

石西油田石西 2 井区西山窑组油藏开发部署地面工程

环 境 影 响 报 告 书

(征求意见稿)

建设单位：中国石油新疆油田分公司开发公司

编制单位：中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司

二〇二〇年二月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 环境影响评价过程.....	1
1.3 项目环境问题的主要特点.....	2
1.4 关注的主要环境问题.....	3
1.5 项目可行性分析判定.....	3
1.6 环境影响评价结论.....	4
2 总则	5
2.1 评价依据.....	5
2.2 评价目的与原则.....	7
2.3 评价因子与标准.....	8
2.4 评价等级与重点.....	12
2.5 评价时段.....	15
2.6 评价范围与环境敏感区.....	15
2.7 相关规划与环境功能区划.....	18
3 石西 2 井区开发现状回顾.....	20
3.1 区域位置及勘探发现历程.....	20
3.2 油气资源概况.....	20
3.3 开发生产现状及环境影响回顾.....	22
4 石西 2 井区扩边工程分析.....	27
4.1 扩边工程基本情况.....	27
4.2 扩边工程建设内容.....	27
4.3 扩边产能方案.....	35
4.4 环境影响因素识别及污染源分析.....	35
4.5 污染物排放量分析.....	40

4.6 清洁生产分析.....	42
5 环境质量现状调查与评价.....	50
5.1 自然环境现状调查与评价.....	50
5.2 环境保护目标调查.....	55
5.3 环境质量现状调查与评价.....	55
5.4 生态环境现状调查与评价.....	65
5.5 区域污染源调查.....	71
6 环境影响预测与评价.....	72
6.1 施工期环境影响预测与评价.....	72
6.2 运营期环境影响预测与评价.....	75
6.3 退役期影响分析.....	83
6.4 生态环境影响分析.....	84
6.5 环境风险分析.....	88
7 环境保护措施论证分析.....	91
7.1 施工期环境保护措施.....	91
7.2 运营期环境保护措施.....	95
7.3 退役期环境保护措施.....	97
7.4 环境风险事故防范措施.....	100
7.5 扩边工程与相关法律法规相符性分析.....	101
7.6 环保投资分析.....	107
7.7 依托可行性分析.....	107
8 环境管理与监测计划.....	110
8.1 环境管理机构.....	110
8.2 生产区环境管理.....	110
8.3 污染物排放的管理要求.....	112
8.4 企业环境信息公开.....	112

8.5 环境监测与监控.....	113
9 环境影响经济损益分析.....	116
9.1 环境效益分析.....	116
9.2 社会效益分析.....	116
9.3 环境经济损益分析结论.....	117
10 结论与建议	118
10.1 建设项目概况.....	118
10.2 环境质量现状结论.....	118
10.3 污染物排放情况结论.....	119
10.4 主要环境影响结论.....	121
10.5 环境保护措施.....	121
10.6 公众意见采纳情况.....	错误!未定义书签。
10.7 经济损益性分析.....	121
10.8 环境管理与监测计划.....	122
10.9 总结论.....	122

1 概述

1.1 项目背景

石西 2 井区位于古尔班通古特沙漠腹地，行政隶属于新疆维吾尔自治区塔城地区和布克赛尔蒙古自治县，西北距其城区约 170km，南距石西集中处理站约 2.5km。石西 2 井区归属石西油田作业区（以下简称“作业区”）运营管理，目前井区共有开发井 33 口（油井 30 口，水井 3 口），建有 8 号、10 号 2 座计量站，其中 8 号计量站内设有 2 座 60m³拉油罐。目前石西 2 井区仅有 2 口油井在生产，该 2 口井接入 8 号计量站，采出液在拉油罐储存，定期由汽车拉运至石西集中处理站处理。

为提高区块油气开采力度，增加油气产能，中国石油新疆油田分公司拟在石西 2 井区新部署 52 口开发井，其中新钻井 49 口，老井利用 3 口，新建计量配水站 3 座。油气集输采用密闭集输工艺，油气处理、注水均依托石西集中处理站。本项目的建设将提高区域整体开发效益，带动地区经济的发展和人民生活水平的提高，具有明显的社会效益。

1.2 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》的规定要求，2019 年 12 月，中国石油新疆油田分公司开发公司委托中勘冶金勘察设计院有限责任公司承担本项目的环境影响评价工作。

评价单位按照环境影响评价的有关工作程序，组织专业人员，收集相关资料及其他支撑性文件，对本项目选址选线及周边区域现场实地踏勘、开展环境现状监测，并对建设项目进行工程分析，根据环境各要素的评价等级及其相应评价等级的要求对各环境要素影响进行预测和评价，提出环境保护措施，并进行技术经济论证，给出污染物排放清单，提出评价结论，在此基础上，编制完成环境影响报告书。环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。具体流程见图 1.2-1。

