界北侧	47.0	40.0	
29#		中庄注水站厂界东侧	45.7	41.5	
30#		中庄注水站厂界南侧	31.6	31.1	
31#		中庄注水站厂界西侧	43.2	36.3	
32#		中庄注水站厂界北侧	43.5	34.9	
33#		安定注水站厂界东侧	51.6	40.7	
34#		安定注水站厂界南侧	41.5	38.5	
35#		安定注水站厂界西侧	53.5	41.4	
36#		安定注水站厂界北侧	54.7	42.0	
37#		枣湾注水站厂界东侧	42.5	39.3	
38#		枣湾注水站厂界南侧	50.8	43.6	
39#		枣湾注水站厂界西侧	51.1	45.7	
40#		枣湾注水站厂界北侧	44.2	46.1	
41#		杨家园则注水站厂界东侧	49.6	40.2	
42#		杨家园则注水站厂界南侧	53.7	43.9	
43#		杨家园则注水站厂界西侧	55.8	46.0	
44#		杨家园则注水站厂界北侧	51.3	43.2	
45#		声环境	安定镇十里铺村	49.2	40.6
46#			瓦窑堡贾家沟村	50.6	42.8
47#			寺湾乡石家坪村	48.9	39.6
48#			余家坪镇强家砬村	51.4	41.5
49#			杨家园则镇中庄村	52.2	42.7

3.4.5 土壤环境质量现状评价

(1) 现状监测

在项目区布设 8 个监测点位。

表 3.4-10 土壤环境质量监测点

编号	监测点位置	监测目的	监测项目
1	子长县安定镇十里铺村土壤	了解安定区已开发区域现状值	pH 值、铬、镉、汞、铜、石油类
2	子长县安定镇安定联合站附近土壤	了解安定联合站附近区域现状值	
3	子长县寺湾乡老草滩注水站附近土壤	了解寺湾区已开发区域现状值	
4	子长县余家坪镇余家坪集油站附近土壤	了解余家坪集油站附近区域现状值	
5	子长县栾家坪乡子长集油站附近土壤	了解子长集油站附近区域现状值	
6	子长县安定镇中庄注水站附近土壤	了解子长中区已开发区域现状值	
7	子长县杨家园则注水站附近土壤	了解杨家园则区已开发区域现状值	
8	子长县杨家园则镇宜家畔村土壤	了解油区内未开发区域土壤背景值	

(2) 监测项目

监测表层土 pH 值、铬、镉、汞、铜、石油类，共 6 项。

(3) 监测结果与评价

监测结果见表 4-9。

表 4-9 土壤环境监测结果统计 单位：mg/kg

监测点位	pH 值	铬	镉	汞	铜	石油类
子长县安定镇十里铺村	7.93	62.3	0.085	0.045	26.5	9.7
子长县安定镇安定联合站附近	8.12	59.8	0.113	0.062	28.2	6.8
子长县寺湾乡老草滩注水站附近	7.75	66.4	0.091	0.053	23.6	11.3
子长县茶家坪镇余家坪集油站附近	8.06	70.2	0.109	0.071	27.9	8.5
子长县瓦窑堡子长集油站附近	8.11	65.7	0.12	0.059	25.3	9.2
子长县安定镇中庄注水站附近	8.2	69.3	0.137	0.05	22.4	7.5
子长县杨家园则注水站附近	8.02	64.9	0.115	0.064	27.9	8.8
子长县杨家园则镇宜家畔村	7.95	71.2	0.09	0.073	20.8	10.6
《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 中二级标准		250	0.60	1.0	100	300*

*参照“六五”国家《土壤环境含量研究》的建议标准

由监测结果可以看出，油区内土壤中铬、镉、汞、铜监测结果达到《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 中二级标准限值，石油类均满足最高允许含量建议标准 (“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准 300mg/kg)，区域内土壤环境质量现状良好。

3.5 主要环境问题

根据以上现状分析，子长采油厂油区存在以下环境问题：

- 1、评价区环境空气中PM₁₀局部出现超标现象。
- 2、受生活污水排放及区域石油开采影响，区域内河流COD超标及马河川、季家川和秀延河中石油类超标。
- 3、评价区已运行的站场中，有两个站场厂界噪声昼间出现不同程度的超标现象，超标范围为1.4~2.1dB(A)。
- 4、评价区森林覆盖率低，水土流失严重，生态环境脆弱，抵御外界干扰的能力较弱。

4 规划方案协调性分析和环境影响因素分析

4.1 规划方案协调性分析

4.1.1 规划方案外部协调性分析

规划方案的外部协调性分析主要是对油区规划方案与国家、地方相关政策、法规和规划的协调性分析。目的是总体上明确规划方案的合理性及限制要求。子长采油厂区域开发规划所涉及的政策、法规和相关规划见表 4.1-1。

表 4.1-1 规划方案协调性分析涉及的主要政策和规划

层次	相关政策、法规和规划
政策	《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》
	石油天然气开采业污染防治技术政策
	陕北石油开发环境保护技术政策
	陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例
规划	陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见
	《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
	陕西省矿产资源总体规划（2008-2015）
	延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要
	延安市第十二个环境保护规划
	《子长县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

4.1.1.1 与国家、行业相关政策协调性分析

子长油田区域建设属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正）中鼓励类，符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》、《陕北石油开发环境保护技术政策》、《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》、《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》中的相关要求，与相关政策相协调。

表 4.1-2 项目与相关产业政策的相容性分析

序号	相关产业政策	相关产业政策概要（摘录）	本项目情况	符合性结论
1	《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》	鼓励类：第七项第一条“常规石油、天然气勘探与开采”	石油开采	符合
2	石油天然气开采业污染防治技术政策	到 2015 年末，行业新、改、扩建项目均采用清洁生产工艺和技术，工业废水回用率达到 90% 以上，工业固体废物资源化及无害化处理处置率达到 100%。在勘探开发过程中，应防止产生落地原油。其中井下作业过程中应配备泄油器、刮油器等。落地原油应及时回收，落地原油回收率应达到 100%。钻井液循环率达到 95% 以上。新、改、扩建油气田原油运输损耗率不高于 0.5%。	采用清洁生产工艺和技术，工业废水回用率 100%，落地原油全部回收，钻井液循环率达到 95% 以上，固废均得到有效处置。含油污泥全部由子长县三	基本符合

序号	相关产业政策	相关产业政策概要（摘录）	本项目情况	符合性结论
		固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。含油污泥资源化利用率应达到90%以上。	环环保有限责任公司进行资源化处理处置。	
3	陕北石油开发环境保护技术政策	采用先进技术，淘汰落后生产工艺、设备，开展清洁生产活动，既要发展陕北石油工业，又要保护当地生态环境，走可持续发展的道路。同时政策对原油钻井、开采、脱水和废水处理环境生态建设提出了具体要求。	采用国内先进技术、工艺和设备，采取有效的生态保护措施。	符合
4	陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例	实行清洁生产，不得采用国家禁止的或者已淘汰的技术和设备；石油开采单位应当建设清洁井场，做到场地平整、清洁卫生，在井场四周设置符合规定的挡水墙、雨水出口和防洪渠道，在井场内设置防渗漏的油污回收池和排污池；石油开采单位应当建立脱水设施，对原油进行脱水。脱出的废水可以回注；需要排放的，应当进行处理，达到国家或者省规定的排放标准；煤炭、石油、天然气开发中产生的伴生气或者其他有毒有害气体，应当综合利用，不得随意排放；需要排放的，应当进行处理，达到国家或者省规定的排放标准；禁止在一、二级水源保护区、自然保护区、风景名胜区新、扩建项目。	采用的设备均为国内先进水平；按照《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》要求建设；对原油采取脱水，主要污染物均综合利用或达标排放，井场建设位置不在水源保护区、自然保护区、风景名胜区等范围内。	符合
5	陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见	城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、城市饮用水水源保护区、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区，不得新建各类有污染的项目；长庆、延长石油集团公司要编制并实施年度污染治理规划，加大投入，重点解决原油输	本项目建设内容不在城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、城市饮用水水源保护区、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜区等具有特殊保护价值的地区，不在红石砬水库水源保护区，但不在其保护区范围内建设井场、站场等	符合

4.1.1.2 与相关规划协调性分析

本区域规划与《陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《陕西省矿产资源总体规划（2008~2015）》、《延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《延安市“十二五”环境保护规划》、《子长县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《子长县总体规划》相协调。

表 4.1-3 项目建设与相关规划的相容性

序号	相关规划	规划要求（摘录）	本项目情况	分析
1	陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要	加快老旧油田改造，推广高效增产采油技术，进一步提高采收率。加大油气资源勘探力度，在抓好原有区块扩边勘探的同时，努力开拓新的油气区块，确保资源有序接替。石油、天然气产能分别达到4700万吨和300亿立方米，油气当量达到5000万吨，建成全国第一油气大省。	本油田属老旧油田滚动开发项目，优先使用增产增油技术，在原开发项目基础上进行滚动开发。	符合
2	陕西省矿产资源总体规划（2008~2015）	(1) 矿产资源开发利用方向 鼓励开采石油、天然气、煤层气、地热……等矿产。 (2) 矿产资源开发利用布局 陕北地区包括榆林市、延安市所辖县区。以陕北能源化工基地建设为重点，按照大型化、国际化和可	本项目鼓励开采的石油资源矿种，且位于陕北延安子长县。	符合

序号	相关规划	规划要求（摘录）	本项目情况	分析
		持续发展的要求，以重大项目为支持，加快煤炭、石油、天然气、岩盐等资源开发。		
3	陕西省“十二五”环境保护规划	到2015年，化学需氧量、氨氮分别较2010年静态削减7.6%和9.8%；全面建成危险废物和医疗废物集中处置设施，确保危险废物和医疗废物基本实现安全处置；加强输油（气）管道等大型工程建设的生态环境监管，保护生态环境。	本项目生产废水全部回用不外排，生活污水处理后达标排放；危险废物全部安全处置，并开展施工期环境监理。	符合
4	延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要	加强资源勘探，新增石油探明储量11亿吨（延长5亿吨、长庆6亿吨）。“十二五”末，原油生产能力突破2000万吨。基本实现油田采出水零排放，废水回注率100%以上。	本油田属于原油开采项目，采出水回注率100%，油田采出水零排放。	符合
5	延安市“十二五”环境保护规划	对石油、煤炭、天然气开采与加工等重点行业大力推进产业结构和能源结构调整，全面推行清洁生产技术，实行过程控制，减少或者避免产品生产、使用过程中污染物的产生和排放。加快危险废物、医疗废物、含油污泥处置中心的建设及危废收集覆盖区域，使全市危险废物、医疗废物及含油污泥的收集、处理率进一步提高。实现采油废水回注率达95%以上。	本项目实行清洁生产，采油废水全部处理达标后回注，含油污泥全部于县长县三环环保有限责任公司处理，采油废水回注率为100%。	符合
6	子长县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要	加强对已开采井田的挖潜改造工作，采用清洁生产的技术，加大注水的循环利用以及油渣的回收和综合利用，将开采力度控制在环境承受的范围。实现石油井场动态化管理，在油区内建成污水处理厂和污水回收站，使采油合格污水处理回注率达到100%。利用油区伴生气的优势，坚持对油区内所有单井进行石油开采的环境质量影响评价，使油区内高标准清洁文明油井建成率达到100%。建立石油开采区生态建设示范基地，形成石油开采与生态环境治理和恢复协调发展的生态补偿机制，使井场及其道路生态恢复率达到100%，钻井泥浆、岩屑无害化处理率达到99%。	本油田在原开发项目基础上进行滚动开发，实现石油井场动态化管理，建成污水处理厂和污水回收站，使采油合格污水处理回注率达到100%，井场及其道路生态恢复率达到100%，钻井泥浆、岩屑无害化处理率达到99%。	符合
7	子长县城市总体规划	给排水工程	中山川水库保护区范围不在本次油田规划区域范围内，红石砭水库在本次区域范围内，在正常条件下，油区开采的含油废水全部经过处理后经注水井深层回注，对水源地无影响，同时在红石砭水库保护区范围内没有建设井场、站场等，在后续规划建设中也不得在在红石砭水库保护区范围内没有建设井场、站场等。	符合
		新建污水处理厂一座，处理规模近期13000m ³ /d，远期22000m ³ /d，在污水处理厂未建成运行之前，生活污水必须经过化粪池处理后排放，工业废水必须自行处理，达标后排入水体。	位于子长县县城的生活基地所产生的生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入污水处理厂处理。	符合
		电力工程	规划近期新建薛家沟110KV变电站，电源引自延安网、清涧网及子长热电厂，将现状城区35KV变电站改造为110KV变电站，规划中远期建设西郊110KV变电站，最终形成延安网、薛家沟变电站、子长热电厂、西郊网及清涧网并网的供电格局。	油田建设采油井场、各站场10KV专线电源引自子长供电公司张家岔、寺湾、丹头、东郊变电站，均由子长热电厂提供电源。

4.1.2 规划方案的内部协调性分析

规划方案内部协调性分析,主要就原油开采涉及的供电和用电,供水和用水,以及废水处理、固废处置等在规模、能力和建设时序上是否协调一致,是否存在配套环节的空缺。

4.1.2.1 用水与水资源现状协调性分析

子长采油厂生产用水主要依托附近的地表水,总设计供水能力为 $82.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。根据相关文献,子长县全县水资源总量为 12011.23 万 m^3 ,其中多年平均地表径流为 10911.23 万 m^3 ,地下水资源可采量为 1100 万 m^3 。本区域总开发面积 732.2 km^2 ,子长县总面积 2405 km^2 ,估算油区内地表水资源为 3321.9 万 m^3 ,区域设计供水能力为 $82.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,占区域地表水资源的 2.5%,因此区域地表水有剩余容量可供使用。因此,油区内用水和水资源现状相协调。

4.1.2.2 供电与用电协调性分析

子长县现有子长热电厂为整个子长县供电,可满足子长采油厂油区长远开发的用电需求,项目已建设了安定 35KV 变电站 1 座、茅坪 35KV 变电站 1 座,电源依托附近的变电站。开发区块内用电有保证,用电和供电之间相协调。

4.1.2.3 废水与废水处理协调性分析

油区内生产废水主要是含油污水,子长采油厂油区建设 3 个联合站(集油站),站内设有污水处理设施,3 个站均已建成,污水处理均采用“除油+沉降+三级过滤”处理工艺,3 个站污水处理设计规模为 122.1 万 m^3/a ,区域内规划建设油井、站场全部建成后,生产废水产生量为 95.09 万 m^3/a ,污水处理站规模满足生产废水处理要求,生产废水产生与处理协调性高;安定联合站设化粪池,化粪池污水定期清运,用作农灌;其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕,定期清理用作农肥;桃树洼小区生活基地位于县城城区,生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网,最终进入子长县污水处理厂处理。据调查,子长县污水处理厂已于 2011 年建成并投入使用,设计处理规模 1 万 m^3/a ,因此区域生活污水与废水处理相协调。

4.1.2.4 固废产生与处置协调性分析

油区生产产生的主要固废是落地油、油泥和生活垃圾,子长采油厂目前主要是将落地油、油泥送至子长县三环环保有限责任公司综合利用。子长县三环环保

有限责任公司主要从事油田含油污泥处理处置及废弃钻井泥浆固化,厂址位于延安市子长县玉家湾镇阳岸村九店坪小组华让沟,该项目 2009 年 6 月经延安市环保局批复建设,2010 年 1 月取得延安市环保局试生产批复(延环试生产批复(2010)02 号),2011 年 4 月 29 日通过延安市环保局竣工验收(延安环验(2011)08 号),核准含油污泥处理设计规模 10000m³/a,废弃钻井泥浆固化单井 400-500m³,其危险废物经营许可证编号为 SWF15011。该公司主要利用油泥来回收原油,具有危废处理资质,可满足落地油和有地资源化处理处理的要求,落地油、油泥的产生与处置相协调。

子长县目前已建成生活垃圾填埋场,于 2010 年建成,总库容 110 万立方米。按照日处理 120 立方米设计,填埋方式为压实黄土覆盖处理,2013 年统计日处理垃圾 100m³,设计服务年限一期 8 年,二期 17 年。子长县垃圾填埋场与本项目生活垃圾的处理相协调。

4.1.3 规划方案协调性分析综合性结论

从子长采油厂油区开采跟外部的协调性来看,区域建设属于《产业结构调整指导目录》(2011 年本)(2013 年修正)中鼓励类,符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》、《陕北石油开发环境保护技术政策》、《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》、《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》中的相关要求,与相关政策相协调。区域规划与《陕西省国民经济和社会第十二个五年规划纲要》、《陕西省矿产资源总体规划(2008~2015)》、《延安市国民经济和社会第十二个五年规划纲要》、《延安市"十二五"环境保护规划》、《子长县国民经济和社会第十二个五年规划纲要》、《子长县总体规划》相协调。

从内部协调性来看,在供电和用电、供水和用水、废水与废水处理、固废产生与处置等方面相协调。

但也存在一定的问题,主要体现在:①油区范围内有煤矿,存在石油开采和煤炭开采交叉作业的情况;②油区范围内有文物保护单位,油田开发不得破坏文物保护单位;③红石砬水库水源保护区在油区发内,红石砬水库必须作为区域开发的重点环境保护对象,对该敏感目标要做到合理避让,保护水环境和生态环境。

4.1.4 对油区开发规划的补充与建议

根据前述协调性分析,针对规划存在的不足,评价提出以下补充意见和建议。

4.1.4.1 废气、废水和固体废物处置要求

完善开发方案中废气、废水和固体废物的处置要求。

1、以环境容量、总量控制指标和达标排放为原则，对各开发区块内燃煤锅炉采用低硫及低灰分煤种，对锅炉安装脱硫除尘器，对锅炉废气中烟尘、NO_x、SO₂的排放提出具体指标要求；

2、由于经处理后的含油废水中悬浮物浓度超过回注水标准要求，应在现有的水处理站工序后，再增设一级后续过滤工序，确保废水中SS浓度达到回注标准；

3、各站场油泥处置率要达到100%。

4.1.4.2 处理好区域内煤矿开采与油田开发的相互关系要求

根据延长油管局与子长县矿产开发有限责任公司签订的《关于石油煤炭矿区重叠区勘查/开采互不影响保证安全生产协议》中的要求，若延长油矿与子长县矿产开发公司生产作业发生交叉，则延长油矿具有勘探和开采优先权；子长县矿产开发公司在延长油矿的油气开采区开采煤炭时，须按延长油矿提供的油气井资料留足保安煤柱。因此，建设单位须与区域内煤矿的开发主体单位积极沟通，对于煤矿开采范围内已建的油井，需要向煤矿开采单位明确提出留设开采煤柱的要求；对于区域内油井分布密集的区域，应建议煤矿开采单位将该区域设为煤矿暂不开采区，以免煤矿开采造成油井坍塌等事故。

4.1.4.3 生态环境及水土保持要求

陕北植被覆盖率较低，水土流失严重。子长采油厂勘探开发如不注重生态环境的保护则会加剧当地的水土流失程度，油区开发目前尚未明确水保措施，子长采油厂必须委托有资质的部门编制开发区水土保持报告。

4.1.4.4 油田开发要求

油区开发不得在红石砬水库水源保护区范围内新建井场、站场等。不得在钟山石窟、瓦窑堡革命遗址保护范围和建设控制地带内禁止设置任何油区生产生活设施。

4.1.4.5 油区开发建议

(1) 对油区内的石油伴生气进行回收，建设轻烃回收装置，回收的轻烃可以用作锅炉燃料等。

(2) 油区内原油采用密闭管输，减少石油伴生气的损耗。

4.2 规划方案的环境影响因素分析

4.2.1 工艺过程

油区开发是一项从地下到地面，包含多种工艺的系统工程，主要工艺过程有地质勘探与钻井、井下作业、采油、原油运输与处理、储运以及配套的供排水、注水、道路建设、供电、通讯等工程。

油区开发过程可分为勘探期、施工期、运行期和退役期四个时期。

勘探期是在油开采前的物探、试采时期，通过地质、物探等手段布设少量探井的试验性开发工程，特点是井数少，分布范围小，影响范围小。

施工期、运行期主要包括钻采、集输、处理三个过程，是对环境造成影响的主要时期。

退役期主要是环境功能恢复时期。

4.2.1.1 勘探期主要工艺过程

子长采油厂油区前期的物探工作已经结束。勘探期的主要施工活动有钻井、井下作业等，勘探结束后将对井场临时占地、道路临时占地等进行植被恢复。

4.2.1.2 施工期主要施工工艺过程

施工期的施工活动主要有钻井、井下作业及注水管线敷设、道路建设及地面井场、站场建设等。

1、钻井作业

钻井工艺按其顺序分为如下过程：

(1) 钻前准备

包括定井位、修公路、平井场、供水、供电、钻井设备安装等。

(2) 钻井过程

① 钻井：用足够的压力把钻头压到井底岩石上，使钻头牙齿吃入岩石中并旋转以破碎井底岩石的过程。

② 洗井：在钻柱转动的同时，泥浆泵不断地工作，流经钻柱内孔和钻头喷嘴的钻井液冲击井底，随时将井底岩屑清洗、携带到地面。

③ 接单根：随着岩石的破碎、钻柱不断下落，直到方钻杆完全落入转盘内，这时一个钻杆长度不再向深钻，必须接长钻杆。

④ 起下钻：如果钻头被磨损，应将井内钻柱全部起出，换新钻头再钻；

(3) 固井：在井眼内下入套管，在套管与井壁环形空间，注入水泥浆，进行封固。

(4) 完井：主要内容有钻开油层和套管完井或裸眼完井；

(5) 测井：在钻井完成之后，利用测量地层电阻、自然电位、声波、声幅及放射性等方式确定各油层位，检查固井质量及确定射孔层位等；

区域钻井井型主要为丛式定向井，钻井井身结构见表 4.2-1，示意图见图 4.2-1。丛式井通过井组优化，每个井组可布井 6~9 口，老井调整井可根据具体情况布井。油区运用成熟的丛式井组定向钻井配套技术，钻井过程中主要设备有：钻机、柴油机、柴油发电机、泥浆泵等。钻井过程中选取水基钻井液体系，能够满足开发的需要。

表 4.2-1 子长采油厂油区井身结构

序号	井段	钻头直径 (mm)	套管外径 (mm)	套管下深 (m)	水泥返高 (m)	套管内水泥塞
一开	进入下部稳定岩层≥30m	311.2	244.5	下到井底	地面	大于 10m
二开	直井段 造斜段 斜井段	222.3 222.3 215.9	139.7	距井底 2~5m	油井：水泥返高与防漏方案相同； 水井：返到地面	人工井底距油层底界 20~25m，管内水泥塞 10~12m

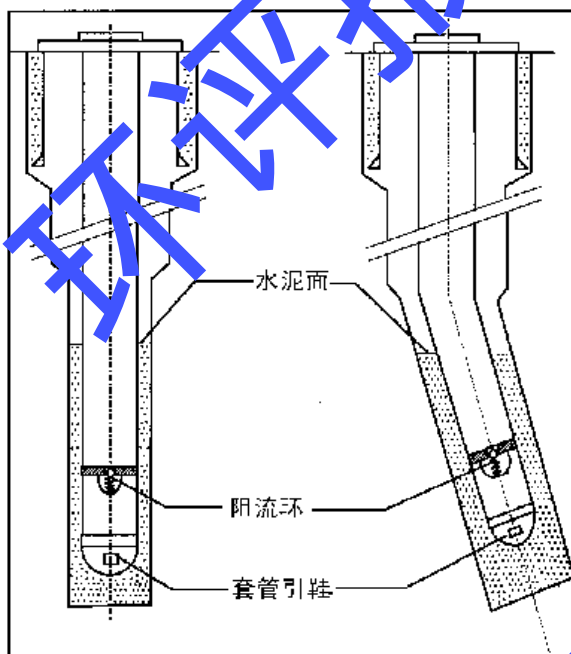


图 4.2-1 钻井井身结构图

2、井下作业

井下作业是油区开发的重要工艺过程之一，在钻井过程对油水井的维护过程

都要涉及到一些井下作业和施工，施工期井下作业主要包括射孔、压裂、试油、洗井、清蜡、清砂、修井等工艺。

在钻井、测井后要进行射孔，将射孔枪下入井管中油层部位，用射孔弹将井管射成蜂窝状孔，使原油流入井管并用抽油泵抽出；压裂作业的主要目的是为了扩大含油岩层的孔隙度，提高渗透性。

3、地面工程

地面工程主要包括集油站、注水站等站场工程和注水管线等管线建设工程，此外还包括给排水、供电、道路等辅助工程。地面工程的具体工程及其主要工艺流程详见开发规划概述章节。

4.2.1.3 运行期主要工艺过程

运行期为采油、原油运输、油气处理阶段，该时期包括修井过程。

1、采油

采油是借助油层的自身压力或使用机械方式，使原油从地下储油层产出的工艺过程。油区属于低渗透油藏，天然能量不足，地层压力较低。为保持油层压力，采用向油层注水的方式，驱替原油，即采用水驱采油的方法。

伴随采油过程的进行，将产生采油废水。采油废水是在采油作业中从采出液分离出的废水，其量随着油区开采年限的增加呈逐渐上升趋势。

2、注水

油田开发过程中，为保持或恢复油层压力，使油藏有较强的驱动力，提高油藏的开采速度和采收率保持油层压力，采用向油层注水的方式，驱替原油，即水驱采油的方法。注水采油示意图见图 4.2-2。

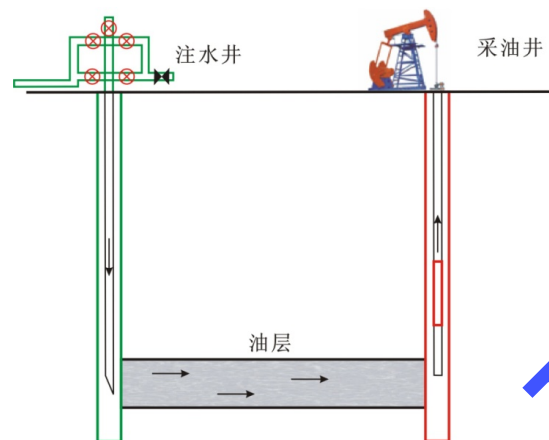


图 4.2-2 注水采油示意图

依据油藏的构造形态、面积大小、渗透率高低、油、气、水的分布关系和所要求达到的开发指标，选定注水井的分布位置和与生产井的相对关系（称注水方式）。注水井井距的确定以大多数油层都能受到注水作用为原则，使油井充分受到注水效果，达到所要求的采油速率和油层压力。

3、井下作业

采油过程中对油水井的维护过程都要涉及到一些井下作业和施工，主要包括洗井、清蜡、清砂、修井等工艺。

洗井、修井、清砂和清蜡作业均是在采油井使用一段时间后，因腐蚀、结垢、机具磨损和损坏等所采取的工艺措施，修井时一般需要将油管全部拔出，以便更换损坏的油管和机具。

1、原油运输

原油运输就是将油井中产出的原油由汽车运输至各集油站、联合站，进行油水分离，集油站脱水后的原油再由运输到炼油厂。分离出的含油废水处理后作为回注水。

4.2.1.4 退役期主要工艺过程

退役期为油井服务期满后，停运、关闭、恢复土地使用功能时段。

退役后的作业主要包括拆除井场的采油设备、设施，封闭采油井口，拆除部分管线等施工过程。

4.2.2 产污环节分析

4.2.2.1 勘探期

勘探期钻井过程、井下作业过程产污环节见以下施工期分析。

4.2.2.2 施工期

1、钻井过程中对环境产生影响的产污环节有钻井过程中排入泥浆池的废钻井液、废弃泥浆、岩屑；钻井机械冲洗污水、跑冒滴漏的各种废工作液与油料等；钻井用的柴油机排放的烟气、噪声；以及修道路、平井场和管线敷设等占地对地表植被的破坏。

2、井下作业过程对环境产生影响的主要有跑冒滴漏的各种工作液、落地油与含油污水，作业后洗井和注水井定期洗井产生的洗井废水、操作噪声以及车辆烟气。

3、地面工程的建设对周围环境的影响主要是对地表植被的破坏以及永久占

地，另外，管线的铺设还会改变地表形态，对景观环境产生一定影响。

4.2.2.3 运行期

1、采油过程可能造成的污染主要有井口装置损坏泄漏的原油与注入水对土壤和地下水的影响，以及油井井口挥发的烃类气体。

2、井下作业过程中的洗井、修井可能产生少量的落地油和烃类气体挥发。

3、各站场产生的污染物主要为挥发性烃类气体、锅炉排放的烟气、含油废水、含油污泥、跑冒滴漏的原油与含油废水、机泵和锅炉噪声等。

4.2.2.4 退役期

采油设备的拆除过程会产生落地油。

油区勘探、施工、运行过程主要产污环节分析详见图 4.2-2；主要污染源及生态影响因素构成见表 4.2-2。

表 4.2-2 子长采油厂油区环境影响因素构成

阶段	作业内容	主要污染物	产生位置	污染源性质
勘探与施工期	钻井	钻井废水	井场	临时性污染，随作业结束而消除
		柴油机烟气	井场	临时性污染，随作业结束而消除
		钻井废弃泥浆、钻井岩屑	井场	临时性污染，随作业结束而消除 固体废物有持续性的环境影响
		噪声	井场	临时性污染，随作业结束而消除
	井场、站场和道路建设，注水管线敷设	土地利用、土壤、植被景观等生态影响	工程设施建设区域内	临时性污染，随作业结束而消除
运行期	采油、原油运输	采油废水、生活污水	站场、井场	持续性污染源
		锅炉烟气、烃类气体	站场、井场	持续性污染源
		噪声	站场、井场	持续性污染源
		噪声	站场、井场	持续性污染源
	修井作业	落地原油	井场	间断性污染
		修井废水、洗井废水	井场	间断性污染
		噪声	井场	间断性污染

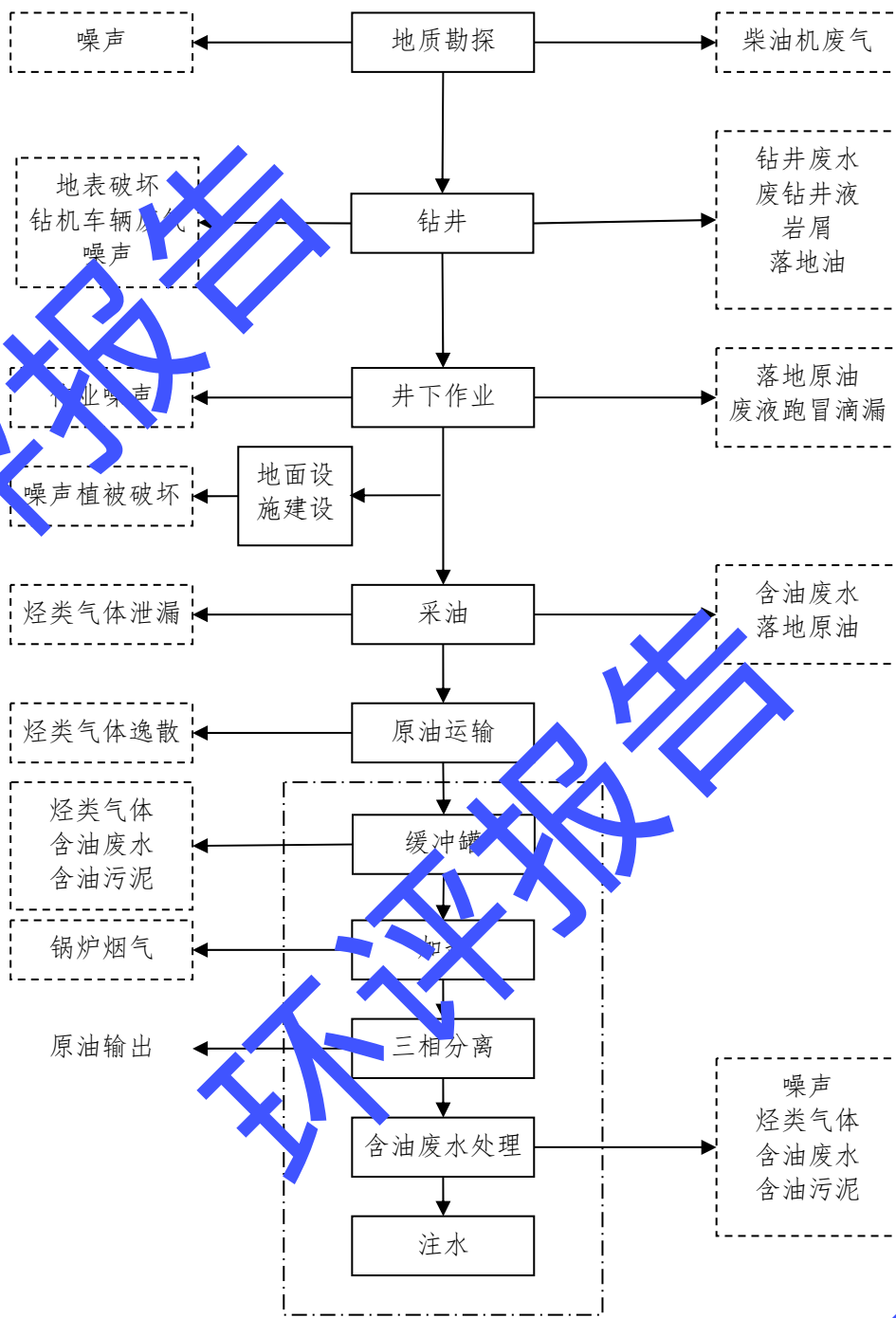


图 4.2-2 油田开采污染物排放流程示意图

4.3 规划方案污染源强分析

4.3.1 勘探期污染

勘探期的原辅材料消耗及产污环节基本同施工期的钻井过程，目前油田勘探

期已结束，污染源已消失。勘探期的井场一般改造为丛式井场，勘探道路已改为砂石道路或沥青道路；各井场、道路周边进行了植树、种草，生态环境得到了有效恢复。

4.3.2 施工期污染源强分析

4.3.2.1 原辅材料及能源消耗

以单口钻井为例，原辅材料消耗见表 4.3-1；以钻井周期平均 10d 计，单井消耗柴油约 15t。另外，还使用少量增粘剂、乳化剂、页岩抑制剂、降粘剂、增蚀剂、加重剂、杀菌剂、消泡剂、泡沫剂、解卡剂和 pH 控制剂等。

与《危险化学品名录》相对照，上述化学品不属于危险化学品。

表 4.3-1 单口钻井主要原辅材料消耗表

材料名称	单位	消耗量	备注
膨润土	t	27	钠级一级
纯碱	t	1.28	99%一级
NH ₄ -HPAN	t	3.83	
KPA	t	1.35	
有机硅	t	2.7	
防塌润滑剂	t	2.5	
桥塞堵漏剂	t	0.33	
迪塞尔	t	3.83	
水泥	t	49	
粉煤灰漂珠	t	3.75	
降失水剂	t	1.05	RC-800
减阻剂	t	0.12	ESZ
缓凝剂	t	0.06	RC-800HZ

4.3.2.2 项目拟采取的环保措施

1、大气污染防治措施

发电机燃用低硫柴油。

2、水污染防治措施

① 设置泥浆池，并采取防渗措施；

② 设防渗旱厕，杂排水用于绿化或洒水，不外排；

③ 采用环保型水基钻井液，钻遇含水层前通过添加堵漏剂等堵漏、防塌，防止钻井液或泥浆漏失污染地下水；

④ 采油井及注水井表层固井要求水泥返高至地面，注水井二开水泥返至地面。

3、固废污染防治措施

钻井泥浆闭路循环不外排；废弃泥浆排入防渗泥浆池中，施工结束后委托有资质单位进行无害化处置。

4.3.2.3 污染源分析

1、大气污染源分析

施工期的大气污染源主要为钻井柴油机产生的燃烧废气、施工作业车辆尾气、施工扬尘等。

(1) 柴油机燃烧废气

类比调查，单井钻井期间柴油机燃烧废气中污染物排放量为烟尘 4.65kg、SO₂ 53.6kg、NO_x 41.8kg。本区域拟新建油、水井 497 口，则施工期共排放烟尘 2.3t、SO₂ 26.7t、NO_x 21.8t。

(2) 车辆排放尾气

据现有工程类比调查，每辆车耗油量约 11.52kg/d（其中 70%为柴油、30%为汽油），平均排放烃类气体 0.025kg/d、NO_x 为 0.03kg/d。估算区域施工期各类运输车辆约 40 辆，预计烃类气体排放量 1.0kg/d、NO_x 为 1.26kg/d。

(3) 施工扬尘

主要来自平整场地、土方开挖以及道路扬尘等，属无组织排放。

2、水污染源分析

(1) 钻井废水

钻井废水是在油（水）井钻井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，废水中主要污染物为 COD、SS、石油类等。钻井废水的产生量随着井深和钻井周期变化，根据对现有工程钻井废水调查，一般每口井产生钻井废水约 30m³，区域内拟新建油、水井 665 口，则钻井废水最大产生约 19950m³。钻井废水排入井场防渗泥浆池中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起无害化处置。

钻井废水中含高倍稀释的钻井液与油类污染物，主要有以下特征：① 偏碱性，pH 值大多 8~9.0；② 悬浮物含量高，在钻井液中含有大量的粘土和钻井液加重剂，同时钻井液在循环过程中还携带了一些钻井岩屑，这些固体颗粒很容易进入钻井废水。③ 有机、无机污染物含量高，在钻井液中含有各种有机、无机的钻井液添加剂，有 CMC、PAM、SMC、磺化酚醛树脂，以及降失水剂等。

类比长庆油田第四采油厂安塞油田的钻井废水检测结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 长庆油田采油四厂钻井废水检测结果表 单位: mg/L

检测项目	pH 值	氨氮	氯化物	挥发酚	COD _{Cr}	石油类	硫化物
检测结果	8.05	13.6	408	0.007	1750	19.1	<0.005
检测项目	总铅	六价铬	总镉	总汞	总砷	总铜	
检测结果	<0.01	0.004	<0.001	<0.00005	<0.0002	0.064	

(2) 生活污水

据类比调查, 施工期现场施工人员约 50 人, 按每人每天产生废水 30L/d 计, 则生活污水最大产生量为 1.5m³/d。据现场调查, 油田钻井队一般都设置防渗旱厕, 杂排水用于洒水防尘。

3、噪声污染源

油田施工期噪声影响较明显, 流动声源亦较多, 主要污染源为钻井作业中的柴油机、泥浆泵、钻机以及管线道路建设中的施工机械、车辆, 按声源性质又可分为流动声源和连续稳态声源。根据现场类比监测, 工程施工期主要噪声源见表 4.3-3。

表 4.3-3 施工期主要噪声源统计表 单位:dB(A)

噪声源位置	设备名称	数量	声源强度	声源性质	备注
钻井井场	柴油机	2 台 (1 开 1 备)	105~105	连续稳态声源	施工结束后噪声即消失
	钻机	1 台/队	90	连续稳态声源	
	柴油发电机	2 台 (1 开 1 备)	100~105	连续稳态声源	
	泥浆泵	2 台/队	95~100	连续稳态声源	
管线、道路、站场施工现场	挖掘机	1 辆	89	流动声源	距离 5m 处噪声
	推土机	1 辆	86	流动声源	
	铲土机	1 辆	85	流动声源	
	打桩机	1 台	92	流动声源	距离 10m 处噪声
	钢筋切割机	1 辆	80	流动声源	
	砼搅拌机	1 辆	75	流动声源	
	起重機	1 辆	78	流动声源	
	振动碾	1 辆	70	流动声源	
	轮式装载车	1 辆	84	流动声源	

4、固体废物

(1) 废弃钻井泥浆

指在钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置于泥浆池中的泥浆, 其产生量随井深而改变。根据现有油井的调查情况, 钻井井场的钻井泥浆的重复利用率约 95%, 每口井实际产生的废弃泥浆约 47.7m³。区域规划钻井 665 口, 则共产生废弃泥浆为 31720m³ (1.15t/m³)。

废弃钻井泥浆是钻井过程中产生的一种液态细腻胶状物, 失水后变成固态物, 主要成分是粘土、CMC (羧甲基纤维素) 和少量纯碱等, 根据《油气田开发建设与环境影响》, 废弃钻井泥浆中各种污染物含量及物理性质见表 4.3-4。

表 4.3-4 废弃钻井泥浆各污染物含量及物理性质

项目名称	含量	
重金属元素 (mg/kg)	Cu	41.2
	Cd	0.124
有机物 (mg/kg)	总烃	95.3
	酚	0.901
理化性质	pH 值	10.5
	总盐量 (g/kg)	0.22
	总碱度 (mmol/kg)	84.97
	硫化物, (mg/kg)	0.102

根据《陕西省环境保护厅关于进一步规范油泥、泥浆等危险废物无害化处置工作的通知》(陕环函〔2010〕766号), 废弃钻井泥浆属危险废物, 建设单位拟在钻井结束后委托有资质单位将废弃钻井泥浆在防渗泥浆池中全部无害化处置。

(2) 钻井岩屑

钻井过程中, 岩石被钻头破碎成岩屑, 其中 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, 并堆置于井场。钻井岩屑本身无污染, 一般用于填垫井场。一般情况下, 岩屑的产生量可按下列式计算:

$$W = \frac{1}{4} \pi D^2 h d 50\%$$

式中: W—井场岩屑产生量, t;

D—井直径(0.311m), m;

h—井深度(850m), m;

d—岩石密度(取 2.8t/m³)。

计算得出每口井产生钻井岩屑约 90.35t, 区域内规划新钻油井、注水井 665 口, 共产生钻井岩屑约 6.0×10⁴t。

(3) 落地油

试油、井下作业等过程中会有一部分原油散落井场成为落地油。据调查, 单口油井产生的落地油为 0.2~0.3t, 区域内规划新建油井 528 口, 落地油全部回收, 则回收落地油 105.6~158.4t。

(4) 生活垃圾

根据类比调查, 施工期现场施工人员约 50 人, 按照每人每天产生生活垃圾 1kg 计算, 施工期每天产生生活垃圾 50kg。生活垃圾由施工队设置临时生活垃圾收集桶, 统一收集后运至垃圾填埋场卫生填埋。

4.3.2.4生态影响因素分析

油田开发施工期以非污染生态影响为主要特征，简述如下：

1、压占土地

工程占地包括永久占地和临时占地。永久占用的土地将永久性的改变土地利用结构和功能，临时占地将在短期改变土地利用的结构和功能，但可以得到生态恢复。

2、破坏植被

施工期对植物的影响主要表现在对永久和临时占地范围内地表植被的清理、占压及施工人员的干扰。项目施工不但造成直接破坏区的植被剥离，还将对间接破坏区的植被造成压占，将造成导致局部区域生物量的减少。

3、破坏、污染土壤

项目对土壤的影响主要表现为对土壤性质、土壤肥力和土壤污染的影响三个方面。项目土方的开挖和回填，将造成土壤结构的改变，进而导致土壤肥力的降低，对当地农作物等植被的生长和产量造成一定影响。此外，试井过程可能会产生落地油，若不及时处理将对局部土壤造成油类污染。

4、水土流失

站场、管线施工扰动，将使站场、管线及周围的土壤结构和植被遭到破坏，降低水土保持功能，加剧水土流失。不但造成弃土弃渣的直接水土流失加剧，还可能将加剧地表直接破坏区的水土流失，造成区域的水土流失有加剧的趋势。

5、破坏景观

项目建设对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时在施工期形成点状、线状工程建设景观。项目建设仅对景观格局和功能产生临时性的影响，采取相应的生态保护措施后，可以得到有效的减缓。

6、破坏干扰生态系统

项目建设将对评价区内的草地生态系统、林地生态系统、农田生态系统、村镇生态系统产生一定的不利影响，使局部生态系统受到破坏干扰。采取生态保护措施后，工程影响范围和程度有限。

7、社会经济

项目压占土地、改变土壤类型和肥力将影响农田耕作和农作物的正常生长，对农作物的产量产生不利影响；但施工队伍的进驻，将给附近居民提供就业机会，

促进当地工业、运输业和第三产业的发展，社会经济条件将得以改善。

4.3.3 运行期

4.3.3.1 能耗情况

区域能耗情况见表 4.3-5。

序号	项目名称	单位	区域现有油井、站场	区域规划新增油井、站场	规划期末
1	电	10 ⁴ kwh/a	6841	1009	7850
2	煤	t/a	15959	0	15959
3	天然气	万 m ³ /a	125.44	56.55	181.99

4.3.3.2 水平衡

区域内用水包括生产用水和生活用水两部分，区域内现有工程水平衡图见图 4.3-1。

区域规划新建内容建成后，油区水量平衡见图 4.3-2。

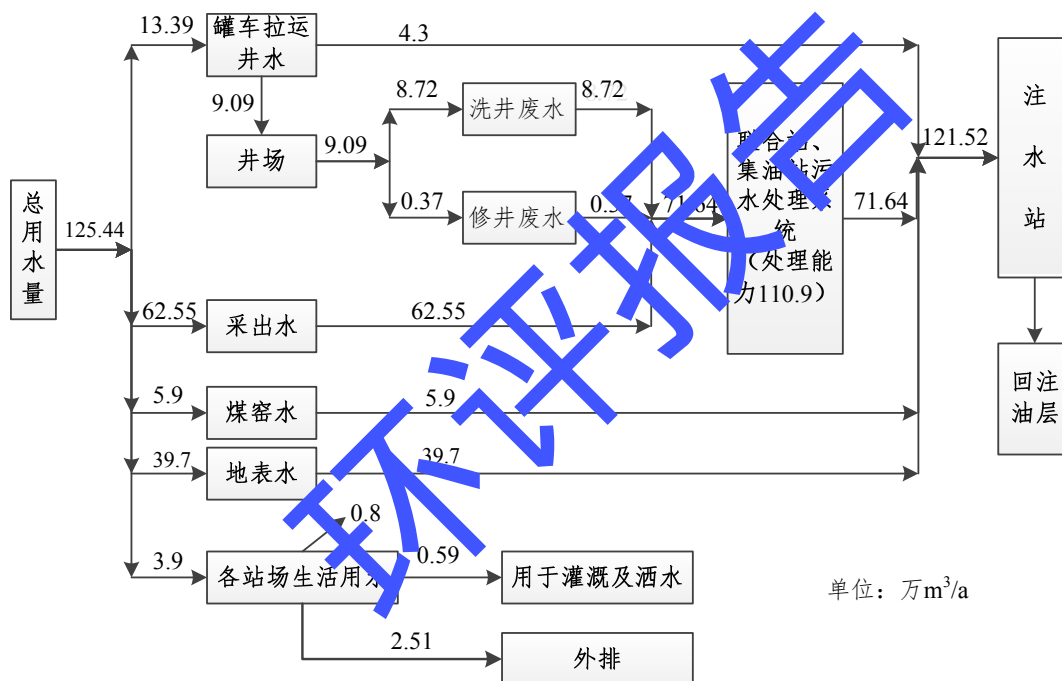


图4.3-1 油区现有工程水平衡图

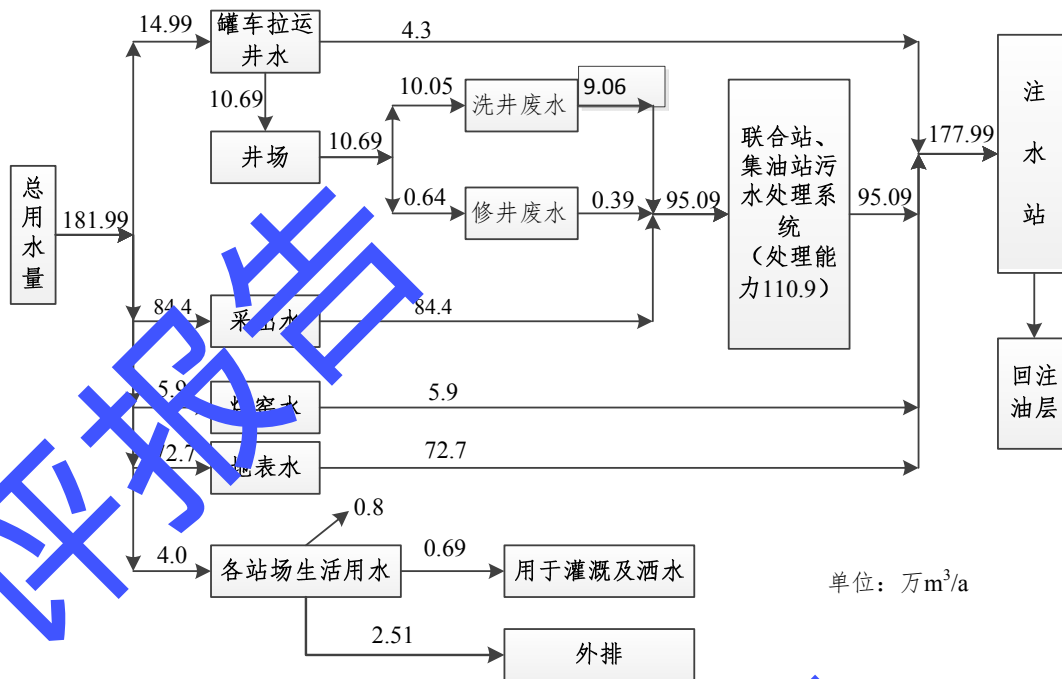


图4.3-2 规划末期整个油田水平衡图

4.3.3.3 污染源分析

1、 废气

(1) 锅炉废气

目前区域内已建成锅炉46台，总容量57.48MW。锅炉均使用神木煤，其中安定联合站、子长集油站和余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉建有麻石水浴脱硫除尘器，其他站场的茶浴炉锅炉烟气均为直排。