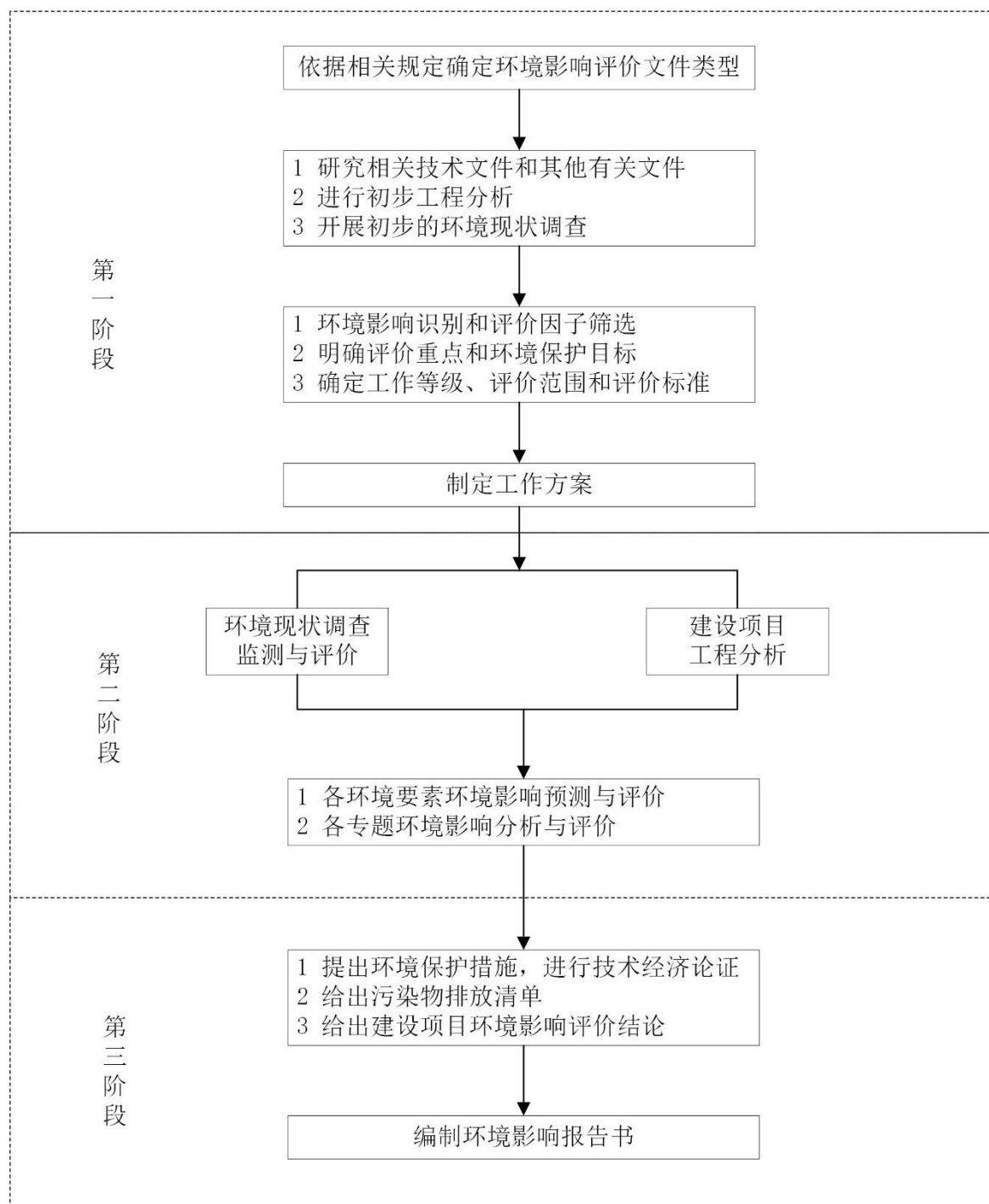


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 项目环境问题的主要特点

本项目为石油天然气开采项目，环境影响主要来源于钻井、地面工程建设、采油、井下作业和油气集输等各工艺过程，主要特点为污染与生态影响并存，即因项

目建设占地、地表扰动等产生的生态影响与污染物排放导致的环境污染并存。根据现场调查，本项目开发区域内没有自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等特殊敏感区域和重要生态敏感区域。

1.4 关注的主要环境问题

本次评价针对施工期和运营期产生的废气、废水、噪声、固体废物的达标排放情况以及提出的生态减缓措施是否能将生态影响降至最低进行分析和论述，并针对以上环境影响所采取的环境保护及风险防范措施的可行性进行分析。

关注的主要环境问题有：施工期产生的废气、废水以及施工临时占地造成的生态影响；运营期油气集输过程中产生的无组织挥发烃类、井下作业废水和事故状态下环境风险分析及落地原油等环境影响。

综上，本项目环境影响评价以工程分析、大气、地下水、生态环境影响分析与评价、拟采取的环境保护措施及环境风险防范措施分析作为本次评价的重点。

1.5 项目可行性分析判定

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于“常规石油、天然气勘探与开采；原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，属鼓励类项目，符合国家产业政策。

（2）选址合理性分析

项目区位于古尔班通古特沙漠腹地，地表植被稀疏。本次拟建井场、场站和管线等在选址过程中已尽量选择植被稀疏区域，避开了植被生长茂密的区域，此外，建设单位还应按照相关规定对因项目占地造成的生物损失进行经济补偿。项目区紧邻石西集中处理站，周边多为油田生产设施，无集中固定居住人群，不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等特殊敏感区域和重要生态敏感区域内，即项目选址合理。

1.6 环境影响评价结论

本项目的建设符合国家相关产业政策，选址合理。运营期废气能实现“达标排放”，工业废水零排放；建成后区域环境质量仍可以满足相应功能区要求；开发活动对生态环境的影响较小，不会造成区域生态系统的崩溃或生物多样性下降；工程在运行过程中存在一定的环境风险，但采取相应的环境风险防范措施后，其影响是可以接受的。综上所述，从环境保护的角度考虑，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 评价依据

2.1.1 法律、法规与条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；
- (8) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 1 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年 7 月 2 日；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日；
- (12) 《排污许可管理办法（试行）》，环保部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日；
- (14) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；
- (15) 《国家危险废物名录（2016 年本）》，环保部令第 1 号，2016 年 8 月 1 日；
- (16) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本），国家发改委[2019]29 号令，2020 年 1 月 1 日；
- (17) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》，2012 年第 18 号，2012 年 3 月 7 日；

(18) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》，环办环评函[2019]910 号，2019 年 12 月 13 日；

(19) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规〔2017〕4 号，2017 年 3 月 22 日；

(20) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，2018 年 9 月 21 日；

(21) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日；

(22) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》，2010 年 5 月 1 日；

(23) 《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》，2018 年 9 月 27 日；

(24) 《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》，2017 年 6 月 22 日；

(25) 《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》，2018 年 9 月 21 日；

(26) 《新疆生态功能区划》，2005 年 12 月 21 日；

(27) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，2012 年 9 月 25 日。

2.1.2 环评有关技术规定

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），2017 年 1 月 1 日；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），2018 年 12 月 1 日；

(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），2010 年 4 月 1 日；

(4) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），2019 年 7 月 1 日；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），2011 年 9 月 1 日；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），2016 年 1 月 7 日；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），2019 年 3 月 1 日；

(8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，2017 年 6 月 1 日；

(9) 《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法(试行)》(公告 2017 年 第 81 号)，2017 年 12 月 28 日。

2.1.3 相关文件和技术资料

(1) 《石西油田石西 2 井区西山窑组油藏开发部署地面工程方案环评委托书》，中国石油新疆油田分公司开发公司，2019 年 12 月；

(2) 《石西油田石西 2 井区西山窑组油藏开发部署地面工程方案(0 版)》，新疆油田公司工程技术研究院，2019 年 10 月；

(3) 《石西油田石西 2 井区西山窑组油藏开发部署地面工程环境质量现状检测报告》，新疆国环鸿泰检验检测有限公司，2020 年 1 月。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过实地调查、现状监测、收集并分析当地环境资源资料，了解石西 2 井区所在地的自然环境，掌握本项目开发区域的环境质量和生态环境现状。

(2) 通过工程分析，明确本项目施工期、运营期和退役期主要污染源、污染物种类、源强、排放强度、排放方式及排放去向，分析环境污染的影响特征，预测和评价本项目施工期、运营期及退役期对环境的影响程度，提出相应的污染防治和生态保护措施，并对其进行论证。

(3) 论述拟采取的环境保护措施的技术可行性、经济合理性、长期稳定运行和达标排放的可靠性、满足环境质量改善和排污许可要求的可行性、生态保护和恢复效果的可达性，并针对存在的问题，提出各个生产阶段不同的、有针对性的、切实可行的环保措施和建议。

(4) 分析本项目可能存在的事故隐患，预测风险事故可能产生的环境影响程度，提出环境风险防范措施。

2.2.2 评价原则

(1) 依法评价

严格执行国家和地方的环境保护相关法律法规、标准、政策和规范。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响，坚持政策性、针对性、科学性和实用性原则，实事求是、客观公正地开展评价工作。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价，针对建设项目存在的环境问题提出污染防治和生态保护补救措施及建议。

2.3 评价因子与标准

2.3.1 评价因子

本项目主要包括钻井工程、地面工程建设、采油、油气集输等内容，对环境的影响时段主要为施工期、运营期和退役期。施工期以管线敷设、站场及输电线路建设等过程中造成的生态影响为主，运营期以油气开采、集输和处理过程中的污染为主。环境影响因素识别详见表 2.3-1，根据识别结果筛选的评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-1 环境影响因素识别一览表

影响 因素	环境 因素	施工期				运营期					退役期		
		废气	固废	噪声	风险 事故	废气	废水	固废	噪声	风险 事故	废气	噪声	固废
		占地 燃料废 气、施 工扬尘	钻井岩 屑、建 筑垃圾	施工机械、 施工设备	井喷、 井漏	无组织 挥发烃 类	井下作 业废水	清罐 污泥	井下作 业、增压 泵、运输 车辆	集输管 线、井壁 破裂泄 漏	燃料废 气、施 工扬尘	施工机 械、施 工设备	拆卸后 的建筑 垃圾
环境空气	0	+	0	0	+	++	0	0	0	+	+	0	+
地下水	0	0	0	0	+	0	++	+	0	+	0	0	0
声	0	0	0	+	0	0	0	0	++	+	0	+	0
土壤	++	0	+	0	+	0	+	+	0	++	+	0	+

影响 因素	环境 因素	施工期					运营期					退役期		
		占地	废气	固废	噪声	风险 事故	废气	废水	固废	噪声	风险 事故	废气	噪声	固废
			燃料废 气、施 工扬尘	钻井岩 屑、建 筑垃圾	施工机械、 井喷、井漏	井喷、井漏	无组织 挥发烃 类	井下作 业废水	清罐 污泥	井下作 业、增压 泵、运输 车辆	集输管 线、井壁 破裂泄 漏	燃料废 气、施 工扬尘	施工机 械、施 工设备	拆卸后 的建筑 垃圾
生 态	植被	+	+	+	0	+	+	+	+	0	++	+	0	+
	动物	+	+	0	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+

注：0：无影响；+：短期不利影响；++：长期不利影响。

表 2.3-2 环境影响评价因子筛选表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NMHC	NMHC
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氟化物、氰化物、挥发酚、六价铬、砷、镉、石油类	石油类
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本因子、表 2 中石油烃	石油烃
生态环境	调查评价区域土地利用类型、植被类型、野生动物种类及分布、土壤类型、生态景观	（1）分析油田开发建设对土地利用结构的影响 （2）分析油田开发建设可能造成的植被破坏影响 （3）分析油田开发建设对评价区域野生动物的影响 （4）分析油田开发建设对生态景观的影响 （5）分析油田开发建设对土壤环境质量的影响
环境风险	/	对运营期间可能发生的油气泄漏事故进行预测分析

2.3.2 评价标准

（1）环境质量标准

①环境空气

环境空气质量评价中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项指标执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；非甲烷总烃参照《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中推荐值 2.0mg/m³ 执行。各标准取值见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	GB3095-2012 二级
2	NO ₂	年平均	40		

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
3	PM ₁₀	年平均	70	mg/m ³	
4	PM _{2.5}	年平均	35		
5	CO	24h 平均	4		
6	O ₃	日最大 8h 平均	160		
7	NMHC	一次浓度限值	2.0	mg/m ³	《<大气污染物综合排放标准>详解》

③地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准，石油类因子参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准执行，见表 2.3-4。

表 2.3-4 地下水质量标准值

指标	单位	标准值（III类）	指标	标准值（III类）
pH	无量纲	6.5~8.5	硫酸盐	≤250
总硬度	mg/L	≤450	氟化物	≤1.0
溶解性总固体	mg/L	≤1000	氰化物	≤0.05
耗氧量	mg/L	≤3.0	挥发性酚类	≤0.002
氨氮	mg/L	≤0.50	铬（六价）	≤0.05
硝酸盐	mg/L	≤20.0	砷	≤0.01
亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	镉	≤0.005
氯化物	mg/L	≤250	石油类	≤0.05

③声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区限值，见表 2.3-5。

表 2.3-5 声环境质量标准 [单位 dB (A)]

昼间	夜间	标准来源
60	50	GB3096-2008 2类

④土壤环境

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，具体标准值见表 2.3-6，本项目场地土壤特征污染物为石油烃。

表 2.3-6 土壤环境质量评价标准 [单位：mg/kg, pH 无量纲]

序号	污染物项目	第二类用地筛选值 (mg/kg)	序号	污染物项目	第二类用地筛选值 (mg/kg)
基本项目（重金属和无机物）					
1	砷	60	5	铅	800
2	镉	65	6	汞	38

3	铬（六价）	5.7	7	镍	900
4	铜	18000	/	/	/

基本项目（挥发性有机物）

8	四氯化碳	2.8	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
9	氯仿	0.9	23	三氯乙烯	2.8
10	氯甲烷	37	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
11	1,1-二氯乙烷	9	25	氯乙烯	0.43
12	1,2-二氯乙烷	5	26	苯	4
13	1,1-二氯乙烷	66	27	氯苯	270

续表 2.3-6 土壤环境质量评价标准 [单位: mg/kg, pH 无量纲]

序号	污染物项目	第二类用地筛选值 (mg/kg)	序号	污染物项目	第二类用地筛选值 (mg/kg)
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	28	1,2-二氯苯	560
15	反-1,2-二氯乙烯	54	29	1,4-二氯苯	20
16	二氯甲烷	616	30	乙苯	28
17	1,2-二氯丙烷	5	31	苯乙烯	1290
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	32	甲苯	1200
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570
20	四氯乙烯	53	34	邻二甲苯	640
21	1,1,1-三氯乙烷	840	/	/	/

基本项目（半挥发性有机物）

35	硝基苯	76	41	苯并（k）荧蒽	151
36	苯胺	260	42	蒽	1293
37	2-氯酚	2256	43	二苯并（a,h）蒽	1.5
38	苯并（a）蒽	15	44	茚并（1,2,3-cd）芘	15
39	苯并（a）芘	1.5	45	萘	70
40	苯并（b）荧蒽	15	/	/	/

其他项目

46	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	4500	/	/	/
----	--	------	---	---	---

（2）污染物排放标准

①废气

油气无组织挥发废气中的 VOCs（以 NMHC 计）执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值，即 4.0mg/m³。

②废水

运营期产生的废水主要为井下作业废水，井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统处理。

③噪声

施工场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）有关标准，运营期各站场厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，见表 2.3-7。

表 2.3-7 环境噪声排放标准 单位：dB（A）

执行地点	昼间	夜间	标准来源
井场、站场及管线施工场界	70	55	GB12523-2011
井场、站场厂界	60	50	GB12348-2008 2 类

2.4 评价等级与重点

2.4.1 评价等级

（1）环境空气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），评价工作等级按表 2.4-1 的分级判据进行划分。

表 2.4-1 评价工作等级判定依据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

②最大浓度占标率

根据项目工程分析污染物参数，选取《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模式来计算污染物的最大落地浓度和最大落地浓度占标率（结果见表 2.4-2）。计算公式如下：

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

其中： P_i ——第 i 种污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

源强参数见大气环境影响分析章节，计算结果见表 2.4-2。

表 2.4-2 大气污染物最大浓度及占标率估算结果一览表

污染源名称	二氧化硫		氮氧化物		NMHC	
	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
油气无组织挥发废气	/	/	/	/	30.763	1.54