根据《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)，2016.6.30日前，现有所有锅炉烟尘排放浓度均不能满足规定的排放标准，现有所有锅炉SO₂排放浓度均可以满足规定的排放标准；2016.7.1日后，现有锅炉中未设置脱硫除尘器的小型茶浴炉烟尘、SO₂排放浓度均不能满足规定的排放标准要求，设有麻石水浴脱硫除尘器的锅炉，其烟尘排放浓度不能满足规定的排放标准要求。

环评要求对区域内所有现有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置，对锅炉烟气进行脱硫除尘，确保其污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准要求。区域内需在热寺湾注水站新建一台锅炉，新建锅炉污染物排放标准执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表3标准，若仅安装布袋除尘器+湿法脱硫装置，NO_x排放浓度不能满足标准要求，因此环评建议新建热寺湾注水站使用电加热。

区域内所有锅炉进行整改，安装布袋除尘器+湿法脱硫装置（除尘效率 99%，脱硫效率 80%），锅炉废气主要污染物排放情况见表 4.3-6。

环评报告

环评报告

环评报告

表 4.5-6 区域内所有锅炉烟气产生与排放情况表

区块	站场及保障点	锅炉数量	锅炉容量 (MW)	耗煤量 (t/a)	烟气量 (10 ⁴ m ³)	烟尘					SO ₂					NO _x				
						产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)
安定区	采油三大队	1	0.55	100	98.5	6.24	6336	99%	0.06	63	0.48	488	80%	0.10	98	0.37	379	0%	0.37	379
	采油三大队 (一区队)	1	0.25	80	78.8	4.99	6336	99%	0.05	63	0.38	488	80%	0.08	98	0.30	379	0%	0.30	379
	采油三大队 (二区队)	1	0.25	80	78.8	4.99	6336	99%	0.05	63	0.38	488	80%	0.08	98	0.30	379	0%	0.30	379
	采油三大队 (三区队)	1	0.25	95	93.6	5.93	6336	99%	0.06	63	0.46	488	80%	0.09	98	0.35	379	0%	0.35	379
	采油三大队 (四区队)	1	0.3	80	78.8	4.99	6336	99%	0.05	63	0.38	488	80%	0.08	98	0.30	379	0%	0.30	379
	采油三大队 (六区队)	1	0.25	80	78.8	4.99	6336	99%	0.05	63	0.38	488	80%	0.08	98	0.30	379	0%	0.30	379
	安定联合站	2	4.2	2500	2462.1	155.99	6336	99%	1.56	63	12.03	488	80%	2.41	98	9.32	379	0%	9.32	379
安定注水站	2	0.3	100	98.5	6.24	6336	99%	0.06	63	0.48	488	80%	0.10	98	0.37	379	0%	0.37	379	
寺湾区	老草湾注水站	1	0.15	45	44.3	2.81	6336	99%	0.03	63	0.22	488	80%	0.04	98	0.17	379	0%	0.17	379
	降沟注水站	1	0.25	70	68.9	4.37	6336	99%	0.04	63	0.34	488	80%	0.07	98	0.26	379	0%	0.26	379
子长中区	枣林注水站	1	0.3	95	93.6	5.93	6336	99%	0.06	63	0.48	488	80%	0.09	98	0.35	379	0%	0.35	379
	中庄注水站	1	0.15	45	44.3	2.81	6336	99%	0.03	63	0.22	488	80%	0.04	98	0.17	379	0%	0.17	379
	物资供应科	1	0.4	105	103.4	6.55	6336	99%	0.07	63	0.51	488	80%	0.10	98	0.39	379	0%	0.39	379
	机修车间(厂部供暖锅炉)	3	4.2	3200	3151.4	199.67	6336	99%	2.01	63	15.39	488	80%	3.08	98	11.93	379	0%	11.93	379
	机修车间(车间供暖锅炉)	2	0.15	80	78.8	4.99	6336	99%	0.05	63	0.38	488	80%	0.08	98	0.30	379	0%	0.30	379
	子长集油站	3	4.2	3500	3446.9	218.39	6336	99%	2.08	63	16.84	488	80%	3.37	98	13.05	379	0%	13.05	379
	枣湾注水站	1	0.2	60	59.1	3.74	6336	99%	0.04	63	0.29	488	80%	0.06	98	0.22	379	0%	0.22	379
	井下队	1	0.2	60	59.1	3.74	6336	99%	0.04	63	0.29	488	80%	0.06	98	0.22	379	0%	0.22	379
	采油二大队 (队部)	2	0.25	140	137.9	8.74	6336	99%	0.09	63	0.67	488	80%	0.13	98	0.52	379	0%	0.52	379
	采油二大队 (一区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	99%	0.02	63	0.14	488	80%	0.03	98	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (二区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	99%	0.02	63	0.14	488	80%	0.03	98	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (三区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	99%	0.02	63	0.14	488	80%	0.03	98	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (四区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	99%	0.02	63	0.14	488	80%	0.03	98	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (五区队)	1	0.1	0	0.0	0.00	6336	99%	0.00	63	0.00	488	80%	0.00	98	0.00	379	0%	0.00	379
	采油二大队 (六区队)	1	0.1	30	29.5	1.87	6336	99%	0.02	63	0.14	488	80%	0.03	98	0.11	379	0%	0.11	379
	采油二大队 (七区队)	1	0.15	52	51.2	3.24	6336	99%	0.03	63	0.25	488	80%	0.05	98	0.19	379	0%	0.19	379
	采油二大队 (八区队)	1	0.13	42	41.4	2.62	6336	99%	0.03	63	0.20	488	80%	0.04	98	0.16	379	0%	0.16	379
桃树洼小区	2	4.2	2300	2265.1	143.51	6336	99%	1.44	63	11.06	488	80%	2.21	98	8.8	379	0%	8.8	379	
修井队	1	0.2	55	54.2	3.43	6336	99%	0.03	63	0.26	488	80%	0.05	98	0.21	379	0%	0.21	379	
余家坪	余家坪注水站	3	0.25	70	68.9	4.37	6336	99%	0.04	63	0.34	488	80%	0.07	98	0.26	379	0%	0.26	379

区块	站场及保障点	锅炉数量	锅炉容量 (MW)	锅炉耗煤 (t/a)	烟尘产生量 (t/a)	烟尘				SO ₂				NO _x						
						产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	污染物去除效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	
区			0.15	50	3.2	3.12	6336	99%	0.03	63	0.24	488	80%	0.05	98	0.19	379	0%	0.19	379
			0.15	50	2.5	1.87	6336	99%	0.02	63	0.14	488	80%	0.03	98	0.11	379	0%	0.11	379
	采油一大队	1	0.55	80	78.8	4.99	6336	99%	0.05	63	0.38	488	80%	0.08	98	0.30	379	0%	0.30	379
	余家坪集油站	2	4.2	2500	2462.1	155.99	6336	99%	1.56	63	12.03	488	80%	2.41	98	9.32	379	0%	9.32	379
杨家园则区	杨家园则注水站	1	0.15	55	54.2	3.43	6336	99%	0.03	63	0.26	488	80%	0.05	98	0.21	379	0%	0.21	379
合计		16	/	15959	15716.8	995.79			9.96		76.77			15.35		59.52			59.52	
《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)		2016.6.30 日前执行									120				900					无
		2016.7.1 日起执行										80				400				

(2) 无组织排放烃类气体

区域内所有井场原油均采用罐车运输，由于区域内原油产能逐年递减，因此烃类气体排放量也逐年递减，根据估算区域内规划建设油井建设完成后区域内烃类气体的无组织排放量约 3587t/a，详见表 4.3-7。

表 4.3-7 区域无组织烃类排放一览表

序号	建设产能 (10 ⁴ t)	损耗系数	无组织烃类排放 (t/a)	
1	2016 年	25.3	1.70%	4301
2	2017 年	24.8	1.70%	4216
3	2018 年	23.6	1.70%	4012
4	2019 年	22.3	1.70%	3791
5	2020 年	21.1	1.70%	3587
合计	/	117.1	/	19907

2、废水

1) 采出水

子长油田区块内原油目前含水率约 70%，预估开发中后期综合含水率约达到 80%，则估算采出水产生量初期约 65.1~70.6×10⁴m³/a，开发中后期约 74.7~84.4×10⁴m³/a，见表 4.3-8。采出水分别由安产联合站、余家坪集油站及子长集油站污水处理站处理后回注油层。区域采出水产生量见表 4.3-8，采出水中污染物产排情况见表 4.3-9。

表 4.3-8 区域采出水量估算表

序号	建设产能 (10 ⁴ t)	含水率	采出水产生量 (万 m ³ /a)
1	2016 年	70%	65.1
2	2017 年	74%	70.6
3	2018 年	76%	74.7
4	2019 年	78%	79.1
5	2020 年	80%	84.4
合计	/	/	373.8

表 4.3-9 区域采出水中污染物产排情况

指标	污染物产生浓度 (mg/L)	污染物产生量 (t/a)						治理措施及排放去向	污染物排放量 (t/a)
		2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	合计		
采出水量 (万 m ³ /a)		65.1	70.6	74.7	79.1	84.4	373.8	由采出水处理设施处理后回注油层	0
COD	3258	2121.0	2300.1	2433.7	2577.1	2749.8	12178.4		0
氨氮	1.616	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	6.0		0
石油类	13.705	8.9	9.7	10.2	10.8	11.6	51.2		0
SS	300	195.3	211.8	224.1	237.3	253.2	1121.4		0

(2) 井下作业废水

项目运行期的井下作业废水主要包括修井废水和洗井废水，油区内所有新建油井建成后，现有油井及新建油井产生的所有的井下作业废水污染物产排统计见

表 4.3-10。

表 4.3-10 井下作业废水中污染物产排情况

废水量 (m ³ /a)	污染物	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理措施及去向	排放量 (t/a)
106870	COD	2000	213.7	由采出水处理设施处理,回注油层	0
	氨氮	10.5	1.1		0
	石油类	2000	213.7		0
	SS	1000	106.9		0

(3) 生活污水

子长采油厂区域内现有劳动定员 1242 人,规划新增劳动定员 38 人,分散在站场等。站场联合站设化粪池,化粪池污水定期清运,用作农灌;桃树洼小区生活基地位于县城城区,生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网,最终进入子长污水处理厂处理;子长采油厂生活基地生活污水经化粪池处理后排入秀延河;其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕,定期清理用作农肥。

子长采油厂生活基地生活污水经化粪池处理后直接排入秀延河,不能满足《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)标准;环评建议子长采油厂生活基地内建设一体化生活污水处理装置,生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。

生活污水及污染物产排情况见表 4.3-11。

表 4.3-11 区域内所有生活污水污染物产排情况

类型	污染物	产生量		治理措施及排放去向	排放量			
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/L)	排放总量 (t/a)	其中	
						桃树洼小区排放量	子长采油厂生活基地排放量	
站场保障点生活污水	废水量	/	32102	桃树洼小区生活污水经化粪池处理后进入污水处理厂;子长采油厂生活基地生活污水经二级生化处理达标后排放;其余站场设旱厕或化粪池,定期清理,用作农肥	/	25080	15048	10032
	COD	350	11.2		245/50	4.19	3.69	0.5
	氨氮	30	1.0		30/12	0.57	0.45	0.12
	BOD	280	9.0		210/20	3.36	3.16	0.2
	SS	100	3.2		70/70	1.76	1.05	0.7

3、噪声

工程运行期的噪声污染源主要为井场抽油机、各站场的泵类、锅炉等。主要噪声污染源见表 2.6-10。

4、固体废物

(1) 落地油

估算区域内油井全部建成后,工程落地油产生量约 860.5t/a,全部回收,排

放量为 0。

(2) 含油污泥

估算区域内油井全部建成后，含油污泥产生量约 10459.9t/a；罐底油泥产生量约 170t/a。

(3) 生活垃圾

区域区域内油井全部建成后，劳动定员 1280 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.8kg 计算，则每年产生生活垃圾 337.9t。

4.3.3.4 生态影响因素分析

(1) 水土流失

运行期影响水土流失的因素包括植被破坏区和弃土弃渣场等。随着生态恢复和保护措施的实施，水土流失将得到有效的控制和减缓。

(2) 土壤影响

运行期，若井场落地油处理不及时，将对井场周围的土壤造成一定程度的污染，对周围的植被等产生一定程度的不利影响。

(3) 社会环境影响

项目投产后将带动地方经济的发展，为社会创造一些就业机会，附近村民的经济收入将得以提高，生活环境要素将得到改善。

此外，运行期还将对植被、地质灾害等生态环境要素产生一定影响。

4.3.4 退役期

油田退役期主要是采油井、注水井、管线及站场等油田生产设施陆续关闭，拆除生产设施的过程以生态影响为主，主要影响因素有扰动地表植被，新增水土流失以及拆除生产设施过程中产生的落地油对土壤环境的影响等。

4.3.5 污染物排放三本帐

油田内规划新建的油井、注水井及站场全部建成后，油田内污染物排放量见表 4.3-12，油田规划末期与油田现有污染物排放量变化情况见表 4.3-13。可以看出，根据本环评提出对锅炉加装脱硫除尘装置的措施后，锅炉废气污染物排放量有所减少，由于原油产能逐年递减，因此烃类气体排放量较现有排放量也有所减少，固废处理处置率 100%，废水污染物排放量减少。

表 4.3-12 油田规划末期区域“三废”排放统计表

类别	污染物种类		单位	产生量	削减量	排放量
废气	锅炉废气	废气量	10 ⁴ m ³ /a	15716.8	0	15716.8
		烟尘	t/a	995.79	985.83	9.96
		SO ₂	t/a	76.77	61.42	15.35
		NO _x	t/a	59.52	0	59.52
	烃类气体		t/a	3587	0	3587
废水	采出水	废水量	10 ⁴ m ³ /a	84.4	84.4	0
		COD	t/a	2749.8	2749.8	0
		氨氮	t/a	1.4	1.4	0
		石油类	t/a	11.6	11.6	0
		SS	t/a	253.2	253.2	0
	井下作业废水	废水量	10 ⁴ m ³ /a	10.6870	10.6870	0
		COD	t/a	213.7	213.7	0
		氨氮	t/a	1.1	1.1	0
		石油类	t/a	213.7	213.7	0
		SS	t/a	106.9	106.9	0
	生活污水	废水量	10 ⁴ m ³ /a	3.2102	0.7022	2.51
		COD	t/a	11.2	7.01	4.19
		氨氮	t/a	1.0	0.43	0.57
		BOD	t/a	9.0	5.64	3.36
SS		t/a	3.2	1.44	1.76	
固废	危险废物	落地油	t/a	860.5	860.5	0
		含油污泥	t/a	10629.9	10629.9	0
	一般固废	废滤料	t/a	25	25	0
	生活垃圾		t/a	337.9	337.9	0

表 4.3-13 油田规划末期与油田现有污染物排放量变化表

类别	污染物种类	单位	产生量			排放量			
			现有产生量	规划末期产生量	变化情况	现有排放量	规划末期排放量	变化情况	
废气	锅炉废气	废气量	10 ⁴ m ³ /a	15716.8	15716.8	0	15716.8	15716.8	0
		烟尘	t/a	995.79	95.79	-940	209.59	9.96	-985.83
		SO ₂	t/a	76.77	7.77	-69	22.89	15.35	-61.42
		NO _x	t/a	59.52	59.52	0	59.52	59.52	0
	烃类气体		t/a	4531	3587	-944	4531	3587	-944
废水	废水量	采出水废水量	10 ⁴ m ³ /a	62.55	84.4	+21.85	0	0	0
		井下作业废水量	10 ⁴ m ³ /a	10.687	10.687	+1.587	0	0	0
		生活污水量	10 ⁴ m ³ /a	3.12	3.21	+0.09	2.51	2.51	0
	废水中污染物	COD	t/a	2749.8	2974.7	+736.9	6.1	4.19	-1.91
		氨氮	t/a	2.9	3.5	+0.6	0.8	0.57	-0.23
		石油类	t/a	197.6	225.3	+27.7	0	0	+0
		BOD	t/a	8.7	9	+0.3	5.3	3.36	-1.94
SS	t/a	285.3	363.3	+78	1.8	1.76	-0.04		
固废	危险废物	落地油	t/a	779.7	860.5	+80.8	0	0	0
		含油污泥	t/a	8681	10629.9	+1948.9	0	0	0
	一般固废	废滤料	t/a	25	25	0	0	0	0
	生活垃圾		t/a	327.9	337.9	+10	0	0	0

4.3.6 环境风险因素分析

油区开发过程中，可能导致原油或含油废水发生泄漏事故、甚至发生火灾、爆炸等。油区开发的风险事故主要有钻井过程中发生的井喷、泥浆池泄漏、井下作业中的落地油、压裂液、压井液的泄漏；原油运输和储运过程中的原油、含油

废水的泄漏和注水系统的含油废水的泄漏；由于施工质量和操作不当引起的原油泄漏；原油运输车辆发生交通事故污染地表水体和生态环境等。

环评报告

环评报告

环评报告

5 区域开发环境影响识别及制约因素分析

5.1 环境影响因素识别

5.1.1 施工期

施工期的环境影响主要表现为非污染生态影响，主要为钻井作业和地面设施建设，如修路、平整场地、管线敷设、站场建设等活动，将对生态环境产生一定不利影响，主要体现在占用土地及破坏土壤、地表植被等。

本项目施工期环境影响因素识别及筛选见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期环境影响因素识别矩阵

环境要素 \ 影响因素	占地	废气	废水	固体废物	噪声	风险
		钻机、车辆废气、单井罐挥发的烃类等	钻井废水、生活污水	落地油、钻井岩屑及泥浆等	施工车辆、钻机噪声	井喷、套外返水、井漏
环境空气		-2				-1
地表水			-1			-1
地下水			-1	-1		-2
声环境			-1		-2	
土壤	-2		-1	-2		-1
植被	-2			-1		
动物	-1				-1	
其他	-2					-1

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-”—不利影响

5.1.2 运行期

运行期，正常工况条件下，污染物排放主要集中在各站场、修井井场。与施工期相比，运行期对环境的污染影响稍轻，但持续的时间较长。本项目运行期环境影响因素识别及筛选见表 5.1-2。

表 5.1-2 运行期环境影响因素识别及筛选矩阵

环境要素 \ 影响因素	废气	废水	固体废物	噪声	风险
	锅炉烟气、无组织挥发的烃类	生产废水及生活污水	油气处理产生的油泥、废滤料等	锅炉炉及机泵噪声	井喷、储罐泄装置爆炸等
环境空气	-2				-1
地表水		-1			-1
地下水		-1	-1		-2
声环境				-2	
土壤		-1	-2		-1
植被					
动物				-1	
其他				-1	-1

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-”—不利影响

5.1.3 退役期

退役期原油产量明显下降，油水井相继关闭，因此油田退役期对各种环境因素的影响范围和程度上均有所降低。退役期环境的影响主要表现为站场拆除采油设备、井场封井、管道拆除等施工活动，施工活动将造成一定程度的水土流失、产生落地原油等。项目退役期环境影响因素识别及筛选见表 5.1-3。

表 5.1-3 退役期环境影响因素识别及筛选矩阵

环境要素	工程车辆	井场	原油运输管道	站场
环境空气	-1	-1	-1	-1
地表水				
地下水				
声环境	-1	-1		-1
土壤		-1	-1	
植被		-1	-1	-1
固体废物		-1		

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-”—不利影响

5.2 环境制约因素分析

结合当地的环境特征，评价认为，对可能制约油区区域开发的环境因素有以下几个方面，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 区域开发环境制约因素分析

序号	环境因素	对区域开发的制约
1	红石崮水库	“水源地一级保护区实行全封闭管理，禁止一切与水源保护无关的生产建设活动。所有油井以及其他设施必须限期关闭和拆除，滞留的污染物必须限期运出保护区集中处理”，“二级保护区严格禁止新建、扩建石油等有污染的开发建设项目，现有的排污单位和生产设施必须实行清洁生产和污染物排放总量控制，将生产中的废弃物及时运出保护区处理，现有的油、气井必须按照《延安市清洁文明油井建设标准》进行限期治理”。
2	文物保护单位	钟山石窟、普同塔、瓦窑堡革命旧址保护范围和建设控制地带内禁止设置任何油区生产生活设施。
3	其他矿产	部分开发区块内同时有煤矿存在，采油与采煤相互制约
4	资源承载力	区域开发生产用水主要取自地表水及少量地下水，生活用水依托当地村镇已有的水井水。地表水及地下水资源承载力是区域开发的制约因素之一
5	生态保护	油区属于黄土高原农牧生态区中的黄土梁峁沟壑水土流失控制区和黄土阶状丘陵沟壑水土流失敏感区。同时子长采油厂油区地处暖温带半干旱地区，自然条件脆弱，生态环境对外界干扰表现出极大的敏感性，突出的生态环境问题是严重的水土流失；油区开发会扰动地表植被，加重水土流失。
6	土地	区域开发占用土地资源，基本农田、土地资源承载力是制约区域开发的制约因素之一
7	区域气候干旱，局部扬尘污染较重	对区域开发建设的施工有一定的限制
8	环境承载力	油区开发建设、运行会产生一定量的废气、废水、废渣和噪声，其排放会对环境质量产生一定的影响，本地区环境承载力是油区开发规划实施的制约因素之一

6 环境影响分析和评价

6.1 勘探期环境影响回顾分析

勘探期的原辅材料消耗基本同施工期的钻井过程，目前污染源已消失。勘探期的井场一般改造为丛式井场，勘探道路已改为砂石道路或沥青道路；各井场、道路周边进行了植树、种草，生态环境得到了有效恢复。根据走访当地群众，勘探期钻井井场的施工噪声、施工废水及施工扬尘未对周围群众造成较大影响。勘探期的生态影响主要是对土壤、植被、生态景观和生态系统的影响，包括临时和永久占地对井场植被的破坏，落地油对土壤的污染。根据现场调查，建设单位勘探期环境保护工作比较到位，主要体现在以下方面：

(1) 通过采取“勘探开发一体化”模式，大大缩短了勘探期与开发期的时间间隔。由于大部分勘探井作为了目前的采油生产井，勘探井井场推平过程中的弃土大部分已作为铺垫井场材料，弃土弃渣得到了合理处置。

(2) 勘探期井场的落地油均得到了有效的回收处置，现场调查未发现有落地油污染土壤的现象。

(3) 井场周围的临时占地均进行了植被恢复，恢复状况良好，钻井泥浆池均采取了固化填埋处置措施，目前植被恢复已开始，进场道路两侧植被状况良好。

总体看，项目勘探期钻井数量少，分布分散，对环境影响较小，采取了环保措施后，项目勘探期环境影响得到了有效的控制和减缓。

现场调查未发现勘探遗留的环保问题。

6.2 施工期环境影响分析

6.2.1 施工内容

工程施工内容分为钻井施工、线路施工和站场施工。钻井施工包括采油井、注水井井等，线路工程包括注水管线、集水管线和道路工程等，站场工程包括注水站、供水站等。

6.2.2 施工过程

工程施工主要分为钻井、线路施工和站场施工，整个施工应由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。

(1) 钻井，包括油井、注水井的钻井。钻井工程施工过程见施工期工艺过程

分析章节。

(2) 线路施工时，首先清理施工现场，并修建必要的施工道路。在完成管沟开挖、道路、冲沟的穿跨越等基础工作后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。对管道进行试压、清扫。

(3) 站场施工时，首先清理场地，然后改造构建筑物，最后安装工艺装置并建设相应辅助设施。

(4) 建设完成后，清理作业现场，恢复线路施工地带地表植被；对井（站）场进行绿化。

施工期对环境的影响主要来自施工带清理、开挖管沟、施工便道建设等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响；道路、冲沟等穿跨越产生的弃渣引起的水土流失影响等。

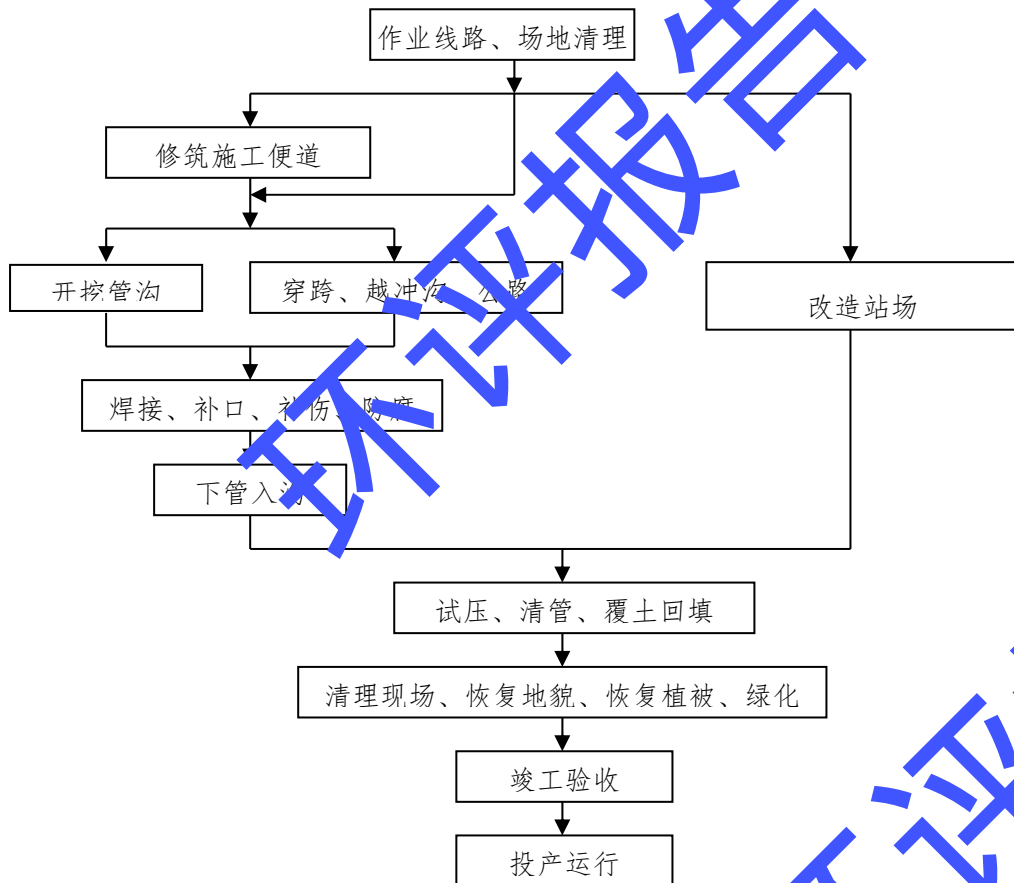


图 6.2-1 管道建设施工过程

6.2.3 施工期环境影响分析

6.2.3.1 施工期废气

1、 钻井时柴油机废气排放

钻井过程中，柴油机燃料燃烧而产生的废气中主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x等。根据油田现有钻井作业情况调查，每口井钻井周期平均为 10d，单井消耗柴油约 15t。每口井钻井期间排放的污染物：烟尘约 4.65kg、SO₂ 约 33.6kg、NO_x 约 43.8kg，排放量小。

施工期随着钻井数量的增加，局部污染物浓度有所增加，但影响范围仅局限于钻井井周围较小范围内。钻井作业的柴油机为流动废气污染源，非同时同地进行，且绝大多数油井分布在梁崮上，地势较高，有利于烟气的扩散，此外钻井井场选址一般距离村庄较远。因此，柴油机废气对评价区内村庄环境空气质量影响较小。随着钻井工程的结束，大气中污染物浓度将逐步降低。

2、 车辆尾气排放

施工期运输建筑材料及机械设备的车辆较多，且多为大动力柴油发动机，由于荷载重，尾气排放量大，将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放。根据现有工程的类比调查，每辆车日耗油量约 11.52kg/d，则每辆车平均日排放烃类 0.025kg/d、NO_x 为 0.034kg/d。施工期运输车辆尾气将影响沿线环境空气有一定影响，影响范围主要在道路沿线两侧 50m 范围。

3、 施工扬尘

施工扬尘污染主要发生在管沟、基坑开挖及基础处理、材料运输和土方回填以及开辟施工场地与便道环节中。施工扬尘对环境造成的不良影响表现为：

- ① 导致环境空气中的 TSP 浓度升高；
- ② 影响植物的光合作用与正常生长，使局部区域农作物减产。

根据某工程施工期运输道路扬尘的类比参数，大气稳定度选取出现频率较高的 D 类，根据原国家环保总局推荐的 CALINE4 模式(当风向与线源垂直)预测，得出不同起尘强度时运输道路下风向扬尘预测结果，见表 6.2-1

表 6.2-1 不同起尘强度时运输道路下风向扬尘预测结果 mg/m³

下风向距离 (m)	不同起尘强度(mg/m ³)				
	4.4	5.89	7.24	8.5	9.7
10	1.04	1.4	1.71	2.01	2.3
20	0.92	1.23	1.51	1.77	2.02
30	0.72	0.97	1.19	1.4	1.59
40	0.59	0.79	0.97	1.14	1.3

50	0.5	0.67	0.82	0.97	1.1
60	0.43	0.58	0.72	0.84	0.96
70	0.38	0.52	0.63	0.74	0.85
80	0.35	0.46	0.57	0.67	0.76
90	0.31	0.42	0.52	0.61	0.69

由表 6.2-1 可知，施工期运输道路下风向 TSP 轴线净增浓度主要对道路两侧各 50m 范围影响较大，将形成扬尘污染带（最高允许浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

根据现状调查，拟建道路、管线两侧 200m 范围内无村庄，因此道路、管线施工不会对评价区内的村庄空气质量产生不良影响。由于施工扬尘粒径较大，飘移距离短，采取洒水抑尘等控制措施后，施工影响范围有限，施工扬尘对区域环境空气质量影响不大。随着施工期的结束，影响将会消失。

6.2.3.2 施工期废水

1、钻井废水

钻井废水是油田开发初期在油（水）井钻进过程中起降钻具带出的部分地层水、冲洗钻井设备等等的废水，废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。根据对周边油田钻井废水资料的收集，一般单井产生钻井废水约 30m^3 ，钻井废水排入井场防渗泥浆池中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起无害化处置，对地表水环境影响较小。

2、施工生活污水

据类比调查，施工期现场施工人员约 50 人，按每人每天产生废水 $30\text{L}/\text{d}$ 计，则生活污水最大产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ 。据现场调查，油田钻井队一般都设置防渗旱厕，杂排水用于洒水灭尘。总体看来，施工期生活污水产生量较小，不外排，对环境的影响小。

6.2.3.3 施工期噪声

(1) 噪声源

施工期噪声源主要包括施工使用的钻机、泥浆泵、挖掘机、推土机、砼搅拌机、插入式震捣器、钢筋切断机、起重机等，施工中机械产生的噪声情况见表 4.3-3。

(2) 预测模式

由于油区建设具有面广、工程分散的施工特点，采用分区分批施工，因此本评价根据使用数量、时间、频次以及噪声级选取对声环境影响较大的钻机、泥浆泵、打桩机、钢筋切割机、砼搅拌机、起重机、振动碾、轮式装载车和柴油发电

机等进行预测。点源扩散衰减采用半球扩散模型计算，以噪声源为中心，噪声传到不同距离处的强度值采用下式计算：

$$L_p = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： L_p —距声源 r 处的声压级； L_0 —距声源 r_0 处的声压级。

(3) 预测结果

主要施工机械噪声随距离衰减情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 主要施工机械噪声不同距离处的噪声级 单位：dB (A)

机械名称	10m	50m	100m	150m	200m	250m	300m	400m	500m
钻机	75	61	55	51.5	49	47	45.5	43	41
泥浆泵	80	66	60	56.5	54	52	50.4	48	46
打桩机	92	78	72	68.5	66	64	62.5	60	58
链式切割机	80	66	60	56.5	54	52	50.4	48	46
砼搅拌机	75	61	55	51.5	49	47	45.5	43	41
起重机	78	64	58	54.5	52	50	48.5	46	44
振动碾	70	56	50	46.5	44	42	40.5	38	36
轮式装载机	84	70	64	60.5	58	56	54.4	52	50
柴油发电机	78	64	58	54.5	52	50	48.5	46	44

(4) 噪声影响分析

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 的规定，昼间噪声限值为 70dB，夜间限值为 55dB。根据表 6.2-2 的噪声预测结果表明：昼间施工机械噪声在距施工场地 100m 以外可基本达到标准限值；夜间在 300m 以外才基本达到标准限值。

本次区域滚动开发，不进行大规模场地施工，所以施工噪声对周围环境影响较小。

6.2.3.4 施工期固废

(1) 废弃钻井泥浆

根据对油区现有钻井场地的调查，单井实际产生的废弃泥浆约 47.7m³/口。泥浆若不经妥善处置可能会对土壤、地下水的造成污染。

废弃泥浆对地下水的影响主要是泥浆水中污染物通过包气带下渗污染地下水，按照采油厂钻井过程的环保要求，井场均设置防渗泥浆池，可有效减轻对地下水的影响。

废弃泥浆的无害化处置措施是国内、外目前较为通行的处置方法。对于本项目钻井作业产生的废弃泥浆，完井后的废弃泥浆在井场泥浆池中采取无害化处

置，上覆土不少于 60cm。

评价要求严格做好泥浆池防渗，提高泥浆的重复利用率，并对废弃泥浆采取无害化处置措施，废弃泥浆对土壤、地下水的环境影响不大。

(2) 钻井岩屑

钻井过程中，岩屑被钻头破碎成岩屑，其中 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，堆置于井场。一般钻井岩屑中污染物含量很低，通常不会对环境产生不利的影响。若岩屑中夹杂有石油等污染物，将会对土壤造成石油污染，故含油段岩屑不能随意堆放；由于含油段岩屑产生量约占钻井岩屑总量的 0.8%，产生量小，可进入泥浆池存放，钻井结束后，与废弃泥浆一起在泥浆池内进行无害化处置。

采取以上措施后对土壤、地表水和地下水的环境影响不大。

(3) 落地油

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 0.2~0.3t/a，本项目落地油全部回收。

落地油不但污染井场附近土壤，也可能随地表径流污染附近水体。落地油对土壤的污染主要集中在表层 0~20cm 的土壤中，影响土壤的通透性和土壤养分的释放，降低土壤动物及微生物的活性，使土壤的综合肥力下降。落地油对土壤的影响详见生态环境影响评价专题。

对于试油过程中产生的落地油，评价要求采取试油进罐的方式，即试油时将原油导入罐车拉至联合站进行处理。采取上述措施后可以大幅度的减少落地油的排放量，可使落地油全部回收。采取上述措施后，试井产生的落地油对环境的影响可以降低到最低限度，对环境影响不大。

(4) 生活垃圾

施工场地产生的生活垃圾若随意丢弃，将会造成各个施工营地卫生环境恶化，并可能对当地土壤和农田产生一定影响。生活垃圾统一收集后，送至生活垃圾填埋场卫生填埋，对当地环境的影响较小。

6.3 运行期环境影响评价

6.3.1 环境空气影响分析

运行期废气主要为站场锅炉烟气、地面井场、站场和原油集输挥发损失的烃

类气体等，废气中主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x和非甲烷总烃。

6.3.1.1 锅炉烟气排放影响分析

根据导则，三级评价可不进行大气环境影响预测工作，直接以估算模式的计算结果作为预测与分析的依据。因此本次评价以 SCREEN3 估算模式的计算结果作为预测与分析的依据。

本次开发主要依托现有站场的锅炉，仅热寺湾注水站新增 1 台 300kW 的锅炉。区域内所有的锅炉中，子长集油站内设 3 台 6t/h 的锅炉，锅炉功率在所有站场内最大，产生污染相对较大，因此本环评选择子长集油站锅炉烟气进行预测。

(1) 参数选取

本次评价选用估算模式，利用“以点带面”的方式，通过对有代表性站场（子长集油站）的影响预测，分析对整个区块大气环境的影响水平。估算模式环境参数的选取见表 6.3-1。各污染源参数的选取见表 6.3-2，评价预测因子为 PM₁₀、SO₂、NO₂。

表 6.3-1 估算模式环境参数表

项目位置	子长集油站
测风高度(m)	10
环境气温(°C)	8.1(区域多年年平均气温)
混合层算法	法规算法
气象筛选法	自动筛选

表 6.3-2 估算模式锅炉污染源（点源）选取参数表

点源编号	点源名称	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气出口温度/°C	年排放小时数/h	烟气量 Nm ³ /h	排放速率 kg/h		
							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
1	子长集油站锅炉	40	0.8	100	8640	3989.5	0.25	0.39	1.51

(2) 预测结果与分析

计算结果见表 6.3-3。

表 6.3-3 子长集油站锅炉估算模式（点源）计算结果表

序号	距源中心下风向距离/m	SO ₂		PM ₁₀		NO ₂	
		下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)
1	100	0.000109	0.02	6.96E-05	0.02	0.004206	0.8
2	200	0.002481	0.5	0.00159	0.35	0.00927	4
3	300	0.003846	0.77	0.002465	0.55	0.01339	6.2
4	305	0.003849	0.77	0.002468	0.55	0.01339	6.21
5	400	0.003428	0.69	0.002197	0.49	0.01227	5.53
6	500	0.003487	0.7	0.002235	0.5	0.0135	5.63
7	600	0.003351	0.67	0.002148	0.48	0.01297	5.4
8	700	0.003445	0.69	0.002208	0.49	0.01334	5.56

序号	距源中心下风向距离/m	SO ₂		PM ₁₀		NO ₂	
		下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)
9	800	0.003323	0.66	0.00213	0.47	0.01287	5.36
10	900	0.003104	0.62	0.00199	0.44	0.01202	5.01
11	1000	0.002852	0.57	0.001828	0.41	0.01104	4.6
12	1100	0.0026	0.52	0.001667	0.37	0.01007	4.2
13	1200	0.002363	0.49	0.00156	0.35	0.00942	3.93
14	1300	0.002145	0.49	0.001571	0.35	0.009492	3.96
15	1400	0.001942	0.49	0.001565	0.35	0.009454	3.94
16	1500	0.001744	0.48	0.001546	0.34	0.009337	3.89
17	1600	0.001567	0.47	0.001517	0.34	0.009164	3.82
18	1700	0.001413	0.46	0.001482	0.33	0.008954	3.73
19	1800	0.001272	0.45	0.001443	0.32	0.008719	3.63
20	1900	0.001187	0.44	0.001402	0.31	0.008469	3.53
21	2000	0.001121	0.42	0.001359	0.3	0.008211	3.42
22	2100	0.001054	0.41	0.001316	0.29	0.007951	3.31
23	2200	0.001987	0.4	0.001274	0.28	0.007692	3.21
24	2300	0.001921	0.38	0.001231	0.27	0.007438	3.1
25	2400	0.001857	0.37	0.00119	0.26	0.007189	3
26	2500	0.001794	0.36	0.00115	0.26	0.006947	2.89

从表 6.3-3 看出，子长集油站锅炉排放的烟气中，最大地面浓度点位于污染源下风距离 305m 处，NO₂ 占标率最大，为 6.21%，浓度为 0.0149mg/m³。

本次开发区域内，其他站场的锅炉功率均比子长集油站的小，锅炉烟气环境空气影响主要以局地影响为主，且一般站场均位于井场上，扩散条件好。因此，项目各站场锅炉烟气排放对区域环境空气的影响较小。

6.3.1.2 无组织排放烃类气体影响分析

本次开发对区块环境空气的特征污染物影响主要来自石油开采和集输过程烃类气体的无组织排放。

(1) 采油过程影响

采油阶段，井口封闭，烃类气体挥发量很小，少量挥发的伴生气对环境空气的影响主要集中在各井场附近，对区域环境空气的影响较小，不会改变区域现有的环境空气功能。

(2) 汽车拉油影响

区域内井场全部采取罐车运输方式，汽车运输会有少量烃类气体排放。拉油车一次运油量较少，在运输过程中烃类气体无组织挥发量小，因此对周边的环境空气影响也不大。

(4) 站场原油储罐大小呼吸影响

区块烃类气体无组织挥发主要集中于地面站场的原油罐区，本次采用“以点代面”的方式，分析有代表性地面站场烃类挥发的影响，并分析对整个油区环境

空气质量的影响水平。

本区域内仅安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内有原油储罐，区域内不再新建的联合站、集油站，注水站内无原油储罐。

安定联合站、子长集油站和余家坪集油站已建成，本次环评对安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内环境空气中的非甲烷总烃均进行了现状监测，通过监测结果来分析站场原油罐区大小呼吸烃类气体排放对环境空气的影响。

从表 6.3-4 看出，安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内非甲烷总烃无组织监控浓度均低于《大气污染物综合排放标准》中的 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求；而从区域内各区块内环境质量现状监测结果来看，区域内所有监测点非甲烷总烃小时监测值也符合参考的质量标准 $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此烃类气体排放对区域环境空气质量影响较小。

表 6.3-4 三个站场非甲烷总烃监测结果 单位： mg/m^3

监测点位	监测时间	非甲烷总烃			
		24 小时均值 (mg/m^3)	最大超标 倍数	1 小时平均值 (mg/m^3)	最大超标 倍数
1#子长县安定镇安定联合站	2015.10.27	0.64	0	0.63~0.81	0
	2015.10.28	0.59	0	0.6~0.78	0
	2015.10.29	0.61	0	0.66~0.84	0
	2015.10.30	0.66	0	0.57~0.87	0
	2015.10.31	0.62	0	0.63~0.81	0
	2015.11.1	0.67	0	0.6~0.84	0
	2015.11.2	0.65	0	0.6~0.87	0
5#子长县瓦窑堡镇子长集油站	2015.10.27	0.71	0	0.61~0.88	0
	2015.10.28	0.66	0	0.7~0.88	0
	2015.10.29	0.67	0	0.64~0.91	0
	2015.10.30	0.68	0	0.58~0.79	0
	2015.10.31	0.74	0	0.7~0.94	0
	2015.11.1	0.66	0	0.58~0.85	0
	2015.11.2	0.77	0	0.6~0.82	0
8#子长县余家坪镇余家坪集油站	2015.10.27	0.61	0	0.54~0.81	0
	2015.10.28	0.67	0	0.57~0.84	0
	2015.10.29	0.56	0	0.48~0.78	0
	2015.10.30	0.53	0	0.57~0.78	0
	2015.10.31	0.65	0	0.54~0.78	0
	2015.11.1	0.67	0	0.48~0.9	0
	2015.11.2	0.61	0	0.51~0.81	0
《居住区大气环境质量标准》以色列		2		5	
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值				4.0	

(4) 小结

本区域开发范围内，既有不同站场、又有众多的井场，点多面广，相互之间距离较远，叠加影响有限，根据监测结果，区块内非甲烷总烃的现状值均能满足标准要求，因此项目开发对区域环境空气的影响在可接受的范围内。

6.3.1.3 卫生防护距离

本区域内拟规划新建 2 个站场，分别为热寺湾注水站和热寺湾供水站，供水站、注水站等不设原油罐区，不储存原油。本次区域规划不新建原油集输站场工程，本次评价不设卫生防护距离。

6.3.1.4 小结

子长集油站锅炉排放的烟气中，最大地面浓度点位于污染源下风距离 305m 处，NO₂占标率最大，为 6.21%，浓度为 0.0149mg/m³，占标率较小，对周围环境影响较小。本次开发区域内，其他站场的锅炉功率均比子长集油站的小，锅炉烟气对环境空气影响主要以局地影响为主，且一般站场均位于梁峁上，扩散条件好。因此，项目各站场锅炉烟气排放对区域环境空气的影响较小。

区块烃类气体无组织挥发主要集中于地面站场的原油罐区，本区域内仅安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内有原油储罐，区域内不再新建的联合站、集油站，注水站内无原油储罐。根据现状监测结果，安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内非甲烷总烃无组织监控浓度均低于《大气污染物综合排放标准》中的 4.0mg/m³ 限值要求；而从区域内各区块的环境质量现状监测结果来看，区域内所有监测点非甲烷总烃小时监测值也符合参考的质量标准 5.0mg/m³。因此烃类气体排放对区域环境空气质量影响较小。

6.3.2 地表水环境影响分析

6.3.2.1 废水污染源

运行期的废水主要为采出水、井下作业废水和生活污水，各类废水排放污染物情况见表 6.3-5。

表 6.3-5 油区运行期废水排放污染物情况

废水类别	产生或排放工序	产生场所	主要污染物	排放方式	去向
作业废水	修井废水 洗井废水	井场	石油类、SS、COD、挥发酚、硫化物、氨氮	间断	由罐车运往联合站或集油站处理达标后回注油层
采出水	原油脱出水	联合站、集油站	石油类、COD、SS、氨氮	连续	回注油层
生活污水	/	保障点、各站场	COD、BOD、氨氮、SS	连续	桃树洼小区污水进入子长县污水处理厂，子长采油厂生活基地污水经处理后进入秀延河，其余站场废水用于灌溉绿化、洒水

6.3.2.2地表水环境影响分析

(1) 作业废水和采出水环境影响

在正常生产情况下，采出水分别由安定联合站、子长集油站和余家坪集油站处理后回注油层，不排入地表水体，不会对地表水环境产生影响。

(2) 生活污水

安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；子长采油厂生活污水经生活污水处理装置处理达标后排入秀延河；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理。

6.3.2.3小结

项目采出水处理后回注油层；小型站场生活污水用作绿化、灌溉用水，不外排；子长采油厂生活污水经生活污水处理装置处理达标后排入秀延河，对地表水环境影响较小，不会改变区内地表水环境功能现状。

6.3.3 声环境影响预测与评价

项目运行期噪声主要为井场采油作业噪声和站场噪声。

6.3.3.1噪声预测条件与模式

(1) 条件概化

- ① 考虑声源至受声点的距离衰减；
- ② 空气吸收、雨、雪、雾和温度等影响忽略不计；
- ③ 考虑围墙遮挡等隔声量 4.0 dB(A)。

(2) 预测模式

$$L_{(r)} = L_{(r_0)} - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

$$L_{pn} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pni}} \right]$$

式中： L_{pn} —第 n 个受声点的声级，dB(A)；

L_{pni} —第 n 个受声点距第 i 个声源；

ΔL —各种衰减量；

r_{ni} —第 i 个噪声源到第 n 个受声点的距离，m；

$L(r)$ —受声点距离第 i 个声源 r m 处的声级，dB(A)；

$L(r_0)$ —离声源距离 r_0 m 处的声级，dB(A)；

r—预测点距离声源的距离 m；

r₀—参考位置距声源的距离 m。

6.3.3.2井场采油作业噪声

据现场监测，抽油机单台运行噪声约 69dB(A)，多台机组的运行噪声在 68~80dB(A)之间，皆为低频噪声，根据现场实测，抽油机衰减分布结果见表 6.3-6。