由预测结果可知，油气无组织挥发废气中 NMHC 最大落地浓度占标率为小于 10%，按大气导则规定，评价等级确定为二级。

(2) 地下水评价等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分的依据见表 2.4-3。

表 2.4-3 建设项目评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目为石油开采类项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 中的规定，属于 I 类建设项目。区域地下水不属于“集中式水源区的准保护区、除集中水源地的国家或地方政府设定的地下水环境相关的保护区”等敏感区域，也不属于“集中式水源区的准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区”等较敏感区域。故环境敏感程度为“不敏感”。地下水环境影响评价等级确定为二级。

(4) 声环境影响评价等级

本项目所在区域以油田开发为主要功能，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类功能区。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）的有关要求，确定声环境影响评价等级为二级。

(5) 生态环境评价等级

《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价等级划分为一级、二级和三级，生态影响评价工作等级划分见表 2.4-4。

表 2.4-4 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）面积		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
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

本项目总占地面积为 0.70km^2 ，项目区单井输油管线总长度共计 45.35km ，且所在区域生态敏感性一般，生态影响评价等级确定为三级。

（6）土壤环境评价等级

本项目属于石油开采类项目，结合实际工程建设内容，项目土壤影响类型属于污染影响型，永久占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5 \sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），评价工作等级划分见表 2.4-5。

表 2.4-5 土壤污染类项目评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度 评价等级		I 类			II 类			III 类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

本项目属于 I 类建设项目，永久占地面积 3.85hm^2 ，占地规模为小型，项目区周边土壤环境不敏感，土壤影响评价等级确定为二级。

（7）环境风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），建设项目环境风险评价工作级别按表 2.4-6 进行划分。

本次评价将拟建密闭集输管网作为风险单元，分别计算项目所涉及危险物质与临界量的比值（Q 值），各危险物质 Q 值合计为 0.02，小于 1。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）相关规定，本项目风险潜势为 I，因此，本次风险评价仅进行简单分析。

表 2.4-6 环境风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。				

2.4.2 评价重点

根据工程特点及评价因子筛选结果，结合区域环境状况，确定本次环境影响评价工作重点如下：

- (1) 建设项目工程分析。
- (2) 生态环境影响评价。
- (3) 大气、水环境影响评价。
- (4) 环境保护措施分析论证。

2.5 评价时段

评价时段包括施工期、运营期及退役期，其中施工期和运营期两个时段为重点评价时段。

2.6 评价范围与环境敏感区

2.6.1 评价范围

结合污染源特征分析和所处区域的自然环境状况，根据环境影响评价等级，确定各单项环境影响评价范围如下：

(1) 大气评价范围

以项目区外围场站为中心，做边长为 5km 的矩形，将各矩形叠合成的包络线作为大气评价范围。

(2) 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“8.2.2 调查评价范围确定”款的相关要求，本次评价以查表法确定地下水评价范围，《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“表 3 地下水环境现状调查评价范围参照表”规定二级评价调查面积为 6~20km²，结合项目实际建设内容，确定以区域

地下水流向为主轴，项目区中心上游 2km、下外扩 3km，水流垂直方两侧各 1.5km 的矩形范围作为评价调查范围，其面积约 15km²。

(3) 声环境评价范围

以项目区边界外扩 200m。

(4) 生态环境评价范围

以项目井场、站场以及管线工程实际扰动范围作为生态环境评价范围。

(5) 土壤环境评价范围

以项目区外扩 200m 作为评价范围。

图 2.6-1 环境影响评价范围示意图

本次评价范围如图 2.6-1 所示。

2.6.2 环境保护目标

现场踏勘结果表明，本项目位于沙漠腹地，评价范围没有自然保护区、水源保护区、文物保护单位等其它特殊敏感目标，没有固定集中的人群居住区。

2.7 相关规划与环境功能区划

2.7.1 相关规划

（1）区域发展规划

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》将新疆油气资源开发利用作为重点、全面推进的行业，本项目的建设符合规划要求。

（2）与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相符性分析

《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》将本项目所在区域划分为天山北坡地区一重点开发区域，其功能定位是：支撑新疆经济增长的重要增长极，落实区域发展总体战略、促进区域协调发展的重要支撑点，新疆重要的人口和经济密集区。重点开发区域应在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展；大力推进新型工业化进程，提高自主创新能力，抢占市场制高点，增强产业集聚能力，加快建立符合新疆区情的现代产业体系；加速推进新型城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，提高集聚人口的能力；发挥区位优势，扩大全方位开放，加强开放平台建设和通道建设，打造向西开放的重要门户。因此，本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

（3）与《新疆维吾尔自治区矿产资源勘查开发“十三五”规划》相符性分析

《新疆维吾尔自治区矿产资源勘查开发“十三五”规划》将石油、天然气等新疆优势矿种列为战略性矿产，提高资源安全供应能力和开发利用水平。本项目为石油开采项目，符合规划要求。

（4）与《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016—2020 年）》及其规划环评的相符性分析

《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016—2020 年）》将石油天然气列为安全战略资源，需要加强基础地质调查、矿产勘查，提高能源资源保障能力，建成油气、煤炭、铀矿、铁矿、锰矿、铜矿、铅锌矿、金矿、钾盐等 10 个国家级和 14 个自治区级矿产能源资源基地。本项目位于规划中提出的准噶尔盆地油气基地，项目对油气资源的开发符合规划中“实施矿产资源安全战略，提高能源资源保障能力”以及“落实国家资源安全战略部署”的相关内容，并按照《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016—2020 年）环境影响报告书》中的要求，对钻井、油气开采过程中的废气、废水、固体废物采取相应的治理措施和生态影响减缓措施。

2.7.2 环境功能区划

项目所在区域环境功能区划如下：

大气环境：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区。

地下水：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类功能区。

声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区。

生态功能：《新疆生态功能区划》中的“II 准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—II₃准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区—23 古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区”。

3 石西 2 井区开发现状回顾

3.1 区域位置及勘探发现历程

石西 2 井区行政隶属于和布克赛尔蒙古自治县，西北距其城区约 170km，南距石西集中处理站约 2.5km，项目区位置见图 3.2-1。石西 2 井区西山窑组 J_2x_3 油藏发现井是石西 2 井，该井于 1995 年 2 月进行了试油作业，试油结果良好，并于 1997 年投入开发。2001 年进行储量复算，由于含油面积减小，有效厚度减薄，复算石油地质储量大幅减少。

3.2 油气资源概况

石西 2 井区西山窑组 J_2x_3 油藏位于准噶尔盆地腹部古尔班通古特沙漠之中，油藏是以构造控制为主，受物性影响的边底水油藏，其顶部构造为一被断裂切割的长轴背斜，呈北西——南东向展布，储层岩性主要为细粒——中细粒岩屑砂岩，岩石矿物成分以石英、长石为主。

3.2.1 构造特征

石西 2 井区西山窑组 J_2x_3 油藏顶部构造为一被断裂切割的长轴背斜，呈北西——南东向展布。区内主要发育 5 条断裂，分别为石 005 井西断裂、石西 2 井南断裂、石西 3 井南断裂、石西 3 井北断裂、SH2037 井南断裂。5 条断裂均为正断裂，形成于燕山运动早中期该区抬升时，多数由三叠系断至白垩系底部，断距在 20m~140m，区内延伸长度 2.46km~6.45km。地层倾角范围约在 $5^\circ \sim 60^\circ$ ，表现为北东翼缓、西南翼陡的特征，断层附近倾角加大，约在 $50^\circ \sim 60^\circ$ ；构造轴部地层较为平缓，倾角约小于 20° 。

图 3.2-1 本项目区域位置示意图

3.2.2 油藏分布

石西 2 井区西山窑组 J_2X_3 油层厚度为 0~16.5m，东西两翼油层厚度大，中间鞍部厚度薄，平均有效厚度 5.5m。部署区油层厚度为 5.0~9.0m，平均 7.5m，油层主要分布在 $J_2X_3^1$ 、 $J_2X_3^2$ 、 $J_2X_3^3$ 小层，其中 $J_2X_3^1$ 油层厚度为 0~2.0m，平均 1.0m； $J_2X_3^2$ 油层厚度为 0~8.0m，平均 4.0m； $J_2X_3^3$ 油层厚度为 0~8.0m，平均 2.5m； $J_2X_3^4$ 、 $J_2X_3^5$ 油层仅在局部发育。

3.2.3 油气水性质

根据区块勘探成果，石西 2 井区油藏原油具有低密度、低粘度、凝固点较低的特点；天然气主要成分是甲烷，不含硫化氢；根据区块内地层水分析资料，地下水为 $NaHCO_3$ 型，详见表 3.2-1~表 3.2-3。

表 3.2-1 石西 2 井区西山窑组 J_{2x3} 油藏地面原油性质表

密度 (g/cm^3)	50℃粘度 ($mPa \cdot s$)	含蜡 (%)	凝固点 ($^{\circ}C$)	初馏点 ($^{\circ}C$)	300℃时馏分 (%)
0.827	4.12	6.14	7.2	138	50

表 3.2-2 石西 2 井区西山窑组 J_{2x3} 油藏天然气组分含量表

相对密度	甲烷 (%)	乙烷 (%)	丙烷 (%)	丁烷 (%)	二氧化碳 (%)	氮气 (%)	其他 (%)
0.695	81.25	7.35	2.48	1.96	0.82	5.19	0.95

表 3.2-3 石西 2 井区西山窑组 J_{2x3} 油藏地层水性质表

主要离子 (mg/L)				矿化度	水型
HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	(mg/L)	
1345.31	5977.94	1772.31	106.58	13806.35	$NaHCO_3$

3.3 开发生产现状及环境影响回顾

3.3.1 地面工程现状

石西 2 井区位于石西集中处理站北部约 2.5km 处，目前井区共有开发井 33 口（油井 30 口，水井 3 口），建有 8 号、10 号 2 座计量站，其中 8 号计量站内设有 2 座 $60m^3$ 拉油罐。井区现仅有 2 口油井（井号为 SH2043、SH2063）在生产，其余井均关停，10 号计量站也已关停，除在生产的 2 口单井出油管线在用，其余集输管网均已停用。

图 3.3-1 石西 2 井区现有工程油气集输路由

在产的 2 口井进 8 号计量站，采用“单井→计量站→处理站”的半密闭集输方式，井口来液在计量拉油站进行气液分离，伴生气通过放散管点火放空，采出液通过罐车拉运至石西集中处理站。工艺流程如图 3.3-2 所示。

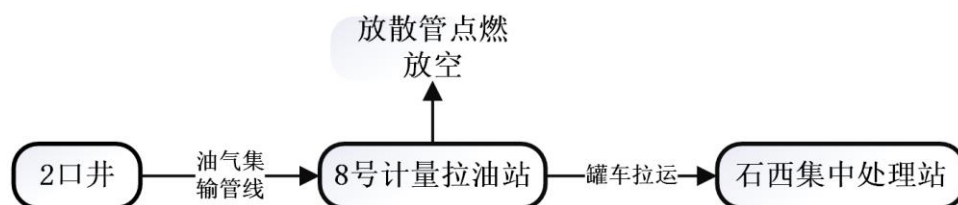


图 3.3-2 石西 2 井区现有集输方式流程图

3.3.2 公用工程现状

(1) 供配电

石西 2 井区属于石西变电站供电范围。石西主变容量为 $2 \times 25\text{MVA}$ ，变电站最大供电能力为 33.25MW ，2019 年平均运行负荷为 11.47MW ，变电站共有 10kV 架空出线 13 条，其中 10kV 架空线窑井二线穿越石西 2 井区，目前窑井二线平均负荷为 191.8kW 。

(2) 物联网

石西 2 井区距离石西作业区生活基地约 3km ，石西作业区中控室建在生活基地。目前石西 2 井区附近油区自动化传输方式均采用无线数传电台。

3.3.3 现有工程环境影响回顾

(1) 废气

现有工程的废气污染源主要为伴生气燃烧放空废气和集输过程中的油气无组织挥发废气，均属于无组织废气，主要污染物为氮氧化物、二氧化硫、非甲烷总烃等，现有工程油气产能分别为 880t/a 、 $10.3 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，综合分析现有工程废气排放情况见表 3.3-1。放空火炬及油气挥发废气均为无组织废气，根据区域 2019 年 12 月对井区环境空气质量现状的监测数据（详见章节 5.3 表 5.3-2），NMHC 满足环境空气质量二级浓度限值。

表 3.3-1 现有工程废气排放一览表

污染源	总热释放速率($\times 10^4\text{cal/s}$)	NO_x (t/a)	SO_2 (t/a)	总烃 (t/a)
-----	-------------------------------------	---------------------	---------------------	----------

伴生气燃烧烟气	10.133	5.562	0.041	0.206
油气无组织挥发	0.264t/a			

(2) 废水

现有工程生产废水主要为井下作业废水，产生量为 28m³/a，井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统处理，出水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中相关要求后，用于油田生产回注，区块无废水外排。

(3) 噪声

现有工程噪声主要为井场井下作业及抽油设备运转噪声、集中拉油站车辆运输噪声等，排放源强约 80~105dB（A）。根据区块 2019 年 12 月现状监测（详见 5.3 章节表 5.3-4），区块噪声排放可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

(4) 固体废物

运营期正常工况下拉油罐会产生少量清罐底泥，储油罐底泥产生量参照《石油石化环境保护技术（第 1 版）》（中国石化出版社）中提供的含油污泥估算系数 0.07t/万吨原油计算，清罐作业为每年 1 次。现有工程原油产能约为 0.09×10⁴t/a，则清罐底泥产生量约为 0.006t/a。若发生管线破裂、井喷等事故则还会有含油污泥产生，清罐底泥及含油污泥均属于《国家危险废物目录》（2016 本）HW08 类危险废物，交由克拉玛依顺通环保科技有限公司进行回收、处置。