表 6.3-6 抽油机噪声衰减分布实测 单位：dB(A)

类别	距声源不同距离处声级			备注
	5m	10m	15m	
单井井场	54.9	51.3	47.1	非柴油机牵引抽油机
3井井场	58.9	53.0	49.2	

由表 6.3-6 可知，抽油机噪声影响范围在 15m 范围内，油区抽油机多位于黄土梁峁上，少数井场布置在沟谷，因此，井场内抽油机等噪声源对周围声环境影响小。

6.3.3.3站场噪声

区域规划建设一座供水站、一座注水站，内有锅炉及注水泵等高噪声源。类比现有余家坪注水站的噪声实测资料（表 6.3-7）。

表 6.3-7 余家坪注水站噪声实测情况 单位：dB (A)

距离 噪声源	1m (室内)	1m (室外)	2m	3m	4m	5m	6m	7m	15m
注水泵	89.7	66.0	64.2	61.4	59.4	56.6	54.8	53.1	47.5
锅炉房	84.2	65.2	63.1	60.8	57.1	56.1	54.3	52.0	45.3

由类比监测结果来看，噪声源在放置于厂房内隔声的前提下，厂房外昼间 4m、夜间 15m 处可达到 2 类标准，因此噪声源对外界的影响范围是 4~15m。对于新建的热寺湾注水站和热寺湾供水站，环评要求水泵房应距离厂界在 15m 以上，水泵做基础减振并放置在水泵房内，通过减振、隔声和距离衰减后，注水站、供水站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求，对外界声环境影响小。

从现有站场厂界噪声监测结果来看，除了枣林注水站、降沟注水站北厂界昼间噪声略有超标外，其余各站场厂界噪声均能达到工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求，枣林注水站、降沟注水站北厂界昼间噪声超标原油主要为注水泵噪声影响，环评要求做好注水站内注水泵等泵类的基础减振措施，泵房邻厂界的一侧不开窗，通过减振和隔声措施可减轻水泵噪声周围声环境的影响。

6.3.3.4 交通噪声

本区域规划新建通往热寺湾注水站的柏油路，总长度 12.5km。由于本次建设的道路均为油区道路，道路的车流量相对较小。噪声源主要是道路上行驶的机动车辆，道路建成后，由于道路平整度提高，交通量增大，其发动机、冷却系统、传动系统、鸣笛等部件均会产生噪声，对道路沿线声环境产生一定的影响。

针对本项目的道路的交通噪声，实施路段车辆的管制，加强对汽车鸣笛的管理，敏感路段道路两侧设置严禁鸣笛的指示牌。加强道路的维护和管理，对受损路面应及时修复，限制超速超重。在采取以上措施后，道路对沿线声环境影响较小。

6.3.3.5 小结

区域内站场噪声源在泵房隔声及距离衰减作用下，噪声贡献值较小，站场运行噪声对声环境影响小；本次建设的道路均为油区道路，道路的车流量相对较小，对周边声环境的影响小。

6.3.4 固体废物环境影响分析

6.3.4.1 固体废物分类

项目运行期产生的固体废物有落地原油、含油污泥、废弃滤料以及生活垃圾。按照《国家危险废物名录》分类，落地油、含油污泥属危险废物（HW08），其他固体废物不属于危险废物。

6.3.4.2 落地油环境影响分析

区块运行期落地油主要在修井过程产生，通过在井场地面覆盖厚塑料布，将落地油全部回收，避免了落地油对环境的影响。

由于区块开发区域广，油井数量多，修井、洗井、采油等生产过程产生的少量落地油，若不及时清理，在雨季易随地表径流，进入附近的地表水体，产生污染。

区块开发过程中的少量落地油主要集中在井场内及其周边，由于井场采取了落地油回收处置措施等防护措施，丰水期或暴雨期降雨径流可能将少量落地油带往地表水体，由于丰水期或暴雨期流量大、流速快，进入水体的少量落地油，短时间内完全混合，浓度迅速降低，对河流影响小。

因此，只要按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准对落地原油采取试油进罐、设置围墙、回收池、防洪沟等相应的回收和防治措施，区块开发产生

的落地油对地表水的影响小。

6.3.4.3含油污泥对环境的影响分析

在原油脱水和油田采出水的处理过程中,各种处理容器和构筑物均会产生含油污泥。项目含油污泥主要来源于集油站、联合站的油罐、污水罐底泥和采出水处理系统产生的含油污泥。若不加以处理直接排放,不但占用大量耕地,而且对周围土壤、水体、空气都将造成污染。评价要求油泥按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准进行贮存、处置,由有资质单位处理处置。油泥采取安全处置措施后,对周围环境影响小。

6.3.4.4废滤料对环境的影响分析

站场污水处理设施的核桃壳、纤维球等滤料需要定期更换,平均6年对全部滤料更换一次,核桃壳等废滤料全部由生产厂家回收,符合资源化与无害化处置的原则,对环境的影响小。

6.3.4.5生活垃圾影响分析

本次新增劳动定员分散在注水站、供水站等处。评价要求对注水站、供水站设生活垃圾桶,定期拉运至子长县生活垃圾填埋场卫生填埋,因此生活垃圾对环境的影响小。

6.3.4.6小结

区域产生的落地原油、含油污泥按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准进行临时贮存与合理处置;生活垃圾统一收集运输至生活垃圾填埋场卫生填埋。项目运行期产生的固体废物均得到合理处置,处置率为100%,对环境的影响较小。

6.3.5 社会环境影响分析

6.3.5.1社会经济影响分析

本项目在施工和运行过程中对子长县当地的社会经济均会产生一定影响。油田的开发建设,增加了当地的流动人口,在一定程度上带动了当地交通、劳务输出、蔬菜、副食等的发展,对加强当地与外界的交流有一定促进作用,对促进区域国民经济的发展起到积极作用。

本项目对当地社会经济影响综合分析见表6.3-8。

表 6.3-8 社会经济影响分析表

时期	影响类别	有利影响	不利影响	现实影响	潜在影响	直接影响	间接影响
----	------	------	------	------	------	------	------

施 工 期	土地利用		-2	-1	-1	-1	+1
	工业发展						
	农业发展			-1	-1	-1	-1
	交 通		-1	-1		-1	
	供 水			-1		-1	
	电 力						
	教育卫生						
	住 宅						
运 行 期	地区发展	+1		+2		+2	
	土地利用	-1		-1		-1	-1
	工业发展				+1	+1	
	农业发展				-1		
	交 通	+2		+1	+2	+1	+1
	供 水						
	电 力	+1		+1	+1	+1	+1
	教育卫生	+1		+1	+1	+1	+1
住 宅	+1		+1	+1	+1	+1	
地区发展	+1		+1	+2	+1	+2	

注：3—重大影响；2—中等影响；2—轻微影响；“+”—正面影响；“-”—负面影响。

从表 6.3-8 可以看出，本项目除施工期对子长县当地社会经济形成负面影响外，运行期对当地社会经济的影响主要为正面影响，而且是长期的、广泛的影响。

6.3.5.2 社会效益分析

项目所产生的各类影响的程度和后果可以通过社会经济效果加以评价和度量。以下根据不同的影响，就该项目的主要社会经济效果进行简要分析。

1、正效益和负效益

项目建设，对开发位于延安地区的地下油气资源起到很好的促进作用，对缓解我国能源紧张的局面产生积极效果。这些正面的效益产生的社会经济效果是明显的、广泛的。同时，项目建设和运营阶段将带动当地的蔬菜、副食、服务、运输等行业的发展及基础设施的建设，加强建设地与外界的物质和文化交流，对改变建设地人们的思想观念，促进区域经济发展将产生积极意义。

工程产生的负效应主要是施工期对当地农业和交通的影响，开发占地破坏了农田、草地以及其它植被，车流量增加对当地交通产生一定影响，但这些负效应是暂时的，通过对占地居民的征地补偿等措施可恢复和减缓对其的负面影响。

2、有形效益和无形效益

本项目建设，其有形效果如实现工业产值、利润、税金以及带动区域经济增长均可以用货币量化，其对建设地内土地植被破坏、环境质量影响等带来的直接经济损失也可通过货币计算其效益，这些均是区域开发的有形效果。除此之外，尚包括许多难以量化的社会效益(即无形效益)，如区域经济增长带来的当地

教育、卫生水平的提高对当地社会经济的影响等。

6.3.5.3 小结

本项目的建设对社会环境的影响，其正面效益远远大于负面效应，社会经济效益良好。另外，项目建设会加强区域的城镇化建设步伐，提升区域社会经济发展水平，提高人民群众收入。

6.4 退役期环境影响分析

在油井退役期原油产量明显下降，油水井相继关闭，油田退役期对环境的各种影响因素与生产运行期基本相同，只是在影响范围和程度上均有所降低。油田退役期并非所有油水井都同时关闭，而是将产能低或者无开采价值的油井陆续关闭，直到将所有井关闭。退役期，一般地下设施保留不动，地面部分如采油井架、水泥台、电线杆等将拆除，井间支路废弃等。

6.4.1 退役期环境空气影响分析

闭井时期随着油气产量的急剧下降，排入环境空气中的废气将逐渐减少，并随着油井的全部关闭影响将逐渐消失；各类工程车辆和运输车辆为流动的线源，污染物扩散较快，将随着各井的拆除而移动，对环境的影响是暂时的。在各油井完全关闭后，该地区的空气环境将可恢复到未开发前的状态。

6.4.2 退役期噪声影响分析

油井的关闭对环境的噪声影响主要为交通噪声和施工噪声，但影响是暂时的，随着退役期的结束，井场、站场将逐步恢复到未开发前的原有声环境。

6.4.3 退役期土壤影响分析

在油区开发进入服务末期后，油田各种采油井设备开始老化，修井次数明显增加，落地原油的产生量将逐渐增多，但由于这一时期关闭的油井也在逐渐增多，因此，落地油的总趋势呈逐渐减少，对井场附近的土壤的污染也逐渐减轻。最终，在油井全部关闭后，没有落地油的输入，土壤中落地油含量在其自净作用下逐渐降低，土壤将慢慢恢复到原来的水平。但需要指出的是，以上的结论是在生产运行期间，落地油得到全部回收的条件下的结果。如果落地油不能得到全部回收，将会使井场附近的土壤石油类浓度大大增加，因此要求在生产运行期，严格清洁生产要求，对落地油的回收必须做到 100%。

6.4.4 退役期生态影响分析

退役期进行土地植被恢复后，原有占地均恢复了原来的植被，人工建筑物拆除，使油区内油田人工景观的密度大大下降，而自然景观和农田景观的连通性得以恢复，生态环境质量逐渐提高和恢复。

6.5 环境影响分析小结

6.5.1 勘探施工期

油田开发勘探施工期污染源多以点源和移动源为主，且随着勘探施工期的结束而结束，废气、废水、固体废弃物在采取妥善处置后对环境的影响较小。

6.5.2 运行期

① 油区各站场锅炉烟气对环境的叠加累积效应较小，子长集油站锅炉排放的烟气中，最大地面浓度点位于污染源下风距离 305m 处，NO₂ 占标率最大，为 6.21%，浓度为 0.0149mg/m³；本次开发区域内，其他站场的锅炉功率均比子长集油站的小，锅炉烟气环境空气影响主要以局地影响为主，且一般站场均位于梁崮上，扩散条件好。因此，项目各站场锅炉烟气排放对区域环境空气的影响较小。工艺废气非甲烷总烃主要出现在油井或罐体周围 15~45m 范围内，本项目开发范围内，既有不同站场、又有众多的井场，点多面广，相互之间距离较远，叠加影响有限，根据监测结果，区块内非甲烷总烃的现状值均能满足标准要求，因此项目开发对区域环境空气的影响在可接受的范围内。

② 在正常生产情况下，采出水分别由安定联合站、子长集油站和余家坪集油站处理后回注油层，不排入地表水体，不会对地表水环境产生影响。安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理；子长采油厂生活基地生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。区域产生的废水对对外环境影响较小。

④ 区域内站场噪声源在泵房隔声及距离衰减作用下，噪声贡献值较小，站场运行噪声对声环境影响小；本次建设的道路均为油区道路，道路的车流量相对较小，对周边声环境的影响小。

⑤ 区域产生的落地原油、含油污泥按照《危险废物贮存污染控制标准》等相

关标准进行临时贮存与合理处置；生活垃圾统一收集运输至生活垃圾填埋场卫生填埋。项目运行期产生的固体废物均得到合理处置，处置率为 100%，对环境的影响较小。

6.5.3 退役期

退役期油井不断关闭，噪声源消失，原有占地得以恢复，油区生态环境质量会逐渐提高和恢复。

7 地下水环境影响评价

7.1 水文地质条件特征

按地下水赋存条件及水力特征，区内地下水分为第四系潜水、基岩孔隙裂隙潜水及裂隙承压水三种类型。其形成及赋存条件受区域地貌、地质构造及水文、气候等因素控制。水系侵蚀切割强烈，沟谷极为发育，形成以基岩为骨架的黄土梁峁地形，河谷及主要冲沟均为基岩峭崖陡岸，阶地多属基座式结构。

7.1.1 区域水文地质类型

(1) 潜水

分为第四系全新统冲、洪积层孔隙潜水、第四系中上更新统黄土孔隙裂隙潜水及基岩孔隙裂隙潜水。

① 第四系全新统冲、洪积层孔隙潜水含水层 (Q_{4al})：呈带状分布于秀延河一级阶地及其较大支流的沟谷宽缓地段。岩性以粉质粘土、细粉砂为主，夹有中粒砂及砾石层，厚度 3~5m，最大厚度局部可达 8.5m，该层水质一般为 HCO₃·SO₄—Na·Mg 型，矿化度较低，含水性较微弱，主要补给来源为大气降水，局部地段接受地表水补给。

区域主要包气带地层为第四系更新统黄土层，其地层岩性、渗透性特征与延安市北区基本一致，类比《延安市新区(北区)一期工程1:2000水文地质环境地质勘察报告》，该项目对延安市北区黄土地层的渗透性能通过野外渗水试验、室内试验测定渗透系数，其中室内试验采用渗透仪法分别测定原状土样和击实土样渗透系数。

试验结果见表7.1-1，可见在野外原始状态下，第四系上更新统马兰黄土的渗透性能略强于中更新统离石黄土，但其均值都小于10⁻⁴cm/s，防污性能属中。黄土击实后，其渗透系数为1.86×10⁻⁷~1.12×10⁻⁶ cm/s，渗透性大大降低，防污性能达到中~强。

表 7.1-1 渗透系数试验计算成果表

含水层时代	岩性	试验方法	测点数	渗透系数 (cm/s)	
				范围	均值
第四系中更新统 离石黄土 (Q _{p2eol})	粘土	野外渗水试验	4	5.44×10 ⁻⁶ ~1.12×10 ⁻⁴	1.05×10 ⁻⁵
		室内原状土样	14	2.89×10 ⁻⁶ ~6.49×10 ⁻⁴	1.58×10 ⁻⁴
		室内击实土样	14	1.89×10 ⁻⁷ ~5.45×10 ⁻⁶	1.12×10 ⁻⁶
第四系上更新统	粉土	野外渗水试验	2	2.70×10 ⁻⁵ ~3.06×10 ⁻⁴	2.88×10 ⁻⁵

马兰黄土 (Q _p ^{3col})	室内原状土样	14	4.62×10 ⁻⁵ ~4.32×10 ⁻⁴	1.36×10 ⁻⁴
	室内击实土样	10	5.79×10 ⁻⁸ ~4.32×10 ⁻⁷	1.86×10 ⁻⁷

本次评价对区内原始黄土地层渗透系数取 2.88×10^{-5} cm/s (0.025m/d), 压实黄土地层渗透系数取 1.12×10^{-6} cm/s (0.00097m/d)。

② 第四系中上更新统黄土孔隙裂隙潜水含水层 (Q₂₊₃): 分布于沟谷以上的梁峁地带, 岩性为浅黄色砂质粘土或粉土。接受大气降水补给, 矿化度低, 水质多为 HCO₃·SO₄-Na·Mg 型。由于区内冲沟极为发育, 地形破碎, 黄土层储水条件差, 该潜水含水层一般以第三系红色粘土为底板, 因而其含水层的分布和厚度取决于地貌条件和该粘土层分布的位置。

③ 基岩孔隙裂隙潜水: 主要为中侏罗统延安组 (J_{2y}) 及瓦窑堡组 (T_{3w}) 出露地段上部风化带孔隙裂隙含水岩组。大范围分布于整个区域, 岩性为灰绿、灰白色的厚层状中—细粒砂岩粉砂岩及泥岩, 厚度 20~40m。主要接受大气降水补给, 河谷内裂隙发育地段, 补给条件较好, 具有相对富水的特点, 但总体上富水性微弱。据资料, 单位涌水量为 0.0013~0.00507L/s·m, 渗透系数 0.00248~0.00947m/d。水质类型为 HCO₃·SO₄-Na·Mg, 矿化度为 0.45~0.51 克/升。

(2) 承压水

主要为基岩裂隙水, 埋藏于中侏罗统延安组—上三迭统瓦窑堡组风化带以下, 主要含水岩层 (组) 砂岩受泥、页岩层控制。而泥、页岩横向及垂向分布均不稳定, 故该承压水既具有层间性质, 又具有多层特点。由于该区断裂构造不发育, 决定了承压水分布的局部性。承压水在河谷地段顶板埋深一般在 30~40m, 水头一般略高于上部风化带潜水位, 局部形成自流。随着深度的增加, 含水岩层 (组) 裂隙减小, 裂隙的导水性变差, 富水性递减。

(3) 新近系静乐组相对隔水层 (N_{2j})

广泛分布于沟谷中、上游, 岩性为棕红色、紫红色粘土, 含多层钙质结核, 夹有透镜状砂砾石层, 厚 0~124.85m, 粘土致密, 持水性好, 透水性弱。该层内无泉水和水井, 为良好的隔水层。

区域水文地质图见图 7.1-1, 区域地质综合柱状图见图 7.1-2。

7.1.2 地下水的补给、径流及排泄条件

(1) 潜水: 包括黄土层潜水、坡积层 (滑坡体堆积) 潜水、河床冲、洪积层、基岩风化带潜水等。主要以大气降水补给为主。补给量的多少, 主要受当地

降水量的多少、时间延续的长短、含水岩层的埋深及上段岩层的透水性有关。黄土层潜水、河床冲洪积层及坡积层潜水，以垂向渗入补给基岩风化带裂隙潜水，或以下降泉形式排入地表水，此外蒸发及人工开采地下水亦为潜水的排泄形式之一。

(2) 承压水：补给、径流、排泄条件受构造裂隙、含水岩层及区域地貌条件控制。主要裂隙含水层为侏罗系及上三迭统的各类砂岩。由于砂岩相间分布有泥、页岩为隔水层，且横向分布不稳定，故在一定范围承压水通过垂直裂隙与层面裂隙连通，接受大气降水及地表水、潜水的垂向渗入补给，亦可接受深层承压水的顶托补给。其径流方向，沿地层倾向由东向西缓慢径流，排泄方式主要为越流补给潜水及地表水，此外人工开采地下水亦为其排泄方式。

7.1.3 地下水化学特征

本区地下水水化学特征主要受古地理环境及补给、径流、排泄条件控制。第四系地下水循环条件好，直接受大气降水补给，一般为无色、无味、透明度好的中性水~弱碱性水，硬度为微硬~硬水，水质类型以 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度小于 1g/L 。基岩上部潜水，水力交替较强，水质较好，矿化度小于 1g/L ，水质类型为以 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 为主， $\text{PH}=7.5\sim 8.8$ ；基岩下部承压水因富水性弱，矿化度高，水质差。

7.1.4 油田内村民饮用水情况

本油田范围内的居民点所用的地下水均取自第四系孔隙潜水含水层，井深一般 20m ，在地形较高的地区，水井深度可能达到 30m ，取水层仍为第四系孔隙潜水含水层。

7.2 施工期地下水环境影响分析

7.2.1 地下水污染影响分析

7.2.1.1 地下水污染途径

油田开发施工期对地下水的污染影响主要产生在钻井环节，污染途径主要有以下两种方式：

(1) 渗透污染

井场泥浆池内的含油钻井废水下渗，经包气带渗透至潜水层而污染浅层地下水。一般情况下，包气带的厚度越薄，透水性越好，越容易造成潜水含水层的污

染；反之，包气带的厚度越厚、透水性越差，则不容易造成潜水污染。渗透污染是导致浅层地下水污染的主要方式。

(2) 穿透污染

钻井过程中废水、废液渗透到钻遇含水层，并在含水层中扩散迁移，污染地下水。

7.2.1.2 地下水污染影响分析

钻井废水是油田开发初期在油（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，废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。根据对周边油田钻井废水资料的收集，一般单井产生钻井废水约 30m³，钻井废水排入井场防渗泥浆池中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起无害化处置。钻井废水对地下水的影响主要产生于钻井过程和泥浆池两个环节。

(1) 钻井过程

在钻井过程中，钻井废水以钻井为中心向四周扩散，但范围有限，以指数形式衰减。

① 预测模式

A. 浓度衰减预测模式

$$C = C_0 e^{-at}$$

式中：C—含水层某污染物浓度，mg/L；

C₀—废水源强浓度，mg/L；

a—废水中污染物衰减系数，1/h；

t—预测时间，h。

B. 污染距离预测模式

按照污染时间预测污染范围，计算模式为

$$L = Ut$$

$$U = \frac{kI}{n}$$

式中：L—污染物预测距离，m；

U—地下水实际渗流速度，m/d；

t—渗流污染时间（d）；

k—渗透系数，m/d;

I—水力坡度;

n—含水层孔隙度。

② 预测因子及评价标准

根据工程分析，选择石油类作为预测因子。地下水环境质量标准无石油类指标，考虑地下水利用性质，本次评价参考《地表水环境质量标准》，按地表水环境质量Ⅲ类标准取0.05mg/L作为地下水超标限值来评价地下水污染影响。

③ 参数取值

根据类比陕北油田钻井废水水质的监测结果，钻井废水中石油类浓度为0.78~19.1mg/L，本次评价按不利情况考虑，钻井废水中石油类污染源强取19.1mg/L。

根据《吉林省前扶油田开发区环境地质勘察报告》中土柱淋渗试验结果：亚粘土、亚砂土、黄土状亚砂土对石油类的去除率可达90%以上。评价区域包气带与前扶油田相似，岩性亦主要为亚砂土、黄土状亚砂土、亚粘土。因此，本次评价预测中参考该勘察报告中含油废水和衰减试验的计算参数，含油废水中石油类在亚砂土中的衰减系数取 $a=0.0035$ (1/d)。

根据蒋亚萍等的《石油类污染含水砂柱中BTEX的自然衰减与厌氧生物降解特征》研究成果（此处BTEX为苯、甲苯、乙苯和二甲苯的简称），石油类在含水砂柱中浓度衰减的速率系数为0.00066 (1/h)。

据《鄂尔多斯盆地地下水勘察报告》和《延安市新区(北区)一期工程1:2000水文地质环境地质勘察报告》，考虑最不利情况，油区含水层参数取值见表7.2-1。

表 7.2-1 参数取值表

含水层	k (m/d)	I	n	U (m/d)
黄土含水层（水平）	0.025	0.01	0.5	0.0005
黄土含水层（垂直）	0.025	1	0.5	0.05
侏罗系基岩裂隙潜水	2.94	0.002	0.2	0.0204
中侏罗统延安组承压水	0.53	0.004	0.2	0.0106

④ 预测结果

根据调查和掌握的资料，对钻井废水对潜水和承压水的影响进行预测，预测结果见表7.2-2。

表 7.2-2 钻井废水对地下水影响预测结果

预测时段 (d)	衰减浓度预测结果 (mg/L)		影响范围预测结果 (m)		
	黄土	基岩含水层	黄土潜水	侏罗系潜水	侏罗统承压水
1	17.561	18.800	0.00	0.03	0.01
10	8.246	16.302	0.01	0.29	0.11
20	3.560	13.914	0.01	0.59	0.21
30	1.537	11.876	0.02	0.88	0.32
50	0.286	8.651	0.03	1.47	0.53
71	0.049	6.203	0.04	2.09	0.75
100		3.918		2.94	1.06
200		0.804		5.88	2.12
300		0.165		8.82	3.18
380		0.046		11.17	4.03

结果表明，钻井废水对地下水产生一定程度的污染，主要污染物石油类随时间推移逐步衰减。在黄土含水层中可持续 71 天，其浓度衰减到 0.049mg/L，达到标准要求；在基岩含水层中可持续 380 天，浓度才可衰减到 0.046 mg/L，满足 0.05mg/L 标准限值的要求。

按照不同含水层污染时间及水流速度计算污染距离，黄土层潜水污染距离为 0.04m；承压水污染距离为 4.03m；侏罗系基岩裂隙带潜水污染距离最大为 11.17m。由此可见，钻井废水会对钻井周围地下水产生污染，但其范围和时间都是有限的，对地下水影响小。

另外，根据项目开发方案，钻井过程中根据钻遇的不同地层采用分段钻井液体系：

① 表层（黄土层）：清水+白土（膨润土）+纯碱+CMC 细分散钻井液体系。

② 二开至油层上部井段：无固相或低固相次生有机阳离子聚合物无毒钻井液体系。

③ 进入油层前 50m，停止加入大分子聚合物，将钻井液转化为低固相、低滤失量的聚合物完井液。

在钻井的同时，钻井液在井内循环。由以上钻井液体系可见，钻遇表层黄土时，钻井液中添加膨润土等成分，钻遇基岩地层时，钻井液中添加无毒有机大分子聚合物，从而使钻井液粘稠细腻，当其吸附于井壁表面时，可堵塞砂岩含水层表面孔隙，阻止钻井液向地下水的渗透，而且钻进基岩 30m 后，将起钻，下表层套管并用水泥固井，采取以上措施后，钻井液向地下水的渗透量很少，对区域地下水水质影响很小。

(2) 泥浆池

钻井废弃泥浆属于危险固废。正常情况下，按照对井场泥浆池采取防渗措施，在其底部铺设防渗膜，使其渗透系数小于 10^{-10} cm/s，并对泥浆池采取围堰、预留

一定容积等防流失措施，钻井废弃泥浆不渗漏，对地下水影响很小。

综上所述，在钻井过程中，对泥浆池采取防渗、防流失措施；采用环保型水基钻井液；随时通过添加堵漏剂等堵漏、防塌，以泥浆护壁，将井壁维护好以防止黄土地层坍塌和钻遇白垩系含水层时泥浆漏失。采取以上措施后，钻井过程对地下水影响小。

7.2.2 对地下水资源影响分析

7.2.2.1 影响途径

施工期对地下水资源的影响途径主要为生活用水、修井用水等取自地下水，造成地下水资源的损失。

7.2.2.2 影响分析

施工期配制钻井泥浆及施工人员生活用水，估算新鲜水用量约 20~50m³/d。钻井施工需要的新鲜水利用井场附近已建成水源井水源，罐车运送。因施工用水量小，对区域地下水资源影响小。

7.3 运行期地下水环境影响分析

7.3.1 石油开发对地下水水质影响分析

7.3.1.1 地下水污染途径

油田开发运行期对地下水的污染途径主要有以下两种方式：

(1) 渗透污染

地面工程跑、冒、滴、漏内落地油等首先污染土壤，再通过降雨淋溶经包气带渗透至潜水层而污染浅层地下水。

(2) 穿透污染

运行过程中如果注水井固井质量差或井管发生破裂时，油田采出水将泄漏至井筒外，直接进入深层各含水层，并在含水层中扩散迁移，污染地下水。

7.3.1.2 影响分析

(1) 落地油对地下水影响

油田在钻井、试油、修井、洗井及采油气等过程中都可能产生落地油。

落地油一般呈点状分布，石油类污染物主要积聚在土壤表层，且可以挥发，散落在井场的落地油粘度大，水分和轻质易挥发组份在短时间内挥发掉。据土壤原油蒸发试验，主要挥发组份在 8 h 内就蒸发掉，蒸发量占原油含量的 22.7~

28.1%。落地油在粘性土中渗透能力极弱，并且与水的溶解性又很低，一般难以渗入到 2m 以下，因此，落地油对潜水水质影响不大。下伏侏罗系承压水与潜水含水层之间有稳定分布的隔水层存在，不受落地油的污染影响。

考虑到地下水一旦被污染很难恢复，因此评价要求对落地油采取有效的回收措施，井下作业必须采用带罐进行，井口排出物全部进罐，采取措施后可最大限度减少落地油的产生或全部回收落地油，从源头上消除落地油对地下水的影响。

(2) 采油井对地下水的影响

根据采油井的成井工艺，一开凿穿黄土层，套管下深大于 80m，下表层套管，并用水泥固井，水泥外返至地面。二开钻至含油地层以下，从地表下井管直至井底，再用水泥固井，井管水泥返高达到满足防腐要求（水泥返高至地下水位以上，使井管与地下水隔绝，避免受到高矿化度地下水腐蚀）。因此，在钻井完成后，通过在井筒中下入套管，并在套管与井壁的环形空间内注入水泥固井实现了含油层与地下水含水层之间的分隔。正常运行条件下，发生穿越污染的途径被切断，不会造成对地下水的污染影响。

(3) 注水开采和采出水回注对地下水影响

本次开发层位为延长组 2#、6#，埋深 1000~1530m。

井下作业废水、采出水经采出水处理设施处理后回注，回注层位为区块开采的油层，回注目的为保持地层压力，驱油开采。

从地层结构上看，各地下水含水层之间夹有多层较厚的砂岩与泥岩等弱透水层或不透水层，天然状态下无水力联系。

从井身结构上看，注水井与采油井相同，均采用两开钻井工艺，但注水井水泥上返的更高，上返到地面以便有足够的抗压能力避免回注水上返。通过套外水泥将套管与地层之间进行封闭，上有封套完全隔绝采出水回注过程中与非注水层和地下含水层的联系，阻止回注水对非注水层和地下含水层的污染；井底构筑水泥塞，阻止注水向下部地层的渗入；仅井身下端的钢质封闭管壁设置了射孔段作为回注水排出钢管之外的通道；地面部分，井口高出地面，还设置控制加压装置，防止了对近地表的地下潜水的污染。因此，回注油层的采出水，在正常情况下不会跨越抗压强度较高的钢管与水泥阻挡层而涌入非注水井，也不会污染开采油层以上含水层地下水。

子长采油厂已开采多年。本次对油区内第四系潜水进行了监测，从监测结果

看，与石油开发相关的特征污染物石油类和硫化物浓度均低于检出限。说明正常情况下，注水井的固井质量可靠，采出水回注未对上层含水层水质产生明显影响。

(4) 生活污水对地下水影响

运行期生活污水产生于区块保障点、站场等处。区块保障点等人员较多的站场设化粪池，生活污水处理后用于灌溉；注水站、供水站设防渗旱厕，少量生活杂排水用于绿化或洒水。由于油区上覆第四系黄土层，绿化或洒水量小，对地下水的影响小。

7.3.2 石油开发对当地地下水资源的影响

区域内职工生活用水、洗井修井用水及与余家坪注水站部分用水使用罐车从附近村庄的水井拉水，区域规划末期地下水用量为 18.99 万 m³/a。区域目前及规划末期地下水开采变化情况见表 7.3-1。

根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查报告》，本油田整个区域均在石炭系-侏罗系地下水系统区域内，评价估算了本油区开采地下水量占所在区块地下水系统的地下水资源的比例，见表 7.3-2。由表可见，区块新增地下水用量占地下水系统可采资源量的 0.6%，加上现有水源井，规划末期对地下水开采量将占可采资源的 8.7%，对该地下水系统水资源有一定影响，但影响在可接受范围内。

表 7.3-1 项目目前及规划末期地下水开采规模变化情况表

地下水用量 (10 ⁴ m ³ /a)		
现有	新增	小计
17.65	1.34	18.99

表 7.3-2 区域使用地下水对区域水资源的影响分析表

分区	平均可采模数 (10 ⁴ m ³ /km ² .a)	油区中位于该系统 区块的面积 (km ²)	可采资源量 (10 ⁴ m ³ /a)	油区开采量 (10 ⁴ m ³ /a)		占可采资源量 的比例 (%)
				现有	新增	
石炭系-侏罗系 地下水系统	0.298	732.2	218.2	17.65	1.34	8.1
				1.34	0.6	0.6
				18.99	8.7	8.7

7.3.3 对当地居民生活用水的影响

当地居民生活水源来自浅层地下水，地下水开采对象为第四系潜水层，部分开采侏罗系顶部基岩裂隙带潜水。建设单位不在油区内打井，使用地下水均从附近村民已由的水井内由罐车拉运，因此项目建设对居民生活用水影响较小。

评价要求对区块居民生活用水井布置若干动态长观点，对地下水位、地下水开采量进行长期观测，建立地下水动态档案，总结地下水变化规律，以便在有可能产生影响时及时采取保护措施。

7.3.4 非正常情况下地下水环境影响评价

石油开发项目建设和运行过程中可能导致地下水污染的非正常情况包括：

(1) 在钻井过程及井下作业过程中，因操作失误或处理措施不当而发生的井喷或井漏等工程事故；

(2) 井漏事故造成地下水污染；

(3) 泥浆池泄漏污染；

7.3.4.1 井喷事故的原油外溢对地下水的影响

井喷事故对地下水的影响，是以面源形式的原油渗漏，先污染地表土壤，再经包气带下渗间接污染地下水，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。

据有关资料，正常地层压力梯度为 $1\text{MPa}/100\text{m}$ ，大于此值为高压异常，低于此值为低压异常。本区块地层压力梯度为 $0.71\sim 0.79\text{MPa}/100\text{m}$ ，属于低压异常区，不易发生井喷事故。据现场调查了解，本区块自 1971 年开发以来，未发生过井喷事故，因此预计本次开发钻井发生井喷事故的可能性小，因井喷而污染地下水的可行性小。

另外，井喷事故为瞬时排放，短期大量排放，一般能及时被发现，并可通过收集被原油污染的土壤等方式加以控制，阻断污染物下渗途径，只要加强生产管理和监督，采取有效的防范措施，就可有效地防止和减轻污染。

7.3.4.2 井漏事故的泥浆对地下水的影响

井漏事故对地下水的污染是钻井泥浆漏失于地下水含水层中，由于其含 Ca^{2+} 、 Na^{+} 等离子，且 pH、盐份都很高，易造成地下含水层水质污染。

就钻井液漏失而言，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（隔离含水体套管）安装完毕后，继续钻井数千米到达含气目的层。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，使钻井液（特别是混油钻井液）在高压循环的过程中，从破坏处产生井漏而进入潜水含水层造成污染，另外虽然油区区域活动断裂不发育，构造作用微弱，但也不排除局部可能存在小的破碎带或裂隙等，若钻井经过这些小的破碎带或裂隙等，也可能导致钻井液漏失，其风险性是存在的。

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，推广使用环境友好型的泥浆，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、钻井过程中定期监测钻井液漏失量，遇异常漏失及时采取封堵等措施，可以有效控制钻井液在含水层中的漏失，减轻对地下水环境的影响。

7.3.4.3 泥浆池泄漏对地下水的影响

钻井泥浆中含有大量粘土、CMC（羧甲基纤维素）、重晶石和少量纯碱等，正常情况下储存在防渗泥浆池中，对地下水影响较小。

根据评价区水文地质有关资料，本油区第四系为黄土地层，包气带厚度大，由于黄土层土粒过滤吸附及微生物降解作用，污染物浓度得以降低（岩层颗粒愈细，厚度愈大，污染物含量降的愈多）；但天然黄土地层垂向渗透性能较好，若泥浆池底部及周围黄土底部铺设的人工防渗层破损，钻井泥浆渗漏，废水会直接进入黄土层，通过表层黄土包气带下渗。在这种情况下，或者包气带未完全饱和，呈连续入渗的形式，或者包气带上部完全饱和，呈连续渗流形式，其下部呈非饱和水的淋雨状渗流形式渗入自由水面，污染物自上而下经过包气带进入自由水面，影响对象为包气带和浅部含水层。

如果泥浆池底部黄土地层未压实，也未铺设防渗膜或防渗膜破裂失去防渗作用，致使泥浆废水大量泄漏，泥浆污染物通过土层过滤吸附衰减，其石油类污染物下渗污染影响范围可达到约4m左右，其它水溶性污染物下渗影响深度可能更深一些。

如果泥浆池底部黄土地层已压实，仅防渗膜破裂失去防渗作用，由于压实黄土渗透性差，石油类污染物下渗污染影响范围约0.2m左右，污染影响范围较小。

7.3.5 套外返水对地下水环境影响

采油井、注水井对地下水有影响事故主要是由于固井质量差或井管发生破裂事故造成含油废水在井管外流动上返，污染地下水。

本评价采用数学模拟的方法预测井区油井管外返水事故对地下水的污染。

(1) 预测模式

采用地下水对流扩散模式，因为沿水流方向影响最大，故一经扩散考虑，预测原油泄漏石油类对地下水的污染程度和影响范围。

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} - U \frac{\partial c}{\partial x}$$

$$C(x, t) = 0 \quad x \geq 0, t = 0$$

$$C(x, t) = C_0 \quad x = 0, t > 0$$

$$C(x, t) = 0 \quad x = \infty, t > 0$$

$$C(x, t) = \frac{1}{2} C_0 \operatorname{erfc} \left(\frac{X - 365ut}{2\sqrt{365Dt}} \right)$$

其解为：

式(7.3-3)——预测地下水中石油类污染浓度 (mg/l)；

C_0 ——地下水石油类污染源强浓度 (mg/l)；

D ——弥散系数 (m^2/d)；

t ——预测时段 (a)；

U ——地下水实际渗流速度 (m/d)；

x ——预测点到污染源距离 (m)。

(2) 污染源强

从油区目前开发建设境况来看，建设单位严格按照操作规程进行施工，固井质量好，到目前尚未发生管外返水现象。但国内其他油田曾发生过此类事故，1995年吉林油田一口注水井（采油厂二队5-15注水井）曾发生过管外返水事故，虽对事故井采取了治理措施，但返水的石油类浓度仍达到142.2mg/L，造成地下水污染。本评价以该事故源强作为本次评价源强。

(3) 计算参数

根据本区实际情况选取渗流速度（渗透系数），弥散系数取经验值。取地下水实际流速 $V=0.38m/d$ ；

表 7.3-3 预测评价计算参数一览表

参数	渗流速度 (m/d)	弥散系数 D (m^2/d)
地下水类型 第四系	0.38	0.2

(4) 预测结果

若油区油井发生管外返水事故而又未能及时发现，使含油污管外返水事故连续发生时，本评价对1~20年事故井下游含水层受污染情况进行了预测，鉴于地下水质量标准中没有石油类标准，本次评价参照地表水质量标准中的III类标准计算出了污染影响距离，预测结果见表7.3-4。

表 7.3-4 油井管外返水对第四系裂隙承压水污染预测结果 单位: mg/L

距离 时间 a	150	170	200	300	490	500	700	800	1000	1500	3000
1	24.8	0.68	0.00003	0							
2	142.2	142.2	142.2	13.2	0						
5	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	57.6	0.006	0		
10	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	0.22	0
20	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	142.2	0.002

由预测结果可知,一旦出現管外返水事故,含油污水会直接进入含水层,造成地下水污染。污染程度与含水层的渗透性能、源强浓度、含油污水泄漏时间等有关。

由表 7.3-4 可见,石油类污染物扩散超标范围 1 年可到 200m,2 年可到达 190m,20 年可扩散到 3000m。

综上所述,事故状态下,套外返水将对区内地下水产生污染,1 年内最大影响范围可到达 200m。考虑到地下水自净能力较差,评价认为,为避免事故状态对地下水污染,仍应采取必要的措施,最大限度减少事故发生。

7.4 地下水保护措施

7.4.1 地下水污染防治措施

7.4.1.1 施工期

1、井场

① 钻井一开从地表黄土层起,直到钻开基岩 30m 以上,必须采用无毒无害的清水聚合物型钻井泥浆,避免泥浆对浅层地下水造成污染。钻井过程中随时调整泥浆浓度,维护井壁,防止钻井废水漏失及注水回注井出现问题。

② 套管下入后注水泥固井时,应按照设计要求使水泥浆在管外环形空间上返到规定的高度。钻井一开水泥从管外返至地面,防止浅层含水层受到钻井泥浆污染;二开注水井的水泥返至地面,确保安全封闭此深度内的潜水层和承压水层。

③ 钻井过程中产生的废弃泥浆、岩屑在作业过程中应一同存放在井场铺设两层塑料防渗膜的废泥浆池内,待钻井结束后委托有资质单位在井场内进行无害化固化处理。

④ 按规范设计泥浆池容积,泥浆池周围围堰要高过地面 30~50cm,并要求泥浆池液面必须低于地面 10cm 以上,保证钻井废水及废弃泥浆不产生溢流现象,做到废水不外排。

⑤ 做好泥浆池的防漏、防渗处理，泥浆池底部整体铺设高密度聚乙烯防渗膜。防渗膜的渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，隔水性能极好，24 小时透水率仅为 0.01%，具体施工要求如下：

A. 防渗膜必须铺在适当的粘土垫层上，垫层需平坦，无不均匀沉陷，无锐石、树根等能刺穿薄膜的硬物，铺时勿使薄膜受拉，放松为好；

B. 防渗膜底部黄土（粘土）垫层采取底部碾压、四周拍打密实的措施压紧压实，保证粘土材料的渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

C. 防渗膜厚度要求在 0.2~0.4mm，预先粘成大片，然后在现场粘接；

⑥ 钻井过程中注意观测泥浆池进出口流量及泥浆池液面的变化，如果发现进入泥浆池的泥浆有明显减少迹象应立即采取措施，清理池中泥浆，重新敷设防渗膜，确保泥浆池防渗效果；钻井完毕应尽快采取固化或清理措施处理废弃泥浆。

⑦ 钻井废水要排入防渗泥浆池，用于配制泥浆，循环利用，严禁外排。

⑧ 试油时井场铺设防渗布，及时收集落地油，落地油全部回收。试油时产生的含油污水要求进罐，送联合站或其它站场采出水处理设施处理达标后回注油层，严禁外排。

⑨ 严格按照操作规程施工，提高固井质量，并定期检查，做到固井合格率 100%。避免因发生固井质量问题造成含油污水泄漏而引起地下水污染。

固井措施表层套管进入岩石层 3m 以上，表层使用壁厚不小于 8.94mm×J55API 标准的套管，井口打水泥帽，二开井口不晃动，出口导管不外溢泥浆，防止泥浆顺表层套管渗入黄土层；采油井油层套管水泥返高至洛河组顶界以上 50m，水源井、注水井水泥返高至地面，保证固井质量。

固井质量要求：

A. 要求进行声幅测井、变密度测井；

B. 声幅值 $\leq 15\%$ 为优，纯水泥声幅值在 15~30%之间为合格，低密度声幅值在 15~40%之间为合格；

C. 声幅曲线测至人工井底以上 2~5m。

⑩ 建设清洁文明井场

按标准化井场建设标准建设井场，井场内建设雨水蒸发池、雨水渠、污油池及导排设施，确保井场雨水与污油不出井场。

2、管线

① 油田采出水属高矿化度水，其中采出水中 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^- 离子含量高，而这几项成分都是造成采出水积垢及腐蚀的主要影响因素。建议对采油井、注水井、各类管线采用环氧冷缠带加锌阳极防腐工艺、阴极保护、有机涂层套管内涂层等技术进行防腐处理，或使用新型防腐管材，预防因腐蚀造成的井管破裂事故污染地下水。

③ 为避免山体塌方、雨季山洪冲断和冬季管线冻裂等自然因素造成的管线破裂，设计铺设线路时在顺山坡来水方向横向敷设管线，尽可能沿路边黄土坡脚布设，避开洪水汇集口。

④ 管线埋设时应在冻土层以下即深埋 1.4m，同时还采用管线保温措施。

5、环境管理

加强施工管理与环境监理，发现问题及时解决。

7.4.1.2 运行期

为有效减小油区开采对地下水的影响，评价主要提出以下措施和要求。

(1) 井场

① 对油水井定期检查，杜绝油井跑冒滴漏的发生。一旦发现油、水井出现异常情况，及时查明原因，采取补救措施。若油管损坏，应及时采取永久性封堵措施，防止含油废水泄漏污染地下水。

② 修井、洗井等井下作业要按照“铺设作业、带罐上岗”的作业模式，及时回收落地油和含油污水等。

③ 采出水需经处理设施处理达标后回注同层油层，回注率必须达到 100%，且必须回注开发油层，严禁回注其他层位。严禁以渗坑储存等形式处置含油污水。严禁采出水外排。

④ 对废弃油井进行彻底的封井措施。油井退役或报废后，应当在 6 个月内将打开的油层和井口封闭，避免深部石油串层造成对地下水的污染，拆除采油设备，清除回收设备内残余的原油，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；环境条件适合的，应当对地表进行复垦或绿化。

(2) 站场

站场应当在退役后 12 个月内予以拆除，并采取土地复垦措施，12 个月内达到土地使用功能。

(3) 管理措施

① 在人员素质和管理水平提高上下功夫，严格定期检查各种设备的制度，积极培养工作人员的责任意识，提高工作人员的技术水平。

② 加大环境执法力度，实施建设项目“三同时”制度，杜绝将污废水直接排放地表水及支沟中，以防止入渗补给地下水的地下水受到污染。

③ 建立油区地下水水质变化监测方案，密切关注石油开采对当地地下水质的影响情况。

④ 一旦发生事故，立即启动应急预案和应急系统，把对地下水质的影响降低到最小程度。

通过采取以上措施后，可有效防治地下水的污染。

7.4.2 地下水资源保护措施

1、优化水资源配置，节约和保护水资源，提高水资源利用效率和效益，制定节水方案，生产废水回注率要求达到100%，且必须回注到开采油层，使有限的水资源得到合理利用。

2、油区尚未开展水源井动态观测工作，评价要求在每个区块内各布置2-3个水源井动态长观点，按照《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)中的有关规定对地下水位、地下水开采量进行长期观测，建立地下水动态档案，总结地下水变化规律，密切关注当地地下资源环境变化状况以及对居民生活水井的影响情况，一旦居民生活用水受到影响，应及时采取补救措施；同时动态观测还为以后合理布置水源井，在地下水资源承载力范围内合理有效利用地下水以及在有可能产生影响时及时采取关井、限采等地下水资源保护措施提供依据。

3、建设过程中水源井不可与油气井、注水井构成层系连通；油井、注水井钻井通过地下含水层时，应将含水层封堵，防止发生“串层”事故。

7.5 地下水环境影响评价结论

7.5.1 区域水文地质结论

区域内地下水分为第四系全新统冲、洪积层孔隙潜水、第四系中上更新统黄土孔隙裂隙潜水及基岩孔隙裂隙潜水。承压水主要为基岩裂隙水，埋藏于侏罗统延安组、上三迭统瓦窑堡组风化带以下。油田范围内的居民点饮用的地下水均取自第四系孔隙潜水含水层，井深一般 20m，在地形较高的地区，水井深度可能达到 30m，取水层仍为第四系孔隙潜水含水层。

7.5.2 施工期地下水环境影响结论

按照不同含水层污染时间及水流速度计算污染距离,黄土层潜水污染距离为 0.04m;承压水污染距离为 4.03m;侏罗系基岩裂隙带潜水污染距离最大为 11.17m。由此可见,钻井废水会对钻井周围地下水产生污染,但其范围和时间都是有限的,对地下水影响小。钻遇表层黄土时,钻井液中添加膨润土等成分,钻遇基岩地层时,钻井液中添加无毒有机大分子聚合物,从而使钻井液粘稠细腻,当其吸附于井壁表面时,可堵塞砂岩含水层表面孔隙,阻止钻井液向地下水的渗透。起钻后表层套管用水泥固井,采取以上措施后,钻井液向地下水的渗透量很少,对区域地下水水质影响很小。