(5) 生态环境

现有工程对生态的影响主要为占地对生态的影响和对植被的破坏。工程占地分为临时占地和永久占地，站场内已建成的永久性占地已进行砾石铺垫或地面硬化等措施。施工期临时占地均已释放，无遗留施工痕迹，已自然恢复。

3.3.4 现存主要环境问题及“以新带老”措施

(1) 现存主要环境问题

现有工程在产的 2 口井采用集中拉油方式生产，单井油气经管线集输至 8 号计量站，计量后进罐，定期拉运至石西集中处理站，伴生气仍采用火炬放空处理方式，未能回收利用，不但造成了资源浪费，还对环境空气造成了不良影响。

(2) “以新带老”措施

本工程拟将现有 8 号拉油计量站进行改造，改造后 8 号计量站采用密闭集输工艺，经核实，井区正在生产的 2 口采油井紧邻 8 号计量站，本次改造可将两口采油井接入改造后的 8 号计量站，实现密闭集输，现有工程放空部分的伴生气全部回收利用，实现了资源利用，减少了伴生气放空对环境的污染影响。

4 石西 2 井区扩边工程分析

4.1 扩边工程基本情况

(1) 项目名称

石西油田石西 2 井区西山窑组油藏开发部署地面工程。

(2) 项目性质

本项目为老区块扩边开发，项目性质为改扩建。

(3) 劳动定员

本项目不设值守人员，巡检由石西油田作业区执行，不新增劳动定员。

(4) 工程投资

项目总投资 6869.22 万元，其中环保投资约 297 万元，占比 4.32%。

(5) 建设内容

新钻井 49 口，老井利用 3 口，共计 52 口开发井，其中采油井 36 口，注水井 16 口；新建采油井场 36 座，新建注水井场 16 座；新建计量站 3 座，新建计量配水间 2 座（与 10 号计量站和新建计量站合建）；新建各类集管线 45.35km，配套建设供配电、仪表及消防等。

4.2 扩边工程建设内容

本次扩边工程建设包括钻井工程、采油工程、集输工程、注水工程、公用工程、依托工程和环保工程五个部分，分述如下：

4.2.1 钻井工程

(1) 拟利用老井

本次拟将石西 2 井区已停产的 3 口采油井转为注水井，井号分别为 SH2092、SH2118 和 SH2139。这 3 口井均建设于上世纪 90 年代末，无相关环保手续。各井现已关井，井场有废弃生产设施遗留，如下图所示。



SH2139 井场现状



SN2118 井场现状

(2) 新钻井

①本次新钻井 49 口, 其中直井 26 口, 定向井 23 口, 各井基本信息详见表 4.2-1, 井身结构设计详见图 4.2-1。

表 4.2-1 钻井工程量一览表

项目	井型	数量 (口)	井号	设计井深 (m)	备注
新钻采油井	直井	20	SH2079、SH2074、SH2078、SH2080、SH2110、SH2108、SH2109、SH2119、SH2125、SH2127、SH2128、SH2091、SH2088、SH2089、SH2090、SH2077、SH2082、SH2102、SH2104、SH2106	3069	本项目新钻
	定向井	16	SHD2116、SHD2120、SHD2122、SHD2123、SHD2124、SHD2126、SHD2099、SHD2085、SHD2086、SHD2083、SHD2094、SHD2096、SHD2097、SHD2101、SHD2133、SHD2144	3126.8	
新钻注水井	直井	6	SH2121、SH2076、SH2081、SH2093、SH2105、SH2112	3069	
	定向井	7	SHD2107、SHD2100、SHD2115、SHD2095、SHD2098、SHD2103、SHD2087	3126.8	
老井利用	直井	3	SH2139、SH2118、SH2092	/	建设于上世纪 90 年代末, 无相关环保手续

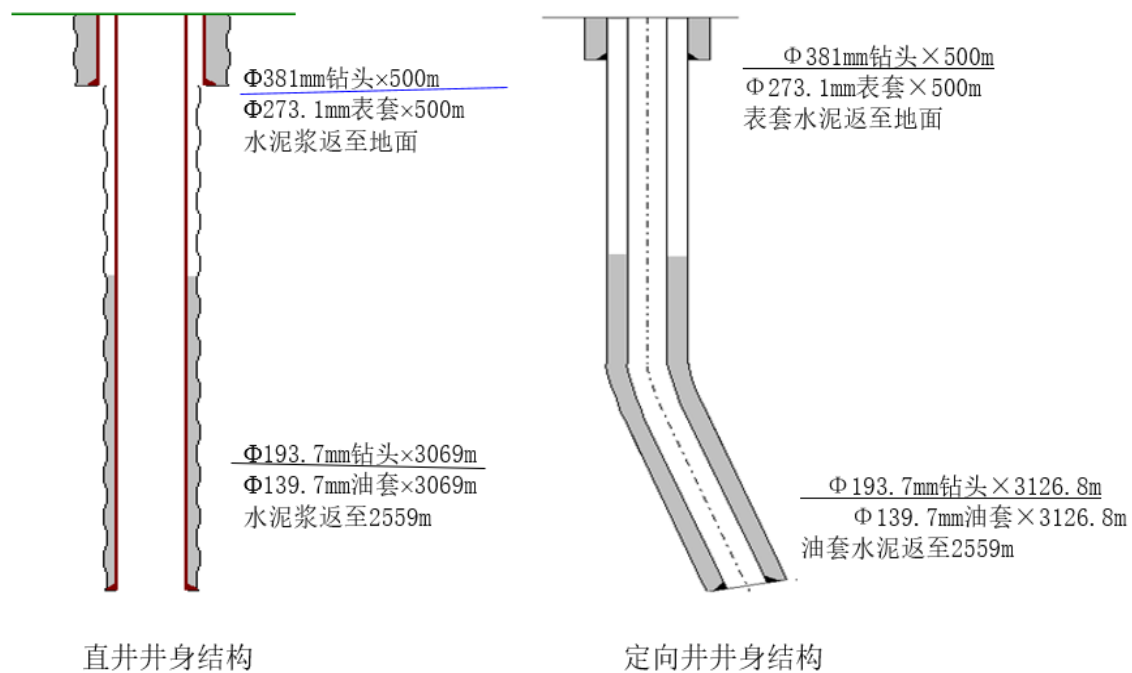


图 4.2-1 井身结构示意图

②钻井液体系

本次钻井工程均采用水基钻井液。根据设计资料，一开采用坂土-CMC 钻井液体系，主要成分为：坂土、CMC（中）、 Na_2CO_3 ；二开采用聚合物钻井液体系，主要成分为坂土、 Na_2CO_3 、MAN101、NaOH、MAN104、复配胺盐、润滑剂、堵漏剂等。钻井液中无重金属及有毒有害物质，各钻井液性能指标见下表。

表 4.2-2 钻井液性能指标一览表

开钻次序	密度 (g/cm^3)	粘度 (s)	失水 (ml)	泥饼 (mm)	pH	塑性粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)	动切力 (Pa)
一开	1.07~1.15	50~80	/	/	/	/	/
二开	1.07~1.20	45~80	≤ 5	0.5	8~10	15~30	5~20

4.2.2 采油工程

(1) 采油工艺

石西 2 井区地层压力保持程度较高，前期以自喷生产为主，后期采用 14 型游梁式抽油机采油。

(2) 采油井口

新建采油井口装置 36 座，均配备 14 型游梁式抽油机，电机功率 37kW。井口设保温盒保温，内设 0.25kW 电加热器，压力表置于保温盒内，此外，井口还设置有清蜡和热洗接口，以及安全标志牌。

（3）清蜡工艺

自喷期采用机械清蜡工艺，抽油期采用常规清防蜡工艺（热洗或注化学清防蜡剂），抽油期下入尼龙刮蜡器，并配合周期热洗或化学清防蜡方式，尼龙刮蜡器下深 1200m。清蜡周期根据实际结蜡情况，以不影响油井正常生产为原则。

（4）井下作业

井下作业是进行采油生产的主要手段之一，一般在采油井投产前及投产以后进行，主要包括射孔、酸化、压裂、下泵、洗井、修井和除砂等一系列工艺工程。

4.2.3 集输工程

（1）集输工艺

本次部署 36 口油井，全部采用常温密闭集输工艺，采用“井口——计量站——石西集中处理站”的三级布站工艺。

（2）计量站

由于已建 8 号计量站和 10 号计量站年久失修，不能满足本项目集输需求，本次拟拆除在原址重新建设，此外，新部署 1 座计量站。各计量站均为砖混结构设计，8 号站为 8 井式设计，10 号站为 16 井式设计，新建计量站为 12 井式加 1 座 12 井式多通阀管汇撬设计（可接入 23 口井）。

8 号计量站重建后，现有集中拉油生产的 2 口井仍接入 8 号站，纳入密闭集输系统，石西 2 井区采出物经计量站集输后，输送至石西集中处理站处理。

（3）集输管线

本项目集输管线分为干线、支线和单井出油管线三级，其中单井出油管线连接生产井至计量站，采用 DN50 PN2.5MPa（耐温 110℃）柔性复合管，保温埋地敷设，管顶埋深-1.80m；干支线连接计量站和转油站，采用 DN100/DN200，压力 3.5MPa 的玻璃钢管（耐温 90℃），保温埋地敷设，管顶埋深-1.80~-1.9m，地面设标志桩。

集输工程主要工程量见表 4.2-3。

表 4.2-3 集输工程主要工程量一览表

序号	项目名称	工程量	单位	备 注
1	采油井口装置	36	座	14 型抽油机 (37kW)
2	DN50 PN2.5MPa 单井管线	25.0	km	耐温 110℃ 柔性复合管
3	DN100 PN3.5MPa 集油支线	1.65	km	耐温 70℃ 塑料合金复合管
4	DN200 PN3.5MPa 集油干线	5.5	km	耐温 70℃ 塑料合金复合管
5	D60×3.5 单井管线	0.1	km	无缝钢管
6	12 井式标准化计量站	1	座	12 井式一体化自动计量装置及 12 井式多通 阀管汇橇置
7	8 井式标准化计量站	1	座	8 井式一体化自动计量装置
8	16 井式标准化计量站	1	座	16 井式一体化自动计量装置

4.2.4 注水工程

(1) 注水方案

石西 2 井区注水依托石西集中处理站注水系统，注水水源为采出水处理系统处理后的净化水。回注水由石西集中处理站注水系统经管线输送至配水间，在配水间增压后管输至单井注水井口。

(2) 注水井口

新建注水井口装置 16 座，其中包括 3 口采转注井口。井口设保温盒，压力表置于保温盒内。

(3) 配水间

在已建 10 号配水间（与 10 号计量站合建）内新建 1 座 6 井式配水橇，并新建 2 台注水增压泵（ $Q=26\text{m}^3/\text{h}$ 、 $\Delta P=6\text{MPa}$ 、 $N=55\text{kW}$ ），1 用 1 备；新建配水间 1 座，与新建计量站合建，内设 6 井式配水橇 2 座。

(4) 注水管线

新建单井注水管线 10.8km，新建注水支线 2.3km，材质均为玻璃钢管。管线顶部埋深 1.8m，地面设标志桩。

注水工程主要工作量见表 4.2-4。

表 4.2-4 注水系统主要工程量一览表

序号	项目名称	单位	工程量	备 注
1	注水井口装置	座	16	/

续表 4.2-4 注水系统主要工程量一览表

序号	项目名称	单位	工程量	备 注
2	单井注水管线 DN50 PN20MPa	km	10.8	玻璃钢管
3	注水支线 DN80 PN20MPa	km	2.3	玻璃钢管
4	6 井式配水橇	座	3	/
5	增压注水泵(Q=26m ³ /h、ΔP=6MPa、N=55kW)	台	2	1 用 1 备

4.2.5 公用工程

(1) 给排水

施工期不设生活营地，施工人员食宿在石西公寓，施工期项目用水就近由作业区拉运；运营期井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统进行处理。

(2) 供配电

新建油井、计量站设施用电负荷等级为二级，本次新增电力负荷 498.06kW，由已建窑井二线 10kV 线路供电。新建 160kVA 杆架式变电站 1 座、80kVA 杆架式变电站 1 座、40kVA 杆架式变电站 8 座、30kVA 杆架式变电站 20 座；新建架空线路长度共计 7km，配套建设电缆及接地设备等。变电站及电力电缆敷设完成后地表采用草方格固沙，固沙面积共计 21000m²。

(3) 物联网

石西 2 井区现状自动化采用无线数传电台，而该设备已停产。此次开发拟全部改为无线网桥，井场及各站场数据分别通过无线网桥上传至石西作业区中控室 SCADA 系统，实现自动化统一管理。

(4) 道路

井区有已建油田道路穿过，本次需新建 0.6km 砂石道路，将新建计量站与现有道路联通。道路按油田四级道路标准建设，路基宽 8m，路面宽 6m，道路两边设置必要的道路指示牌和安全警示标牌。

(5) 消防

在井区及站内主要建筑物内配置一定数量的移动式灭火器材，8kg 手提干粉灭火器共计 31 具。

4.2.6 依托工程

本项目油气处理和注水系统均依托石西集中处理站。

4.2.7 环保工程

项目井下作业废水依托石西集中处理站采出水处理系统处理；各井口及场站均采用低噪声设备，并对高噪声设备采取基础减震和隔声等降噪措施。

综上所述，项目工程组成见表 4.2-5。总体平面布局如图 4.2-2 所示。

表 4.2-5 本项目主要工程组成一览表

工程类别			规模	备注
主体工程	采油工程	钻井工程	36 口	新钻井 36 口，其中直井 20 口，定向井 16 口
		井口装置	36 座	井口安装 14 型抽油机，配套 37kW 电机，电加热
	集输工程	计量站	3 座	8 井式、12 井式、16 井式自动选井一体化计量装置各 1 座
		集油管线	32.25km	其中单井管线 25.1km，集油干支线 7.15km
	注水工程	钻井工程	13 口	老井利用 3 口；新钻井 13 口，其中直井 6 口，定向井 7 口
		井口装置	16 座	新建注水井口 16 座，其中 3 口为采转注井口
		配水间	2 座	新建 3 座 6 井配水撬、2 台增注泵
		注水管线	13.1km	单井管线 10.8km，注水支线 2.3km
公用工程	道路工程		0.6km	砂石路面，路宽 6m
	供电工程		68km	新建各类杆式变电站 30 座，架空线路长度 7km
	消防工程		按规范配置一定数量的干粉灭火器	
依托工程	原油处理		依托石西集中处理站	
	天然气处理		依托石西集中处理站	
	井下作业废水处理		依托石西集中处理站	
环保工程	噪声治理		采用低噪声设备，并对高噪声设备采取基础减震和隔声等降噪措施	