按照对井场泥浆池采取防渗措施,在其底部铺设防渗膜,使其渗透系数小于 10^{-11} cm/s,并对泥浆池采取围堰、预留一定容积等防流失措施,钻井废弃泥浆不渗漏,对地下水影响很小。

7.5.3 运行期地下水环境影响分析结论

油田在钻井、试油、修井、洗井及采油气等过程中都可能产生落地油。落地油一般呈点状分布,石油类污染物主要积聚在土壤表面,且可以挥发,散落在井场的落地油粘度大,水分和轻质易挥发成份在一定时间内挥发掉。落地油在粘性土中渗透能力极弱,并且与水的溶解性又很低,一般难以渗入到 2m 以下,因此,落地油对潜水水质影响不大。

在钻井完成后,通过在井筒中下入套管,并在套管与井壁的环形空间内注入水泥固井实现了含油层与地下水含水层之间的分隔。正常运行条件下,发生穿透污染的途径被切断,因此油井开采过程中不会造成对地下水的污染影响。

注水井与采油井相同,且注水井水泥上返的更高,上返到地面以便有足够的抗压能力避免回注水上返,通过套外水泥将套管与地层之间进行封闭,完全隔绝采出水回注过程中与非注水层和地下含水层的联系,因此,回注油层的采出水,在正常情况下不会跨越抗压强度较高的钢管与水泥阻挡层而涌入非注水层,也不会污染开采油层以上含水层地下水。

区域内职工生活用水、洗井修井用水及与余家坪注水站部分用水使用罐车从附近村民的水井拉水,区域规划末期地下水用量为 18.99 万 m^3/a ,区块新增地下水用量占地下水系统可采资源量的 0.6%,加上现有水源井,规划末期对地下水

开采量将占可采资源的 8.7%，对该地下水系统水资源有一定影响，但影响在可接受范围内。

环评报告

环评报告

环评报告

8 生态环境影响评价

8.1 生态环境现状调查与评价

8.1.1 生态环境信息获取

评价区生态环境信息获取采用现场调查、资料收集与卫星遥感影像解译相结合的方法。

(1) 现场调查与走访

通过对评价区现场调查，识别植物种类、记录植被盖度和野外调查中发现的动物，同时走访了相关政府部门了解掌握评价区野生动植物的分布状况，并调查环境敏感点现状、农业生产等相关情况。

(2) 资料收集

收集《陕西植被》、《子长县志》等资料。

(3) 卫星遥感影像解译

① 遥感信息源的选取

以 Landsat-8 数据卫星在 2013 年 9 月接收的空间分辨率为 30m 的遥感图像数据为信息源。该时段是植物生长旺盛阶段，植被和土地利用类型分异明显，也可以间接的反映土壤侵蚀的空间差异。评价所选用遥感影像的时间、分辨率和光谱数据生态环境信息丰富，保证了遥感解译结果的科学性和准确性，满足生态评价工作等级要求，Landsat-8 遥感影像主要光谱波段见表 8.1-1。

表 8.1-1 Landsat-8 的光谱波段及主要用途

波段	波长范围 (μm)	地面分辨率 (m)	主要用途
2	0.45~0.52	30	水体穿透性良好，很适用于海岸制图;用于区分针叶林与阔叶林、土壤与植被
3	0.52~0.60	30	对应健康植被的绿反射区，很适合于植被的绿反射峰测量研究，也适用于水体污染监测
4	0.63~0.69	30	探测绿色植物叶绿素吸收的差异，是区分土壤边界和地质体边界的最有用的可见光波段，受大气影响小，分辨率较高
5	0.76~0.90	30	对应于植被峰值反射区，适用于植被探测和评估
6	1.55~1.75	30	适合于庄稼缺水现象的探测及作物长势分析，也适用于区分岩石种类、云层、地面冰积和雪盖，适合于区分水陆界限、雨后土壤温度测量
7	10.4~12.5	120	适用于农作物缺水状况探测及热强度测量分析
8	2.08~2.35	30	适用于地质制图，区分健康植物和缺水现象

② 卫星影像图的制作

采用 ArcGis9.3、Erdas Imagine9.2、ENVI4.2 图像处理软件对数字图像进行

波段合成和大气校正等图像处理。首先，依据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀类型与强度等生态环境要素的地物光谱特征选择波段合成方案；其次，对波段叠加完成的影像在 ENVI4.2 中采取 FLAASH 校正的方法进行大气校正，消除空气折射、散射对影像的影像；第三、加注坐标、评价区范围、区块范围等重要地理要素。

③ 卫星影像解译技术要求

根据野外验证结果，建立土地利用现状、植被类型等生态环境要素的解译标志。采取野外调查与室内分析相结合、线面探查与重点取样相结合、目视和人机交互相结合的方法，对评价区的土地利用现状、植被类型等生态环境要素分别进行解译，绘制土地利用现状、植被类型相关图件，并用现场调查结果验证并修正。通过 ArcGis9.3、Erdas Imagine9.2、ENVI4.2 等软件，结合数字高程数据，计算得到评价区的植被覆盖度和水土侵蚀现状图。根据解译成果，结合现场调查和收集资料，分析评价区生态环境要素的空间分布特征。

8.1.2 生态系统类型及特征

根据实地调查，油区共有 5 种生态系统类型，其中以草地生态系统、农田生态系统为主，分布广，面积大。各个生态系统的组成及分布见表 8.1-2。

表 8.1-2 油区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	农作物有玉米、豆类、谷类、薯类等	呈带状或斑块状分布于评价区内沟谷两侧
2	草地生态系统	草本植物主要有白羊草、铁杆蒿、大油芒、针茅、狗牙草、冷蒿、沙米、沙竹和牛心朴子等。	呈片状分布于评价区内的荒坡、沟谷、沙滩地
3	林地生态系统	乔木有杨树、泡桐、刺槐、旱柳等；主要灌木有沙棘、柠条、马茹刺、白笄梢、丁香、酸刺、狼牙刺等。	呈片状、斑块状大面积分布于评价区
4	水域生态系统	水生藻类、芦苇、白茅等	呈线状分布于评价区
5	村镇生态系统	以人为主，人工绿色植物	呈斑块状散布评价区

油区内主要生态系统的现状描述如下：

(1) 农田生态系统

农田生态系统结构简单，作物种类较单一，占较大比例的农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。受人类活动的强烈干扰，农田生态系统系统具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。

该地区农业耕作方式主要是人工耕作，机械化程度低。区域土壤肥力不足，属中、低产土壤；旱耕地玉米产量约 250kg/亩，土豆产量约 500kg/亩。

(2) 草地生态系统

评价区草地主要是人工草地与天然草地，人工草地主要分布在黄土梁、黄土沟谷区，主要草种有白羊草、黄背草、铁杆蒿、大油芒、针茅等、蒿类、沙米、沙竹、牛心朴子等，盖度约 20%~0.3%。天然草地主要分布在山间沟谷洪水冲刷、水土流失较严重、土壤瘠薄地区以及山坡，其生长缓慢、稀疏、低矮，牧用价值不高，平均生产力 1.7t/hm²。该系统中动物种群简单，以野兔为主，还有蛇、蛙等。

整个草地生态系统比较脆弱，随着近年来退耕还林（草）工程的实施，草地面积有所增大，草地生态系统稳定性逐步增强。

(3) 林地生态系统

区内以灌木林为主，乔木林分布少，均为次生林或人工林。乔木集中分布沟谷谷底、河滩地及村落间，树种有杨树、泡桐、刺槐等。林木胸径一般在 3~20cm，树高 4~9m，林地郁闭度 0.2~0.3，林木蓄积量空间分布差异较大，一般在 20~30m³/hm²。灌林地较广泛分布于评价区沟谷两侧，且以阴坡陡坡沟坡地为主，分布较均一，以灌木、半灌木为优势类群，主要灌木有柠条、沙棘、马茹刺、白笄梢、丁香、酸刺、狼牙刺等。林地生态系统中的鸟类种类稀少，数量不多，多为广布种。

评价区林地生态系统主要存在以下特点：

- ① 林地生态系统中以灌木林为主，乔木林少，树种较单一；
- ② 单位林木蓄积量相对较小，郁闭度偏小；
- ③ 林地生态系统物种分布较少，均为常见种。

(4) 水域生态系统

评价区内的水域为秀延河、永坪川等，各种水草及其微生物相互作用形成了水域生态系统。评价区内其它小型河流，在干旱季节经常干涸、断流，从而使水域生态受到破坏，甚至造成生态系统的转型。

(5) 村镇生态系统

评价区村庄呈条带状、斑块状散布，主要集中于黄土沟谷和黄土梁岭地带。村镇生态系统以人为主，辅以人居环境。村居四邻栽植有桐、槐等乔木，院落内有桃、杏、花椒等果树，在零散土地种植各类蔬菜。整体上，评价区村镇生态环境发展良好。

8.1.3 区域植被现状

8.1.3.1 植物群落及特征

根据评价区植物调查统计结果，主要植物群落及特征见表 8.1-3。

表 8.1-3 评价区主要植物群落及特征

序号	群落名称	群落描述	群落分布
1	赖草群落	群落植物主要有赖草、长芒草、苦卖菜、阿尔泰狗娃花、红蓼、小画眉草、艾蒿等。群落中赖草占优势，为群落建群种，赖草高 90cm 左右，盖度 80%	分布于评价区道路及农田周边
2	小叶杨群落	群落植物以小叶杨为主，乔木有榆树、刺槐分布，林下灌木为沙棘、苦蒿，林下草本植物有茜草、苦卖菜、地丁、中华草沙蚕、沙棘、针叶黄华等。小叶杨高 6~10m，胸径 10~30cm，冠幅 3~6m。	分布于评价区黄土梁岭顶部
3	沙棘群落	群落植物以沙棘为主，伴生植物有油蒿、赖草、沙蒿、狗尾草、长芒草、赖草、大蓟等。该群落成片状或团块状分布，沙棘高度 40~250cm，丛幅 50~300cm。	主要分布于黄土梁岭及缓坡地带
4	油蒿群落	群落植物主要有油蒿、红蓼、小蓟、阿尔泰狗娃花、点地梅、旋复花、猪毛菜等，群落中油蒿占优势，为建群种。群落平均高度 50cm，盖度 30%。	广泛分布于评价区
5	长芒草群落	群落植物主要有长芒草、阿尔泰狗娃花、胡枝子、冷蒿、黄花蒿等，长芒草为建群种，群落平均高度 50cm，盖度 40%	广泛分布于评价区
6	刺槐群落	群落植物以刺槐为主，乔木有榆树、小叶杨、臭椿分布，林下灌木为黄刺玫，林下草本植物有油蒿、胡枝子、阿尔泰狗娃花、苦卖菜、荻草、抱茎苦卖菜等。刺槐高 3~8m，胸径 3~15cm，冠幅 1.5~5m。	主要分布于黄土梁岭及缓坡地带

8.1.3.2 植被类型

(1) 植被类型及遥感影像特征

根据遥感解译标志，评价区植被类型图见图 8.1-1，数据统计结果表明，评价区植被类型以天然草地为主，占评价区总面积 53.11%，其次为灌木林和农业植被，分别占评价区总面积 15.86%和 10.13%，其它植被类型分布面积较小。各区块的植被类型面积、比例见表 8.1-4、8.1-5。

表 8.1-4 评价区植被类型面积、比例及空间分布

序号	植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	空间分布特征
1	乔木林	84.41	9.96	呈斑块状集中分布于评价区
2	灌木林地	75.41	8.90	呈片状大面积分布于评价区内
3	天然草地	525.64	62.01	呈片状大面积分布于评价区内，是评价区面积最大的土地类型
4	农业植被	135.01	15.93	呈斑块状、条带状零散分布在评价区内的居民点周边
6	无植被区	27.17	3.21	/
7	合计	847.64	100.00	/

表 8.1-5 各区块植被类型现状

植被类型	子长中区		杨家园则区		余家坪区		子长东区		安定区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木林	20.34	8.97	18.29	6.53	20.06	16.16	16.18	13.53	9.54	9.83
灌木林地	22.70	10.01	16.30	5.82	17.39	14.01	12.60	10.54	6.42	6.61

天然草地	129.29	57.03	191.26	68.26	67.93	54.74	75.22	62.91	61.94	63.83
农业植被	36.75	16.21	52.14	18.61	15.91	12.82	13.10	10.96	17.11	17.63
无植被区	17.64	7.78	2.21	0.79	2.83	2.27	2.46	2.06	2.03	2.09
合计	226.72	100.00	280.20	100.01	124.12	100.00	119.56	100.00	97.04	100.00

8.1.3.3 植被覆盖度

(1) 植被覆盖度及遥感影像特征

根据植被覆盖度的百分比，将区内的植被覆盖度划分为五级，植被覆盖度类型的分级标准见表 8.1-6。

表 8.1-6 植被覆盖度类型

序号	植被覆盖度类型	覆盖度 (%)
1	高覆盖度	>60
2	中高覆盖度	45~60
3	中覆盖度	30~45
4	中低覆盖度	10~30
5	低覆盖度	≤10

(2) 植被覆盖度特征

解译结果 (图 8.1-2) 和数据统计结果表明，区内植被覆盖度以中覆盖度植被为主，其次为中高覆盖度植被。

各区块的植被覆盖度类型面积、比例见表 8.1-7、8.1-8。

表 8.1-7 评价区植被覆盖度面积、比例

序号	植被覆盖度类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	空间分布特征
1	低覆盖	4.69	5.55	斑块状散布于评价区内
2	中低覆盖	128.12	15.12	基岩沟谷陡坡地、黄土梁峁区主要为薄层覆沙地带和陡坡地带
3	中覆盖	215.11	25.38	广泛分布于沟谷两侧，且以阳坡及缓坡沟坡地为主，分布较均一
4	中高覆盖	212.62	28.51	分布于评价区中部沟谷两侧，且以阴坡陡坡沟坡地为主，分布较为均一
5	高覆盖	123.01	14.51	分布于评价区黄土梁峁顶部及缓坡地带
6	耕地	135.01	15.93	/
7	合计	847.64	100.00	/

表 8.1-8 各区块植被覆盖度现状

植被类型	子长中区		杨家园则区		余家坪区		寺湾区		安定区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
低覆盖	2.73	1.20	0	0			0.47	0.39	4.49	3.5
中低覆盖	45.29	19.98	53.84	19.21	8.34	6.72	4.71	3.94	15.13	16.43
中覆盖	47.02	20.74	112.08	40.00	10.95	8.82	18.02	15.07	27.10	27.93
中高覆盖	59.05	26.05	56.06	20.01	54.43	43.85	58.05	48.56	11.03	14.46
高覆盖	35.88	15.83	6.08	2.17	34.49	27.79	25.21	21.08	21.37	22.02
耕地	36.75	16.21	52.14	18.61	15.91	12.82	13.10	10.96	17.11	17.63
合计	226.72	100.01	280.20	100.00	124.12	100.00	119.56	100.00	97.04	100.00

8.1.3.4植物资源现状

评价区属于黄土高原中部丘陵沟壑区，属黄土丘陵地貌。评价区植被以干草原植被为主，在分布有少量的乔木林，评价区农田植被主要分布在黄土区及川、盆涧沟等低平处。主要的农作物有小麦、谷子、糜子、豆类、荞麦、胡麻等旱田作物和蔬菜，并有少量的日葵、甘草、麻黄等经济作物。

评价区植物名录见表 8.1-9。

表 8.1-9 评价区植物名录

序号	中文名	学名	生活型	水分生态型
一、杨柳科 <i>Salicaceae</i>				
1	柳	<i>Salix matsudana</i>	乔木	中生
2	杨树	<i>Populus tomentosa Carr</i>	乔木	中生
二、荨麻科 <i>Urticaceae</i>				
3	麻叶荨麻	<i>Urtica cannabina L</i>	多年生草本	旱生
三、蓼科 <i>Polygonaceae</i>				
4	篇蓄	<i>Polygonum aviculare L</i>	一年生草本	中生
四、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>				
5	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	一年生草本	旱生
6	藜(灰菜)	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本	旱生
五、石竹科 <i>Caryophyllaceae</i>				
7	石竹	<i>Dianthus chinensis</i>	多年生草本	旱中生
六、十字花科 <i>Cruciferae</i>				
8	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	一年生草本	旱中生
七、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>				
9	轮叶委陵菜	<i>Potentilla verticillata</i>	多年生草本	旱生
八、豆科 <i>Leguminosae sp</i>				
10	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia L</i>	乔木	中生
11	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa L</i>	多年生草本	中生
12	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina L.</i>	二年生草本	中生
13	中间锦鸡儿	<i>Caragana intermedia</i>	灌木	旱生
14	乳白花黄芪	<i>Astragalus galactites</i>	多年生草本	旱生
15	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	多年生草本	旱生
九、蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>				
16	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	一年生草本	中生
十、大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>				
17	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula Linn</i>	多年生草本	旱生
十一、伞形科 <i>Umbelliferae</i>				
18	狭叶柴胡	<i>Bupleurum scorzoniferifolium</i>	多年生草本	旱生
19	防风	<i>Saposhnikovia Divaricate</i>	多年生草本	旱生
十二、紫草科 <i>Boraginaceae</i>				
20	砂引草	<i>Messerschmidia sibirica.L</i>	多年生草本	旱中生
十三、唇形科 <i>Lamiaceae</i>				
21	小裂叶荆芥	<i>Schizonepeta annua</i>	一年生草本	旱中生
22	冬青叶兔唇花	<i>Lagochilus ilicifolius Bunge ex Benth</i>	一年生草本	旱生
十四、玄参科 <i>Scrophulariaceae</i>				
23	轮叶马先蒿	<i>Pedicularis verticillata</i>	多年生草本	湿中生
十五、车前科 <i>Plantaginaceae</i>				
24	车前	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本	中生
十六、菊科 <i>Asteraceae</i>				
25	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本	旱中生
26	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	多年生草本	旱中生

27	蒙古蒿	<i>Artemisia mongolica</i> Fisch. et Bess	多年生草本	中旱生
28	播娘蒿	<i>Descumia sophia</i> (L.) webb	一年生草本	中生
29	紫苑	<i>Aster tataricus</i>	多年生草本	中生
30	旱蒿	<i>Artemisia axerophytica</i> Krasch.	半灌木	强旱生
31	油蒿	<i>Artemisia ordosica</i>	半灌木	旱生
32	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst	一年生草本	旱中生
33	草地风毛菊	<i>Saussurea amara</i>	多年生草本	中生
34	小薊	<i>Cirsium setosum</i>	多年生草本	中生
35	蒲公英	<i>Herba Taraxaci</i>	多年生草本	中生
36	抱茎苦蕒菜	<i>Xeridium sonchifolium</i>	多年生草本	中生
37	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd. Sp. Pl.	多年生草本	旱生
38	猪毛蒿	<i>Artemisia desterorum</i> Spreng	多年生草本	旱生
39	薊	<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.	多年生草本	旱生
十七、禾本科 Poaceae				
40	寒草	<i>Arthraxon hispidus</i>	多年生草本	旱生
41	冰草	<i>Puccinellia distans</i>	多年生草本	中生
42	米冰草	<i>Agropyron michnoi</i> Roshov	多年生草本	旱生
43	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生草本	旱中生
44	洽草	<i>Koeleria cristata</i> .	多年生草本	旱生
45	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	多年生草本	中生
46	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	多年生草本	旱中生
47	小画眉草	<i>Eragrostis minor</i> Host	多年生草本	旱生
48	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	多年生草本	旱生
49	长芒草	<i>Stipa bungeana</i> Trin.	多年生草本	旱生
十八、榆科 Cyperaceae				
50	榆树	<i>Carex duriuscula</i> .	乔木	中生
十九、景天科 Crassaceae				
51	垂盆草	<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	多年生草本	旱生
二十、桔梗科 Campanulaceae				
52	沙参	<i>Adenophora stricta</i>	多年生草本	中生

8.1.4 动物资源现状

(1) 野生动物

根据调查，评价区的野生动物组成比较简单，种类较少，多为常见种类，物种组成以小型兽类和鸟类为主。兽类主要有黄鼬、狗獾、蒙古兔、花鼠、达吾尔黄鼠、大仓鼠、小家鼠等；鸟类主要有啄木鸟、杜鹃、小沙百灵、家燕、喜鹊、乌鸦、麻雀等。

(2) 饲养动物

家畜主要有羊、牛、马、驴、骡、猪、兔、犬、猫等；家禽主要有鸡、鸭、鹅等；饲养昆虫以蜜蜂为主。

据调查，评价区内无国家或省级重点保护野生动物。

8.1.5 土壤类型及肥力

评价区土壤类型以黄绵土为主，广泛分布在梁、峁顶部和向阳的坡地、台地、阶地上，大部分农耕地属于此类土壤。黄绵土具有颗粒细小、质地疏松、结构较好、易于渗水、保墒性差等特点，性热、口松、粘性小、利于耕作。抗蚀性随降

雨程度而异，中、小雨有减轻水土流失的作用，遇大雨和暴雨，水土流失严重。有机质含量低，一般在 0.7%左右；含氮量低，在 0.04~0.15%之间。含钾量较多，在 1.5~2.5%之间。

8.1.6 土地利用现状

根据解译结果(图 8.1-9)和统计结果，评价区土地利用类型以草地为主，其次为林地和耕地，其余土地利用类型的面积和比例小。

各区土地利用类型面积及比例见表 8.1-10、8.1-11。

表 8.1-10 评价区土地利用类型面积、比例及空间分布

序号	土地利用类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	空间分布特征
1	有林地	84.41	9.96	呈片状分布于评价区内
2	灌木林地	75.41	8.90	呈片状大面积分布于评价区内
3	草地	525.64	62.01	呈片状大面积分布于评价区内,是评价区面积最广的土地类型
4	耕地	135.01	15.93	呈斑块状、条带状零散分布在评价区内的居民点附近
5	住宅用地	20.20	2.38	呈斑块状,零散分布于评价区内
6	工矿用地	5.30	0.63	呈斑块状,零散分布于评价区内
7	水域	0.75	0.09	呈线状分布于评价区内
8	交通用地	0.92	0.11	条带状,边缘平整,横贯整个评价区内
9	合计	847.64	100	/

表 8.1-11 各区块土地利用现状

植被类型	子长中区		杨家园则区		余家坪区		寺湾区		安定区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
有林地	20.34	8.97	18.29	6.57	20.06	16.16	16.18	13.53	9.54	9.83
灌木林地	22.70	10.01	16.25	5.82	14.39	14.01	12.60	10.54	6.42	6.61
草地	129.29	57.03	191.26	68.26	67.93	54.74	75.22	62.91	61.94	63.83
耕地	36.75	16.21	22.14	7.86	15.91	12.82	13.10	10.96	17.11	17.63
住宅用地	13.45	5.93	2.05	0.73	1.78	1.43	1.30	1.08	1.64	1.69
工矿用地	3.51	1.55	0	0	0.85	0.68	0.60	0.50	0.35	0.36
水域	0.23	0.10	0.11	0.04	0.05	0.04	0.36	0.3	0	0
交通用地	0.45	0.20	0.06	0.02	0.15	0.12	0.21	0.18	0.05	0.05
合计	226.72	100.00	280.20	100.01	124.12	100.00	119.56	100.00	97.04	100.00

8.1.7 土壤侵蚀类型与强度

(1) 土壤侵蚀类型与强度分类系统

据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),将评价区土壤侵蚀类型分为 5 个土壤侵蚀等级,分级方法见表 8.1-12。

表 8.1-12 土壤水力侵蚀强度分级方法

地类坡度 地类		0~5	5~8	8~15	15~25	25~35	>35
		非耕地林	60~100	微度	轻度	轻度	轻度
草覆盖度	45~60	微度	轻度	轻度	中度	中度	强烈

(%)	30~45	微度	轻度	中度	中度	强烈	极强烈
	<30	微度	中度	中度	强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
水域、工矿、住宅用地		微度	微度	微度	微度	微度	微度

(2) 土壤侵蚀类型与强度特征

根据解译结果 (图 8.1-4) 和统计结果 (表 9.1.10-2), 评价区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀, 侵蚀强度以轻度侵蚀、中度侵蚀为主。

各区土壤侵蚀类型面积及比例见表 8.1-13、8.1-14。

表 8.1-13 评价区土壤侵蚀强度面积、比例及空间分布特征

序号	土壤侵蚀强度	面积 (hm ²)	比例 (%)	空间分布特征
1	微度	50.50	5.96	呈斑块状分布于评价区黄土塬、黄土梁峁上, 以面状侵蚀为主
2	轻度	368.71	43.50	分布于地形微起伏的黄土塬面和植被覆盖度高的谷坡地带以及较为平缓的河流阶地, 以面蚀和鳞片状侵蚀为主
3	中度	357.40	42.16	分布于植被覆盖度中等, 地形坡度大, 沟谷发育密度较大的谷坡地带
4	强度	65.45	7.72	主要分布于评价区沟谷两侧, 以鳞片状侵蚀为主
5	极强度	5.58	0.66	分布于评价区沟谷密、地形坡度大、植被覆盖度低的黄土梁峁区, 以沟蚀为主
6	合计	847.64	100.00	

表 8.1-14 各区块水土侵蚀现状

植被类型	子长中区		杨家园则区		余家坪区		寺湾区		安定区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
微度	25.19	11.11	3.61	1.20	1.20	8.38	7.48	6.26	3.82	3.94
轻度	87.70	38.68	114.42	40.80	53.23	50.94	63.08	52.76	40.28	41.51
中度	97.03	42.80	151.76	54.02	154	35.89	39.28	32.86	25.18	25.95
强度	14.93	6.58	10.81	3.80	5.95	4.79	9.36	7.82	24.40	25.15
极强度	1.87	0.82	0	0	0	0	0.36	0.30	3.36	3.46
合计	226.72	100.00	289.60	100.00	124.12	100.00	119.56	100.00	97.04	100.00

8.1.8 农业生产现状

评价区农业种植结构分为粮食作物、经济作物及其它农作物三大类, 其中粮食作物以冬小麦和玉米为主, 经济作物以油料作物为主, 其它作物以蔬菜类为主。评价区主要农作物种类见表 8.1-15。

表 8.1-15 评价区主要农作物种类

分类	农产品名称	
粮食作物	禾谷类	小麦、糜子、玉米、高粱、谷子、荞麦等
	豆类	黄豆、黑豆、青豆、蚕豆、豌豆等
	块根 (茎) 类	甘薯、洋芋等
经济作物	油料类	胡麻、油菜籽、葵花籽、花生、芝麻、蓖麻籽、籽籽等
	烟草类	烤烟
	药材类	甘草、麻黄、柴胡等
	其它类	黄花菜、白瓜子、黑木耳等

其它作物	蔬菜类	白菜、萝卜、葱、韭菜、蒜、辣椒、芹菜等
	瓜类	西瓜、甜瓜等
	棉类	棉花

8.2 施工期生态环境影响评价

项目对生态环境的影响主要表现在施工期。项目施工期由于占用土地、填挖方及临时用地等，使评价区内的林地和草丛等遭到铲除、掩埋等一系列人为破坏，造成评价区植被破坏，生物量、生物多样性及生态价值下降，同时项目施工改变项目区原有地形地貌，改变土地利用现状等都对植被和动物生存造成影响。

8.2.1 土地利用影响分析

1) 土地利用方式影响分析

区域规划新建的地面工程占地包括永久占地和临时占地。永久占地包括井场、注水站、供水站、道路等的永久征地，总面积为 48.6hm²。临时占地包括管线、道路施工等的临时占地，面积约 24.4hm²。项目占地类型主要为草地、灌木林地及耕地，不占用基本农田。

表 8.2-1 区域规划新建项目占地面积

单位: m²

序号	用地项目	数量	永久占地面积	临时占地	小计
1	注水站	1 座	6667	1000	7667
2	供水站	1 座	1800	500	2300
3	井场	12 座	28000	4000	40000
4	沥青道路	2.5 km	81250	25000	106250
5	注水管线	2 km	0	214000	214000
6	总占地面积		485717	244500	730217

由表 8.2-1 可以看出：项目总占地为 73.0hm²，其中临时占地为 24.4hm²，占总占地比例的 34%；永久占地为 48.6hm²，占总占地的 66%。

① 临时占地

工程临时占地 24.4hm²，主要为管线、道路、井场等施工临时用地。临时占地将破坏暂时占用土地上的灌木以及草类植被，对土地利用功能影响较大。但施工结束后，经土方回填，临时占地可基本恢复原土地利用类型。

② 永久占地

站场、井场、道路等占地为永久性占地，占地面积为 48.6hm²，永久占地将彻底改变原土地利用的性质，但永久占地面积相对较小，对该区土地利用方式的影响较轻微。此外道路两侧也将采取绿化措施，可在一定程度上可补偿地表植被

的生态损失。

(2) 土地利用结构影响分析

根据调查，区域内开发项目占地类型及面积分布情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 区域内新建站场永久占地土地利用类型及面积分布 单位: hm²

名称	永久占地土地利用类型及面积								
	耕地	草地	有林地	灌木林地	水域	交通用地	住宅用地	工矿用地	小计
注水站	0	0.5	0	0.17	0	0	0	0	0.67
供水站	0	0.12	0	0.06	0	0	0	0	0.18
井场	1.9	20.4	0.2	8.1	0	0	0	0	39.6
沥青道路	1.3	2	0	1.3	0	0.2	0	0	8.13
合计	2.4	23.62	0.2	9.63	0	2.73	0	0	48.58

根据表 8.1-10 土地利用类型现状和表 8.2-2 区域内新建项目占地土地利用类型情况，评价给出区域内新建项目与评价区土地利用类型的关系，见表 8.2-3。

表 8.2-3 区域内规划新建项目与评价区土地利用类型之间关系表

序号	土地利用类型	评价区土地现状		项目占用面积 (hm ²)	占地后评价区土地现状		比例变化 (%)
		面积 (hm ²)	比例 (%)		面积 (hm ²)	比例 (%)	
1	有林地	84.41	9.96	0.2	84.21	9.93	-0.03
2	灌木林地	75.41	8.9	9.63	65.78	7.76	-1.14
3	草地	525.64	62.01	26.1	499.54	58.93	-3.08
4	耕地	135.01	15.93	12.4	122.61	14.46	-1.47
5	住宅用地	20.2	2.38	0	20.2	2.38	0.00
6	工矿用地	5.3	0.63	0	5.3	6.36	+5.73
7	水域	0.75	0.09	0	0.75	0.09	0.00
8	交通用地	0.92	0.11	0.2	0.72	0.08	-0.03
9	合计	847.64	100	48.58	847.64	100.00	0.00

根据表 8.2-3 可以看出，项目开发对评价区不同土地利用类型的影响是不同的，对工矿用地的比例影响最大，比例改变+5.73%，其次为草地改变比例为-3.08%，此外还将对耕地、林地的比例产生影响，但项目占地对整个区域土地利用现状情况的改变比例较小，总体看对评价区土地利用结构影响不大。

8.2.2 土壤影响分析

工程施工期对土壤的影响主要是占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的植物生长和农业生产能力。根据建设项目的工程内容，管线工程和道路工程施工过程的土石方开挖、回填对土壤的影响最大；施工便道的修建对土壤的影响相对较小。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。

(1) 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，在生境恶劣的环境下尤其困难。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 混合土壤层次，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，使土层通气透水性变差，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。

(2) 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。

根据资料报道，工程开挖对土壤养分及土壤肥力的影响相当明显，根据某工程开挖区不同地貌类型区土壤养分含量的状况，以剖面加权方法计算的养分含量

变化见表 8.2-4。

表 8.2-4 工程开挖对土壤养分的影响①

地貌类型区	有机质 (%)		氮素 (%)		磷素 (%)		钾素 (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
黄土梁峁区	0.66	46	0.044	50.6	2×10^{-6} ②	33.3	61×10^{-6} ②	32.5
河谷平原区	0.4	42	0.020	27	6×10^{-6} ②	46.0	31×10^{-6} ②	26.3
黄土台塬区	0.29	36.2	0.044	47.3	0.029	13.9	0.19	9.1

注：①A 是工程造成土壤养分的损失量，B 是损失量占现状含量的百分比；②速效性养分含量。

根据表 8.2-4 资料统计，即使在实行分层堆放、分层回填措施下，土壤的有机质也将下降 36.2~46.5% 左右，氮下降 27~50.6%，磷下降 13.9~46.0%，钾下降 9.1~32.5%，这表明即使对表层土实行分层堆放和分层覆土，工程开挖对土壤养分仍具有明显的影响。本工程主要分布在梁峁沟壑区，土地利用类型为草地和旱地，土壤中的养分含量相对较高。因此在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，尽量减小因工程开挖施工对土壤养分的影响。

(3) 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。

区块内油井已建成多年，根据对区块内土壤的现状监测，区块内土壤中石油类含量在 6.8~11.3mg/kg，按照《农用污泥中污染物控制标准》(GB 4284-84)，矿物油类在酸性、中性、碱性土壤中最高容许含量为 3000mg/kg，按照“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准，石油类含量标准为 300mg/kg，可以看出区域内土壤石油类含量均能满足标准要求，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，进入土壤后会使土壤板结，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。本工程钻井井场均建有具有防渗性能的泥浆池，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。

8.2.3 植被及动物影响分析

拟建工程施工期对植被的影响主要为建设过程中的植被剥离、清理和占压，临时占地土方回填后，可以恢复原植被类型，但永久占地难以恢复。对动物的影响主要为栖息地破坏引起的动物逃离、施工噪声对动物的干扰。

(1) 对植被的影响

施工期对植被的影响主要有占地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在施工过程中，土方开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带两侧的植被由于挖掘土石的堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

工程填挖方均占压和清除一定数量的地表植物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，植物恢复须经过较长时间。此外，石材、水泥的堆放也需占压一定的植物，尤其是水泥的抛撒，可造成附近土壤板结，影响植物生长。

施工便道建设相对简单，主要为开拓推平、局部填挖等建设。在开拓推平中，使道路所经地方的植物全部清除，估计一般便道宽度可达3~5 m，局部地段可达5~7 m，因此便道开拓推平、清除压占植物宽度可达7~10 m。

工程对植被的影响，因具体工程类型的不同而有所差异，其中井场、站场建设对植被的影响呈片状分布，而施工道路和管道影响则呈线状分布。从工程类别的影响来看，井场、站场和道路为永久占地，原有植被全部遭到破坏，代之出现的是人工栽植的绿化植被；管线、便道等为临时占地，原有植被破坏面积估计可占到80%以上，其中大部分在2~3年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要3~5年时间。

(2) 对动物的影响

评价区无特殊保护的野生动物，常见动物为区域内广泛分布的种类，如野兔、田鼠、蛇等。项目施工期对动物的影响，主要是运输、施工噪声和人为活动，迫使动物离开场站和管道沿线区域。因此，在施工过程中应加强对施工人员活动的控制，减少对野生动物的干扰，夜间尽量减少活动；合理安排施工时间，在动物活动频繁季节停止施工。在此基础上，项目建设对野生动物的影响小。

8.2.4 农业生产的影响分析

根据现场勘查，项目选址占用一定面积的林地、耕地和草地，进行站场、井

场及辅助设施建设。占地必将造成一定程度的农业损失，按照各种占地类型的亩产值，临时占地农业损失及永久占地农林损失见表 8.2-5。

表 8.2-5 农林损失预测

占地类型	亩产值（或价格） （元/年）	永久占地	
		面积（亩）	总农业损失（万元/年）
耕地	750	186.0	14.0
草地	30	392.3	11.8
林地	1000	147.5	14.7
合计		725.7	40.5
子长县 2014 年平均农林业生产总值（万元/年）			129000
农林损失所占比例（%）			0.31

根据计算结果可以看出，产建工程实施后，永久占用土地造成的农林损失约为 40.5 万元/年，约占子长县 2014 年平均农林业生产总值的 0.31%。项目临时占地对农林生产的影响累计时限约为 3 年，随着临时占地在 2~3 年内的恢复，临时占地的农林损失将逐渐消失。

8.2.5 景观生态影响分析

(1) 景观格局影响分析

拟建工程施工期主要是对原有景观的破坏，站场建设破坏其所占地及其附近的原有景观，形成片状人工景观；管线工程、道路工程和施工便道等线状项目的建设，对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时将形成线状景观。拟建工程不会使评价区内的基底景观格局发生变化，但将增加评价区范围的廊道和斑块的数量和多样性，使景观格局的破坏程度有所增大。由于工程占地面积小，临时占地施工完后很快可以得到恢复，评价认为拟建工程对评价区景观格局影响小。

(2) 景观生态影响分析

从景观生态功能和生态关系分析，管线工程、道路工程及施工便道的建设，会造成项目所涉及的地表其两侧一定程度上的景观隔离，但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于项目在区域总面积中所占比重小，其影响相对较小。

8.2.6 水土流失影响分析

8.2.6.1 水土流失因素分析

油田开发建设造成的水土流失主要在施工期，造成水土流失的主要因素有：

(1) 新建站场、管线、道路以及钻井、开挖、回填过程中，开挖作业造成土壤结构破坏、微地形改变和植被破坏，使土壤抗蚀性和抗冲性明显降低。

(2) 项目施工将产生临时弃土弃渣，弃渣若分散堆置在坡面上，极易被水流冲刷，引起水土流失。

8.2.6.2 预测范围

预测范围为项目建设及扰动的区域，包括井场站场防治区、道路工程防治区和管线工程防治区共3个防治区，预测总面积为73.02hm²。

8.2.6.3 预测时段

开发项目可能产生的水土流失量按施工期、自然恢复期两个时段进行预测。各预测单元水土流失预测时段划分结果见表8.2-6。

表 8.2-6 水土流失预测时段

防治分区	施工期（包括施工准备期）	自然恢复期
井场、站场防治区	1	3
道路工程区	1	3
管线工程区	1	3

8.2.6.4 预测内容

依据《开发建设项目水土保持方案技术规范》和项目区水土流失特点分析，工程建设过程中的水土流失预测内容见表8.2-7。

表 8.2-7 水土流失预测内容

序号	项目	预测内容
1	扰动原地貌、破坏土地和植被情况预测	范围包括永久征地、租地和临时占地。分别对土地平整，站场建筑物基础开挖、油田连接道路、注水管线施工区等进行统计，并计算出占压土地利用类型的面积
2	弃土、弃灰渣量预测	包括井场地场区开挖、钻井工程弃土、路基、沟管及输电线路开挖弃土等预测
3	可能造成水土流失面积、流失强度及流失量预测	根据工程建设中水土流失影响因子、水土流失类型和分布情况及水土流失背景资料，主要采用类比实测与资料引用类比的方法，确定不同工程建设可能造成水土流失强度指标
4	可能造成水土流失危害预测	不采取任何防护措施的情况下，因工程建设造成的水土流失对本区域及周边地区产生的危害

8.2.6.5 各时段水土流失预测面积

依据风电电场建设进度，建设期水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生水土流失面积为除去项目建设永久占压和覆盖的面积。

表 8.2-8 项目区各时段水土流失预测面积表

预测单元	施工期预测面积 (m ²)	自然恢复期预测面积 (m ²)
井场、站场防治区	409967	5500
道路工程区	106250	25000
管线工程区	214000	214000
合计	730217	244500

8.2.6.6 原生地面土壤模数

根据《陕西省水土保持公报 2006-2010》，确定项目区侵蚀背景模数为 13000t/km²·a，扰动后侵蚀模数在施工期为原生地面土壤侵蚀模数的 3.0-4.5 倍，自然恢复第一年土壤侵蚀模数为扰动期的 0.7-0.8，第二年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的 0.5-0.6，第三年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的 0.3-0.4。

表 8.2-9 水土流失预测侵蚀强度取值表

侵蚀强度 (t/km ² ·a)				
背景值	扰动后	自然恢复	自然恢复	自然恢复
13000	58500	46800	5500	23400

8.2.6.7 水土流失预测结果

本区域内工程建设可能产生的水土流失量为 68464t，新增水土流失量 49435t。各时段水土流失量见表 8.2-10。

表 8.2-10 项目区水土流失量统计表

预测单元	背景水土流失总量 (t)	扰动后水土流失量 (t)	新增水土流失 (t)
井场、站场防治区	5544	24562	19018
道路工程区	25000	8848	6492
管线工程区	214000	35053	23925
合计	29028	68464	49435

8.2.6.8 建设可能造成水土流失危害

(1) 对土地资源的破坏和影响

工程扰动地貌、破坏土地和植被面积 73.0hm²，在施工破坏和弃土堆放过程中，原地貌形态和土壤结构均不同程度地受到改变和破坏，经过多年捂棚或自然熟化过程才形成的原地表土层，植被附着层土壤被直接剥离、压埋，造成土地生产力的迅速降低和丧失。

(2) 对区域生态环境的影响

由于该区天然植被覆盖层对抗拒自然侵蚀极为重要，对维持区域生态结构的稳定起主导作用，施工过程中施工区植被破坏后，生态系统稳定性将受到干扰，

区域生态环境功能有所下降。

(3) 对居民生活及道路安全运行的影响

项目建设挖方较多，多处高陡边坡，可能诱发滑塌、滑坡；填方处边坡也易受暴雨洪水冲刷，从而损坏农田及道路设施，影响居民生活及道路的正常运行。

8.2.7 生态系统影响分析

区域内工程的建设和运行将对农田生态系统、草地生态系统和森林生态系统的结构和功能产生一定影响，但拟建工程占地面积少，仅 73.0hm²，且占地分散于各个区域，因此不会对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。评价认为，采取必要的生态保护措施后，对评价区内的各生态系统影响较小。

8.3 运行期生态环境影响评价

8.3.1 土壤影响分析

运行期初期随着施工活动的结束，各土地复垦措施的实施，各地区土壤肥力和土壤性质均会得到一定程度的恢复，但运行期井口仍不可避免的有少量落地原油，此外在采油、运输油过程中，也可能产生落地原油，落地原油将对土壤造成一定程度的污染。

根据原长庆石油勘探局技术监督处环保处、原长庆油田勘探局环境监测中心站、兰州大学等单位合作完成的《长庆油田开发建设对环境影响研究》中对长庆油田所辖的马岭、安塞、盐池油田 12 个典型井场、45 个土壤剖面进行的监测研究，油田开发建设的土壤环境影响分析结论如下：

(1) 土壤污染的范围和深度影响分析

根据该调查获取的 133 组有效监测数据，石油类污染的水平及垂直分异特征不明显。配对检验表明，井场上风向 30m 与下风向 30m、360m 处表层土壤监测结果无明显差异，受区域主导风向及距井场距离影响甚微；剖面表层与淤积层母质层含量均无明显性差异。

(2) 石油类对土壤功能的影响分析

从 45 个剖面观察分析，土壤的物质循环、能量流动、吸收性能、缓冲性能和代谢功能以及土壤生态系统三大综合功能（自动调节能力、土壤肥力、自净能力）等均未发现显著改变。

(3) 石油类对土壤结构的影响分析

黄绵土的剖面结构未见明显改变，基本性质与黄土母质十分近似，淋溶层、沉积层和母质层分层不明显，表层疏松，呈粒块状结构，有机质含量低，全剖面色泽（浅棕）和质地（粉沙壤质）较均一，呈强石灰反应。

总之，在正常情况下，石油类的垂直下渗和水平扩散作用仅局限于石油污染物集中堆放地。土壤垂直污染范围一般不会超过 2m；井场周围石油类浓度水平及垂直分布特征不明显，对土壤的结构和功能影响甚微，在区域范围内，石油类对土壤影响较小。

8.3.2 动物及植被影响分析

(1) 动物影响分析

随着施工期的结束，建筑设备和人员的撤离，对动物的影响因子大大减少，且各站场、道路的绿化措施种植的大面积植被，为动物提供了良好的栖息地和觅食场所，这都为动物多样性恢复提供了有利的条件。

运行期对动物的影响主要是站场噪声、交通噪声和交通阻隔。站场设备噪声较小，对动物影响小；道路干线投入使用后，交通噪声将对道路两侧一定范围内的动物栖息产生影响，但项目区地广人稀，动物活动及栖息空间广阔，对动物栖息及活动影响很小；但交通干线对行动缓慢的动物有一定的阻隔作用。

(2) 植物影响分析

工程在施工期结束之后，在临时占地及部分永久占地区域采用绿化措施。绿化植物配置以乡土树种为之，选择当地优良的乡土植物和先锋植物，将占地恢复为灌木林或草地。因而在运行期初期评价区植被相对于施工期有一定程度的提升。

另外，绿化工程在配置时尽量采取“乔、灌、花、草”复合结构，有助于评价区生物多样性的恢复。经过一定时间的恢复之后，人工植被演替成次生植被，可进一步恢复项目区生物多样性。

站场在运行期间会产生一定量的污水和垃圾，但污水经过处理后用于绿化或农灌，垃圾将运入当地环保部门指定的垃圾填埋场，因此对植被的影响相对较小。

8.3.3 景观影响分析

拟建工程完成后，评价区内的景观格局发生了一定的变化。油田开发占地，

使原有斑块发生破碎化倾向，景观类型的优势度均有所下降；油田用地的景观优势度提高，景观斑块密度增大，频度增加；但油田景观面积相对较小，比例较低，景观斑块分散、破碎且连通性差，不具备动态控制能力，对生态调控作用小，尚不构成对生态环境起决定作用的景观基底。总体上看来，原有区域的景观连通程度仍较好，区域的景观基底仍以绿色植被为主。

8.3.4 水土流失影响分析

运行期的水土流失主要为植被恢复期引起的间接水土流失，采取水土流失措施后，运行期水土流失可得到有效的控制，运行期水土流失影响见 8.2.6 节。

8.4 退役期生态环境影响评价

油田退役期并非所有油水井都同时关闭，而是将产能低或者无开采价值的油井陆续关闭，直到将所有井关闭。退役期，地面部分如采油井架、水泥台、电线杆等将拆除，地下设施一般保留不动。评价认为退役期若不采取有效的生态保护措施，将对当地的生态环境产生不利影响。因此评价认为应当妥善处理管道中残存的少量原油，将生态环境影响降低到最低限度。区块开发修建道路，破坏地表植被，加剧水土流失。闭井期油田进场道路在征求当地群众意见的基础上，能够农业生产利用的继续保留，不能就地利用的需进行绿化，恢复地表植被，尽可能对当地生态环境进行补偿。

8.5 生态环境保护与恢复措施

8.5.1 替代方案和避让措施

(1) 站场、管线、道路等各种地面建设工程在设计时，应对选址、选线进行多方案比选，合理选址、选线；

(2) 尽量减少管道与河流交叉，合理选择河流穿跨越位置，设法避开不良地质、特殊地质和水土流失严重地段。

(3) 利用丛式井和长距离水平井布置技术，尽可能减少占地；

(4) 管道设计尽量利用荒草地等土壤贫瘠的地段，避开农田、林地、地表水体，避开人口密集区、居民点等环境敏感区域；

(5) 为减少农业生产损失，施工工期应尽量避免农作物生长季节；

(6) 站场、管线、道路等各种地面建设工程在设计时，应合理选址、选线，避让水源保护区，不得在水源保护区内建设；

(7) 通过文明井场建设、污水回注和油泥利用等，实现石油工业的节能降耗，降低石油工业发展的环境影响和生态破坏。

8.5.2 施工期生态保护与恢复措施

8.5.2.1 井场生态保护恢复措施

(1) 控制井场作业范围。钻井、井下作业与地面工程建设应尽量减少临时占地和永久占地。

(2) 钻井作业必须采取防止油污外泄和渗漏等有效措施，油污要及时回收，废弃油污应当交由有资质单位处置。

(3) 切实做好泥浆池的防漏防渗处理，防止污染土壤环境。对钻井过程中产生的废弃泥浆，应采取泥浆无害化处理工艺，将废弃泥浆经无害化处置后深埋；经处理的泥浆数月后可恢复植被，大大减轻对土壤的污染。

(4) 试油作业必须采取防喷、导流等有效措施。试油完成后，在 60 日内完成泥浆处置、岩屑固化及善后处理。

(5) 加强对落地原油回收利用、处理。试井、修井过程中产生的落地油要利用油罐车回收主要部分；井场地面铺上塑料布，井口及周围设置防溅盒和边沟，收集试油和井下作业时散落的原油；钻井时已经进入土壤的落地油要及时回收；采取上述措施后可大大减轻对井场周围土壤的污染。

(6) 井场四周必须修建挡水墙，大门或通行处应设有砖石拱形挡水设施，保证场外雨水不进场，场内雨水不出场。

(7) 井场要平整清洁，建有雨水收集池。雨水收集池应参照当地最大暴雨量设计容积。

(8) 井场上游挖方坡面坡脚布设截排水设施，疏通原有坡面自然径流路径，防止上游来水冲刷井场，并对挖方坡面进行植物护坡；井场陡坡地段修筑挡土墙，场内设排水沟。

(9) 建设单位应严格按照《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》的要求，对修路和开挖井场造成植被破坏或地表裸露的，必须采取有效的修复措施，所有生态措施应在井场投运半年内完成。

8.5.2.2 站场生态保护恢复措施

(1) 根据油田整体开发方案，合理布局站场规模和数量，减少站场占地，减少油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置。

(2) 站场建设选址应该进行方案比选，尽量少占用农田和自然植被。

(3) 站场挖、填地区待施工完毕后必须进行边坡处理，如设置毛石护坡等，以防止水土流失。站场施工作业要严格管理，不得在施工带以外的地区活动。

(4) 站场内应进行绿化，绿化率要达到 15%以上。

(5) 站场绿化主要以保证安全生产为主，不可种植落叶阔叶树种，可选择垂柳、侧柏、油松等树种，同时可多种草类植被；场站周围可种植杨树、泡桐、槐树等树种。

8.5.2.3 管线、道路生态保护恢复措施

(1) 优化道路布局，尽可能利用现有道路，鼓励建成硬质路面。

(2) 施工过程中，加强施工管理，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。对于植被生长较好的地段，尽量不要设置工棚、料场等。

(3) 对管道施工过程中无法避让必须占用的耕地，挖掘时应将表层土、底层土分开堆放，在施工结束后分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期恢复耕作。

(4) 道路干线和区块道路施工作业带两侧宽度控制在 7.5m 范围内，管线施工作业面宽度控制在 6m 范围内。

(5) 道路干线种植路基防护林，井场公路的单侧至少种植绿化树种和草丛防护林，绿化树种选择速生柳、速生柳、侧柏等。

(6) 施工便道、管线临时占地在施工结束后，属草地和荒地的撒播草种或种植苜蓿、沙打旺、沙棘等生长快、耐干旱的品种，尽快复垦并与周围生态景观协调一致。

(7) 加强道路边坡防护：边坡植物宜选择种植生长快、郁闭早、根系发达、耐干旱、耐贫瘠、防护作用持久的优良灌木，形成边坡防护体系，防止暴雨冲刷。

8.5.2.4 耕地复垦要求

(1) 建设单位应尽量避免占用耕地，对于必须临时占用的耕地应当按照国家有关文件办理临时占地手续。

(2) 耕地占用前，必须对耕地表层腐殖质土的进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施，尽量减少土壤养分的流失。

(3) 根据临时占地破坏土地类型、面积和破坏程度，并依据土地复垦标准开

展土地平整与腐殖质土回填工程。

(4) 合理安排土地复垦的时间，施工期完毕后尽快开展土地复垦。

(5) 对复垦后的耕地采取人工改良等措施，恢复土壤肥力和土壤理化性质。

8.5.2.5 其他生态保护措施

(1) 评价区无国家级野生保护动物，不需要采取特殊的保护措施，但要加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁对野生动物滥捕滥杀，同时严禁对周围林、灌木进行滥砍滥伐、破坏野生动物的栖息环境。

(2) 为弥补因工程建设引起的植被占用和破坏导致的生态损失，评价提出要对评价区林地、草地等非农业用地进行植被恢复，生态恢复措施要在紧邻施工完成的生长季节进行。

(3) 根据评价区的环境特征、立地条件、气候等环境因素，结合类比工程资料，推荐评价区植被恢复以草为主、灌木为辅，植物种类应选择当地易生长的物种，评价推荐的主要植物种类详见表 8.5-1。

表 8.5-1 评价区植被恢复主要植物种类选择

地貌类型	植物种类
黄土梁、沟谷	紫花苜蓿、紫穗槐、小叶杨、沙柳、沙蒿、沙棘、柠条、黑麦草、早熟禾、小叶杨、榆、毛白杨、油松、圆柏、刺槐、月季
河谷地区	紫穗槐、沙柳、沙蒿、沙棘、柠条、黑麦草、早熟禾、小叶杨、榆、毛白杨、油松、圆柏、刺槐、月季

8.5.3 运行期生态保护措施

8.5.3.1 井场生态保护措施

(1) 井下作业按照“铺设作业、带罐上岗”作业模式，及时回收落地油；

(2) 洗井和维修产生的含油污水由罐车运往联合站或接转站等依托工程污水处理装置集中处理，不得随地排放，避免对土壤和水体造成影响；

(3) 及时回收井下作业过程中产生的落地油，将落地油的污染限制在井场范围内；

(4) 对井场防渗污油池中的油泥，委托有资质的单位及时清理，并进行安全处置。

8.5.3.2 站场生态保护措施

(1) 本工程事故条件下将对生态环境造成较大的影响，因此对事故风险严加防范和控制。加强站场日常生产监督管理和安全运行检查工作，指定安全生产操作规程，加强职工安全意识教育和安全生产技术培训。

(2) 对各种设备、管线、阀门定期进行检查，防止跑、冒、滴、漏，及时巡检管线，一旦发生事故应及时采取相应的补救措施，尽量减小影响和损失。

(3) 污染源及环境保护设施应加强管理，保证达标排放。

(4) 加强对绿化植物的管理和维护，减少运营初期因植物未恢复而造成水土流失。

(5) 发生油气泄漏等突发性事件，应当采取应急措施，防止污染面积扩大；落地油污废物应当在排除故障后5日内予以清除，并对受污染的土壤进行处理。

8.5.3.2 管道生态保护措施

(1) 在管线上方设置标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏。

(2) 为保护管道不受深根系植被破坏，在管道上部土壤中可复耕一般农作物及种植浅根系植被。管道维修二次开外回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以使植被得到有效恢复或减轻以后对农作物生产的影响。

(3) 加强宣传教育，提高管线沿线居民的环保意识，加强对绿化工程的管理与抚育，防虫、防火，禁止采伐油区道路沿线两侧栽植的乔、(灌)木，禁止在管线沿线附近取土，以避免造成管线破坏。

(4) 建设单位应加强各种防护工程的维护、保养与管理，加强对道路和管线沿线生态环境的监测与评估，及时发现滑坡、坍塌、泥石流等隐患，提前采取防治措施。

(6) 道路两侧宜绿化区域实现林草复盖，有效覆盖面积不低于98%。

(7) 定期对路基边坡进行管理维护，并根据情况不断进行改进，加以巩固和完善，提高其防护能力，防止土壤受到侵蚀。

8.5.4 退役期生态恢复与重建措施

8.5.4.1 生态恢复与重建目标

根据油田生态环境特征，参考《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的要求，确定本项目生态恢复与重建的目标，详见表8.5-2。

表 8.5-2 生态综合整治目标

项目	目标值
土地恢复治理率	100%
植被恢复系数	90%
地质灾害的治理率	100%

8.5.4.2 生态恢复与重建措施

油田退役期，根据立地条件和宜林则林、宜草则草、宜农则农的原则，对生态环境进行恢复和重建，评价建议分区采取生态恢复与重建措施。

(1) 井场生态恢复与重建措施

① 退役期油井退役或报废后，应当在6个月内将打开的油气层和井口封闭；井场应拆除采油设备、封好井口、拆除井场围墙，挖松固化地面，并对井场土地进行平整、覆土、植被恢复。

② 井场植被恢复初期可撒播草籽，后期可种植乔、灌木，树种可选择油松、侧柏、杨树等。

③ 在采油设备拆除过程中产生的落地原油，应统一运往指定地点处置，防止污染周围土壤环境。

④ 保留各类绿化、防洪工程、生态保护设施，使油田开发区生态环境功能不变，生态环境质量不低于目前现状。

⑤ 关闭油井应将封堵油层、封闭井口，并同步实施井场复垦还田或植树种草工程措施。

⑥ 梁峁顶防护体系，以种植灌草为主防风固土，控制梁峁及其附近地域土壤侵蚀；

⑦ 峁缘线防护体系，以沟头防护体系为主，拦截梁峁坡防护体系的剩余径流，分割水势，防止溯源侵蚀。

(2) 站场生态恢复与重建措施

① 退役期站场应当在退役后12个月内予以拆除，同时挖松固化地面，并对站场土地进行平整、覆土、植被恢复，18个月内达到土地使用功能。

② 植被恢复初期采取鱼鳞坑整地，种植沙打旺、芨芨草、紫花苜蓿等；后期栽植沙棘、柠条、柳树、胡枝子、紫穗槐、刺槐、臭椿等乔灌树种。

③ 与水土保持工程措施相结合，设置截、排水沟等，防止引发大量水土流失。

(3) 道路管线生态恢复与重建措施

① 对井场道路的永久占地要进行生态恢复，耕地要及时复垦，草地要及时恢复原有植被和生态景观，使油田开发区与区域生态景观和谐一致。

② 部分道路可以作为当地交通和农业生产用地，不必恢复；其余道路应恢

复为农田或用于草地等原土地利用类型。

③ 在路段上游坡面开水平沟或挖鱼鳞坑，拦蓄降水就地入渗，同时采取工程护坡固土，恢复植被。

④ 在下游坡面以草灌为主植物护坡，防止路面散水冲刷边坡，拦渣、护坡、恢复植被；在路面外侧及其扰动坡面上采用植物护坡，路边采用小叶杨或刺槐作为行道树，路面上、下地扰动面采用沙棘与油松混交护坡，隔坡种苜蓿。

综上所述，项目退役期在采取生态恢复与重建措施后，可有效地将生态环境的影响降到最低程度。

8.5.5 植被恢复工程技术要求

(1) 井场、站场边坡防护

井场周边填方地段坡度应小于 1:1，使填方地段小于项目区土壤安息角；在井场周边营造柠条、沙棘混交林，造林前采取鱼鳞坑整地，其余空闲区域种植沙打旺、紫花苜蓿等。

① 整地方式、规格

柠条、沙棘防护林带整地要求用小鱼鳞坑，规格为：长径 0.6m，短径 0.4m，坑深 0.5m。采用“品”字型配置。

② 树（草）种选择及配置方式

树种选择灌木以柠条、沙棘为主，采取带状混交，3 行柠条、3 行沙棘。草种以沙打旺、紫花苜蓿为主。

③ 造林种草技术

柠条一般采用直播造林，播种期从每年的清明至立秋均可进行，播种量 $22.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ，株行距取 $1.0\times 1.5\text{m}$ ；沙棘采取植苗造林，株行距取 $1.0\times 2.0\text{m}$ ，春、秋均可造林，苗木要求 2 年生实生苗，苗高 0.5m，地径 0.3m 以上。

在柠条、沙棘混交林空闲区域种植沙打旺、紫花苜蓿等优质牧草护地，沙打旺播量 $7.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ，雨季播种，播深 1cm。

根据现场调查，井场周边防护林面积一般在 $0.10\sim 0.14\text{hm}^2$ 之间，取其平均值 0.12hm^2 ，其中井场上游 0.07hm^2 （因不在井场征地范围，各场可按具体情况安排治理），下游护坡面积 0.05hm^2 。

(2) 站场区绿化

站场场地一般布置紧凑，可结合场地布局插空绿化。

① 整地方式、规格

站场采用块状方形整地，乔木林整地规格为 0.5m×0.5m×0.5m。空地植草坪，必须施足底肥，整平、耕翻、耙耱。

② 树（草）种选择及配置方式

树种主要有：刺槐、刺槐等。

草种主要有：禾本科的黑麦草等。

具体配置方式因站场、井场具体位置布设而定。

③ 造林种草技术

刺槐：幼苗期生长较快，1年生苗可达15cm以上，第2年可移植，3年生的苗木可做绿篱用于园林绿化。单行栽植，株距一般2m。栽植时应注意将根埋严、踩实。

刺槐：当年生苗木比较娇嫩，冬季易受冻害。因此，应提前做好预防冻害的准备工作。4~5月，苗高3cm左右时（3~4片真叶）即可出苗，出苗后根据土壤板结结合杂草情况，每10~15天松土、除草1次，7月底停止。

黑麦草：以种子繁殖，黑麦草产种量高，播种容易，种子发芽率高，出苗快而整齐。在土壤水分充足的情况下5~7天即可出苗，春、秋季均可播种，以秋播为好，播种20~25g/m²，苗期应注意浇水和防除杂草。该草分蘖力强，再生快，应注意修剪，不耐低修剪，修剪高度为4~6cm，剪后及时灌水和施肥。

8.5.6 生态保护、恢复与重建费用

评价初步估算生态保护、恢复与重建费用见表8.5-3。

表 8.5-3 油田生态保护、恢复与重建费用估算

项目	措施	费用（万元）
以新带老	井场落地油要及时回收，雨水蒸发池进行修建处理，滑坡、塌陷等治理措施，垃圾运至当地环保部门指定的地点进行填埋处置等	20
施工期生态保护	施工管理、分层开挖回填、植被恢复	230
运行期生态保护	落地油回收、植被绿化等	2
井场恢复与重建	拆除采油设备、土地平整、覆土、植被恢复等	32
道路、管道恢复与重建	道路应恢复、土地平整、覆土、植被恢复等	15
站场恢复与重建	拆除围墙、土地平整、覆土、植被恢复等	10
合计	/	409

8.5.7 水土保持方案

8.5.7.1 防治目标

根据区域环境特征及项目特点，确定水土流失防治目标，见表 8.5-4。

表 8.5-4 项目水土流失防治目标

项目	控制指标
(1) 扰动土地治理率(%)	>95
(2) 水土流失总治理度(%)	>85
(3) 水土流失控制比	>0.5
(4) 水土流失允许量 (t/km ² .a)	1000
(5) 拦渣率(%)	>90
(6) 林草植被恢复率(%)	>95
(7) 草覆盖率(%)	≥20

8.5.5.2 防治措施

根据工程特点及区域特征，项目水土流失防治划分为站场井场防治区、道路防治区、管线防治区，各分区见表 8.5-5。

表 8.5-5 水土保持防治措施总体布置

防治分区	防治部位	防治措施		
		工程措施	植物措施	临时防护措施
站场井场防治区	上游地段	截排水设施	-	
	陡坡地段	挡土墙、围墙	-	
	场内	排水沟、道路硬化	空地绿化美化	
	四周	-	栽植防护林	
道路防治区	陡坡地段	挡土墙	-	
	靠山坡一侧	排水沟	边坡绿化	
管线防治区	管线敷设处	/	种植草类植物	

(1) 站场工程防治区

站场上游挖方坡面坡脚布设截排水设施，疏通原有坡面自然径流路径，防止上游来水冲刷站点，并对挖方坡面进行植物护坡；陡坡地段修筑挡土墙，场内设排水沟，工程完成后尽可能增加地面植被覆盖率，使站区植被覆盖率达到 15% 以上，以常绿树种为主，并配置适当的草坪，站场四周可栽植防护林。

(2) 道路防治区

水蚀防治措施根据“上拦、下护、路排”的防治模式布设：

上拦：即在路段上游坡面开水平沟或挖鱼鳞坑，拦蓄降水就地入渗，同时加固坡面，恢复植被；

下护：即在下游坡面以草灌为主植物护坡，防止井场或路面散水冲刷边坡，拦渣、护坡、恢复植被；在路面外侧及其扰动坡面上采用植物护坡，路边采用常绿树种或中槐作为行道树，路面上下坡扰动面采用沙棘与刺槐混交护坡，隔坡种苜蓿。

路排：即在采（运）油道路内侧设置排水渠，并根据周围地形地貌，在适当位置设置排水沟，将蓄水排至沟道。

风蚀防治主要采用有条件的路段，可对现有路面面层铺垫灰渣或粉煤灰碾压，增加路面物质的结构性和粘结力；定期洒水；定期铺垫秸秆和柴草，增加和保持路面糙度。

(3) 管线防治区

① 开挖及回填

施工时，应分层开挖堆放，既可减少临时占地影响，又可避免因两侧堆放造成回坑过程中的土层混乱。回填时按原有层次逐层回填，恢复土壤原有结构，有利于施工后土壤和植被恢复。回填后应予以平整、压实、播撒草种。

② 地貌恢复

管道沿线施工后的地貌恢复应对管沟回填后多余的土方，严禁集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。

③ 管线跨越

管线跨越冲沟处，冲沟两岸距管中心两侧应进行土工保护。

8.5.7.3 施工进度安排

工程水保施工进度安排见表 8.5-6。

表 8.5-6 水土保持工程施工方案具体安排表

措施分区	工程措施 (含主体工程)	植物措施 (综合护坡)	临时措施
站点治理区	结合主体工程进行，当年6月底汛期前完成	开挖结束后及时整地，春、秋植树；春、夏种草，上半年完工的在当年10月底前完成，下半年完工的在第二年6月前完成。	结合主体工程的措施内容进行，大风、阴雨前加强防护措施
道路治理区	结合主体工程进行，当年6月底汛期前完成	开挖结束后及时整地，春、秋植树；春、夏种草，上半年完工的在当年10月底前完成，下半年完工的在第二年6月前完成。	结合主体工程的措施内容进行，大风、阴雨前加强防护措施
管线防治区	结合主体工程进行，当年6月底汛期前完成	开挖结束后及时整地，春、夏种草，上半年完工的在当年10月底前完成，下半年完工的在第二年6月前完成。	结合主体工程的措施内容进行，大风、阴雨前加强防护措施
主体工程防治区	当年6月底汛期前完成	按主体工程安排进行	结合主体工程的措施内容进行
备注	具体施工时间根据主体工程的进度安排并结合“三同时”原则确定，水土保持监测进度根据有关监测计划进行。		

8.6 生态环境影响评价结论

8.6.1 生态环境现状

(1) 评价区共有 5 种生态系统类型。其中以草地生态系统、农田生态系统为主，分布广，面积大。

(2) 评价区植被类型比较简单，以天然草地为主，占绝对优势，其次为灌木林植被和农业植被，其它植被类型分布面积较小。根据现场调查和走访，评价区无国家和省级重点保护野生植物。

(3) 评价区的野生动物组成比较简单，种类较少，多为常见种类。根据现场调查和走访，评价区无国家或省级重点保护野生动物。

(4) 评价区内土地利用以草地为主，其次为林地和耕地，其余土地利用类型的面积和比例较小。

(5) 评价区气候干旱、水土流失严重、生态环境相对脆弱。

(6) 根据现场调查，评价区内无自然保护区、风景名胜保护区等特殊保护的敏感目标。

8.6.2 施工期生态环境影响结论

项目开发对评价区不同土地利用类型的影响是不同的，对工矿用地的比例影响最大，比例改变+5.73%，其次为草地改变比例为-3.08%，此外还将对耕地、林地的比例产生影响，但项目占地对整个区域土地利用现状情况的改变比例较小，总体看对评价区土地利用结构影响不大。

钻井过程中落地原油会对土壤造成影响，通过铺设防渗布对落地油进行回收。钻井井场均建有具有防渗性能的泥浆池，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。

井场、站场建设对植被的影响呈片状分布，而施工道路和管道影响则呈线状分布。从工程类别的影响来看，井场、站场和道路为永久占地，原有植被全部遭到破坏，代之出现的是人工栽植的绿化植被；管线、便道等为临时占地，原有植被破坏面积估计可占到 80%以上，其中大部分在 2~3 年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要 3~5 年时间。

新建站场、管线、道路以及钻井、开挖、回填过程中，开挖作业造成土壤结构破坏、微地形改变和植被破坏，使土壤抗蚀性和抗冲性明显降低。区域内工程

建设可能产生的水土流失总量为 68464t，新增水土流失量 49435t。

8.6.3 运行期生态环境影响结论

运行期井口仍不可避免的有少量落地原油，此外在采油、运输油过程中，也可能产生落地原油。在正常情况下，石油类的垂直下渗和水平扩散作用仅局限于石油污染物集中堆放地，土壤垂直污染范围一般不会超过 2m；井场周围石油类浓度水平及垂直分布特征不明显，对土壤的结构和功能影响甚微，在区域范围内，石油类对土壤影响较小。

工程在施工期结束之后，在临时占地及部分永久占地区域采用绿化措施。绿化植物配置以乡土树种为主，选择当地优良的乡土植物和先锋植物，将占地恢复为灌木林或草地。因而在运行期初期评价区植被相对于施工期有一定程度的提升。

8.6.4 退役期生态环境影响评价结论

退役期，地面部分如采油井架、水泥台、电线杆等将拆除，地下设施一般保留不动。退役期应当妥善处理管道中残存的少量原油，将生态环境影响降低到最低限度。

8.6.5 主要要求与建议

(1) 应依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，明确补偿方案措施，确保被占农民得到土地补偿，保证农民生活质量不降低。

(2) 利用丛式井和长距离水平井布置技术，尽可能减少占地；对施工中必须占用的耕地，挖掘时将表土、底层土分开堆放，回填时分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期植被恢复。

(3) 切实做好泥浆池的防漏防渗处理，防止污染土壤环境。

(4) 及时回收井下作业产生的落地原油，将落地油的污染限制在井场范围内。

(5) 退役期场站拆除采油设备、井下打水泥筛封好井口、拆除井场围墙，挖松固化地面，并对井场土地进行平整、覆土、植被恢复。

(6) 要求建设单位委托有资质单位编制矿山生态环境保护与恢复治理方案。

9 油区环境容量及污染物总量控制分析

9.1 大气环境容量分析

9.1.1 测算因子的确定

本次评价确定大气环境容量测算污染因子为：SO₂、NO_x

9.1.2 环境容量测算方法

本次评价采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中的A~P值法估算环境容量。

(1) 总量控制区内污染物允许排放量计算模型

① 年允许排放总量的限值由下式计算：

$$Q_{ak} = \sum_{i=1}^n Q_{aki}$$

$$Q_{aki} = A_{ki} \frac{S_i}{\sqrt{S}}$$

式中：Q_{ak}——总量控制区第k种污染物年允许排放总量，10⁴t/a；

Q_{aki}——第i功能区第k种污染物年允许排放总量，10⁴t/a；

A_{ki}——第i功能区第k种污染物排放量控制系数，10⁴t/a·km²；

n——功能区总数；

i——总量控制区内各功能分区的编号；

S——总量控制区总面积，km²。

$$A_{ki} = A(C_{ki} - C_b)$$

式中：C_{ki}——GB3095等国家和地方有关大气环境质量标准所规定的与第i功能区类别相应的年日平均浓度限值，mg/m³；

C_b——第i功能区环境背景浓度，mg/m³；

A——地理区域性总量控制系数，10⁴km²/a。

② 年实际排放量的计算

$$Q_{azk} = \sum_{i=1}^n Q_{azki}$$

$$Q_{azki} = \sum_{j=1}^m Q_{Lkij} \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 10^{-13}$$

式中： Q_{azk} ——全区第 k 污染物年实际排放量， 10^4t/a ；

Q_{azki} ——第 i 功能区、第 k 污染物年实际排放量， 10^4t/a ；

Q_{lkij} ——第 i 功能区、第 k 污染物、第 j 源的源强， mg/s 。

③ 年削减量的计算

$$Q_{ak} = Q_{azk} - Q_{ak} = \sum_{i=1}^n Q_{axki}$$

$$Q_{axki} = Q_{azki} - Q_{aki}$$

式中： Q_{ak} ——全区第 k 污染物年削减量， 10^4t/a ；

Q_{axki} ——第 i 功能区、第 k 污染物年削减量， 10^4t/a ；

2. 总量控制区内低架源允许排放量计算模型

① 低架源年允许排放量计算

$$Q_{bk} = \sum_{i=1}^n \alpha Q_{aki}$$

式中： Q_{bk} ——总量控制区内第 k 种污染物低架源年允许排放量， 10^4t/a ；

α ——低架源污染分担率。

② 年实际排放量的计算

$$Q_{bzki} = \sum_{j=1}^m Q_{bzki}$$

$$Q_{bzki} = \sum_{j=1}^m Q_{Lkij} \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 10^{-13}$$

式中： Q_{bzki} ——全区第 k 污染物低架源年实际排放量， 10^4t/a ；

Q_{bzki} ——第 i 功能区、第 k 污染物低架源年实际排放量， 10^4t/a ；

Q_{lkij} ——第 i 功能区、第 k 污染物、第 j 低架源年实际排放量， mg/s ；

③ 年削减量的计算

$$Q_{bxk} = Q_{bzki} - Q_{bk}$$

$$Q_{bxki} = Q_{bzki} - Q_{bki}$$

式中： Q_{bxk} ——全区第 k 污染物年削减量， 10^4t/a ；

Q_{bxki} ——第 i 功能区、第 k 污染物年削减量， 10^4t/a ；

(3) 总量控制区内点源允许排放量计算模型

$$Q_{pki} = P_{ki} \times H_e^2 \times 10^{-6}$$

式中： Q_{pki} ——第 i 功能区内某种污染物点源允许排放率限值， t/h ；

P_{ki} ——第 i 功能区内某种污染物点源排放控制系数， $t/h \cdot m^2$ ；

H_e ——排气筒有效高度， m 。

点源排放控制系数按下式计算：

$$P_{ki} = \beta_{ki} \times \beta_k \times P \times C_{ki}$$

式中： P_{ki} ——第 i 功能区内某种污染物点源排放控制系数， $t/h \cdot m^2$ ；

β_{ki} ——第 i 功能区某种污染物的点源调整系数；

β_k ——总量控制区内某种污染物的点源调整系数；

C_{ki} ——同上，但使用日平均浓度限值， mg/m^3 ；

P ——地理区域性点源排放控制系数。

各功能区点源调整系数按下式计算：

$$\beta_{ki} = (Q_{aki} - Q_{bki}) / Q_{mki}$$

式中： β_{ki} ——同上，若 >1 则取 1；

Q_{mki} ——第 i 功能区内某种污染物所有中架点源年允许排放的总量， 10^4t ；

总量控制区点源调整系数按下式计算：

$$\beta_k = (Q_{ak} - Q_{bk}) / (Q_{mk} + Q_{ek})$$

式中： Q_{mk} ——总量控制区内某种污染物所有中架点源年允许排放的总量， 10^4t ；

Q_{ek} ——总量控制区内某种污染物所有高架点源年允许排放的总量， 10^4t 。

9.1.3 环境空气总量控制区划分

子长采油厂油区总面积 $732.2km^2$ ，区域环境空气容量控制区占地面积详见表 9.1-1。

9.1.4 输入清单

(1) 污染源输入清单

排气筒高度在 $100m$ 以上为高架点源；排气筒高度在 $30m$ 以上、不足 $100m$ 者，为中架点源；排气筒高度不足 $30m$ 者纳入低架源组成部分。子长采油厂油区内近期有 5 个中架源，没有高架源。各种排放源输入清单见表 9.1-2 所示。

表 9.1-1 环境空气总量控制区占地面积列表

单位: km²

规划区	安定区	寺湾区	子长中区	余家坪区	杨家园则区
规划时间					
近期	83.21	66.48	205.38	120.2	256.93
合计	732.2				

表 9.1.2 评价区各污染源排放情况表

分区情况	源类型	序号	名称	SO ₂ 排放量 (mg/s)	NO _x 排放量 (mg/s)	排放参数							
						H (m)	D (m)	T _s (°C)	Q _v (×10 ⁴ m ³ /h)	V _s (m/s)			
安定区	中架点源	1	安定联合站	76.42	295.54	40	0.8	100	0.011	2.12			
	低架源	2	采油三大队 采油二大队 (一区队) 采油三大队 (二区队) 采油三大队 (三区队) 采油三大队 (四区队) 采油三大队 (六区队) 安定注水站	19.34	72.62	平均排放高度: 20m							
寺湾区	低架源	3	老草湾注水站 降沟注水站	3.49	13.64	平均排放高度: 20m							
子长中区	中架点源	4	机修车间 (厂部供暖锅炉)	97.67	378.30	40	0.8	100	0.360	2.72			
		5	子长集油站	106.86	413.81	40	0.8	100	0.393	2.97			
		6	桃树洼小区	70.08	272.07	40	0.8	100	0.259	1.96			
	低架源	7	枣林注水站 中庄注水站 物资供应科 机修车间 (车间供暖锅炉) 枣湾注水站 井下队 采油二大队 (队部) 采油二大队 (一区队) 采油二大队 (二区队) 采油二大队 (三区队) 采油二大队 (四区队) 采油二大队 (五区队) 采油二大队 (六区队) 采油二大队 (七区队) 采油二大队 (八区队) 修井队	28.86	110.98	平均排放高度: 20m							
			余家坪区	中架点源	8	余家坪集油站	76.42	295.54	40	0.8	100	0.281	2.12
			低架源	9	余家坪注水站 采油一大队	7.29	27.27	平均排放高度: 20m					
			杨家园则区	低架源	10	杨家园则注水站	4.12	16.81	平均排放高度: 20m				

(2) 背景值和标准值的确定

评价区内 NO_x、SO₂ 日均浓度背景值采用本次现状监测数据, SO₂ 日均浓度为 0.012mg/m³, NO_x 日均浓度值为 0.032mg/m³。SO₂ 日均浓度标准值取 0.15mg/m³, NO_x 日均浓度标准值为 0.08mg/m³。

(3) 参数选取

对于不同的城市或地区，总量控制系数 A 值和低架源 α 分担率的取值也各不相同，参照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中表 1 的取值列表，按照 A 值的确定原则，以达标率 90% 的控制目标，按公式 $A=A_{\min}+0.1(A_{\max}-A_{\min})$ 计算出评价区的总量控制系数 A 值为 3.64，P 值为 110；低架面源排放分担率 α 取 0.20。

9.1.5 大气环境容量计算结果

大气环境容量的计算结果详见表 9.1-3 所示。由上表可知，区域尚有较大的环境容量完全可以满足油区的开发建设需求。

表 9.1-3 评价区环境容量计算结果

单位：t/a

项目	环境容量		低架源		点源	
	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x
允许排放量	135924	47278	20389	5992	456	243
油区开发排放量	15.35	59.52	1.9	7.9	13.45	52.23

9.2 区域开发近期污染物总量控制

9.2.1 污染物排放总量控制原则

- (1) 污染物达标排放原则；
- (2) 污染物排放后符合环境质量标准的规定，并对环境有相应改善的原则；
- (3) 实施清洁生产，促进企业技术进步和可持续发展的原则。

9.2.2 污染物排放总量控制因子

根据环境保护部《关于印发〈“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南〉的通知》(环办[2010]97号)中提出的总量控制因子，结合项目的工艺特征和排污特点，结合所在区域环境质量现状，确定本项目污染物排放总量控制因子如下：

废气：SO₂、NO_x、COD、氨氮。

9.2.3 污染物排放总量控制指标的确定

本次评价按总量控制原则确定总量控制方案，总量控制建议指标见表 9.2-1。总量建议指标应由延安环保行政主管部门核定并调整落实后实施。

表 9.2-1 总量控制指标表

单位：t/a

类别	污染物种类	产生量	消减量	排放量	总量控制建议指标
废气	SO ₂	76.77	61.42	15.35	15.35
	NO _x	59.52	0	59.52	59.52
废水	COD	2974.7	2970.51	4.19	4.19
	氨氮	3.5	2.93	0.57	0.57

9.2.4 总量控制保证措施分析

(1) 在施工期，钻井泥浆循环利用；在生产运行期，确保采油废水、洗井废水等生产废水 100%处理达标后回注井下。无生产废水排放。安定联合站生活污水经化粪池处理后用于绿化及灌溉，小型站场设旱厕；树洼小区生活污水经化粪池沉淀后进入子长县污水处理厂处理；子长采油厂生活基地生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。

(2) 各站场及生活基地燃煤锅炉使用低硫煤，锅炉烟气经布袋除尘器+钙法湿式脱硫装置处理后排放，污染物排放浓度须满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2015)标准要求。

(3) 勘探及施工期，井场钻井作业产生的废弃泥浆全部进入废弃泥浆池，钻井结束后无害化处理后复垦绿化；钻井过程产生的岩屑全部用于铺垫井场场地和进场道路；施工和运行期各站场、井组产生的落地油全部回收，产生的油泥合理处置，油区开发无工业固废外排。

综上所述，子长采油厂油区的开发建设在采取合理可行的污染防治和综合利用措施后，总量控制中的污染物达标排放，污染物负荷增加量小，不会改变油区现有的环境功能。

10 环境风险评价

10.1 总则

10.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设期和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

10.1.2 评价工作等级与范围

10.1.2.1 重大危险源辨识

重大危险源指长期地或临时地生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。单元指一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个工厂且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所。每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分隔开的地方。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2014），功能单元内存在一种以上危险物质时，有下列公式：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：

$q_1、q_2\dots q_n$ — 每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1、Q_2\dots Q_n$ — 与各危险物质相对应的临界量，t。

如果该单元的多种并存危险物质 q/Q 值大于等于 1，则也属重大危险源。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2014）表 1、表 2 所列有毒、易燃、爆炸性危险物质名称，本项目的原油属易燃液体： $23^{\circ}\text{C} \leq \text{闪点} < 61^{\circ}\text{C}$ 的液体，其临界量为 5000t。伴生气属于易燃气体：临界量为 50t。

本区域内规划新建 2 个站场，分别为热寺湾注水站和热寺湾供水站，站内不设原油储罐，区域内原油全部采用罐车运输，不采用管输，因此本区域规划建设内容不构成重大危险源。

10.1.2.2评价工作等级和范围的确定

根据导则，本项目环境风险评价工作等级判别情况见表 1.5-5，风险评价等级为二级。评价范围主要为区域内规划新建的井场。

10.1.3评价内容

本区域内仅安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内设有原油储罐，这三个站场已建成，均已开展了环评，分析了存在的环境风险并提出了风险防范措施，区域内规划新建的站场为注水站和供水站，站内仅设水罐，因此本次环境风险评价仅针对区域内规划新建的井场。本次环境风险评价等级为二级，按导则要求，环境风险评价内容包括风险识别、源项分析、风险管理和风险防范措施。

10.2 风险识别

10.2.1 风险识别的范围

按照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号文要求，评价从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

其中生产设施的风险识别范围包括：主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。物质风险识别范围包括：主要原材料及辅助材料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

10.2.2 物质危险性识别

本项目涉及的物料为原油、原油伴生气，其性质见表 10.2-1、表 10.2-2。

表 10.2-1 原油的理化性质

标识	中文名：原油	英文名：Petroleum
	危规号：32003	CAS号：75-01-04
理化性质	外观与形状：黑色、墨绿色等颜色，有绿色荧光的稠厚性油状液体	溶解性：难溶于水，溶于多数有机溶剂
	凝固点(°C)：14.0-16.6°C	沸点(°C)：120~200°C
	相对密度：0.85(水=1)	稳定性：稳定
危险性特性	危险性类别：中闪点易燃液体	燃烧性：易燃
	闪点(°C)：<28°C	爆炸上限(%)：5.4
	爆炸下限(%)：2.1	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳

	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸危险性。
	灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
	灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳
毒性	LD ₅₀ : 500~5000mg/kg
健康危害	侵入途径：吸入、食入 健康危害：蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。

由表 10-2-1 可以看出，原油具有以下特性：

- (1) 火灾爆炸危险性：原油属中闪点易燃液体，根据石油库设计规范的规定，原油火灾危险性为甲类物质；
- (2) 易蒸发性：油田作业场所不同程度地存在因蒸发而产生的可燃性油气；
- (3) 毒性物质：原油具有一定的毒性；
- (4) 易积聚静电荷：静电放电是导致火灾爆炸事故的一个重要原因；
- (5) 易流淌、扩散性：原油一旦泄漏将覆盖较大面积，扩大危险区域；油品的蒸汽一般比空气重，易沿地表扩散；
- (6) 热膨胀性：原油受热后，温度升高，体积膨胀，若容器罐装过满，超过安全容量，又无泄压装置，便可导致容器或管道的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。

表 10-2-2 原油伴生气性质

理化性质	外观与形状：无色无味气体	自燃温度：482℃
	相对密度：0.9~0.85 kg/m ³	稳定性：稳定
危险性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	燃烧性：易燃
	闪点(℃)：-18	爆炸上限(%)：14
	爆炸下限(%)：5	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳
	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇火星、高热有燃烧爆炸危险	
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，将容器从火场移至空旷处	
健康危害	侵入途径：吸入 健康危害：当空气中浓度过高时，使人窒息	

原油伴生气具有以下特性：

- (1) 易燃易爆性：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，燃烧分解产物为 CO；

(2) 易扩散性：其蒸气比空气轻，能扩散到相当远的地方，遇明火会回燃。

10.2.3 生产设施风险识别

根据项目特点，风险评价功能单元分为钻采作业单元、原油运输、原油处理站场等，分述如下：

(1) 钻采作业

在钻井过程中，当钻穿高压油气层时，因处理不当等原因可能造成井喷事故。井喷喷出的大量烃类气体会污染环境空气，原油覆盖植被、污染土壤。据有关事故资料分析，多数井喷事故的发生属责任事故，由操作者起钻时不灌或不按规定灌钻井液等造成。

另外注水井套外返水时若发生事故，可能会穿透含水层污染承压水。套外返水事故的主要原因在于固井质量不好、表层套管腐蚀或者固井水泥老化等，可能导致水泥环破裂及脱落，最终造成套外返水，对地下水环境造成影响。

(2) 原油运输

区域内原油全部采用罐车运输。

汽车拉运主要运输道路为油区运输道路。在汽车运输过程中，由于汽车爆胎、操作失灵、超载、超速、违章停靠等交通意外因素，均可引发汽车相撞等交通事故，导致车载原油部分或全部泄漏，会对当地土壤环境产生影响；若泄漏的原油发生火灾、爆炸事故则会威胁附近人群生命安全。评价在此对汽车运输途中原油泄漏的影响做分析。

油气集（运）输过程的环境风险特征见表 10.2-3。

表 10.2-3 原油运输过程的环境风险特征

运输方式	风险类型	可能的原因	危害
汽车运输	泄露	碰撞、翻车等交通事故	污染土壤、水体 轻烃挥发污染大气 人身、财产损失
		装卸设备故障	
		操作失误	
	火灾、爆炸	油气泄露	人身、财产损失 污染环境
		存在机械、高温、电气、化学火源	

(3) 站场

本区域滚动开发主要依托现有站场，仅新建一座注水站和一座供水站，站场内布设原油储罐，无风险源。

综上所述，项目各生产设施主要事故风险类型、来源及危害见表 10.2-4。

表 10.2-4 项目主要事故风险类型、来源及危害

事故类型	风险单元	主要危害	主要污染物	环境影响
井喷	钻采作业区	释放有毒污染物, 引发火灾污染环境, 危及人身及财产安全	原油、伴生气	污染大气; 原油覆盖地表和渗入地下后, 阻塞土壤孔隙, 使土壤板结, 通透性变差, 不利于植物生长; 若原油流入地表水体, 会形成油膜, 阻碍水体溶氧, 使水质变差
套外返水	钻采作业区	污染地下水	石油类等	污染地下水水质
泄漏	原油罐车运输	污染环境, 引发火灾爆炸, 损害人体及财产安全	石油类、伴生气、回注污水	污染土壤、水体、轻烃挥发污染大气
火灾爆炸	原油罐车运输	有害气体、热辐射、抛射物等污染环境、损害人身健康及财产安全	有害气体	污染大气; 污染地表水和地下水

10.2.4 扩散途径识别

通过以上物质识别、生产设施识别过程看出, 本项目所涉及的危险物质的扩散途径主要有:

(1) 拉油罐车发生原油泄漏事故, 泄漏原油进入土壤, 对土壤、植被的影响; 泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染

(2) 拉油罐车发生原油泄漏并达到爆炸极限导致火灾爆炸事故后未完全燃烧的有毒有害物质, 以及完全燃烧后伴生/次生的 CO、NO_x 等进入环境空气, 从而对大气环境造成影响。

10.2.5 环境风险敏感目标识别

项目风险主要为井喷、套外返水和罐车原油泄漏, 井场分散在整个区域内, 因此项目环境风险敏感目标为区域内的人群。

10.3 源项分析

10.3.1 最大可信事故及风险类型

油区生产系统中存在多个子系统, 即多个功能单元, 各单元中可能都存在一个最大可信事故。油区开发过程中各功能单元事故风险分布及级数如图 10.3-1, 不同事故造成的环境影响程度级数见表 10.2-5。

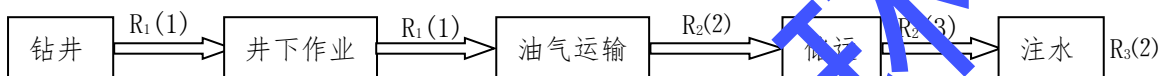


图 10.3-1 油区事故风险分布及级数

油区开发过程中事故发生的主要环节在原油运输和储运过程,而引发事故的主要原因是设施本身的缺陷与自然老化,其次是人为因素。

表 10.3-1 不同事故造成的环境影响程度级数

环境影响 事故类型	大气环境	地表水	地下水	土壤	生态环境
井喷 R ₁	2	1	/	1	1
原油泄漏 R ₂	2	3	2	1	2
套管返水 R ₃	/	/	2	/	/

注: 1代表1级(程度小), 2代表2级(程度中), 3代表3级(程度大)

根据上述分析,油区各单元最大可信事故及类型为:运输原油的罐车泄漏对外环境的影响。

10.3.2 事故概率

事故类型主要是泄漏和火灾等。根据国内外储罐事故概率分析资料,并类比胡二邦主编《环境风险评价实用技术、方法和案例》一书的研究成果,确定本项目原油罐车泄漏发生火灾爆炸事故的概率为 1.0×10^{-5} 次/a。

10.3.3 源项分析

10.3.3.1 油品泄漏事故

原油罐车泄漏量的大小与泄漏点处的运行压力、外压、原油密度、穿孔的大小以及所处位置等参数有关。油区内有原油罐车 154 辆,分别为 5 吨的 66 辆、8 吨的 57 辆、12 吨的 14 辆、16 吨的 16 辆、21 吨的 1 辆,按照最大容量 21t 罐车泄漏考虑。

评价原油泄漏速度采用伯努利方程计算:

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0) + 2\rho gh}{\rho}}$$

式中: Q_0 —液体的泄漏速度, kg/s;

C_d —液体泄漏系数, $C_d=0.6 \sim 0.64$, 取 0.62;

A —裂口面积, m^2 ;

ρ —泄漏液体密度, $850kg/m^3$;

P, P_0 —容器内介质压力及环境压力, Pa;

h —裂口之上液位高度, m。

评价按 21t 原油罐车发生泄漏事故考虑，泄漏取大孔泄漏，孔径 100mm，泄漏速度计算参数见表 10.3-2。根据计算，原油泄漏速率为 28.96kg/s，全部泄漏需要时间约为 12min。

表 10.3-2 罐车泄漏事故泄漏量估算

罐车	r (m)	P (Pa)	P_0 (Pa)	h (m)	泄漏速率(kg/s)
21t	0.0075	86380	86380	2.5	28.96

10.3.2.2 火灾事故

原油起火燃烧过程中将产生大量 CO 和 NO_x。CO 和 NO_x 产生量计算如下：

① 原油燃烧 CO 的产生量可按下式进行估算：

$$G_{co} = 2.33 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{co} —燃烧产生的 CO 量，t/s；

C —燃烧中碳的质量百分比含量%，取 85%；

q —原油中碳不完全燃烧率，%，根据《大连石化公司原油储罐突发性事故伴生 CO 污染源强实验及影响分析报告》，原油在 2~10 m/s 风速下燃烧生成 CO 的不完全燃烧率在 1.56%~4.34% 之间。本次评价取上限值 4.34%；

Q —参与燃烧的原油量，t/s，原油的燃烧速率为 69.1kg/(m²·h)，按照泄漏在地面的原油厚度为 0.1m 考虑，泄漏后原油面积为 247m²，则原油的燃烧速率为 4.74kg/s。

经计算 CO 的产生速率为 407kg/s。

② 原油燃烧 NO_x 的产生系数取 5.09kg/t(原油)，则 NO_x 的产生量取 59.3g/s。见表 10.3-3。

表 10.3-3 罐车原油火灾事故污染物源强

污染源名称	污染物	Q (g/s)	Δt (s)	He (m)
21t 罐车	CO	4740	1800	8
	NO _x	59.3	1800	8

10.4 罐车泄漏风险事故后果分析

10.4.1 对大气环境影响

10.4.1.1 预测模式

采用环境风险评价导则中推荐的多烟团模式。估算模式如下：

$$C_w^i(x, y, 0, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left[-\frac{H^2 e}{2\sigma_{z,eff}^2}\right] \exp\left[-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right]$$

式中：C(x,y,0,t_w):第 i 个烟团在 t_w 时刻在点(x,y,0)产生的地面浓度，mg/m³;

Q':烟团释放量,mg, Q'=Q·Δt; Q 为释放率,mg/s,Δt 为时段长度,s;

σ_{x,eff}、σ_{y,eff}、σ_{z,eff}: 烟团在 W 时段沿 x,y 和 z 方向的等效扩散参数,

m;

x_wⁱ、y_wⁱ: 第 W 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标。

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，根据计算要求确定。

10.4.1.2 预测计算

(1) 预测计算

根据事故源强，采用多烟团模式预测计算项目 A、D、F 稳定度，静风 (u=0.2 m/s)、小风 (u=1.2m/s) 和有风 (u=1.9m/s) 条件下事故发生后 30min、40min 下风向轴线不同距离的 CH₄、CO 和 NO₂ 污染物浓度。计算结果见表 10.4-2~10.4-3。

(2) 评价标准

以危害的不同浓度阈值为评价标准，见表 10.4-1。

表 10.4-1 不同浓度阈值所对应的危害

危害物名称	空气中浓度 (mg/m ³)	对人体危害程度
CO	2069	半致死浓度 (LC ₅₀)
	1700	IDLH 浓度
	30	车间最高容许浓度
NO _x	5	车间最高容许浓度
	70	能耐受几小时
	440~730	危害程度很快增加
	1460	很快死亡

表 10-4-2

CO 在大气中的扩散影响

距离	10min									40min								
	有风 (1.9m/s)			静风 (0.2m/s)			有风 (1.9m/s)			小风 (1.2m/s)			静风 (0.2m/s)					
	A	D	F	A	D	F	A	D	F	A	D	F	A	D	F			
100m	2.388	9.759	15.629	0.0157	5.9223	6.2623	0.0805	1.1256	1.8635	0	0	0	0.0005	0.0008	0.0009	0.0007	0.033	0.0861
200m	0.733	4.4015	9.1773	0.0049	1.7691	3.618	0.0201	0.3036	0.6392	0	0	0	0.0005	0.0023	0.0035	0.0007	0.0331	0.0861
300m	0.3148	2.501	6.0781	0.0239	0.8132	1.9121	0.0089	0.135	0.3001	0	0	0	0.0006	0.0063	0.0119	0.0006	0.0317	0.0819
400m	0.1639	1.232	4.2435	0.134	0.4628	1.1444	0.005	0.0747	0.169	0	0	0	0.0007	0.0144	0.0328	0.0006	0.0292	0.0745
500m	0.1005	1.142	3.1819	0.0086	0.2978	0.7539	0.0032	0.0465	0.1059	0	0	0	0.0007	0.0276	0.0718	0.0006	0.0259	0.0651
600m	0.0584	0.8522	2.4583	0.0059	0.2073	0.5317	0.0022	0.0312	0.071	0.0001	0	0	0.0008	0.0443	0.1249	0.0006	0.0223	0.055
700m	0.038	0.622	1.9607	0.0043	0.1524	0.3941	0.0016	0.0219	0.0498	0.0007	0	0	0.0008	0.0601	0.1752	0.0006	0.0187	0.0452
800m	0.0257	0.531	1.6174	0.0033	0.1166	0.3032	0.0012	0.0159	0.036	0.002	0.005	0	0.0008	0.07	0.2034	0.0005	0.0154	0.0365
900m	0.0182	0.436	1.357	0.0026	0.0919	0.2399	0.0009	0.0119	0.0266	0.0036	0.0068	0.0225	0.0009	0.0719	0.2036	0.0005	0.0125	0.0292
1000m	0.0134	0.3657	1.177	0.0021	0.0741	0.1941	0.0007	0.009	0.02	0.0046	0.0094	0.0437	0.0009	0.0673	0.1847	0.0004	0.0137	0.0233
1100m	0.0137	0.3125	1.0358	0.0017	0.0608	0.1597	0.0006	0.0069	0.0151	0.005	0.00854	0.0913	0.0008	0.0595	0.1594	0.0004	0.0082	0.0186
1200m	0.0079	0.2705	0.921	0.0014	0.0505	0.133	0.0005	0.0053	0.0115	0.0040	0.00783	0.9147	0.0008	0.0512	0.1355	0.0004	0.0066	0.015
1300m	0.0063	0.2367	0.8261	0.0012	0.0424	0.1117	0.0004	0.0041	0.0089	0.0035	0.0058	0.8259	0.0008	0.0438	0.1156	0.0003	0.0054	0.0121
1400m	0.0051	0.2092	0.7465	0.001	0.0358	0.0942	0.0003	0.0032	0.0068	0.0021	0.00367	0.7465	0.0007	0.0377	0.0994	0.0003	0.0044	0.0098
1500m	0.0043	0.1863	0.6791	0.0009	0.0303	0.0797	0.0003	0.0025	0.003	0.0037	0.1858	0.6791	0.0007	0.0326	0.0861	0.0003	0.0036	0.008
1600m	0.0038	0.1672	0.6213	0.0008	0.0257	0.0672	0.0002	0.002	0.004	0.0034	0.1671	0.6213	0.0006	0.0285	0.0751	0.0002	0.003	0.0065
1700m	0.0035	0.151	0.5713	0.0007	0.0217	0.0564	0.0002	0.0015	0.0031	0.0033	0.151	0.5713	0.0006	0.0249	0.0658	0.0002	0.0025	0.0053
1800m	0.0033	0.1371	0.5278	0.0006	0.0183	0.047	0.0002	0.0012	0.0023	0.0031	0.1371	0.5278	0.0005	0.0219	0.0579	0.0002	0.002	0.0044
1900m	0.0031	0.1252	0.4895	0.0005	0.0153	0.0387	0.0002	0.0009	0.0018	0.003	0.1252	0.4895	0.0005	0.0193	0.051	0.0002	0.0017	0.0036
2000m	0.003	0.1151	0.4557	0.0004	0.0126	0.0314	0.0001	0.0007	0.0014	0.0029	0.1151	0.4557	0.0004	0.0171	0.0449	0.0002	0.0014	0.0029
2100m	0.0029	0.1064	0.4257	0.0004	0.0103	0.0251	0.0001	0.0005	0.001	0.0028	0.1064	0.4257	0.0004	0.0151	0.0528	0.0001	0.0012	0.0024
2200m	0.0027	0.0987	0.3988	0.0003	0.0084	0.0198	0.0001	0.0004	0.0008	0.0027	0.0987	0.3988	0.0004	0.0133	0.0347	0.0001	0.001	0.002
2300m	0.0026	0.0918	0.3747	0.0003	0.0067	0.0152	0.0001	0.0003	0.0006	0.0026	0.0918	0.3747	0.0003	0.0117	0.0304	0.0001	0.0008	0.0016
2400m	0.0025	0.0857	0.3529	0.0003	0.0052	0.0115	0.0001	0.0002	0.0004	0.0026	0.0857	0.3529	0.0003	0.0103	0.0265	0.0001	0.0007	0.0013
2500m	0.0023	0.0802	0.3332	0.0002	0.004	0.0084	0.0001	0.0002	0.0003	0.0025	0.0803	0.3332	0.0003	0.009	0.0229	0.0001	0.0005	0.0011
3000m	0.0015	0.0499	0.2207	0.0001	0.0008	0.0012	0	0	0.0001	0.0021	0.0597	0.2575	0.0002	0.0042	0.0098	0.0001	0.0002	0.0004

表 1.4-3 NOx 在大气中的扩散影响

预测 距离	30min									40min								
	有风 (1.9m/s)			小风 (1.2m/s)			静风 (0.2m/s)			有风 (1.9m/s)			小风 (1.2m/s)			静风 (0.2m/s)		
	A	D	F	A	D	F	A	D	F	A	D	F	A	D	F	A	D	F
100m	0.1457	0.5950	0.9530	0.1111	0.3610	0.3820	0.0049	0.0687	0.1140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0020	0.0053
200m	0.0447	0.2680	0.5300	0.0033	0.1080	0.2210	0.0012	0.0185	0.0390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0000	0.0020	0.0053
300m	0.0192	0.1210	0.3670	0.0015	0.0496	0.1170	0.0005	0.0082	0.0183	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0007	0.0000	0.0019	0.0050
400m	0.0100	0.0980	0.2590	0.0008	0.0282	0.0698	0.0003	0.0046	0.0103	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0020	0.0000	0.0018	0.0046
500m	0.0060	0.0690	0.1930	0.0005	0.0182	0.0460	0.0002	0.0028	0.0065	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	0.0044	0.0000	0.0016	0.0040
600m	0.0036	0.0520	0.1510	0.0004	0.0126	0.0324	0.0001	0.0019	0.0043	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0027	0.0076	0.0000	0.0014	0.0034
700m	0.0023	0.0410	0.1200	0.0003	0.0093	0.0240	0.0001	0.0013	0.0030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0037	0.0107	0.0000	0.0011	0.0028
800m	0.0016	0.0324	0.0987	0.0002	0.0071	0.0185	0.0001	0.0010	0.0022	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0043	0.0124	0.0000	0.0009	0.0022
900m	0.0011	0.0266	0.0828	0.0002	0.0056	0.0146	0.0001	0.0007	0.0016	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0044	0.0124	0.0000	0.0008	0.0018
1000m	0.0008	0.0223	0.0718	0.0001	0.0045	0.0118	0.0000	0.0005	0.0012	0.0003	0.0000	0.0000	0.0001	0.0041	0.0113	0.0000	0.0006	0.0014
1100m	0.0006	0.0191	0.0632	0.0001	0.0037	0.0097	0.0000	0.0004	0.0009	0.0005	0.0000	0.0000	0.0001	0.0036	0.0097	0.0000	0.0005	0.0011
1200m	0.0005	0.0165	0.0562	0.0001	0.0031	0.0081	0.0000	0.0003	0.0007	0.0005	0.0000	0.0000	0.0001	0.0031	0.0083	0.0000	0.0004	0.0009
1300m	0.0004	0.0144	0.0504	0.0001	0.0026	0.0068	0.0000	0.0003	0.0005	0.0003	0.0000	0.0000	0.0001	0.0027	0.0071	0.0000	0.0003	0.0007
1400m	0.0003	0.0128	0.0455	0.0001	0.0022	0.0058	0.0000	0.0002	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0023	0.0061	0.0000	0.0003	0.0006
1500m	0.0003	0.0114	0.0414	0.0001	0.0019	0.0049	0.0000	0.0002	0.0003	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0020	0.0053	0.0000	0.0002	0.0005
1600m	0.0002	0.0102	0.0379	0.0000	0.0016	0.0041	0.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0017	0.0046	0.0000	0.0002	0.0004
1700m	0.0002	0.0092	0.0349	0.0000	0.0013	0.0034	0.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0015	0.0040	0.0000	0.0002	0.0003
1800m	0.0002	0.0084	0.0322	0.0000	0.0011	0.0029	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0013	0.0035	0.0000	0.0001	0.0003
1900m	0.0002	0.0076	0.0299	0.0000	0.0009	0.0024	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0012	0.0031	0.0000	0.0001	0.0002
2000m	0.0002	0.0070	0.0278	0.0000	0.0008	0.0019	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0010	0.0027	0.0000	0.0001	0.0002
2100m	0.0002	0.0065	0.0260	0.0000	0.0006	0.0015	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0009	0.0024	0.0000	0.0001	0.0001
2200m	0.0002	0.0060	0.0243	0.0000	0.0005	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0021	0.0000	0.0001	0.0001
2300m	0.0002	0.0056	0.0229	0.0000	0.0004	0.0009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0007	0.0019	0.0000	0.0000	0.0001
2400m	0.0002	0.0052	0.0215	0.0000	0.0003	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0016	0.0000	0.0000	0.0001
2500m	0.0001	0.0049	0.0203	0.0000	0.0002	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0014	0.0000	0.0000	0.0001
3000m	0.0001	0.0031	0.0135	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000

(3) 后果分析

① 扩散特征分析

由表 10.4-2、表 10.4-3 可见，储罐发生火灾事故，事故为不完全燃烧，产生的主要危害物质为 CO、NO_x，主要影响集中在发生火灾到火灾被扑灭前这段时间，事故发生后 10min 时刻，影响达到最大。各气象条件下，有风 F 稳定度下对外环境影响范围最大。随着时间延续，烟团中心浓度降低，事故发生后 40min 时刻以后，烟团中心浓度低于居住区一次值，不会对周围居民造成中毒。

② 污染物影响

各气象条件下，CO 和 NO_x 最大落地浓度均低于其半致死浓度和车间最高允许浓度，不会造成人员死亡。对周围环境空气影响小。

10.4.2 罐车泄漏对土壤的影响

若泄漏原油落入土壤，在重力作用下向土壤表层渗透。当泄漏量不大时，原油与土壤水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，还与泄漏点周围地表地形、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覆盖的区域，且主要对表层 0~20cm 的土层构成污染。

据相关研究结果表明：泄漏原油对土壤理化性质的影响可以用 pH 值、总含盐量、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会太大。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，不能满足农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，若处理及时得当，对周围环境影响可得到有效的控制。

10.5 井场事故影响后果分析

10.5.1 井喷事故后果分析

10.5.1.1 热辐射和冲击波影响

事故性释放的伴生气可能立即着火，形成喷射燃烧，对周围产生热辐射危害；

也可能在扩散过程中着火或爆炸，对周围造成冲击波危害；或者经扩散稀释低于爆炸极限下限，未着火，仅污染周围环境空气。

由于井位选择时，按照《钻井井控技术规范》（SY/T 6426-2005）的要求，井位距离居民最近点均大于 100m。一般不会造成井厂外人员伤亡。

10.5.1.2 井喷伴生气大气环境污染预测

本项目伴生气中不含硫化氢，发生井喷事故后，伴生气在大气中的扩散将对当地环境空气质量造成污染影响，对其范围内的人群健康造成危害，但总体影响较轻。

10.5.1.3 对水体的污染和影响

如井喷喷出的原油进入水体，原油将在水面形成油膜而阻碍水体与大气之间的气体交换，使水质更容易恶化；油类粘附在鱼类、藻类和浮游生物上，致使生物死亡；原油污染还会使水产品品质下降，造成经济损失；若油田采出水的排入超过了水体的自净能力，则易形成油污染，这些污染使河流、湖泊水体以及底泥的物理、化学性质或生物群落组成发生变化，从而会降低水体的使用价值，甚至危害到人的健康。

10.5.1.4 对土壤的污染和影响

若井喷喷出的是原油类混合物，由于原油会渗透到土壤中，杀死土壤中的微生物，从而改变土壤成分，改变地生态，遭受污染的地区可能在几十年甚至上百年的时间内都会寸草不生。许多研究表明，一些石油烃类进入动物体内后，对哺乳类动物及人类有致癌、致畸等作用。土壤的严重污染会导致石油烃的某些成分在粮食中积累，影响粮食的品质，并通过食物链，危害人类健康。井喷喷出的伴生气点火燃烧时将会对放喷点处及周边的土壤造成严重的危害和影响，一旦出现井喷要及时清理被污染的土壤。

10.5.1.5 对井场周边植物的污染和影响

当井喷发生时，一般都会喷出一定量的钻井液于放喷口周边的农作物上，使农作物受到一定程度的污染，并可能通过食物链而影响到人类健康；对喷出的伴生气进行点火燃烧，将产生强大的热辐射，进而造成热辐射污染，使周边的农作物受到灼伤。

10.5.2 套外返水对地下水环境影响

采油井、注水井对地下水有影响事故主要是由于固井质量差或井管发生破

裂事故造成含油废水在井管外流动上返，污染地下水。

具体影响见地下水影响分析章节。

10.6 风险防范措施与应急预案

10.6.1 风险防范措施

本次产能建设规划未提出风险防范措施，评价结合现有工程采取的风险防范措施，提出以下补充要求

10.6.1.1 罐车运输防范措施

(1) 油罐车应配备专用灭火器、铁钎等灭火器材，并应加装避电杆，行驶过程中确保避电杆接触地面。

(2) 油罐加油孔应密封严密，放油阀门、放油管应无渗漏，油罐通气孔应畅通，油泵进油滤网应经常清洗，送油胶管用完后应立即装上两端接头盖，不得有脏物进入。

(3) 油罐车严禁烟火和动用明火。在运输过程中，运输人员不得吸烟和动用明火，无关人员不得搭车，确保按规定的线路、速度行驶，停放，禁止在公共场所、人员密集的场所和易散发火花的地点停留。

(4) 严厉禁止报废车、自行改装车参与运营；定期对罐体、车辆进行安全检查，及时排除隐患，确保罐车不带病上路。

(5) 当罐车发生故障时，及时靠右停车，打开警示灯，车辆前后设立警示标志，请求救援，避免车辆失控造成风险。

(6) 罐车发生风险事故后，罐车司机或车辆监控员及时向应急管理部门汇报，及时处理。在确保安全的情况下，在事故现场设立警示标志，排除周边明火，检查罐体、阀门等有无破损，采取措施尽量使原油不出罐，罐体发生破裂后，在泄漏区域设置围堰，及时调用罐车进行倒罐清理，防止原油进一步扩散。

(7) 合理安排罐车运输路线，尽量远离环境敏感点。

(8) 加强罐车司机技能及安全培训，避免人为因素造成的风险事故。

10.6.1.2 原油储罐贮运安全防范措施

(1) 按规定要求对储罐采取防火、防爆、防静电、防雷等措施，并设置有效的消防器材。

(2) 罐组应设防火堤，防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐容

积；防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；一旦发现防火堤壁出现裂缝的现象应进行修复，在修复时严格按照《油罐区防火堤设计规范》的设计要求进行。防火堤内严禁绿化和耕种，防火堤与消防车道间不应种植树木。

(3) 根据《石油化工企业设计防火规范》对可燃液体的地上储罐 5.2.22 条，可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动连锁切断进料装置的要求，建议按照上述要求，维护好液位计，使其指示准确，设置高液位报警器，并尽可能设置自动连锁切断进料装置。

(4) 罐区内进料、出料管道及下水管道均应设截断阀。

(5) 对储运管理人员和技术人员必须进行有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，才可以上岗作业。

10.6.1.3 钻井、井下作业事故风险预防措施

虽然钻井期间发生井喷的可能性极小，在预防措施上还应切实做好防止井喷的落实工作。一般考虑如下措施：

(1) 井位布设应距离村庄 100m 以上，并在钻井时严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》；

(2) 设计、生产中采取有效预防措施，严格遵守钻井的安全规定，在井口安装防喷器和控制措施；

(3) 使用的泥浆参数必须符合符合钻井地质技术的规定要求，泥浆比重和黏度要经常进行检查。严格实施钻井作业规程；

(4) 随时调整泥浆密度，修井采用清水循环压井技术等；

(5) 在钻台、泥浆池等场所设置通风系统和烃类气体探测器，探测并迅速扩散聚集的烃类气体；

(6) 在油井周围预设土堤以防止井喷发生时原油任意流淌，并采取措施回收原油；

(7) 在采油井、注水井井口设置套外返水监控装置。当发生套外返水事故时，监控装置的压力检测系统及时发现报警，立即停止采油或注水，并对采油井或注水井进行检修，查找原因，减小了套外返水事故对地下水的影响。

10.6.1.4管理措施

(1) 对生产操作的工人必须培训，经考核后上岗，加强责任心教育，提高职工的安全意识，完善有关操作条例等方法防治人为因素引发的事故。

(2) 加强各级干部、职工的风险意识和环境意识教育，增强安全、环保意识。建立健全各种规章制度、规程、将制度落实到实处，严格遵守，杜绝违章作业。

(3) 对职工进行爱岗教育，遵守劳动纪律，加强责任心。

风险管理是一个动态的、循环的过程，应对不断变化的风险进行评价，一定时期后，风险水平发生变化，进入新一轮的风险管理循环并对相应得安全维护活动做出调整。

10.6.1.5应急物资及器材

厂区应急指挥部对存在的可能诱发突发事件的危险部位，配备应急现场抢险救援必需的抢险设备，并标明其类型、数量、质量、性能、适用对象和存放的地点(厂应急指挥部办公室编制计划、供应科负责配备、保管、安全科督查)。建立专人保管、保养、维护、更新、动用等审批管理制度，确保抢险设备随时处于临战状态。

(1) 防护用品

根据事故具体情况选用合适的防护用品，主要防护用品包括：全身防护服、防护帽、防护头盔、防护靴、防护手套、安全带、防护眼镜、空气呼吸器、防毒面罩等。

(2) 消防器材

包括：消防车、指挥车、照明车、灭火器、灭火剂以及固定消防设施等。

(3) 急救设备与器材

包括：救护车、气防车、担架、自动苏生器、呼吸机、四肢夹板以及急救药品等。

(4) 抢险与抢修设备与器材

包括：封堵设备、探测设备、泄漏控制工具、工程车辆、营救设备、登高设备、维修工具、标志明显的服装、袖标、旗帜、应急照明灯等。

(5) 交通运输车辆

交通运输车辆包括：救援物资运输车辆、疏散人员运输车辆、应急指挥车等。

(6) 应急电源、照明措施

如果事故现场的照明系统出现故障，则利用应急电源照明，应急电源首选消防队的多功能消防车，其次由厂电气车间用临时发电机应急或使用应急工作灯。

(7) 应急救援装备、物资

应急救援所需的防火服、防毒面具、空气呼吸器、消防工具等由消防队自备、自带，应急所需的其它设备备件等材料由厂供应科提供。

(8) 在河流等主要跨越点附近及下游，储备凝油剂、拦油带、吸油棒、吸油毡、草袋、沙袋等拦截、捕捞器材物品。

(9) 制定事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备。

10.6.2 应急预案

10.6.2.1 应急预案主要内容

参照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，《环境污染事故应急预案编制技术指南》（征求意见稿），结合本次滚动开发新建内容和周围敏感点分布情况，建设单位应补充完善现有的应急预案，并经过专家评审，审查合格后报其主管部门或上一级政府审批实施运行。应急预案主要内容见表 10.6-1。

表 10.6-1 应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	总则	包括编制目的、编制依据、适用范围和工作原则等；
2	应急组织指挥体系与职责	包括领导机构、工作机构、地方机构或者现场指挥机构、环境应急专家组等；
3	预防与预警机制	包括应急准备措施、环境风险隐患排查和整治措施、预警分级指标、预警发布或者解除程序、预警响应措施等；
4	应急处置	包括应急预案启动条件、信息报告、先期处置、分级响应、指挥与协调、信息发布、应急终止程序和措施；
5	后期处置	包括善后处置、调查与评估、恢复重建等；
9	应急保障	包括人力资源保障、财力保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、治安维护、通信保障、科技支撑等；
7	监督管理	包括应急预案演练、宣教培训、责任与奖惩等
8	附则	包括名词术语、预案解释、修订情况和实施日期等；
9	附件	包括相关单位和人员通讯录、标准化格式文本、工作流程图、应急物资储备清单等。

10.6.2.2 事故应急系统

为防范和应对突发性环境污染事故的发生，要求建立既能对污染隐患进行监控和警告，又能对突发性污染事故实施统一指挥协调、现场快速监测和应急处理的应急系统。事故应急行动程序见图 10.6-1。

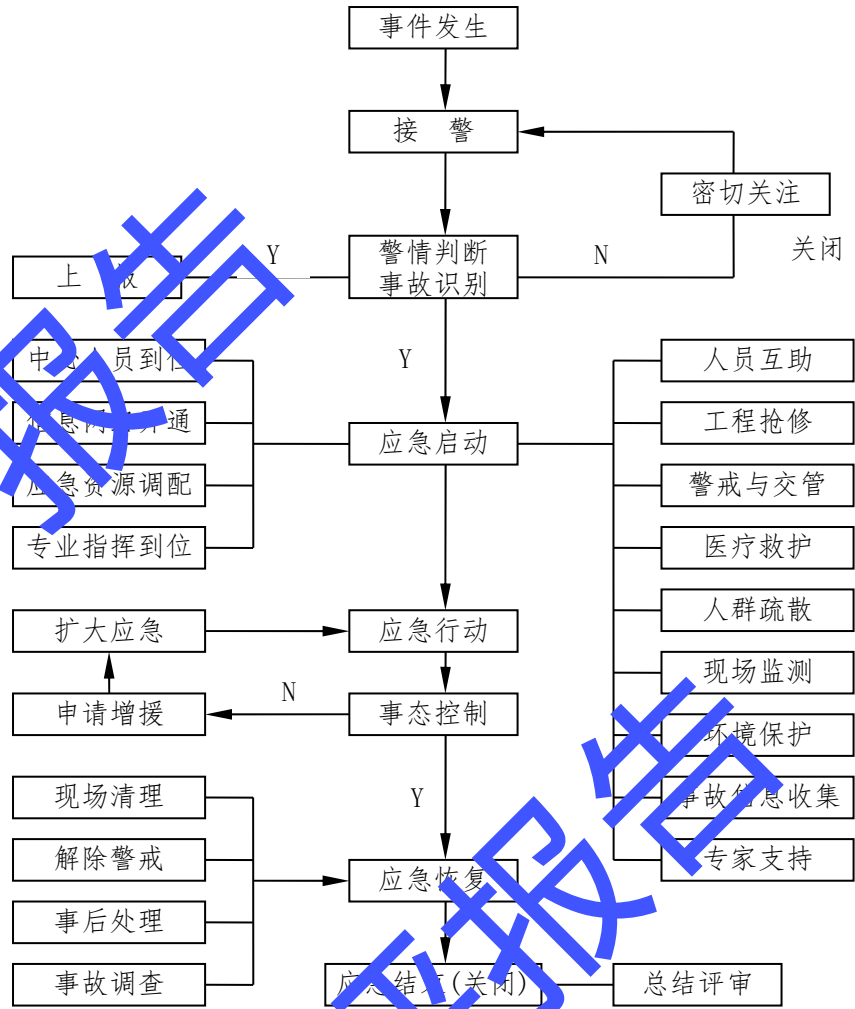


图 10.6-1 事故应急行动程序

10.6.2.3 应急响应

(1) 一级响应时，由延长油田生产运行处和有关部门组织实施，及时报告当地环保局；

(2) 二级响应时，由油田公司生产运行处按下列程序和内容响应：

① 开通与事件发生单位厂级环境应急指挥机构、现场应急指挥部、相关专业应急指挥机构的通信联系，随时掌握事件进展情况；

② 立即向油田公司经理、副经理报告，及时报告当地环保局，成立环境应急指挥中心；

③ 及时向油田公司报告突发环境事件基本情况和应急救援的进展情况；

④ 通知有关专家组成专家组，分析情况。根据专家的建议，通知相关应急救援力量随时待命，提供技术支持；

⑤ 派出应急救援力量和专家赶赴现场参加、指导现场应急救援。

(3) 环境应急指挥中心应急响应方法：

① 环境应急指挥中心接到突发环境事件报告后，立即启动公司环境事件应急预案，迅速组织环境监察应急、环境监测应急队伍和有关人员到达突发事件现场，进行环境应急监测、污染源调查、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议。调集所有应急力量按照应急预案迅速开展抢险救援工作；

② 根据危机状态，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；

③ 根据预案实施过程中存在的问题和危机的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽所职，救援工作灵活开展；

④ 根据危机情况，在技术支撑下科学组织人员和物资疏散工作；

⑤ 及时报告地方环保局、政府和公司质量安全环保部，必要时请求给予技术支持和物资支持；

⑥ 做好舆论宣传工作，保证突发事件应急处置工作的顺利进行；环境应急指挥中心与应急领导小组要保持密切联系，定期通报事故现场的形势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序和伤亡人员的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。

三级响应，启动延长油田分公司超二项目部环境事件应急预案，各级指挥机构按照预案要求积极灵活的调度相关职能部门，按照各自职责开展应急处置工作。防止事件扩大、蔓延。保证信息渠道畅通，及时向公司领导小组通报情况，及时报告当地环保局。

因环境事件存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，指挥机构可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

任何单位和个人发现公司级突发环境事件时，应立即报告油田公司应急指挥中心，应急指挥中心立即向指挥长报告，同时通知各位副指挥长、成员部门及单位。发生重大突发环境事件后，事件单位在向公司应急指挥中心报告的同时，应立即启动本单位的环境应急预案，组织本单位各种救援队伍和职工采取有效措施控制危害源，进行全面的自救。

10.6.2.4 应急监测

要求应急监测人员快速赶赴现场，根据事故现场的具体情况布点采样，利用

快速监测手段判断污染物的种类，给出定性、半定量和定量监测结果，确认污染事故的危害程度和污染范围等。

10.6.2.5 应急处置措施

(1) 原油事故应急处置措施见表 10.6-2。

表 10.6-2 原油、伴生气应急处置措施

原油应急处置措施	
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。误服：误服者应充分漱口、饮水。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
泄漏处理	少量泄漏：污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断污染区的火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用砂土或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运	储存于阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。保持容器密闭。应与氧化剂、酸类物质分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时，要有防火防爆技术措施。禁止使用产生火花的机械设备和工具。灌装时，注意流速不超过 3m/s，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时，要轻装、卸，防止包装及容器损坏。
原油伴生气应急处置措施	
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。有要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理、修复、检查后再用。
储运	储存于阴凉、通风仓库内，室内温度小于 30℃，远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放切忌混储。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。禁止使用易产生火花的机械设备和工具，储区应配置污油回收管（池）、抽油泵等设备对泄漏进入防火堤内的污油进行回收进罐。

(2) 罐车原油泄漏入水体时应采取以下应急措施：

① 正确分析判断事故发生的位置，用最快的办法切断事故源，同时组织人力对原油泄漏危险区进行警戒；

② 立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地主管部门加强防范措施；

③ 组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

④ 原油泄漏入河时，要迅速确立拦油、打坝堵漏、吸收、消解、分解处置方案及措施，使用凝油剂、拦油带、吸油棒、沙袋子等器材物品拦截、捕捞泄露原油，控制影响范围及影响时间，降低水环境中污染物的浓度。同时启动下游水

质监测。

⑤ 险情排除后迅速清理应急现场，回收原油，对少量无法回收的原油，应在当地环保局的批准下妥善处理。

(3) 罐车原油泄漏进入土壤时应采取以下应急措施：

① 正确分析判断事故发生的位置，用最快的办法切断事故源，同时组织人力对原油泄漏危险区进行警戒，

② 立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地主管部门加强防范措施，

③ 组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

④ 组织抢修队伍人工开挖集油池，并用砂土、水泥等及时围堵或导流，防止泄漏物向河流、农田、居民点等重要目标或危险源扩散，确保泄漏原油不进入地表水体。

⑤ 险情排除后迅速清理应急现场，回收原油，对少量无法回收的油泥，应在当地环保局的批准下妥善处理，最大限度的消除危害。

10.7 小结

10.7.1 主要结论

(1) 本次事故风险评价主要考虑井喷、罐车原油泄漏和采油井套外返水事故。

(2) 罐车原油泄漏发生火灾事故，事故为不完全燃烧，产生的主要危害物质为 CO、NO_x。经预测，下风向不同时刻 CO、NO_x 最大落地浓度均低于其半致死浓度值，不会导致人死亡。对周边环境空气影响小。

(3) 罐车原油泄漏事故影响：一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油流量有限，如果处理及时得当，基本上不会对周围土壤环境造成影响；泄漏事故发生后，在不采取防护措施情况下，1 天后将造成油膜覆盖河流最大长度 63.4 km，在一定的距离内，对河流水质和水生生物产生不利影响。

10.7.2 要求

(1) 本项目建设单位是本项目的环境风险责任主体，必须建立健全企业环境风险管理体系，完善突发性事故应急预案，采取有效的防范和应急措施。

(2) 建设单位制定的环境风险应急预案，应经过专家评审，定期进行预案演练，并与当地应急机构形成长效联动机制。

(3) 企业应认真落实环境风险防范和应急措施，全面提高环境保护监管水平，有效防范环境风险

(4) 提高固井质量，定期检测井管状况，避免套外返水污染地下水。

环评报告

环评报告

环评报告

11 环境影响减缓措施

11.1 勘探期、施工期环保措施要求

滚动开发项目未明确施工期污染防治措施。油区开发建设具有长期性和区域性的特点，必须坚持“预防为主、保护优先”的原则，评价提出以下环保措施要求。

11.1.1 施工废气污染防治措施

(1) 钻井发电机、钻井柴油机和试油用柴油机，采用低含硫量的优质柴油，执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(GB20891-2007)。

(2) 地表开挖过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；定期对运输道路、施工场地洒水防尘；回填土方时，对于干燥表土时适当洒水，防止粉尘飞扬。

(3) 遇4级以上大风天气应停止施工，并采取有效的防尘措施，以达到防风降尘的目的，减轻施工扬尘对周围环境空气的影响。

(4) 运输建筑材料和设备的车辆严禁超载。运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取加盖篷布等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。

(5) 对施工地面采取临时硬化等防尘措施。

(6) 施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，不能及时清运的，必须适时采取洒水抑尘等措施，防止二次扬尘。

(7) 购置洒水车，定时对道路洒水，减少扬尘污染。

采取以上大气污染防治措施后，施工废气可得到有效的控制和减缓。

11.1.2 施工废水污染防治措施

(1) 钻井废水

① 井场建设防渗泥浆池，钻井废水排入泥浆池，对废弃钻井泥浆池中上清液废水循环使用。

② 钻井架底座表面有通向泥浆池的导流槽，保证钻井废水全部进入泥浆池中，无随意漫流现象，杜绝钻井泥浆流失。

③ 严格操作程序，减少钻井液的跑冒滴漏，减少废钻井液产生量。

④ 钻井结束后，钻井废水与泥浆池内的废弃泥浆一并无害化处置。

⑤ 根据周围地形合理选择钻井泥浆池的位置，充分考虑防洪，防止因洪水

爆发使泥浆池中泥浆、废水外流。

⑥ 为防止暴雨季节泥浆池废水溢流造成土壤、地表水等的污染，泥浆池要留设一定防雨水容量。

⑦ 在暴雨较多的夏、秋季节，在钻井井场的泥浆池周围（主要是上游方向）设临时围挡，并设截水沟，阻止暴雨时地表漫流和径流进入泥浆池。

(2) 其他生产废水

① 清洁设备采用擦洗，避免直接冲洗，以防止废水大量产生和减轻废水储存容量负担，减轻废水后续处理难度。

② 水泥等建筑材料不得堆放在水体附近，并应设篷盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

③ 严禁在水体附近清洗施工器具、机械等；加强施工机械维护，防止施工机械漏油，若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理。

④ 严格控制施工范围与作业面。

⑤ 混凝土搅拌机等冲洗废水应设置临时沉淀池，经沉淀后回用到生产，冲洗废水不外排。

⑥ 严格控制用水量，做好供水阀门和管线安装，杜绝“跑、冒、滴、漏”。

(3) 生活污水

由于各井场布置比较分散，生活污水产生量小，各井场设防渗旱厕，生活杂排水用于场地洒水，不外排。

11.1.3 施工噪声控制措施

(1) 在确定钻井井位时，要避开村民居住点等声环境敏感目标，避免噪声扰民现象；无法避让情况下采取噪声防护措施。

(2) 尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声设备等，降低设备声级；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

(3) 合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近村民休息时间。

在采取上述噪声控制措施后，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，噪声控制措施可行。

11.1.4 施工固体废物污染防治措施

(1) 采用新型清洁钻井泥浆，提高泥浆的重复利用率，完井后的废弃泥浆在井场泥浆池中采取无害化处置，然后在泥浆池上部覆土 0.6m 以上复垦。废弃泥浆无害化处置作业处理过程：

① 防渗泥浆池内上层废水太多，不宜于固化作业，应首先将废水拉至新开钻钻井井场进行综合利用。

② 用挖掘机对防渗泥浆池内的混合物进行预搅拌，使混合物上下干湿固相含量均匀，便于固化材料的快速充分反应。

③ 按照设计用量向防渗泥浆池中投放 UP-A 或 UP-A、UP-B，搅拌过程中 UP-A、UP-B 与废弃钻井液反应剧烈，3 分钟后废弃钻井液破稳脱水，失去流动性。对含水较高的废弃钻井液 1 小时后析出一层透彻的水，pH 值降为 8（pH 试纸测得）。

④ 破稳脱水后的废弃钻井液，在重力的作用下底部固相含量高，中层为泥水过渡带，上表层为清明透彻的水，需要对其进行再次搅拌，防止后来投料形成团状，影响固化效果。

⑤ 按照设计量向防渗泥浆池中投放 UP-C、UP-D 搅拌均匀，随着胶结剂的投入，水色更加透明。用 pH 试纸不断检查废弃钻井液的酸碱度，利用胶结剂的吸附包裹作用，形成具有抗水浸泡能力和一定强度的固化体。

⑥ 按设计量向防渗泥浆池投放 UP-E 搅拌均匀，增加废弃钻井液的固化含量，达到承载能力，便于及时掩埋。

⑦ 固化体的掩埋、绿化。用挖掘机在泥浆池固化体表面均匀覆土 20cm，形成保护层，为便于复耕绿化，固化体掩埋厚度应大于 60cm，掩埋后井场进行平整压实，达到井场规范要求。

⑧ 废弃泥浆无害化处置效果。根据 2011 年 12 月志丹县环境监测站对志丹县境内化 42 井、化 314 井、化 81 井和杏 1076 井的固化处置后浸出液的监测（表 11.1-1-1），废弃泥浆实施无害化处置后，浸出液中 pH 及六价铬重金属含量不出鉴别标准要求，表明无害化处置措施可行。

表 11.1-1 废弃泥浆无害化处置后浸出液监测结果表

序号	项目	评价标准 (mg/L)	样品编号及监测结果 (mg/L) (pH 值无单位)										
			化 42 井		化 314 井		化 81 井		杏 1076 井				
			监测	超标	监测	超标	监测	超标	监测	超标			

			结果	倍数	结果	倍数	结果	倍数	结果	倍数
1	pH	2-12.5	7.65	/	8.67	/	6.54	/	8.75	/
2	六价铬	≤5	0.046	/	0.056	/	0.086	/	0.046	/

注：pH参考标准-危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别（GB5085.1-2007）；六价铬参考标准-危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别（GB5085.3-2007）。

(2) 加强现场环境管理与监督，严禁钻井岩屑随意堆放，钻井岩屑尽量用于铺垫井场及进场道路，剩余部分在完井后的泥浆池中固化填埋。

(3) 设置废机油和废润滑油收集桶，定期交有关专业单位回收处理后再利用；井场油污手套、面纱和滤绳，集中收集，定期送有危险废物处置资质的单位安全处置。

(4) 评价要求采取试油进罐的方式，减少落地油的排放量；对于试油过程中产生的落地油及时采取回收措施，确保落地油全部回收。

(5) 鉴于施工人员较多，要求设置生活垃圾箱（桶），分类收集，定期运往当地环卫部门指定的垃圾堆放点。

(6) 管线开挖产生的土石方等，要尽可能用于回填，多余部分运往弃渣场处置，弃渣场尽量选在凹坑地；

(7) 施工期弃土弃渣与生活垃圾应分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒。

(8) 管道敷设及穿越作业过程中产生的弃土石方应在指定地点堆放，严禁弃入河道或河滩地，以免淤塞河道。

11.1.5 生态保护、恢复措施

为将生态影响降低到最小程度，必须采取生态保护、恢复措施，施工期生态保护、恢复措施详见生态环境影响评价章节。

11.1.6 地下水保护措施

具体见地下水影响分析章节。

11.1.7 施工期环保措施汇总

综上所述，施工单位在落实本次评价提出的环保措施后，能有效减缓施工期的环境影响。施工期工程主要污染防治措施及其预期效果见表 11.1-1。

表 11.1-1 施工期环保措施及预期效果一览表

项目	环保设施或措施要求	实施部位	实施时间	保护对象	保证措施	预期效果
施工废水防治	①设防渗旱厕，生活杂排水用于绿化或场地洒水； ② 钻井废水全部入防渗泥浆池中，生产废水经处理后回用；	施工场地	全部施工期	施工场地附近水体、土壤及植被	① 建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人	生活污水零排放；生产废水全部回用

	<p>③ 河道附近施工时，控制施工作业面；</p> <p>④ 在泥浆池周围构筑围堰，防范雨季地表漫流。</p> <p>⑤ 试油废水进罐，送附近采出水处理系统处理达标后，回注地层。</p>				<p>员；</p> <p>② 制定相关方环境管理条例、质量管理规定；</p> <p>③ 加强环境监理人员经常性检查、监督，并定期向有关部门作书面汇报，发现问题及时解决、纠正</p>	
施工废气、扬尘防治	<p>① 采用低含硫量燃料；</p> <p>② 主干道及时硬化，扬尘较大等地采取洒水作业；</p> <p>③ 运输车辆、运输车辆加盖篷布，及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路抛撒物；</p> <p>④ 采取分段施工方式，尽可能缩短施工周期。</p>	<p>① 运输车辆、材料堆场周围；</p> <p>② 施工场地及道路；</p> <p>③ 废弃物料产生处</p>	全部施工期	施工场地周围空气环境、施工人员及周围植被		环境空气质量达到《环境空气质量标准》二级标准
施工噪声防治	<p>① 在确定钻井井位时，要避开当地村民居住点等声环境敏感目标。</p>	井场选址	施工准备期	施工人员及施工场地周围的环境敏感点		施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》
	② 缩短作业周期	施工安排	全部施工期			
	③ 严格操作规程，降低人为噪声	施工场地				
施工固废	<p>① 必须做好泥浆池的防漏防渗处理，尽量提高泥浆的重复利用率，减少废弃泥浆产生量。对废弃泥浆、含油段钻井岩屑进行无害化处置，严禁随意堆弃。一般岩屑可用于铺垫井场。</p>	施工场地	全部施工期	场地周围土壤	全部无害化处置	
	<p>② 严格制定操作规程和处理预案，减少落地油产生量；采取试油进罐的方式，对试油产生的落地油、钻井中各类机械产生废油采取及时回收措施</p>	施工场地	全部施工期	场地周围土壤	确保落地油全部回收	
	<p>③ 弃土弃渣与生活垃圾应分类堆放、分类处置，严禁乱堆乱倒</p>	施工场地	全部施工期	场地周围水体、土壤及植被	分类处置、零排放	
	<p>④ 井场危废及管道防腐废物分类收集，定期送有危险废物处置资质的单位安全处置</p>	施工场地	全部施工期	场地周围水体、土壤	危险废物暂存污染控制标准》	

11.2 运行期环境影响减缓措施

11.2.1 水污染防治措施

11.2.1.1 生产废水

1、拟采取的污染防治措施

(1) 废水收集

油田生产废水包括采出水、井下作业废水等，其特点是含油量高，并含有一定量的泥沙，采出水进入安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内的污水处理站处理。采出水随采油井服务年限的增加而增加。井下作业废水，包括修井、洗井废水，属于临时性废水，水质与采出水相近，全部通过罐车运至联安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内进行处理。

(2) 控制目标

生产废水经采出水处理设施处理后达到《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》（延油发2015年196号文）后，全部回注区块开发油层。该推荐指标为油田生产控制性指标，非环保排放标准；回注采出水为工艺回用水，主要目的是回注开发油层以增加地层能量，提高油田采收率。生产废水处理率和回注率均达到100%。

(3) 处理工艺

安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内的采出水处理工艺均采用“除油+三级过滤”工艺，具体工艺见图2.5-3。根据安定联合站、余家坪集油站及子长集油站污水处理站出口废水浓度监测结果，经处理后的废水中SS浓度超过《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》（延油发2015年196号文）中规定的注水水质标准要求，环评要求在现有的水处理站工序后，再增设一级后续过滤工序，确保废水中SS浓度达到回注标准。

(4) 处理规模

安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内的三个污水站总处理规模为122.1万m³/a，区域内规划新建的油井全部建成后，整个区块产生的采出水量为95.09万m³/a，污水处理站建设规模能够满足整个区域内采出水处理要求。

2、回注水措施

油田油藏天然能量贫乏，若仅靠天然能量开采，产量递减大，采收率低。因此，需采用补充能量开发。根据延长油田三叠系油藏成功开发经验，采用注水开发是经济易行的补充能量开发方式，可保持较高的地层压力及较大的有效生产压差，从而更有利建立有效的压力驱替系统，实现油田长期高产、稳产，同时也解决了处理后采出水的出路问题。

根据设计方案，区域内规划新建注水井137口，设计新增注水能力为33万

m³/a，至2020年区域总注水能力为214.7万m³/a。油田采出水产生量初期约65.1~70.6×10⁴m³/a，开发中后期约74.7~84.4×10⁴m³/a，注水量大于采出水产生量，能确保处理后的采出水全部回注至各开发油层，符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》规定的工业污水回用率达到90%以上的要求，不仅节约和有效的利用了水资源，而且实现了污染减排。

3、采出水处理与回注系统建设时序

区域采出水处理依托安定联合站、余家坪集油站及子长集油站，安定联合站、余家坪集油站及子长集油站均已建成运行，可确保采出水能够处理及回注。

11.2.1.2 生活污水

安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理；子长采油厂生活基地内建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。

11.2.2 大气污染防治措施

11.2.2.1 锅炉烟气污染防治措施

现有锅炉燃用神木煤，小型茶浴炉未设置脱硫除尘装置，安定联合站、子长集油站、余家坪集油站、机修车间及桃树洼小区锅炉建有麻石水浴脱硫除尘器。根据计算，2016.6.30日前，现有所有锅炉烟尘排放浓度均不能满足规定的排放标准，现有所有锅炉SO₂排放浓度均可以满足规定的排放标准；2016.7.1日后，现有锅炉中未设置脱硫除尘器的小型茶浴炉烟尘、SO₂排放浓度均不能满足规定的排放标准要求，设有麻石水浴脱硫除尘器的锅炉，其烟尘排放浓度不能满足规定的排放标准要求。环评要求对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置（除尘效率99%，脱硫效率80%），对锅炉烟气进行脱硫除尘，确保其污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准要求。

11.2.2.2 扬尘污染防治措施

对井场、站场的围墙内外两侧须植树、种草。外坡面要因地制宜建设坡梯田或鱼鳞坑，乔、灌、草结合，全面恢复植被。

油田道路两侧及其边坡要乔、灌、草结合，进行绿化。

11.2.2.3 无组织烃类排放防治措施

受区域地质条件、油藏资源分布分散、油井产量较低等多种因素影响，同临近油区伴生气产生量相比，子长采油厂油区伴生气气量不稳定，产生量仅为临区的 10% 左右。评价建议对局部伴生气富裕区块进行综合利用，最大限度地减少烃类气体的无组织排放，加强烃类气体的回收利用。此外，对于联合站、集油站储罐区应根据油品挥发性质和罐区条件选择合适的储罐，如浮顶罐等，且应严格罐区管理，规范倒罐操作，减少烃类气体挥发逸散。

评价建议子长采油厂全面推广油田伴生气回收利用技术，如撬装式轻烃回收装置、套管气回收、大罐抽气和天然气发动机等技术。其具体措施：一是在油田开采天然气的同时，将伴生气处理后并入天然气；二是综合提高伴生气的利用率。首先将回收的伴生气用于提炼液化石油气和轻质油，剩余的干气用于发电，燃气发电机排放的尾气余热回收后即可供生产工艺用热和采暖用热，实现伴生气的综合利用和梯级利用。据类比调查，长庆油田靖安采油厂在该方面取得了一定经验，该厂技术人员应用轻烃回收及原油稳定技术，对回收的油田伴生气进行加工，形成液化气、轻油等石化产品。另外，当前国内外已开发成功的轻烃回收新技术有：轻油回流、涡流管、气波机、膜分离、变压吸附技术 (PSA)、直接换热 (DHX) 技术等。这些新技术最主要的优势还是表现在节能降耗和提高轻烃收率两方面，它们代表了轻烃回收技术的发展方向。

11.2.3 噪声污染防治措施

由于油田噪声源分布非常分散，数量多，噪声污染防治主要是采取经济合理的噪声源控制措施。

为降低噪声影响，在站场设计中一般采取防噪降噪措施有：

- (1) 站场选址远离居民区；
- (2) 设备选型尽可能选择低噪声设备；
- (3) 对高噪声设备如各类机泵等设置泵房，基础减振，对锅炉风机进出口安装消声器等降噪措施。
- (4) 通过绿化进行阻挡和吸收。

评价认为采用以上措施后，可有效的减少噪声影响。

11.2.4 固体废物污染防治措施

11.2.4.1 落地油的控制及回收

修井作业往往会有部分原油散落在油井周围成为落地油。对落地油必须严格按照清洁生产的原则，在源头上加以控制，使之尽量“不落地”。

① 井控

设置井控装置，严格井控技术规定和井口装置试压要求。

② 井口油回收

井场内修建容积不小于 18m³ 的防渗水泥污油池及导油槽（三口井以上的丛式井要建不小于 20m³ 的污油池），导油槽要与污油池相连且清洁畅通，保证井口泄漏原油得到收集，并用罐车定期回收。

③ 井下作业要按照“铺设作业、带罐上岗”的作业模式，及时回收落地油。

④ 加强管理，对井口装置、集油管线等易发生泄漏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。

项目从井控措施、建设清洁文明井场、加强管理等方面对落地油在源头上加以控制，使之尽量“不落地”，控制措施基本可行。

11.2.4.2 含油污泥的回收与处置

含油污泥属危险固体废物，在原油进水和油层采出水的处理过程中，各种处理容器和构筑物均会产生含油污泥。各井场均设污油泥池，会产生油泥。区域含油污泥全部由子长县三环环保有限责任公司综合利用回收处置。子长县三环环保有限责任公司主要从事油田含油污泥处理处置及废弃钻井泥浆固化，厂址位于延安市子长县玉家湾镇阳岸村九店坪小组华让沟，其危险废物经营许可证编号为 SWF15011。

11.2.4.3 生活垃圾处理

生活垃圾统一收集运输至生活垃圾填埋场卫生填埋。

11.2.5 运行期污染防治措施汇总

运行期主要污染防治措施汇总见表11.2-1。

表 11.2-1 运行期主要污染防治措施一览表

分类	污染物	主要污染防治措施
废水	采出水	(1) 采出水处理率与回注率 100%，回注油层，不外排； (2) 采出水处理故障时，设事故切换装置，严禁事故废水外排。
	作业废	废水全部由罐车运至联合站等采出水处理设施处理后回注油层

	水	
	生活污水	安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池处理后进入子长县污水处理厂；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；子长采油厂生活基地内建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。
废气	无组织烃类	(1) 各运输处理环节按相关规范设计要求进行设计和施工，尽可能减少跑冒滴漏。 (2) 优化操作，减少操作环节，合理安排储运作业。 (3) 加强管理和维护，降低计量误差，定期检查油罐的密封状况，降低储存损耗。
	锅炉烟气	对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置（除尘效率 99%，脱硫效率 80%），对锅炉烟气进行脱硫除尘，确保其污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准要求
噪声	输水、注水泵等	(1) 站场选址远离居民区； (2) 设备选型尽可能选择低噪声设备； (3) 各类机泵布设在泵房，基础减振； (4) 绿化降噪，站场、工艺装置周围进行绿化，种植花卉、树木。
	落地油	(1) 设置井控装置，严格井控技术规定和井口装置试压要求； (2) 井场内修建污油回收池、导油槽，泄漏原油收集后用罐车定期回收； (3) 井下作业按照“铺设作业、带罐上岗”作业模式，及时回收落地油； (4) 加强管理，对井口装置、集油管线等易泄漏的部位进行巡回检查。
固废	含油污泥	按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准进行贮存，由子长县三环环保有限责任公司处置。
	生活垃圾	设生活垃圾收集桶集中收集后，送垃圾填埋场卫生填埋

11.3 现有工程“以新带老”措施

根据现场调查，结合施工期和运行期的污染防治措施论证，评价对现有工程存在的环保问题，提出了以下“以新带老”措施，详见表 11.3-1。

表 2.6-14 现有工程“以新带老”措施

序号	存在的主要环保问题	评价提出的“以新带老”措施
1	部分井口的落地油回收不及时	加强落地油管理，及时回收，防止对土壤及地表水产生污染；落地油全部回收
2	现有锅炉燃用神木煤，小型茶浴炉未设置脱硫除尘装置，安定联合站、子长集油站、余家坪集油站、机修车间和桃树洼小区锅炉建有麻石水浴脱硫除尘器。 根据《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)，区域内锅炉在 2016.6.30 日前执行 GB13271-2001 标准（烟尘 120mg/m ³ 、SO ₂ 900mg/m ³ ），2016.7.1 日起执行 GB13271-2014 表 1 标准标准（烟尘 80mg/m ³ 、SO ₂ 400 mg/m ³ 、NO _x 400mg/m ³ ）。 根据计算，2016.6.30 日前，现有所有锅炉烟尘排放浓度均不能满足规定的排放标准，现有所有锅炉 SO ₂ 排放浓度均可以满足规定的排放标准；2016.7.1 日后，现有锅炉中未设置脱硫除尘器的小型茶浴炉烟尘、SO ₂ 排放浓度均不能满足规定的排放标准要求，设有麻石水浴脱硫除尘器的锅炉，其烟尘排放浓度不能满足规定的排放标准要求。	根据建设单位规划方案，区域内暂不开回收石油伴生气进行综合利用的规划，因此环评建议对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置
3	根据安定联合站、余家坪集油站及子长集油站污水处理站出口废水浓度监测结果，经处理后的废水中 SS 浓度超过《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》（延油发 2015 年 196 号文）中规定的注水水质标准要求	由于经处理后的含油废水中悬浮物浓度超过回注水标准要求，环评要求在现有的污水处理站工序后，再增设一级后续过滤工序，确保废水中 SS 浓度达到回注标准

4	子长采油厂生活基地生活污水经化粪池处理后直接排入秀延河	子长采油厂生活基地内建设一体化生活污水处理装置,生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。
---	-----------------------------	--

11.4 环境保护对策

11.4.1 站场的选址要求

- (1) 新建站场与高里村等环境敏感点的距离不得小于 150m;
- (2) 严格控制占用基本农田、少占耕地、林地,尽量占用未利用地;
- (3) 站场设置尽量远离地表水体。
- (4) 严禁在红石砬水库水源保护区内新建或改扩建站场。

11.4.2 井场的选址要求

- (1) 新建井场远离村庄等环境敏感点,最近距离不得小于 100m;
- (2) 井场布置在沟谷时,不得建于河流最高水位以下,要满足防洪要求;
- (3) 尽量布置丛式井,严格控制井场占地范围,严格控制占用基本农田,少占耕地,尽量占用未利用地;
- (4) 按照《延安市油田清洁文明井场建设标准》要求规范井场建设。
- (5) 严禁在红石砬水库水源保护区范围内新建及扩建井场。
- (6) 新建井场附近若有煤矿,必须由子长煤矿管办出具选址意见。

11.4.3 道路的选线要求

油区道路选线应满足《公路工程技术标准》、《厂矿道路设计规范》等标准或规范。主要要求:

- (1) 道路建设应按切保护耕地、节约用地的原则确定用地范围;
- (2) 道路选线应尽量避免村庄等环境敏感点;
- (3) 在道路地界内的山坡地,必须修建护坡或者采取其他土地整治措施;工程竣工后,开挖面和废弃的砂、石、土存放的裸露土地,必须植树种草,防止水土流失。

11.4.4 管线的选线要求

- (1) 管线通过区应避免下列地段:
 - ① 有泥石流、滑坡、崩塌、湿陷等地质危害的地段;
 - ② 爆破危险范围内;
 - ③ 对电台通讯、电视转播、雷达导航、文物古迹和重要的天文、气象、

地震观察以及单位设施等规定有影响的范围内。

(2) 严格控制占用基本农田, 尽量减少占用耕地、林地, 对于拟占用的耕地、林地应办理有关审批手续, 明确补偿方案措施。

11.5 环保投资估算

根据项目设计中的环保措施和本评价提出的环保措施, 对本项目的环保投资进行估算 (见表 11.5-1), 估算区块环保投资约 1660.2 万元, 占总投资的 0.4%。

表 11.5-1 区域新增环保设施及污染防治投资估算表

分期	类别	污染源	治理措施	数量	环保投资 (万元)
新带老	生态	井场	加强落地油管理, 井场落地油及时回收, 防止对土壤及地表水产生污染; 落地油全部回收	若干	20
	废气	站场锅炉废气	对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置	46 套	530
	废水	采出水、井下作业废水	在安定联合站、余家坪集油站、子长集油站现有的水处理站工序后, 再增设一级后续过滤工序, 确保废水中 SS 浓度达到回注标准	3 套	30
施工期	废水	生活污水	子长采油厂生活基地建设二级生化处理系统	1 套	30
		钻井废水	防渗泥浆池	9 个	50
	废气	生产废水	沉淀池	99 个	50
		施工扬尘	运输车辆遮盖篷布	2 辆	5
			施工场地、围档、道路洒水硬化	/	15
	道路洒水清扫		2 辆	15	
	固废	钻井泥浆含油段	防渗、导流槽、围堰, 无害化处置等	99 处	198
		钻井岩屑	岩屑与废泥浆分离、筛分、洗剂设施	99 套	99
		一般钻井岩屑	岩屑与废泥浆分离、筛分、洗剂设施	99 套	99
	生活垃圾	生活垃圾收集桶	/	5	
生态	植被恢复	分层覆土、分层回填、保存表土、植被恢复等	若干	230	
运行期	废水	生活污水	新增两座站场设防渗旱厕	2 座	10
	噪声	机泵、锅炉风机	设减振基座、置于设备房内, 风机设消声装置	6 套	10
	固废	含油污泥	新建井场设防渗水泥污油池及导油槽	99 座	99
		生活垃圾	站场生活垃圾收集桶	6 个	0.2
	生活垃圾运输车		2 辆	40	
生态	生态保护	落地油回收、植被绿化等	/	5	
退役期	生态	井场、站场、管线等恢复	拆除采油设备、土地平整、覆土、植被恢复等; 拆除围墙、道路恢复、土地平整、覆土、植被恢复等	/	10
合计				/	1660.2

12 清洁生产分析

12.1 清洁生产分析

12.1.1 工艺技术选择合理性分析

根据区域油藏地质特征，本项目采用注水补充能量开采工艺。由于本油区跨度大，油藏地质条件的复杂性，井网系统采用菱形反九点和矩形井网法等灵活布置，井网密度为1~12口/km²左右。

12.1.1.1 划分开发层系

油藏地质特征表明，根据延长组油藏物性差异、流体性质及压力系统、油层跨度和配伍性，本次主要采用分层系分井网开发。该方案可合理补充地层能量，减少资源能源消耗，保障驱油效率和提高采收率。

12.1.1.2 优化井网系统

由于油藏地质条件的复杂性，对于同一油田的不同层系，必须有不同的井网优化条件，在考虑井网的部署时，必须对裂缝的渗透率和基质的渗透率的比值进行现场验证，不同的比值对应于不同的井距和排距，确定不同的井网密度。本次井网系统布设，根据油藏的注水经验，低渗透油田吸水性能和驱油效果，且后期调整方便，主要采用菱形反九点和矩形井网开发，这也是目前国内低渗油层常见的主要井网系统布设方法，是本油田多年开发实践经验检验的结果，已取得比较好的效果。

12.1.1.3 合理设计注水系统

依据延长油田注水开发实践，项目合理设计注水系统，采用分层注水，合理选择注水时间。本次产能建设在原有油田内进行，对延长组采取同步注水的开发方式。

12.1.2 清洁生产措施及效果

12.1.2.1 钻井过程清洁生产

1、钻井采用水基钻井液体系，主要成分中除 Na₂CO₃ 水溶液水解呈碱性，具有一定的腐蚀性外，该钻井泥浆基本为无毒性泥浆，已广泛应用于延长油田。

2、作业井场将采用泥浆循环利用、试油回收专用罐、落地原油回收罐等环保设施，减少废弃泥浆的产生量和污染物的排放量。具体做法是：

① 钻井过程中使用小循环，转换泥浆及完井泥浆回收处理利用；井队充分回收利用污水，泥浆泵、水刹车的冷却水循环使用，冲洗钻台等污水打入污水循环回收罐循环使用。

② 完井后的泥浆药品等泥浆材料全部回收，废机油、洗件油及其他油品全部回收利用。

③ 泥浆池容积大于设计井深的排污容积，且保证完井后废物表面低于池平面 50cm。

3、钻井产生的废弃泥浆、含油段岩屑在防渗漏泥浆池中进行无害化处置，处理率达到 100%。

4、钻井过程中产生的一般钻井岩屑粒径均不大，且井场道路需要换和大量碎石进行铺垫，因此钻井岩屑完全利用在井场及道路系统内。

5、采用低比重，低失水的优质水泥固井，注水井固井水泥套管上返高度至地面井口，即全井四周均为水泥套管所包裹，极大的减少了套管返水事故时对各层地下水的污染。同时，固井水泥中加入防窜降滤水剂，有效控制了泥浆的失水。

6、钻井时井口安装井控装置，最大限度的避免井喷事故的发生；在修井时，安装封井器，避免原油、污水喷出。

7、完井后立即关闭废弃钻井液贮池，并完完成废弃钻井泥浆无害化处置。

12.1.2.2 井下作业清洁生产

1、在井场，加强油井井口的密闭，减少井口烃类的无组织挥发。

2、起下油管时，安装自封式封井器，避免原油、含油污水喷出。另外，对运输车辆采取防渗漏、溢流和散落的措施。

3、在井下作业过程中，对产生的原油和废液拟采用循环作业罐(车)收集，并运至油田采出水处理装置内集中处理，使作业污水、污油得到有效回收、利用。配备泄油器、刮油器，防止落地原油的产生。对作业过程中的落地油，及时清运，拉到指定地点处理。

4、采用射孔工程设计软件，优化射孔类型孔密、孔深、孔径等参数。射孔前洗井，采用活性水或优质低伤害射孔液。

5、压裂液：使用无毒水基压裂液，减少了对环境的危害。

6、酸化、压裂作业过程中产生的酸化、压裂残液和返排液进行了回收利用或者无害化处置，压裂防喷返排入罐率应达到 100%。

7、试油作业采取防喷、导流、防泄漏、防渗等有效措施，防止油（气）泄漏造成环境污染。

8、对井场废水、作业用液、废液等可能落地处采取防渗措施。

9、修井、洗井、清蜡、解堵等作业产生的污油全部回收，井场设污油回收池。

12.1.2.3 原油运输清洁生产

1、优化布局

本项目充分依托现有站场工程，采取总体方案设计、总体布局、分年实施，合理确定站场及线路走廊带位置和走向，最大限度地减少站场数量，降低地面工程建设投资。

针对油藏低渗透、滚动开发的特点，并结合当地自然地形和集油工艺特点，采用联合站（集油站）为中心，以适应油田自然地形特点和满足滚动开发需要。

2、油田采出水处理

为了环境保护和节约用水的需求，本项目作业废水和采出水全部由安定联合站、子长集油站、余家坪集油站采出水处理设施处理后，回注油层，不外排。

3、在井场、注水站、道路、注水管线等系统施工后绿化，可有效降低工程施工对环境的影响。

12.1.2.4 产排污分析

1、锅炉设置脱硫除尘器，污染物产生量较少，可达标排放。

2、井下作业废水回收入罐车，送往油田内采出水处理设施的站场集中处理，处理后回注油层；采出水经处理后全部回注油层。油区开发过程含油污水处理率 100%、回注率 100%、井下作业废水处理率 100%。

3、泥浆泵、水刹车的冷却水循环使用，不外排。

4、丛式井泥浆循环利用率达到 95%以上，减少了泥浆的产生量与排放量。

5、施工期采用油土回收等措施，使落地油全部回收；运行期，井场落地油全部得到回收。

12.1.2.5 设清洁文明井场

根据《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》要求，将清洁文明井场验收标准落到实处，主要包括：

(1) 钻井井场

① 钻井作业的泥浆池和泥浆槽必须采取防渗漏、防外溢的措施。泥浆上清液循环使用或处理后回注油层。废弃钻井泥浆施工结束后进行无害化处理。

② 钻井作业必须采取防止油污外泄和渗漏等有效措施，油污要及时回收，废弃油污交由有资质单位处置。

③ 试油作业必须采取防喷、导流等有效措施。试油完成后，在 60 日内完成泥浆处置、岩屑固化及善后处理。

(2) 生产井场

① 井场要平整清洁，建有雨水收集池。雨水收集池应参照当地最大暴雨量设计容积。

② 油井盘根处要安装集油槽，导油槽、油污回收池必须采取防渗漏措施，上沿口高出地面 0.1m。油污回收池应加盖或设置护栏，且容积不小于该井场日最大产液量（超过 50t 的，可控制在 50m³）。

③ 修井及其他作业应采取防渗措施，产生的含油污水必须排入油污回收池，并及时清运、集中处理。废弃油污油泥交由有资质单位处理。

④ 井场必须设置垃圾桶，不得将含油污泥等固废混入，垃圾应及时清运。

⑤ 禁止在井场内进行油水分离操作。含水原油应运至油田内有采出水处理设施的站场集中脱水，脱出水处理后回注油层。

12.1.3 清洁生产指标分析

油田开发不同于一般工业建设项目，其物耗和能耗随着地理环境、油藏特性、钻井深度等不同而存有较大差异。本次评价参照《石油和天然气开采行业清洁生产评价指标体系（试行）》，分别对钻井作业、井下作业、采油作业等三个油田开发阶段进行清洁生产指标分析，见表 12.1-1、表 12.1-2、表 12.1-3。

表 12.1-1 钻井作业清洁生产指标分析

序号	一级指标	二级指标	评价基准	本项目	权重值	得分
1	资源与能源消耗指标	占地面积(m ²)	符合行业标准要求	占地面积符合要求	15	15
		新鲜水消耗(t/100m 标准进尺)	≤25	14	15	15
2	生产技术特征指标	固井质量合格率(%)	≥95	≥95	5	5
3	资源综合利用指标	钻井液循环率	≥50%	≥50%	10	10
		柴油机效率(%)	≥80	≥80	10	10
		油污回收率(%)	≥90	100	10	10

4	污染物产生指标	钻井废水(t/100m标准进尺)	≤35	3.43	10	10
		石油类(mg/L)	≤10	19.1	5	0
		COD(mg/L)	≤150	1750	5	0
		废弃钻井液(m ³ /100m标准进尺)	≤10	5.45	10	10
		柴油机尾气	符合排放标准要求	达标排放	5	5
5	资源与能源消耗指标	钻井液毒性	可生物降解或无毒钻井液	无毒钻井液	10	10
		柴油消耗	具有节油措施	有节油措施	5	5
6	生产技术特征指标	钻井设备	国内领先	国内领先	5	5
		压力平衡技术	具备欠平衡技术	具备欠平衡技术	5	5
		钻井液收集设施	配有收集设备,且使钻井液不落地	有回收设施	5	5
		固控设备	配备振动筛、除气器、除泥器、除砂器、离心机等固控设备	配齐固控设备	5	5
		井控措施	具备	具备	5	5
		有无防噪措施	有	有	5	5
		7	管理体系建设及清洁生产审核	建立 HSE 管理体系		建立 HSE 管理体系
开展清洁生产审核,并通过验收				未开展清洁生产审核,并通过验收	20	0
制订节能减排工作计划				每年制订减排计划	5	5
8	贯彻执行环境保护法规的符合性	废弃钻井泥浆处置措施满足法规要求		满足	10	10
		污染物排放总量控制与减排措施情况		每年检查一次	5	5
		满足其它法律法规要求		满足其它法律法规要求	5	5
合计					200	170
比例(%)					100	85

表 12.1-2 钻井作业清洁生产指标分析

序号	一级指标	二级指标	评价基准	本项目	权重值分	得分
1	资源与能源消耗指标	作业液消耗(m ³ /井次)	≤5.0	1~2	10	10
		新鲜水消耗(m ³ /井次)	≤5.0	1~2	10	10
		单位能耗	行业基本水平	行业先进水平	10	10
2	生产技术特征指标	压裂液返排率(%)	100	100	20	20
3	资源综合利用指标	落地原油回收率(%)	100	100	10	10
		生产过程排出物利用率(%)	100	100	10	10
4	污染物产生指标	作业废液量(m ³ /井次)	≤3.0	11.5	10	0
		石油类(mg/L)	≤50	2000	5	0
		COD(mg/L)	≤150	2000	5	0
		含油污泥(kg/井次)	≤70	≤70	5	5
5	生产工艺及设备要求	防喷措施	具备	具备	5	5
		地面管线防刺防漏措施	按标准试压	按标准试压	5	5
		防溢措施	具备	具备	5	5
		防渗范围	废水、使用液、原油等可能落地	废水、使用液、原油等可能落地	5	5

			处			
		作业废液污染控制措施	集中回收处理	集中回收	10	10
		防止落地原油产生措施	具备原油回收设施	具备原油回收罐	10	10
6	环境管理体系建设及清洁生产审核	建立 HSE 管理体系并通过认证		建立并通过认证	15	15
		开展清洁生产审核		开展了清洁生产审核	20	0
		制订节能减排工作计划		有节能减排计划	5	5
7	贯彻执行环境保护法规的符合性	满足其它法律法规要求		满足	20	20
合计					200	155
比例(%)					100	77

表 12.1-3 采油作业清洁生产指标分析

序号	一级指标	二级指标	评价基准	本项目	权重	得分
1	资源与能源消耗指标	综合能耗(kg 标煤/t 采出液)	稀油≤65	19.0	30	30
2	资源综合利用指标	余热余能利用率(%)	≥60	0	10	0
		油井伴生气回收利用率(%)	≥80	0	10	0
		含油污泥资源化利用率(%)	≥90	100	10	10
4	污染物产生指标	石油类(mg/L)	≤10	13.705	5	0
		COD(mg/L)	≤150	3258	5	0
		落地原油回收率(%)	≥100	100	10	10
		采油废水回用率(%)	≥60	100	10	10
		油井伴生气不排率(%)	≤20	7.5	10	10
		采油废水有效利用率(%)	≥80	100	10	10
5	生产工艺及设备要求	井筒质量	井筒设施完好	井筒完好	5	5
		采油	套管气回收装置	配有定压回收装置	10	10
			防止落地原油产生措施	配防止落地原油产生措施	10	10
		采油方式	采油方式经过综合评价确定	采用采用分层井网能量补充开采工艺技术	10	10
集输流程	全密闭流程,并具有轻烃回收装置	密闭罐车运输,有一套轻烃回收装置	5	5		
6	环境管理体系建设及清洁生产审核	建立 HSE 管理体系并通过认证		已建立并认证	15	10
		开展清洁生产审核,并通过验收		开展审核并认证	20	0
		制订节能减排工作计划		已制定	5	5
7	贯彻执行环境保护政策法规的执行情况	建设项目环保“三同时”制度执行情况		100%执行	5	5
		建设项目环境影响评价制度执行情况		100%执行	5	5
		老污染源限期治理项目完成情况		按计划完成	5	5
		污染源排放总量控制与减排指标完成情况		每年都按计划完成	5	5
合计					200	155
比例(%)					100	77

通过对钻井作业、井下作业和采油作业三阶段清洁生产指标分析表明，本区块开发过程中，部分指标不能满足清洁生产要求，主要体现在：

- (1)区域内钻井废水、井下作业废水、采出水中的 COD、石油类的污染物产生指标高于评价基准；
- (2)井下作业废水产生量高于评价基准；
- (3)区块未开展清洁生产审核；
- (4)未对区域内伴生气进行回收利用，未对伴生气余热余能进行利用；
- (5)区域内原油输送未采用密闭管输工艺，区块内仅建有一座轻烃回收装置。

12.2 清洁生产分析结论

通过对钻井作业、井下作业和采油作业三阶段清洁生产指标分析(表 12.2-1)表明，本次开发全过程基本按照清洁生产的要求进行了设计，将清洁生产贯穿于建设与生产的全过程，符合清洁生产要求，达到清洁生产企业水平。

表 12.2-1 清洁生产企业等级综合评价指标

清洁生产企业等级	清洁生产综合评价指标
清洁生产先进企业	$P \geq 90$
清洁生产企业	$79 < P < 90$
本项目	79，属于清洁生产企业

12.3 清洁生产建议

12.3.1.1 钻井及井下作业

(1)保持钻井用的各大型设备的完好，合理安排检修频率，减少设备可能发生的漏油等污染。

(2)采用耐磨性能高的钻头，如 PDC 钻头的耐磨性能是普通钻头的 30 倍，因而能显著地减少钻井起下钻的次数，减少废弃物的数量。

(3)尽可能采用丛式钻井、侧钻井、定向井、水平井、小孔径井等技术，能显著减少钻井占地面积及钻井数量，减少废钻井液、废水及岩屑的产生，同时节约大量投资和能耗。

(4)控制新鲜水用量，减少钻具冲洗水。严禁采用冲刷的方式冲洗钻具及设备，尽量采用擦洗的方式清洗钻具和设备，从而降低水耗，并减少污水处理量。

(5)为了防止套管腐蚀穿孔污染地下水，建议定期对套管进行检测，根据套管壁厚度判断套管是否被腐蚀，及时采取补救措施。

(6)降低作业频次，延长作业周期是减少污染的根本途径之一。这方面的技术包括：防止油井结蜡、结垢，如在井下装入磁性液体控制机，该设备能在井筒周围产生永久性强大的磁场，改变原油、蜡、垢的性质，减少结垢和结蜡，从而达到减少修井作业的目的。使用定时、定量加药装置：定时、定量加入防垢剂、防蜡剂、防腐剂，尽可能延长油井寿命，减少修井次数。

(7)钻井液的配制建议采用《国家重点行业清洁生产技术指导目录》推荐的双保钻井液技术，该技术采用毒性小、生物降解性好的环保型钻井液添加剂，配制保护环境、保护油层的“双保”钻井液体系，强化固相控制技术，可从源头控制生产过程中污染物的产生，最大限度的减少钻井废物量，降低钻井污染；对废弃钻井液进行化学强化固液分离、电絮凝浮选和固化等处置方法，实现废物的综合利用。

(8)井下作业系统积极推行无污染作业法，采油及注水过程中加强管理，对原油汽车运输、注水管线及井口设施定期检查、维修，减少或杜绝生产过程中的“跑、冒、滴、漏”现象发生。

(9)井场内的降雨会冲刷设备和地面，有可能形成受污染的地表径流，防止受污染的地表径流产生的主要清洁生产措施有：严格操作程序，保持设备的密闭和表面清洁，减少落地原油等污染物的产生；尽量覆盖各种容易产污的设备，减少其受冲刷的可能性；将流经易产污场地(包括设备存放场地、化学品存放场地等)的水流尽量拦蓄存放并回用。

(10)建议油井洗井不用热油清蜡代替目前的热水洗井，减小洗井废水产生量。

12.3.1.2原油运输过程

建议对区域内的原油采用密闭管输，井场及站场内建设轻烃回收装置，回收的石油伴生气可作为锅炉燃料、进行发电等。

12.3.1.3清洁生产管理建议

加强环境管理、完善清洁生产措施，建立清洁生产审核体系，开展清洁生产审核，提高企业清洁生产水平。

① 节能降耗

减少生产过程的跑、冒、滴、漏现象，控制无组织排放，保证设备的完好率，采用新技术、新材料和新设备，不断提高能源和资源的利用效率。

② 防范事故

事故是导致生产停滞、资源浪费和环境污染事故的主要原因，应加强制度化
管理，采取监控措施，杜绝事故发生。

环评报告

环评报告

环评报告

13 公众参与

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和环发〔2006〕28号《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，本项目需进行公众参与工作。公众参与就是建设单位与公众之间的一种双向交流，使建设单位能够被当地群众充分理解、支持和进行环境监督。建设单位充分了解群众对建设项目的看法、意见和要求，起到相互交流和监督的作用。

本项目环境影响评价的公众参与，是使当地居民能够及时、准确地了解项目建设的意义，以及项目建设给他们带来的有利和不利、直接和间接的影响，同时了解他们对建设项目的态度及所关心的主要问题，从公众的利益出发，共同找出解决问题的办法，以达到评价工作的完善和公正，保证项目建设顺利实施。

13.1 公众参与组织开展

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》等有关法律法规的规定要求，本次评价采用发放公众参与调查表、信息发布等相结合的方式进行公众参与活动，向广大公众提出疑难问题，回答解决环境问题的减缓措施。

13.1.1 信息公告

(1) 环境信息第一次公告

依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目公众参与管理办法》，建设单位已于2015年10月30日在延安市环境保护局网站刊登了环境影响评价信息第一次公告，公告时间为10个工作日，特向社会和公众征集有关环境保护、综合开发方面的意见及建议（见附件）。在公示发布的10个工作日内，未收到公众反对的意见。

(2) 环境信息第二次公告

2015年12月2日建设单位在延安日报上登了本项目环境影响评价信息第二次公告，公示了本项目环评的主要结论、公众获取环评报告的办法，并向社会和公众征集有关环境保护方面的意见及建议（见附件）。在公示发布的10个工作日内，未收到公众的反对意见。

13.1.2 问卷调查

建设单位于 2015 年 12 月 9 日~12 月 10 日在油田区域内进行了公众参与问卷调查。调查人员首先介绍项目的性质、类型，如实向公众阐明项目污染物的治理、排放及对环境的影响程度，介绍项目投资、建成后为区域带来的经济效益、社会效益及环境效益，以及对促进地方经济发展的情况，确保被调查人员对该项目有一定的了解。然后发放了公众参与调查表。公众参与调查表形式及内容见表 13.1-1。

调查问卷共发放 95 份，收回有效答卷 94 份，回收率为 99%。

表 13.1-1 子长采油厂已形成生产区域环境影响评价公众参与调查表

姓名		性别		年龄	
联系方式			家庭住址		
文化程度	<input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士及以上				
职业	<input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 职员 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 其他				
项目概况	<p>子长采油厂开发区块分为子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区 5 个区块，开发层位为延长组长 6 和长 2 油层。子长采油厂的发展目标为在现有基础上进行滚动开发，产能规模为 2016 年 25.3 万吨，2017 年 24.8 万吨，2018 年 23.6 万吨，2019 年 22.3 万吨，2020 年 21.1 万吨。子长油田 2016 年~2020 年规划新建油井 528 口，新建注水井 137 口，新增 1 座注水站及 1 座供水站，2016 年~2020 年新建打油井的产油量为 3.7 万吨，新建注水井通过注水措施新增的产油量为 3.2 万吨，2016 年~2020 年现有油井及新建油井的总产能为 142.9 万吨。</p> <p>项目建设造成的污染主要为施工噪声、施工扬尘及运营期的废气、污水、固体废物及噪声等，施工期施工单位严格按照施工要求进行施工，并采取相应的环保措施；运营期建设单位拟采取污水处理、固废收集、降噪等处理措施，尽量降低项目建设造成的不利环境影响。</p>				
1.您是否了解该项目？					
①了解 ②不了解 ③略知一点					
2.您认为项目所在地当前的环境状况如何？					
①很好 ②较好 ③一般 ④较差					
3.您认为项目区主要的环境现状问题是？					
①空气污染 ②水污染 ③固废污染 ④噪声污染 ⑤生态污染					
4.您认为该项目对当地经济发展的影响如何？					
①有利 ②不利 ③无影响					
5.您认为该项目建设带来的主要环境问题是？					
①空气污染 ②水污染 ③固废污染 ④噪声污染 ⑤生态污染					
6.您认为该项目建设对环境的污染有多大？					
①很大 ②较大 ③较小 ④没有影响					
7. 您认为该项目建设对您生活的影响如何？					
①有好的影响 ②无影响 ③有坏的影响					
8. 您对该项目的建设持何种态度？					
①支持 ②不支持 ③无所谓					
9.您对该项目环境保护方面的其它意见或建议（如版面不够，可另附页）					

填写时间：

13.1.3 公众参与调查结果统计

本次公众参与调查，受到了社会各界人士的高度重视，公众对项目建设的参与意识较强，并提出了良好的有价值的意见和建议。调查对象人员结构组成统计见表 13.1-2，公众参与问卷调查参与人员统计表见附件，问卷调查结果统计见表 13.1-3。

表 13.1-2 公众参与调查对象人员结构统计表

统计结果	调查人数		比例 (%)
性别	男	79	84
	女	15	16
年龄	30 岁以下	15	16
	30 岁~50 岁	70	74
	50 岁以上	5	5
文化程度	小学	3	3
	初中	13	14
	中专	16	17
	高中	22	23
	大专及以上	37	39
职业结构	工人	69	69
	农民	9	9
	干部	7	7
	教师	0	0
	学生	0	0
	职员	4	4
	其他	2	2

表 13.1-3 公众调查结果统计表

调查内容		结果统计		
		意见	人数 (人)	比例 (%)
1	您是否了解该项目?	了解	54	57
		不了解	6	6
		略知一点	34	36
2	您认为项目所在地当前的环境状况如何?	很好	44	47
		较好	26	28
		一般	24	26
		较差	0	0
3	您认为项目区主要的环境现状问题是?	空气污染	24	26
		水污染	33	35
		固废污染	9	10
		噪声污染	19	19
		生态污染	10	11
4	您认为该项目对当地经济发展的影响如何?	有利	50	53
		不利	10	11
		无影响	34	36

调查内容		结果统计		
		意见	人数(人)	比例(%)
5	您认为该项目建设带来的主要环境问题是?	空气污染	25	27
		水污染	29	31
		固废污染	10	11
		噪声污染	23	24
		生态污染	7	7
6	您认为该项目建设对环境的影响有多大?	很大	16	17
		较大	11	12
		较小	56	60
		没有影响	11	12
7	您认为该项目建设对您生活的影响如何?	有好的影响	36	38
		无影响	50	53
		有坏的影响	8	9
8	您对该项目的建设持何种态度?	支持	68	72
		不支持	0	0
		无所谓	26	28

13.1.4 公众参与意见汇总

从上表可以看出,本次公众反馈意见、要求与建议主要集中在以下方面:

(1) 本次调查中,有 93%的人对本项目了解或知道一点本项目,可见周围的公众对本项目比较了解。

(2) 75%的公众认为目前项目周围环境质量很好或较好,26%的公众认为项目周围的环境一般,0%的公众认为环境质量较差。

(3) 对于项目所在地目前主要的环境问题,26%的公众认为是空气污染,35%的公众认为是水污染,10%的公众认为是噪声污染,10%的公众认为是固废污染,11%的公众认为是生态污染。

(4) 53%的被调查公众认为本项目的建设对当地经济发展的影响是有利的,36%的被调查者认为本项目的建设对当地经济发展无影响,11%的被调查者认为本项目的建设对当地经济发展有不利影响。

(5) 对于项目带来的主要环境问题,27%的公众认为是空气污染,31%的公众认为是水污染,24%的公众认为是噪声污染,11%的公众认为是固废污染,7%的公众认为是生态污染。

(6) 29%的公众认为建成后本项目对环境造成的影响很大或较大,60%的公众认为影响较小,12%的公众表示没有影响。

(7) 38%的公众认为本项目的建设对生活有好的影响,53%的公众认为项目的建设对生活无影响,9%的公众认为项目的建设对生活有坏的影响。

(8) 公众参与调查结果显示，72%的被调查公众支持本项目的建设，28%的被调查公众对项目建设持无所谓态度，整个调查中没有人反对本项目的建设，说明公众支持本项目的建设。

13.2 建设单位公众参与意见承诺

针对公众所关心的环境问题、顾虑和意见，建设单位已作出承诺：在建设过程中加强环境管理，采取切实有效的环保措施防治和预防环境污染。

13.3 公众参与结论

公众参与意见征询结果表明，72%的被调查公众支持本项目的建设，28%的被调查公众对项目建设持无所谓态度，整个调查中没有人反对本项目的建设，说明公众支持本项目的建设。说明子长采油厂油区建设已得到当地公众的赞成与支持，建设单位对公众提出的主要意见已做了相应的承诺。

14 区域开发规划的综合论证

14.1 区域开发规划的综合论证

14.1.1 区域开发产业定位的合理性分析

区域开发的产业定位是否合理，与区域所在的区位条件和资源条件密切相关。下面依据国家和地方的产业布局，结合区域的区位条件和资源条件，分析区域开发产业定位的合理性。

1、产业布局

《陕西省国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》指出，“加快老旧油田改造，推广高效增产采油技术，进一步提高采收率。加大油气资源勘探力度，在抓好原有区块扩边勘探的同时，努力开拓新的油气区块，确保资源有序接替”。本油田属在原开发项目基础上进行滚动开发。

《陕西省矿产资源总体规划（2008～2015）》提出“陕北地区包括榆林市、延安市所辖县区。以陕北能源化工基地建设为重点，按照大型化、国际化和可持续发展的要求，以重大项目为支持，加快煤炭、石油、天然气、岩盐等资源开发”，子长采油厂油区属陕北能源重化工矿业经济区的组成部分。

《延安市矿产资源总体规划》根据鼓励勘查区的划定条件，全市共划出 9 个区块为规划期内矿产资源重点勘查区，其中，中部油气勘查开采区为侏罗系分布区，包括子长、安塞、宝塔区南部、甘泉和富县油气勘查开采区（GK6）。子长采油厂油区位于子长县境内，为规划鼓励的勘查开采区。

2、区位条件

子长采油厂油区位于延安市子长县，区域辖括栾家坪乡、余家坪乡、寺湾乡、安定镇、热寺湾乡、杨家园子镇、马家砭镇。区域内的交通运输条件主要包括公路和铁路。

① 公路

205 省道呈东南～西北向到达子长县城后向东穿境而过，五条乡级公路纵贯区域南北，北接 307 国道，东接 210 国道，公路运输条件较好。

② 铁路

途径子长采油厂油区的铁路为神延铁路，在子长县城南部自西南向东北向贯

穿区域。

③ 区内道路交通网络

子长采油厂油区道路建设主要依托各乡镇境内的乡级公路，并按开发方案逐步部署油区内部的道路建设。

3、资源条件

子长采油厂油区探明动用储量 $10440.52 \times 10^4 \text{t}$ ，油区燃煤主要为神木煤；区域规划用水以地表水为主，地下水为辅，水资源有保证。

综上所述，子长采油厂油区开发规划以开发石油资源为规划要点，产业定位符合国家和地方产业政策、产业布局，区域区位优势明显，资源条件具备，充分体现了《陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中加快石油资源开发的战略意图，对于进一步加快延安的工业化进程，带动全市经济又好又快的发展有着积极的促进作用。区域开发的产业定位合理。

14.1.2 区域开发规划规模的合理性分析

14.1.2.1 资源承载力分析

1、石油资源

子长采油厂油区整个区块已累积探明石油地质储量 $10440.52 \times 10^4 \text{t}$ ，探明含油面积 210.49km^2 ，动用石油地质储量 $20876.47 \times 10^4 \text{t}$ ，动用含油面积 235.04km^2 （含已动用未探明）。根据采油厂的统计资料，假使在未开发区域未进行勘探开发的情况下，按现有采收率 14% 及现有产能计算，现有油区尚可开发约 48 年。随着油气勘探技术的发展和对我区油区开发认识的提高，可供采储的原油量将会得到增加。

2、煤

子长采油厂油区燃煤主要为神木煤，神木煤田煤层稳定，储量大，煤质好，可满足区域开发 $1.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 燃料用煤的长期需求。

3、电力

为满足子长采油厂油区长远开发的用电需求，已在区域内建设了安坪 35KV 变电站 1 座、芽坪 35KV 变电站 1 座，采用单电源供电，区域开发电力供应有保证。

4、土地资源

开发区域内的主要土地类型为耕地、草地和林地。据卫星解译，油区内耕地

的比例约为 15.93%，草地比例约为 62.01%，林地的比例约为 18.86%。其中，耕地中以旱地为主，约占耕地面积的 90%。子长采油厂油区建设不占基本农田，土地开发成本较低，土地资源能够满足区域开发的用地要求。

5、水资源

区域开发生产用水主要取自秀延河水系地表水及少量地下水，生活用水依托当地村镇已有的水井水。根据预测，整个油区规划内容建成后，用水总量为 181.99 万 m³/a，其中包括：地表水 39.7 万 m³/a，处理后的采出水 84.4 万 m³/a，煤窑水 5.9 万 m³/a，井水 18.99 万 m³/a。规划用水以秀延河水系地表水为主，地下水为辅。汇区内主要河流秀延河多年平均径流量为 6393.98×10⁴m³，地下水可采资源量约 213.2×10⁴m³/a，因此可保证区域的用水需求。

14.1.2.2 环境承载力分析

子长采油厂油区 SO₂、NO_x 环境容量分别为 135924t/a、47278 t/a，油区开发 SO₂、NO_x 总排放量为 15.35t/a、59.52 t/a，实际排放量远小于区域环境容量，完全可以满足油区的开发建设需求。

14.1.2.3 环境影响分析

区域开发对环境的影响主要集中在勘探施工期和运行期。油区开发会对区域环境造成一定不利影响，但通过采取有效的污染防治措施后，污染可得到有效控制，对环境的影响可降低到可接受水平。

14.1.2.4 小结

在切实落实本报告书提出的环境影响减缓措施，满足区域开发规划和本报告书确定的环境目标的前提下，区域资源条件和环境容量能够承载区域规划建设规模，规模设置合理。

14.1.3 区域开发总体布局的合理性分析

14.1.3.1 区域空间布局的合理性分析

子长采油厂油区的规划布局主要受石油资源分布和油气勘探技术的限制。主要开发子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区 5 个区块。5 个区块相对独立，距离较远，安定区、寺湾区原油运至安定联合站；安定联合站的净化油和子长中区、杨家园则区部分油井原油运至子长集油站，安定联合站净化油达到指标的，直接由管道公司输送至炼油厂，达不到指标的，在子长集油站内进一步脱水后与其他脱水原油一起由管道公司输送至炼油厂；余家坪区、杨家园则区

部分油井原油运至余家坪集油站,经过脱水后的净化油再由管道公司输送至炼油厂。整个区块内井场原油按照距离分别运输到三个集油站集中处理,布局合理。

14.1.3.2基础设施布局分析

1、污水处理系统分析

区域内含油废水处理设施位于安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内,三个站场均采用“除油+沉降+三级过滤”处理工艺,该处理工艺成熟可靠,可保证生产废水达标回注;安定联合站设化粪池,化粪池污水定期清运,用作农灌;其余各采油工人保障点和注水站、供水站内设置旱厕,定期清理用作农肥;桃树注水区生活基地位于县城城区,生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网。生产废水与生活污水处理设施分区布局,分别处理,布局合理。

2、固体废物贮存系统分析

各井场、站场产生的落地油、含油污泥等经集油池、污泥池等贮存,分布于各井场和站场,分别收集后全部送至有资质单位处理。生活垃圾经各井场、站场的垃圾桶集中收集,定期送子长县垃圾填埋场卫生填埋。

3、油区道路

区域内部道路在现有乡村道路基础上修建,进入井场的道路为砂石路,进入站场的道路为柏油路,能够满足区域交通运输发展需要。

14.1.3.3小结

综上所述,各区块布局能够满足生产工艺的要求,各区块相互影响较小,环保设施布局合理,污染物处理能力满足规划要求,在合理避让红石崩水库禁止开发范围、河流、村庄等环境敏感点的条件下,规划布局基本合理。

14.1.4区域开发土地利用的生态适宜度的分析

子长采油厂油区最为常见的两类功能区为居住区(乡镇或村庄)和工业区(开发区块)。生态适宜度分析是在城市生态登记的基础上寻求城市最佳土地利用方式的方法。目前生态适宜度分析方法还不太成熟,本次生态适宜度评价指标体系分为三级,根据不同指标对同一土地利用方式的影响作用大小,进行指标加权,从而进行单项指标(三级指标)分级评分,单项指标评分可分为四级:很适宜、适宜、基本适宜、不适宜。在各单项指标评分基础上,进行各种土地利用方式的综合评价。

居住区的生态适宜度一级指标为两个,二级指标共五个,每项三级指标又被

划分为四个等级，每个等级的评分分值分别为该级指标权重值的 100%、75%、50%和 25%。所有三项指标得分值之和即为综合评分。综合评分在 85 分以上的，定为“很适宜”级；在 70~85 分之间的，定为“适宜”级；在 40~70 分之间的定为“较适宜”级；低于 40 分的定为“不适宜”级。

表 14.1-1 居住区土地利用生态适宜度综合评价指标体系

指标				评价类别					备注
一级	二级	三级	权重	单位	A	B	C	D	
自然生态 指标 (54%)	环境质量 (17%)	与开发区块位 置关系	10	/	远离	上风 向	侧风 向	下风 向	国家 标准
		环境空气质量	9	级	一	二	三	>三	
		地表水质量	9	类	II	III	IV	V	
		声环境质量	9	类	0	1	2	3	
	绿化 景观 (17%)	人均公共绿地 面积	12	m ² /人	>20	10~ 20	5~10	<5	自然景观为 优，人工景 点次之
		景观	5	等级	优	较好	一般	无	
人文生态 指标 (46%)	生活 设施 (25%)	商业网点	5	等级	完善	较好	一般	较差	
		学校	8	等级	完善	较好	一般	较差	
		医院	8	等级	完善	较好	一般	较差	
		文化娱乐设施	4	等级	完善	较好	一般	较差	
	人口密度 (8%)	人口密度	8	万人 /km ²	>2	1~2	0.5~1	<0.5	现状人口密 度为 0.008
	综合管理 (13%)	公共设施配套	13	等级	完善	较好	一般	较差	污水、垃圾 收集处理等
合计			100						

经计算，三级指标得分值之和为 17 分。子长采油厂油区居住区土地利用生态适宜度为“较适宜”级，表示可建设普通住宅区。

表 14.1-2 开发区块土地利用生态适宜度综合评价指标体系

指标				评价类别					备注
一级	二级	三级	权重	单位	A	B	C	D	
自然生态 指标 (60%)	环境质量 (16%)	环境空气	4	级	一	二	三	>三	
		地表水	5	类	II	III	IV	V	
		地下水	4	类	II	III	IV	V	
		声环境	3	类	0	1	2	3	
	自然地理 (44%)	油层埋深	8	m	<500	500~ 1000	1000~ 2000	>2000	
		油层厚度	8	m	>15	10~15	5~10	<5	
		坡度	6	%	<2.5	2.5~ 15	15~25	>25	
	自然地理 (44%)	道路交通	6	等级	4	3	2	1	多种 运输 齐全 为 A
		在河流上下游	8	等级	远离	下游	中游	上游	
		地下水位	5	m	>5	3~5	2~3	<1	
绿地率		3	%	>35	30~35	5~30	<5		
人文生态 指标	人力资源 (3%)	人口密度	3	万人 /km ²	<0.5	0.5~ 1.5	1.5~3	>3	

(40%)	基础设施 (24%)	电力供应	7	等级	区内有	临近	远距离	无	
		给水工程	7	等级					
		污水处理	5	等级					
		通讯干线	5	等级					
综合条件 (13%)	行政区划	3	等级	同一行政 区	跨乡镇	跨市	跨省		
	工业基础	10	等级	优	较好	一般	较差		
合计			100						

经计算，三级指标得分值之和为 73 分。子长采油厂油区开发区块土地利用生态适宜度为“适宜”级。

14.1.5 区域开发建设时序的合理性分析

(1) 污水处理系统

子长采油厂油区含油废水处理依托开发区块内已建的联合站和集油站，不新建联合站、集油站。因此新建油井的采出水可以送至已建的联合站、集油站处理。安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理。子长县污水处理厂已于 2011 年建成并投入使用，建设时序符合区域开发建设要求。

(2) 固废贮存系统

子长采油厂各井场的集油池、污泥池均与新建井场同步建设；据调查，子长县垃圾填埋场已运行，各井场、站场产生的生活垃圾均由垃圾桶集中收集，定期送垃圾填埋场；处理油泥的子长县三环环保有限责任公司 2011 年 4 月 29 日已通过延安市环保局竣工验收，井场落地油及站场油泥可送至长县三环环保有限责任公司处理。

(3) 油区道路

油区道路建设将根据站场、井场的分布情况，提前进行建设。

子长采油厂油区开发规划符合国家和省市相关规划，建设时序合理。

14.1.6 区域开发方案环境目标合理性与可达性分析

14.1.6.1 环境目标合理性分析

评价根据区域石油开发的环境影响因素、影响程度和范围，结合所在区域的环境特点，提出区域开发的环境目标见表 14.1-3。可以看出受油气资源分布不均匀等因素制约，原油管输率不能实现环境目标值。

表 14.1-3 规划方案环境目标及合理性分析表

影响因素	环境目标	评价指标	评价标准	预测值	合理性分析
工业发展水平及经济效益	促进区域经济发展	工业总产值(万元/a)	/	84000	国内原油需求增长及国际原油价格攀升, 会促进油区工业总产值的增加
相关规划	协调	协调性	/	协调	合理进行区块布局, 避开水源保护区等环境敏感目标, 使区域开发方案符合相关规划
水环境	红石崩水源地为 II 类水体, 其它水体为 III 类	地表水水质	II 类	II 类标准	红石崩水源保护区内严禁新建和改扩建一切和石油有关的生产设施
			III 类	III 类标准	生产废水严禁外排, 生活污水控制排放, 生产废水达标回注到指定层位, 可满足环境标准
		地下水水质	III 类	III 类标准	
		地下水资源承载力	/	满足	可开采水资源量可保证近期的用水需求
		回注水达标率, %	100	100	采用“除油罐除油+三级过滤”工艺, 加强设备运行管理, 可 100% 达标回注
		生产废水回注率, %	100	100	生产废水严禁外排, 全部回注, 符合指标要求
		污水集中处理率, %	100	100	各井场含水原油全部拉运至集油站或联合站处理, 分离产生的废水全部收集并处理, 集中处理率 100%
		原油管输率, %	80	0	受油气资源分布不均匀等因素制约, 原油全部采用罐车运输, 与 80% 的管输率有差距。
		含油废水排放量, m ³	0	含油废水不外排	含油废水全部回注, 可达标
环境空气	控制废气污染物排放, 满足大气环境功能区划要求	烟尘、NO _x 、SO ₂ 达标排放率, %	100	100	燃用低硫低灰煤, 各锅炉烟气加装脱硫除尘器, 污染物达标排放, 满足总量指标要求
		环境空气质量	二级	除 PM ₁₀ 局部超标外, 其余满足二级标准	受陕北干燥气候影响, PM ₁₀ 本底值超标, 其余可满足二级标准
声环境	满足声环境功能区划要求	区域噪声	2 类	2 类标准	选用低噪声设备, 采用隔声减振措施, 加强运输车辆司机教育, 声环境可达标
生态环境	保护生态环境, 减缓水土流失, 维持生态系统结构的稳定性	水土流失防治标准	二级	二级	严格按照《开发建设项目水土流失防治标准》进行水保防治, 可满足要求
		临时占地植被恢复率, %	100	100%	按照《延安市油田清洁文明井场建设标准》进行井场建设, 对井场、站场、道路临时占地

					恢复植被，合理。
		井场外坡面林草覆盖率，%	60	60%	
		清洁文明井场建成率，%	100	100%	
		生态适宜度	/	见生态章节	不会威胁到当地生态系统的稳定性及生态安全
		生态系统稳定性	/		
固体废物	危险废物安全处置率，% 一般工业固体废物的产生量提高 固体废物的综合利用率和处置率	危险废物安全处置率，%	100	100	落地油全部回收；含油污泥等危险废物送有资质单位安全处置，滤料由厂家回收，全部做到合理的处理处置
		落地油全部回收	/	全部回收	
		落地油综合利用率，%	80	80%	落地油送集输站回收或送有资质单位进行回收利用
		废弃泥浆无害化处理率，%	100	100%	废弃泥浆干化后无害化填埋，处理率 100%

14.1.6.2 环境目标可达性分析

1、环境空气目标的可达性分析

环境空气现状监测结果表明，区域环境空气中除 PM_{10} 在部分监测点超标外，其余各项指标均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。各站场、保障点锅炉烟气经除尘处理（直接排放）达标排放，达标率为 100%；对运输车辆加强管理，对道路尽可能作硬化处理，定时洒水灭尘，可最大限度地减少对运输道路沿线的扬尘影响。根据环境影响预测，除 PM_{10} 受当地地理条件和自然环境影响局部地区会出现超标外，其余各项指标满足环境空气功能区的要求是可行的。

2、水环境保护目标的可达性分析

油区生产废水经中山川联合站和各集注站污水处理设施处理后，达到《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》(延油发 2015 年 196 号文) 中的标准回注地下不外排；安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥。桃树湾小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理；子长采油厂生活基地内建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。

区域生产废水可达标回注，回注水达标率可达到 100%；生产废水与生活污水的集中处理率也可达到 100%。根据地下水预测结果，区域开发对地下水资源

影响不大，不会改变当地的地下水功能；生活污水经处理达标后外排，不会改变地表水现状功能。

3、固体废物控制目标的可达性分析

区域开发施工期废弃泥浆的无害化处理率为 100%；对含油污泥集中收集，定期送子长县三环境服务有限公司处理，生活垃圾集中收集送子长生活垃圾填埋场；燃煤炉渣用于修路；实现一般工业固废综合利用率达到 100%，含油污泥资源化率 100% 的目标是可行的。

4、声环境保护目标的可达性分析

区域开发站场、井场选址尽量避免声环境敏感目标，设备选型选用低噪声设备，加强运输车辆与交通管理，确保区域声环境和道路噪声达到标准要求。此外，通过实施绿化工程，区域声环境保护目标是是可以实现的。

5、生态环境保护目标的可达性分析

在区域开发建设过程中通过实施优化布局、完善环保基础设施、生态绿化和加强环境管理等措施，可以有效地降低或减缓区域开发活动对生态环境的负面影响。通过实施生态补偿措施，区域的生态环境不会恶化。

14.2 规划调整要求

根据现场调查、收集的相关资料以及对开发规划的分析，评价提出相应的规划调整要求及效果分析，分别见表 13.2-1、表 13.2-2。

表 13.2-1 规划调整要求

序号	主要环保问题	调整要求	调整依据或原因	调整后的效果
1	未对区域开发占地提出明确要求	要求子长县基本农田保护内不得设置油区生产生活设施。	《基本农田保护条例》	不占用基本农田
2	未提出对红石砬水库水源保护区的保护要求	严禁在中山川水源地保护区范围内新建及扩建任何与石油开采有关的设施	《子长县城区饮用水水源环境保护管理办法》	符合管理办法规定
3	未对安定区、子长中区内附近有文物保护单位普同塔、钟山石窟和瓦窑堡革命旧址提出保护要求	文物保护范围和建设控制地带内禁止设置油区生产生活设施	《中华人民共和国文物保护法》	符合法律规定
4	未提出与煤矿开采作业发生交叉情况下的开采要求	与区域内煤矿的开发主体单位积极沟通，对于煤矿开采范围内已建的油井，需要向煤矿开采单位明确提出留设开采煤柱的要求；对于区域内油井分布密集的区域，应建议煤矿开采单位将该区域设为煤矿暂不开采区，以免煤矿开采造成油井坍塌等事故。	《关于石油煤炭区重叠区勘查开采互不影响保证安全生产协议》	避免造成事故

5	未提出锅炉废气达标排放要求	对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置,对锅炉烟气进行脱硫除尘,确保其污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准要求。	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)	达标排放
6	未提出回注水水质要求	在现有的水处理站工序后,再增设一级后续过滤工序,确保废水中污染物浓度达到回注标准	《延长油田股份有限公司注水开发工作实施细则》(延油发2015年196号文)	达到回注水水质要求后全部回注
7	未提出生活污水达标排放要求	区域内分布的小型站场设旱厕,旱厕定期清理用作农肥;安定联合站化粪池定期清理用作农肥;子长采油厂生活基地建设一体化生活污水处理装置,生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河;桃树洼小区位于子长县污水处理厂收水范围内,生活污水经化粪池处理后进入子长县污水处理厂处理。	《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)标准	大型生活基地污水达标排放,小型站场生活污水不外排。
8	未提出废弃钻井泥浆处理要求	采用新型清洁钻井泥浆,提高泥浆的重复利用率,严格做好泥浆池防渗,完井后的废弃泥浆在井场泥浆池中采取无害化处置,然后在泥浆池上部覆土0.6m以上复垦。	《关于进一步规范油泥、泥浆等危险废物无害化外置工作的通知》,陕环函[2017]6号	废弃钻井泥浆全部无害化处置

表 13.2-2 子长采油厂油区禁止开发范围一览表

序号	类别	禁止开发范围	开发要求	备注
1	区域开发占地类型	基本农田	禁止开垦	/
2	红石砭水库	二级水域、陆域保护区	禁止设置任何油区生产、生活设施	/
3	普同塔	保护范围和建设控制地带	禁止设置任何油区(生)生活设施	界线外延 10 至 20m 为保护范围,保护范围外延 50 至 100m 为建设控制地带
	钟山石窟	保护范围和建设控制地带	禁止设置任何油区(生)生活设施	
	瓦窑堡革命旧址	保护范围和建设控制地带	禁止设置任何油区生产、生活设施	围墙内为保护范围,围墙外 100 至 200m 为建设控制地带

14.3 规划实施建议

- 1、积极落实环评提出的各项调整方案。
- 2、充分发挥区域环评对区域开发的协调和指导作用,合理引导和调控区域土地利用、站场井场布局、环境保护等活动,确保开发建设顺利实施。
- 3、合理安排建设时序,确保区域开发基础设施按期建设、运行。
- 4、建设单位应与地方环境保护行政主管部门协商,制定区域“节能减排”和“总量控制”计划,使污染物排放控制在区域总量范围之内。
- 5、建议建设单位委托编制水资源论证报告,便于地表水和地下水的用水问题得到落实。
- 6、建议建设单位对区域内原油罐车运输改造为密闭管输,减少烃类气体损

耗。

7、建议建设单位在区域内建设轻烃回收装置，回收的轻烃可作为锅炉燃料、液化气外卖或用作发电等。

环评报告

环评报告

环评报告

15 环境管理与环境监测计划

15.1 环境管理

15.1.1 现有环境管理现状

子长采油厂现设有安全环保科，主要负责制定采油厂各种环境管理制度，检查督促；油田环境管理日常工作和周围地区环境保护部门及其它社会各界的协调工作；参与突发性事故的应变处理工作以及污染事故的处理工作。由于安全环保科在采油厂所处的管理地位及人员配备有限，对采油厂的环境管理带有一定的临时性、盲目性和滞后性，不能满足瓦窑堡油区可持续发展的环境管理制度要求。

15.1.2 管理机构设置与职责

根据区域开发要求，子长采油厂应设置专门的 HSE 环境管理部门，设置环保人员 5~8 人，负责规划项目实施全过程环境管理工作，并接受省市县各级环保部门的指导和监督。

其职责主要是：

(1) 宣传贯彻落实国家和地方的有关环境保护法律法规和政策，组织协调开发区域环保公众和公益活动；协调区域开发与环境保护工作，制定、实施区域的环境方针政策。

(2) 组织制定开发区域环保工作方面的制度和管理方案，制定开发区域不同时期的环保工作实施计划，并督促相关部门落实。

(3) 监督开发区域所有环保工程措施的落实，按环境评价法对开发区域的项目实行环境影响评价，确保建设项目主体工程与环保工程“三同时”制度的落实。

(4) 与规划、环保、水保、农牧等相关部门合作，做好开发区域的生态环境保护工作，并对各井场、联合站产生的废水、废气等污染物排放进行浓度控制和总量控制。

(5) 制定开发区域的生态、地表水、地下水、气、声和固废监测计划，并组织监测计划的实施；组织监测人员定期和不定期对各种污染物排放和环保设备的正常运转进行检查和监督；建立事故应急处理预案和事故监测方案。

(6) 负责开发区域的环境质量状况和污染物排放监测数据的统计工作，建立污染源档案。

15.1.3 环境管理计划

建议参照 GB/T24001-1996(等同于 ISO14001:1996)标准或 HSE 的要求建立环境管理体系,对规划区域实施体系化、规范化、科学化和制度化管理。制定有油田各项环境管理目标指标以及实现相应目标指标的环境管理方案(计划),并通过建立和保持完善的组织机构、环境管理文件、环境信息沟通渠道、监控措施等保障机制,保证各项目标指标的实现。

15.1.4 环境管理目标

油田的环境管理应实行目标管理。环境管理目标和指标的建立首先应遵守国家 and 地方法律法规和其他相关的要求。建议采用本评价中提出的评价指标作为本油田环境管理的目标、指标。对不同阶段的目标指标值,可根据实际情况(如区内重大环境影响因素的变化情况、法律法规的变化情况、经济技术的变化等),在满足法律法规和其他相关要求的前提下,做出相应的调整。

主要环境目标建议:

- (1) 油区环境质量满足功能区划的要求。
- (2) 油区现有和规划项目三废达标排放,并严格控制主要污染物排放总量。
- (3) 推进联合站等重点企业的清洁生产审核,清洁生产达到国内同行业先进水平。
- (4) 强化节能减排措施,达到国家及省相关部门“十二五”节能减排目标。

15.2 施工期环境监测与环境监理

15.2.1 施工期环境监测计划

施工期环境监测主要对管线和站场,监测类别、项目、频次见表 15.2-1。

表 15.2-1 施工期环境监测计划表

监测类别	监测项目	监测点位置	测点数	监测频次
场界噪声	施工场界 Leq(A)	施工场界四周	4	每季一次
环境空气	TSP	施工场地上、下风向	2	每季一次

15.2.2 施工期环境监理

依据环办[2012]5号《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》和陕环发[2008]14号《关于进一步加强建设项目环境监理工作的通知》,本项目施工期应实行环境监理。

建设单位在施工招标文件、施工合同、环境监理招标文件和监理合同中明确

施工单位、环境监理单位的环境保护责任和目标任务。建设单位和施工单位应配合环境监理单位，并各负其责，共同做好施工阶段的污染防治和生态保护工作。

(1) 环境监理主要内容

- ① 建设项目初步设计和施工设计中是否全面落实了环境影响报告书及其批复文件的要求；
- ② 建设项目的施工过程是否落实环境影响报告书及其批复文件的要求；
- ③ 建设项目施工期间污染防治设施、生态建设与保护措施的实施与进度；
- ④ 施工期间的环境质量、污染物排放是否符合国家和地方规定的标准；环境保护投资是否落实到位。

本工程评价提出的施工期环境工程监理建议清单见表 15.2-2。

表 15.2-2 施工期环境监理清单

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
环境空气	施工场地	① 在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响 ② 尽量减少原有地表植被破坏	① 遇 4 级以上大风天气禁止施工 ② 尽量将植被、树木移植到施工区外	子长县环保局
	管线开挖	① 开挖多余土石方尽量用于填方 ② 干燥天气施工要定时洒水降尘	① 土石方合理处置 ② 堆土区合理管理，减少施工扬尘	
	运输车辆 建材运输	① 水泥、石灰等运输、装卸 ② 运输粉料建材车辆加盖篷布	① 水泥、石灰等要求袋装运输 ② 篷布车辆不得运输沙土、粉料	
	建材堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的材料，必须采取覆盖等防尘措施	① 扬尘物料不得露天堆放 ② 扬尘控制不利追究领导责任	
	施工道路	① 道路旁设排水沟 ② 硬化施工地面，减少扬尘	① 废水不得随意排放 ② 定时洒水灭尘	
声环境	施工噪声	① 定期监测施工噪声 ② 选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合 GB12523—2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	
水环境	施工废水	经临时沉砂池处理后回用，不外排；钻井废水全部入防渗泥浆池中，生产废水经处理后回用	零排放	
	生活污水	设防渗旱厕，生活杂排水用于绿化或场地洒水		
固废	泥浆池	① 必须采取防漏防渗措施 ② 完井后的泥浆池固化覆土 0.4m 以上	全部无害化处置	
	钻井岩屑	含油段钻井岩屑进行无害化处置，一般岩屑可用于铺垫井场。	严禁随意堆放，防止对土壤污染	
	试井落地油	采取试油进罐方式，落地油及时回收	减少落地油排放量，落地油全部回收	
	井场危废、管道防腐废物	集中分类收集，定期交有危废处置资质的单位安全处置	处置率 100%	
	弃土弃渣	排入指定渣场、控制水土流失	零排放	
	生活垃圾	统一收集运往垃圾填埋场	零排放	

生态环境	地表开挖	及时平整, 植被恢复	完工地表裸露面植被必须平整恢复
	建材堆放	易引起水土流失的土石方堆放点采取土工布围拦等措施	严格控制水土流失发生
	环保意识	强化环保意识	开展环保意识教育、设置环保标志
环保设施和环保投资落实情况		环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度, 确保环保措施按工程设计和报告书要求同时施工建设

(2) 环境监理文件要求

环境监理单位应根据环境影响报告书、环境影响评价批复、工程设计等文件的有关要求, 制定施工期环境监理方案, 编制环境监理报告, 定期向环保局上交监理报告。环境监理报告及批复文件作为建设项目竣工环境保护验收的依据。

(3) 环境监理方式

采取文件核对与现场检查相结合的工作方式, 以现场检查为主, 并辅以工程监理的现场监督, 对施工单位的环境保护工作质量、效果进行检查和评价。

环境监理应建立严格的工作制度, 包括纪录制度、报告制度和例会制度等。监理人员应将日常发生的问题和处理结果记录在案, 并将有关情况通报承包商、业主以及当地环保主管部门。

(4) 环境监理时段

环境监理时段为接收环境监理委托至项目竣工环保核查结束。

15.3 环境监测计划

15.3.1 监测目的

环境监测是环境管理的依据。通过环境监测, 及时了解和掌握油田主要污染源排放及区域环境质量现状, 监控区域环境质量的变化, 为油田的环境管理决策提供科学依据。

15.3.2 环境监测计划

可定期委托当地有资质的环境监测部门对油区范围内的主要污染物排放和当地环境质量进行常规监测。

15.3.2.1 环境质量监测

油田区域环境质量监测计划见表15.3-1。

表 15.3-1 环境监测内容计划表

监测要素	监测点位	监测项目	监测时间频率	监测方法
------	------	------	--------	------

环境空气	禾草沟村、钟山石窟和瓦窑堡镇3个点	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	2次/年，采暖季和非采暖季各一次	按《环境空气质量标准》进行
水体	地表水	pH值、溶解氧、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、六价铬、挥发酚、石油类、硫化物	3次/年，丰枯、平水期各一次	按《地表水和污水监测技术规范》进行
	地下水	pH值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、石油类、挥发酚、氯化物、高锰酸盐指数、六价铬、细菌总数和总大肠菌群		按《地下水环境监测技术规范》进行
噪声	有代表性井场、站场等附近的居住区、学校、主要运输道路两侧	等效声级	2次/年，每次监测昼、夜间各一次	按《城市区域环境噪声测量方法》、《声学环境噪声测量方法》进行
土壤	有代表性井场、站场外10m、20m、40m、80m处	pH值、石油类、挥发酚	1次/年	按《土壤环境质量标准》、《土壤监测技术规范》进行

15.3.2.2 污染源监测

(1) 大气污染源监测

监测点位：主要站场锅炉除尘脱硫设施进出口，无组织排放源周界。

监测项目：SO₂、NO_x、烟尘、非甲烷总烃。

监测频率：2次/年。

(2) 水污染源监测

监测点位：余家坪集油站、安定联合站和子长集油站生产废水处理设施进出口。

监测项目：pH、COD、硫化物、石油类、SS等。

监测频率：4次/年，每季度一次。

(3) 厂界噪声监测

监测点位：有代表性井场、集油站厂界四周、主要交通运输线路两侧。

监测项目：厂界噪声、交通噪声。

监测频率：2次/年，每半年一次。

(4) 事故监测

由于环境污染事故一般具有突发性、不确定性、变动性、危险性，因此必须建立应急监测机构和完善的应急监测流程、配置具有先进水平的流动监测装置，确定主要污染物应急监测及处置方法，对突发的污染事故进行应急监测。

建议子长采油厂与当地环保局、环境监测站共同组建油田环境事故应急领导

和监测小组，同时建立环境污染事故应急监测系统。当地监测站应配备各种应急监测仪器及设备。

15.4 跟踪环境影响评价

油区开发分为勘探期、施工期、运行期和退役期。开发区域在同一时期有不同的工程处于不同的时段，因此该区域环境影响跟踪评价应分期对开发区域及不同建设时期的项目进行环境影响跟踪评价。

在油区开发近期，主要评价油区开发活动所产生的短期实际影响，环境保护目标的环境影响状况，在此期间可能发生的新的环境问题，为后期开发建设、环境保护提供基础数据。

在开发远期，全面评价开发实施中项目建设对环境的长期、累积影响程度，特别是退役期后污染物质对环境的影响程度及污染移动规律，为改善区域环境污染治理技术和估算区域环境容量提供可靠的技术资料。

15.5 油区区域开发实施阶段项目环评工作重点及简化建议

15.5.1 入区项目准入条件建议

- (1) 符合现行国家产业政策、行业准入条件。
- (2) 符合油区区域滚动开发总体规划，满足本报告书确定的环境目标。
- (3) 符合清洁生产要求。
- (4) 项目应采用低能耗、低污染、生产技术水平高的装置或设备，采用先进的环保工艺和技术，严格控制工业污染。
- (5) 严格执行环境影响评价制度、“三同时”制度和项目竣工环境保护验收制度。

15.5.2 项目环评工作重点及简化建议

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护分类管理名录》中有关规定，编制区域开发规划时进行了环境影响评价，区域开发中建设项目的环境影响评价可在经环境保护行政主管部门同意后，适当简化。本次评价建议：

- (1) 单个井场

单个井场的建设项目可填写环境影响登记表。

- (2) 注水站、供水站及注水管线

注水站、供水站及注水管线等具有一定规模的项目编制环境影响报告表。

(3) 规模及开发区域变化

子长采油厂油区在远期开发规模及开发区域若发生重大变化（新区块开发）必须另行进行环境影响评价，编制环境影响评价报告书。

环评报告

环评报告

环评报告

16 结 论

16.1 区域开发规划概述

1、区域范围

子长采油厂油区区域总面积为 732.2km²，共分为子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区 5 个区块，位于子长县中部和南部，所辖区域包括桑家坪乡、余家坪乡、寺湾乡、安定镇、热寺湾乡、杨家园子镇、马家砭镇、瓦窑堡镇，区块地理坐标在东经 109°21'37"~110°1'23"、北纬 36°59'27"~37°12'16"之间。

2、规划方案概要

子长采油厂的发展目标为在现有基础上进行滚动开发，产能规模为 2015 年 25.8 万吨，2016 年 25.3 万吨，2017 年 24.8 万吨，2018 年 22.6 万吨，2019 年 22.3 万吨，2020 年 21.1 万吨。

区域开发方案将依托现有油区的建设、运行情况，对子长中区、寺湾区、安定区、余家坪区和杨家园则区 5 个区块进行加密布井或在未开发区域进行布井。

截止 2014 年年底，子长采油厂油区已建原油井 3192 口，注水井 670 口，已建成注水站 9 座，已形成注水能力 550 万 m³/a，2014 年油区产能为 26.65 万吨。

油区 2015 年~2020 年规划新建油井 528 口，新建注水井 137 口，新增 1 座注水站及 1 座供水站，2015 年~2020 年新打油井的产油量为 5.3 万吨，新建注水井通过注水措施新增的产油量为 1 万吨，新增注水能力 33 万 m³/a，2015 年~2020 年现有油井及新建油井的总产能为 142.9 万吨。

至 2020 年底，整个区块共建设油井 4220 口，注水井 807 口，共建设 3 座集油站/联合站（全部已建成）、10 座注水站（9 座为已建、1 座为规划建设）、6 座供水站（5 座已建成、1 座规划新建）、22 座保障点（全部已建成），原油处理能力 60 万 t/a，注水能力 214.7 万 t/a，污水处理能力 122.1 万 t/a，至 2020 年底原油累计产能 671.06 万吨。

16.2 区域环境质量现状

① 环境空气质量现状

监测结果表明，区域内 SO₂、NO₂、非甲烷总烃 24 小时平均浓度及 1 小时

平均浓度均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求。PM₁₀24小时均值浓度中部分超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求，最大超标倍数 0.07，超标的原因可能与当地风沙大有关。

② 地表水环境质量现状

项目所在区域内的河流中 COD 均有不同程度的超标，最大超标倍数为 2.2，马河川、季家川和秀延河中石油类有所超标，最大超标倍数为 0.8，马河川、季家川均为秀延河支流，永坪川石油类未见超标现象。区域内河流 COD 超标及马河川、季家川和秀延河中石油类超标，可能与区域内生活污水散排及石油的开采有关。

③ 地下水环境质量现状

项目所在地地下水监测的 9 个项目中，部分水井水质中总硬度和溶解性固体超标，最大超标率分别为 1.4 和 0.06，其余监测因子均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-93) III 类标准，硫化物、石油类监测结果低于检出限。总硬度和溶解性固体超标可能与项目区地下水本身的水质特征有关。

④ 声环境质量现状

除将沟注水站北侧厂界和枣林注水站北侧厂界昼间声环境质量略有超标外，其余各监测点声环境监测结果均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，项目所在地声环境质量良好。

⑤ 土壤环境质量

油区内土壤中铬、镉、汞、铜监测结果达到《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 中二级标准限值，石油类均满足最高允许含量建议标准(“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准 300mg/kg)，区块内土壤环境质量现状良好。

16.3 区域规划方案分析结论

16.3.1 区域规划与相关政策、规划符合性

子长油田区域建设属于《产业结构调整指导目录》(2011 年本)(2013 年修正)中鼓励类，符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》、《陆上石油开发环境保护技术政策》、《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》、《陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见》中的相关要求，与相关政策相协调。

本区域规划与《陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《陕西省矿产资源总体规划（2008~2015）》、《延安市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《延安市“十二五”环境保护规划》、《子长县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《子长县总体规划》相协调。

16.3.2 区域规划内部协调性

从内部协调性来看，在供电和用电、供水和用水、废水与废水处理、固废产生与处置等方面相协调。但也存在一定的问题，主要体现在：①油区范围内有煤矿，存在石油开采和煤炭开采交叉作业的情况；②油区范围内有文物保护单位，油田开发不得破坏文物保护单位；③红石砬水库水源保护区在油区发内，红石砬水库必须作为区域开发的重点环境保护对象，对该敏感目标要做到合理避让，保护水环境和生态环境。

16.3.3 规划方案实施主要制约因素

- 1、红石砬水库水源保护区在油区范围内，红石砬水库对油区开发形成制约。
- 2、子长采油厂油区开发范围内或周边有国家级或省级的文物古迹，文物保护是开发方案实施的制约因素之一。
- 3、子长采油厂油区范围内有禾基沟煤矿等煤矿的存在，采煤采油形成相互制约的因素。
- 4、区域开发生产用水主要取自地表水及少量地下水，生活用水依托当地村镇已由的水井水。地表水及地下水资源承载力是区域开发的制约因素之一。
- 5、子长采油厂属于黄土高原农牧生态区中的黄土梁峁沟壑水土流失控制区和黄土崩状丘陵沟壑水土流失敏感区。同时子长采油厂地处暖温带半干旱地区，自然条件脆弱，生态环境对外界干扰表现出极大的敏感性，突出的生态环境问题是严重的水土流失；油区开发会扰动地表植被，加重水土流失，生态保护是规划方案实施的制约因素之一。
- 6、子长采油厂油区开发建设、运行会产生一定量的废气、废水、废渣、噪声，其排放会对环境质量产生一定的影响，因此本地区环境承载力是油区开发规划规划实施的制约因素之一。
- 7、建设项目占用土地资源，区域土地资源承载力也是制约规划方案实施的制约因素之一。

8、区域气候干旱，局部扬尘污染较严重，对区域开发建设的施工有一定的限制。

16.4 区域规划实施环境影响

16.4.1 废气环境影响分析

1、施工废气影响

施工期废气对环境空气的影响主要为施工扬尘和施工机械、运输车辆排放的尾气等。施工地表开挖过程中，应洒水使作业面保持一定湿度；对施工现场和建筑物采取围挡、设置工棚、覆盖遮蔽等措施；运输车辆加盖篷布等；同时，对运输道路、施工场地洒水抑尘。

2、运行期大气影响分析

(1) 站场锅炉烟气

评价选用估算模式，子长集油站锅炉排放的烟气中最大地面浓度点位于污染源下风距离 305m 处，NO₂ 占标率最大，为 6.21%，浓度为 0.149mg/m³。本次开发区域内，其他站场的锅炉功率均比子长集油站的小，锅炉烟气环境空气影响主要以局地影响为主，且一般站场均位于采气上，扩散条件好。因此，项目各站场锅炉烟气排放对区域环境空气的影响较小。

(2) 无组织烃类气体排放

采油阶段，井口封闭，各井场以密闭罐车运输为主，少量挥发的伴生气对环境空气的影响主要集中在各井场附近，对区域环境空气的影响较小，不会改变区域现有的环境空气功能。

区域内井场全部采取罐车运输方式，汽车运输会有少量烃类气体排放，拉油车一次运油量较少，在运输过程中烃类气体无组织挥发量小，因此对周边的环境空气影响也不大。

工艺废气非甲烷总烃主要出现在油井或罐体周围 15~45m 范围内。本项目开发范围内，既有不同站场、又有众多的井场，点多面广，相互之间距离较远，叠加影响有限，根据监测结果，区块内非甲烷总烃的现状值均能满足标准要求，因此项目开发对区域环境空气的影响在可接受的范围内。

16.4.2 地表水环境影响分析

1、施工期地表水环境影响分析

钻井废水是油田开发初期在油（水）井钻进过程中起降钻具带出的部分地层水、冲洗钻井设备等的废水，废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。根据对周边油田钻井废水资料的收集，一般单井产生钻井废水约 30m³，钻井废水排入井场防渗泥浆池中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起无害化处置，对地表水环境影响较小。油田钻井队一般都设置防渗旱厕，杂排水用于洒水灭尘，施工期生活污水产生量较小，不外排，对环境的影响小。

2、运行期废水影响分析

在正常生产情况下，采出水分别由安定联合站、子长集油站和余家坪集油站处理后回注油层，不排入地表水体，不会对地表水环境产生影响。安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入子长县污水处理厂处理；子长采油厂生活污水经生活污水处理装置处理达标后排入市政管网。区域产生的废水对外环境影响较小。

16.4.3 地下水环境影响分析

1、施工期地下水影响分析

钻井废水会对钻井周围地下水产生污染，但其范围和时间都是有限的，对地下水影响小。钻遇表层黄土时，钻井液中添加膨润土等成分，钻遇基岩地层时，钻井液中添加无毒有机高分子聚合物，从而使钻井液粘稠细腻，当其吸附于井壁表面时，可堵塞砂岩含水层表面孔隙，阻止钻井液向地下水的渗透，起钻后表层套管用水泥固井，采取以上措施后，钻井液向地下水的渗透量很少，对区域地下水水质影响很小。

按照对井场泥浆池采取防渗措施，在其底部铺设防渗膜，使其渗透系数小于 10⁻¹⁰cm/s，并对泥浆池采取围堰、预留一定容积等防流失措施，钻井废弃泥浆不渗漏，对地下水影响很小。

2、运行期地下水影响分析

油田在钻井、试油、修井、洗井及采油气等过程中都可能产生落地油。落地油一般呈点状分布，石油类污染物主要积聚在土壤表层，且可以挥发，散落在井场的落地油粘度大，水分和轻质易挥发组份在短时间内挥发掉。落地油在粘性土中渗透能力极弱，并且与水的溶解性又很低，一般难以渗入到 2m 以下，因此，

落地油对潜水水质影响不大。

在钻井完成后，通过在井筒中下入套管，并在套管与井壁的环形空间内注入水泥固井实现了含油层与地下水含水层之间的分隔。正常运行条件下，发生穿透污染的途径被切断，因此油井开采过程中不会造成对地下水的污染影响。

注水井与采油井相同，且注水井水泥上返的更高，上返到地面以便有足够的抗压能力避免回注水上返，通过套外水泥将套管与地层之间进行封闭，完全隔绝采出水回注过程中与非注水层和地下含水层的联系，因此，回注油层的采出水，在正常情况下不会跨越抗压强度较高的钢管与水泥阻挡层而涌入非注水层，也不会污染开采油层以上含水层地下水。

区域内职工生活用水、洗井修井用水及与余家坪注水站部分用水使用罐车从附近村民的水井拉水，区域规划末期地下水用量为 18.99 万 m^3/a 。区块新增地下水用量占地下水系统可采资源量的 0.6%，加上现有水源井，规划末期对地下水开采量将占可采资源的 8.7%，对该地下水系统水资源有一定影响，但影响在可接受范围内。

16.4.4 声环境影响分析

1、施工期声环境影响分析

昼间施工机械噪声在距施工场地 100m 以外可基本达到标准限值；夜间在 300m 以外才基本达到标准限值。本次区域滚动开发，不进行大规模场地施工，所以施工噪声对周围环境影响较小。

2、运行期声环境影响分析

区域内站场噪声源在减振、泵房隔声及距离衰减作用下，噪声贡献值较小，站场运行噪声对声环境影响小；本次建设的道路均为油区道路，道路的车流量相对较小，对周边声环境的影响小。

16.4.5 固体废物影响分析

1、施工期固废影响分析

施工期废弃泥浆对地下水的影响主要是泥浆水中污染物通过包气带下渗污染地下水，按照采油厂钻井过程的环保要求，井场均设置防渗泥浆池，可有效减轻对地下水的影响。施工期钻井岩屑中污染物含量很低，通常不会对环境产生不利的影响。若岩屑中夹杂有石油等污染物，将会对土壤造成石油污染，故含油段

岩屑不能随意堆放；由于含油段岩屑产生量约占钻井岩屑总量的 0.8%，产生量小，可进入泥浆池存放，钻井结束后，与废弃泥浆一起在泥浆池内进行无害化处置。

2、运行期固废影响分析

区域产生的落地原油、含油污泥按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准进行临时贮存与合理处置；生活垃圾统一收集运输至生活垃圾填埋场卫生填埋。项目运行期产生的固体废物均得到合理处置，处置率为 100%，对环境的影响较小。

16.4.6 生态环境影响分析

1、生态环境现状

(1) 评价区共有 5 种生态系统类型。其中以草地生态系统、农田生态系统为主，分布广，面积大。

(2) 评价区植被类型比较简单，以天然草地为主，占绝对优势，其次为灌木林植被和农业植被，其它植被类型分布面积较小。根据现场调查和走访，评价区无国家和省级重点保护野生植物。

(3) 评价区的野生动物组成比较简单，种类较少，多为常见种类。根据现场调查和走访，评价区无国家或省级重点保护野生动物。

(4) 评价区内土地利用以草地为主，其次为林地和耕地，其余土地利用类型的面积和比例较小。

(5) 评价区气候干旱，水土流失严重、生态环境相对脆弱。

(6) 根据现场调查，评价区内无自然保护区、风景名胜区等特殊保护的敏感目标。

2、施工期生态环境影响结论

项目开发对评价区不同土地利用类型的影响是不同的，对工矿用地的比例影响最大，比例改变+5.73%，其次为草地改变比例为-3.08%，此外还将对耕地、林地的比例产生影响，但项目占地对整个区域土地利用现状情况的改变比例较小，总体看对评价区土地利用结构影响不大。

钻井过程中落地原油会对土壤造成影响，通过铺设防渗布对落地油进行回收。钻井井场均建有具有防渗性能的泥浆池，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。

井场、站场建设对植被的影响呈片状分布，而施工道路和管道影响则呈线状分布。从工程类别的影响来看，井场、站场和道路为永久占地，原有植被全部遭到破坏，代之出现的是人工栽植的绿化植被；管线、便道等为临时占地，原有植被破坏面积估计可占到80%以上，其中大部分在2~3年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要5~6年时间。

新建站场、管线、道路以及钻井、开挖、回填过程中，开挖作业造成土壤结构破坏、微地形改变和植被破坏，使土壤抗蚀性和抗冲性明显降低。区域内工程建设可能产生的水土流失总量为68464t，新增水土流失量49435t。

3. 运行期生态环境影响结论

运行期井口仍不可避免的有少量落地原油，此外在采油、运输油过程中，也可能产生落地原油。在正常情况下，石油类的垂直下渗和水平扩散作用仅局限于石油污染物集中堆放地，土壤垂直污染范围一般不会超过2m；井场周围石油类浓度水平及垂直分异特征不明显，对土壤的结构和功能影响甚微。在区域范围内，石油类对土壤影响较小。

工程在施工期结束之后，在临时占地及部分永久占地区域采用绿化措施。绿化植物配置以乡土树种为主，选择当地优良的乡土植物和先锋植物，将占地恢复为灌木林或草地。因而在运行期初期评价区植被相对于施工期有一定程度的提升。

16.5 环境风险评价

(1) 本次事故风险评价主要考虑井喷、罐车原油泄漏和采油井套外返水事故。

(2) 罐车原油泄漏发生火灾事故，事故为不完全燃烧，产生的主要危害物质为CO、NO_x。经预测，下风向不同时刻CO、NO_x最大落地浓度均低于其半致死浓度值，不会导致人死亡。对周边环境空气影响小。

(3) 罐车原油泄漏事故影响：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，基本上不会对周围土壤环境造成影响；泄漏事故发生后，在不采取防护措施情况下，1天后将造成油膜覆盖河流最大长度65.4km，在一定的距离内，对河流水质和水生生物产生不利影响。

16.6 区域环境容量及污染物总量控制分析

子长采油厂油区SO₂、NO_x环境容量分别为135924t/a、47278t/a，油区开发

SO₂、NO_x 总排放量为 15.35t/a、59.52 t/a，实际排放量远小于区域环境容量，完全可以满足油区的开发建设需求。

本次评价按总量控制原则确定总量控制方案，总量建议指标应由延安环保行政主管部门核定并调整落实后实施，总量控制指标为 SO₂ 15.35t/a、NO_x 59.52 t/a、COD 4.19t/a、氨气 0.57t/a。

16.7 环境影响减缓措施

16.7.1 现有工程“以新带老”措施

1、加强落地油管理，及时回收，防止对土壤及地表水产生污染；落地油全部回收。

2、对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置。

3、由于经处理后的含油废水中悬浮物浓度超过回注水标准要求，环评要求在现有的水处理站工序后，再增设一级后续过滤工序，确保废水中 SS 浓度达到回注标准。

4、子长采油厂生活基地建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二级生化处理达标后外排。

16.7.2 大气环境影响减缓措施

1、施工期大气环境保护措施

施工地表开挖过程中，应洒水使作业面保持一定湿度；对施工现场和建筑体采取围栏、设置工棚、覆盖遮蔽等措施；运输车辆加盖篷布等；同时，对运输道路、施工场地洒水抑尘。

2、运行期大气环境保护措施

对井场、站场的围墙内外两侧须植树、种草。外坡面要因地修建反坡梯田或鱼鳞坑，乔、灌、草结合，全面恢复植被。油田道路两侧及其边坡要乔、灌、草结合，进行绿化。建议对局部伴生气富裕区块进行综合利用，最大限度地减少烃类气体的无组织排放，加强烃类气体的回收利用。此外，对于联合站、集油站储罐区应根据油品挥发性质和罐区条件选择合适的储罐，如浮顶罐等，且应严格罐区管理，规范储罐操作，减少烃类气体挥发逸散。

16.7.3 地表水污染防治措施

1、施工期地表水污染防治措施

钻井废水是在油（水）井钻井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，废水中主要污染物为 COD、SS、石油类等。钻井井场应实行封闭式井场管理。加强井场废水回用，利用废水配制和稀释泥浆。钻井结束后钻井废水与废弃泥浆一起委托有资质单位无害化处置。施工场地设防渗旱厕，杂排水用于洒水或绿化，不外排。严格控制施工范围，尤其是河流穿越段，应尽量控制作业面，以免对河流造成大面积的破坏，影响河流下游的水质。

2、运行期地表水污染防治措施

油田生产废水包括采出水、井下作业废水等，其特点是含油量高，并含有一定量的泥沙，采出水进入安定联合站、子长集油站和余家坪集油站内的污水处理站处理后回注油层。安定联合站设化粪池，化粪池污水定期清运，用作农灌；其余各采油大队保障点和注水站、供水站内设置旱厕，定期清理用作农肥；桃树洼小区生活基地位于县城城区，生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网；子长采油厂生活基地建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二次生化处理达标后外排。

16.7.4地下水污染防治措施

1、施工期地下水污染防治措施

① 钻井一开从地表黄土层起，直到钻井基岩 30m 以上，必须采用无毒无害的清水聚合物型钻井泥浆。

② 套管下入后注水泥固井时，应按照设计要求使水泥浆在管外环形空间上返到规定的高度。

③ 钻井过程中产生的废弃泥浆、岩屑在作业过程中应一同存放在井场铺设两层塑料防渗膜的废泥浆池内，待钻井结束后委托有资质单位在井场内进行无害化固化处理。

④ 按规范设计泥浆池容积，泥浆池周围围堰要高过地面 30~50cm，并要求泥浆池液面必须低于地面 10cm 以上，保证钻井废水及废弃泥浆不产生溢流现象，做到废水不外排。

⑤ 做好泥浆池的防漏、防渗处理，泥浆池底部整体铺设高密度聚乙烯防渗膜。

⑥ 钻井废水要排入防渗泥浆池，用于配制泥浆，循环利用，严禁外排。

2、运行期地下水污染防治措施

按标准化井场建设标准建设井场，井场内建设雨水蒸发池、雨水渠、污油池及导排设施，确保井场雨水与污油不出井场。

16.7.5 声污染防治措施

1、施工期声污染防治措施

在确定钻井井位时，要避开村民居住点等声环境敏感目标，避免噪声扰民现象；无法避让情况下采取噪声防护措施。尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声设备等，降低设备声级；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近村民休息时间。在采取上述噪声控制措施后，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，噪声控制措施可行。

2、运行期声污染防治措施

对各类机泵、锅炉风机设置泵房室内放置，并采取减振措施；通过绿化进行阻挡和吸收噪声。

16.7.6 固体废物污染防治措施

1、施工期固体废物污染防治措施

(1) 废弃钻井泥浆

废弃钻井泥浆是钻井过程中产生的一种液态细腻胶状物，失水后变成固态物，主要成分是粘土、CMC（羧甲基纤维素）和少量纯碱等。根据《陕西省环境保护厅关于进一步规范油污、泥浆等危险废物无害化处置工作的通知》（陕环函〔2010〕766号），废弃钻井泥浆属危险废物。建设单位在钻井结束后委托有资质单位将废弃钻井泥浆在防渗泥浆池中全部无害化处置，上覆土不少于60cm。

(2) 钻井岩屑

一般钻井岩屑中污染物含量很低，通常不会对环境产生不利的影 响。含油岩屑进入泥浆池存放，钻井结束后，与废弃泥浆一起在泥浆池内进行无害化处置。

(3) 落地油

对于试油过程中产生的落地油，评价要求采取试油进罐的方式，即试油时将原油导入罐车拉至联合站进行处理。采取上述措施后可以大幅度的减少落地油的排放量，可使落地油全部回收。

2、运行期固废处理措施

(1) 设置井控装置，在钻井过程中及完井后，严格执行井控技术规定和井口装置试压要求；

(2) 井场内按清洁文明井场标准修建水泥砌面污油回收池及导油槽，导油槽与污油池相连且清洁畅通，保证井口泄漏原油得到收集，并用罐车定期回收；

(3) 井下作业要按照“铺设作业、带罐上岗”的作业模式，及时回收落地原油等废物。

(4) 加强管理，对井口装置、集油管线等易发生泄漏的部位进行巡回检查，减少或在集油井跑、冒、滴、漏，以及原油泄漏事件的发生。

(5) 对生产过程中不可避免产生的落地油，及时收集，全部回收。

16.7.7 生态保护、恢复措施

(1) 应依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，明确补偿方案措施，确保被占农民得到土地补偿，保证农民生活质量不降低。

(2) 利用丛式井和长距离水平井布置技术，尽可能减少占地，对施工中必须占用的耕地，挖掘时将表层土、底层土分开堆放，回填时分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期植被恢复。

(3) 切实做好泥浆池的防漏防渗处理，防止污染土壤环境。

(4) 及时回收井下作业产生的落地原油，将落地油的污染限制在井场范围内。

(5) 退役期场站拆除采油设备，井下打水泥筛封好井口、拆除井场围墙，挖松固化地面，并对井场土地进行平整、覆土、植被恢复。

(6) 要求建设单位委托有资质单位编制矿山生态环境保护与恢复治理方案。

16.8 清洁生产

通过对钻井作业、井下作业和采油作业三阶段清洁生产指标分析表明，本次开发全过程基本按照清洁生产的要求进行了设计，将清洁生产贯穿于建设与生产的全过程，符合清洁生产要求，达到清洁生产企业水平。不能满足清洁生产要求的指标主要为：未对区域内伴生气进行回收利用，未对伴生气余热余能进行利用；区域内原油输送未采用密闭管输工艺，区块内仅建有一座轻烃回收装置；区块未开展清洁生产审核。

16.9 公众参与

(1) 72%的被调查公众支持本项目的建设，28%的被调查公众对项目建设持

无所谓态度,整个调查中没有人反对本项目的建设,说明公众支持本项目的建设。

(2) 建设单位应认真落实本环评报告书提出的各项环保措施,必须严格按照相关环保法规规定,把公众利益放在首位。

16.10 区域开发规划的综合论证

1、产业定位合理性

子长采油厂油区开发规划以开发石油资源为规划要点,产业定位符合国家和地方产业政策、产业布局,区域区位优势明显,资源条件具备,充分体现了《陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中加快石油资源开发的战略意图,区域开发的产业定位基本合理。

2、开发规划规模的合理性

子长采油厂油区整个区块已累积探明石油地质储量 $10440.52 \times 10^4 \text{t}$,假使在未开发区域未进行勘探开发的情况下,按现有采收率 13.4%及现有产能计算,现有油区尚可开发约 48 年。油区建设不占基本农田,土地开发成本较低,土地资源能够满足区域开发的用地要求。区域开发生产用水主要取自秀延河水系地表水及少量地下水,生活用水依托当地村镇已由供水供水。整个油区规划内容建成后,地表水用量为 39.7 万 m^3/a ,井水用量为 18.99 万 m^3/a ,油区内主要河流秀延河多年平均径流量为 $6393.98 \times 10^4 \text{m}^3$,地下水可采资源量约 $218.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$,可保证区域的用水需求。在切实落实本报告书提出的环境影响减缓措施,满足区域开发规划和本报告书确定的环境目标的前提下,区域资源条件和环境容量能够承载区域规划建设规模,规模设置合理。

3、开发总体布局合理性

整个区块内井场原油按照距离分别运输到三个集油站集中处理;区域内生产废水与生活污水处理设施分区布局,分别处理,布局合理。各区块布置能够满足生产工艺的要求,各区块相互影响较小,环保设施布局合理,污染物处理能力满足规划要求,在合理避让红石砭水库禁止开发范围、河流、村庄等环境敏感点的条件下,规划布局基本合理。

4、区域开发土地利用的生态适宜度

子长采油厂油区居住区土地利用生态适宜度为“较适宜”级,表示可建设普通住宅区;开发区块土地利用生态适宜度为“适宜”级。

5、区域开发方案环境目标合理性与可达性分析

油区内环境空气环境目标、声环境目标均可达，水环境目标中原油管输率指标不可达，原因是受油气资源分布不均匀等因素制约，整个油区采用罐车运输，原油管输率不能实现环境目标值。

16.11 规划调整方案

1、区域规划未对区域开发占地提出明确要求，调整后要求子长县基本农田保护内不得设置油区生产生活设施。

2、区域规划未提出对红石崩水库水源保护区的保护要求，调整后要求严禁在中山州水源地保护区范围内新建及扩建任何与石油开采有关的设施。

3、区域规划未对安定区、子长中区内附近有文物保护单位普同塔、钟山石窟和瓦窑堡革命旧址提出保护要求，调整后要求文物保护范围和建设控制地带内禁止设置油区生产生活设施。

4、区域规划未提出与煤矿开采作业发生交叉情况下的开采要求，调整后要求与区域内煤矿的开发主体单位积极沟通，对于煤矿开采范围内已建的油井，需要向煤矿开采单位明确提出留设开采煤柱的要求，对于区域内油井分布密集的区域，应建议煤矿开采单位将该区域设为煤矿暂不开采区，以免煤矿开采造成油井坍塌等事故。

5、区域规划未提出锅炉废气达标排放要求，调整后要求对区域内所有锅炉安装布袋除尘器+湿法脱硫装置，对锅炉烟气进行脱硫除尘，确保其污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准要求。

6、区域规划未提出回注水水质要求，调整后要求在现有的水处理站工序后，再增设一级后续过滤工序，确保废水中污染物浓度达到回注标准。区域规划未提出生活污水达标排放要求，调整后要求区域内分布的小型站场设旱厕，旱定期清理用作农肥；安定联合站化粪池定期清理用作农肥；子长采油厂生活基地建设一体化生活污水处理装置，生活污水经二级生化处理达标后排入秀延河。梳树台小区位于子长县污水处理厂收水范围内，生活污水经化粪池处理后进入子长县污水处理厂处理。

7、区域规划未提出废弃钻井泥浆处理措施，调整后要求采用新型清洁钻井泥浆，提高泥浆的重复利用率，严格做好泥浆池防渗，完井后的废弃泥浆在井场

泥浆池中采取无害化处置，然后在泥浆池上部覆土 0.6m 以上复垦。

16.12 综合结论

子长采油厂油区拟利用当地丰富的油气资源，规划在现有基础上进行滚动开发，规划内容基本符合国家、地方相关产业政策、法规和规划要求，对促进地方经济发展，将资源优势转化为经济优势具有重要意义，其经济和社会效益显著。

区域开发不可避免地对环境产生影响，特别是对生态环境和地下水环境。区域规划实施过程中，在严格按照规划调整方案和本报告书提出的建设规模、建设时序、空间布局、清洁生产、环境影响减缓措施的组织实施，避开红石砬水库水源保护区、文物古迹保护区等环境敏感目标，规划方案实施产生的环境影响可得以减缓，在环境可承受范围之内。从环评技术角度看，子长采油厂油区开发方案可行。

16.13 规划实施建议

- 1、积极落实环评提出的各项调整方案及环保措施要求。
- 2、充分发挥区域环评对区域开发的协调和指导作用，合理引导和调控区域土地利用、站场井场布局、环境保护等活动，确保开发建设顺利实施。
- 3、合理安排建设时序，确保区域开发基础设施按期建设、运行。
- 4、建设单位应与地方环境保护行政主管部门协商，制定区域“节能减排”和“总量控制”计划，使污染物排放控制在区域总量范围之内。
- 5、建议建设单位委托编制水资源论证报告，便于地表水和地下水的用水问题得到落实。
- 6、建议建设单位对区域内原油罐车运输改造为密闭管输，减少烃类气体损耗。
- 7、建议建设单位在区域内建设轻烃回收装置，回收的轻烃可作为锅炉燃料、液化气外卖或用作发电等。