图 4.2-2 本项目地面工程总体布置示意图

4.3 扩边产能方案

本次新建产能 $7.56 \times 10^4 \text{t/a}$ 。开发生产指标预测见表 4.3-1。

表 4.3-1 石西 2 井区西山窑组 J_{2X3} 油藏产能预测指标

年度	油井数 (口)	水井数 (口)	年产油量 (10^4t)	年产水量 (10^4m^3)	年产气量 (10^8m^3)	年注水量 (10^4m^3)	气油比 (m^3/m^3)	含水率 (%)
1	9	2	0.76	0.45	0.0141	1.73	185.53	37.5
2	22	9	2.79	2.54	0.0522	7.24	187.10	47.6
3	36	16	4.82	8.31	0.0902	16.43	187.14	63.3
4	36	16	5.26	9.42	0.0983	18.28	186.88	64.2
5	36	16	3.86	10.19	0.0721	16.68	186.79	72.5
6	36	16	2.96	9.92	0.0553	14.90	186.82	77.0
7	36	16	2.22	9.41	0.0415	13.15	186.94	80.9
8	36	16	1.66	8.41	0.0311	11.21	187.40	83.5
9	36	16	1.25	8.13	0.0233	10.23	186.40	86.7
10	36	16	0.94	9.02	0.0175	10.60	186.17	90.6
11	36	16	0.70	8.46	0.0131	9.65	187.14	92.3
12	36	16	0.53	8.37	0.0098	9.26	184.91	94.1
13	36	16	0.39	8.25	0.0074	8.91	189.74	95.4
14	36	16	0.30	8.41	0.0055	8.91	183.33	96.6
15	36	16	0.22	8.57	0.0042	8.94	190.91	97.5

4.4 环境影响因素识别及污染源分析

本项目可分为施工期、运营期和退役期三个阶段。对环境的影响主要表现在施工期和运营期，影响结果包括生态影响和污染物排放导致的环境污染。

4.4.1 施工期环境影响因素识别及污染源分析

施工期环境影响因素主要表现在钻井、管线、站场施工活动中。废气主要来自柴油机、发电机组及车辆燃料燃烧产生的废气、管线及站场施工产生的扬尘等；废水主要为管道试压废水；噪声设备主要包括钻井井场内的发电机、柴油机等大型设备及管线施工机械噪声；固体废物主要为建筑垃圾。此外，相关施工活动会对施工范围内的生态环境造成一定影响。

(1) 废气

施工期废气主要为柴油机、发电机组燃料烟气、施工扬尘和汽车尾气。

①柴油机、发电机烟气

钻井期井场动力系统共设 3 台柴油机和 2 台柴油发电机，为钻机及井场提供动力、电力和照明。根据设计资料，单井钻井期柴油消耗量为 2t/d，直井钻井周期为 19 天，定向井钻井周期为 22 天。参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材——社会区域类环境影响评价》一书，柴油产污系数为 SO_2 2.24kg/t， NO_x 2.92kg/t，总烃量 2.13kg/t，则钻井期大气污染物排放情况详表 4.4-1。

表 4.4-1 钻井期大气污染物排放统计表

污染源	柴油 (t)	污染物排放量(t)		
		SO_2	NO_x	烃类
柴油机燃料烟气	2000	4.48	5.84	4.26

②施工扬尘

施工期扬尘主要来自于场地的清理、平整，土方的开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放以及施工车辆运输。

③汽车尾气

施工期各类机械及运输车辆较多，车辆排放的尾气会对大气环境造成一定污染。

(2) 废水

施工期不设生活营地，无生活污水。管道铺设完毕后，需对管道进行压力试验，会产生少量试压废水，主要污染物为悬浮物，浓度在 40mg/L~60mg/L，产生的废水用于施工区域内的洒水降尘。

(3) 噪声

钻井过程中的噪声源主要是发电机、钻机和各类泵的噪声，其中柴油发电机、钻机噪声级在 100dB(A)~105dB(A) 之间，钻井液循环泵噪声级在 95dB(A)~100dB(A) 之间，其他构筑物施工机械噪声级在 85dB(A)~100dB(A) 之间。

(4) 固体废物

本项目施工期固体废物主要是钻井岩屑和建筑垃圾。

①钻井岩屑

钻井过程中的钻井液采用不落地技术处理，分离出的液相继续回用于钻井，待钻井工程结束后由供应商回收或带至下一个钻井井场继续使用，无废水及废弃钻井液外排。固体废物主要为钻井岩屑。岩屑产生、排放量与井身结构以及回收率等因素有关，其中岩屑产生量可按下式计算：

$$W = \sum_{i=1}^n \frac{1}{4} \pi D^2 h d$$

式中：W——产生的岩屑量，m³；

D——钻头尺寸，m；

h——裸眼长度，m；

n——井身设计开数；

d——岩屑膨胀系数，使用水基钻井液体系时取 P=2.2。

据此，可计算得出本项目岩屑产生量约为 14385m³。

②建筑垃圾

拆除现有 2 座计量站及各站场建设过程中，会产生废弃设施、边角料、废砖块及废混凝土等建筑垃圾，产生的建筑垃圾应优先回收利用，不可回收利用的集中收集后送至克拉玛依市建筑垃圾填埋场填埋处理。

（5）工程占地

本项目总占地面积为 69.55hm²，其中临时占地 65.70hm²，永久占地 3.85hm²。占地类型为林地，占地面积详见表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目占地概况一览表

分区	占地面积 (hm ²)	占地性质 (hm ²)	
		永久	临时
井场区	28.73	3.25	25.48
管线区	36.38	0.00	36.38
场站区	0.06	0.01	0.05
连接道路区	0.48	0.48	0.00
输电线路区	3.90	0.11	3.79
合计	69.55	3.85	65.70

4.4.2 运营期环境影响因素分析

运营期环境影响因素主要体现在采油、油气集输过程中无组织排放的挥发性有机物；废水主要为井下作业废水等；噪声主要为设备运转噪声及巡检车辆噪声等。

(1) 废气

在油气集输环节产生的挥发性有机化合物（VOCs）主要包括非甲烷总烃（烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃）、含氧有机化合物（醛、酮、醇、醚等）、卤代烃、含氮化合物、含硫化合物等，对本项目而言，VOCs 主要为 NMHC。参照《环境影响评价实用技术指南（第二版）》（机械工业出版社）中提供的无组织排放源强估算系数，非甲烷总烃产生量为原料年用量或产品年产量的 0.1%~0.4%，本次取 0.1%，按区块原油平均产能计算，则 NMHC 排放量为 8t/a。

(2) 废水

本项目运营期废水主要为井下作业废水。井下作业主要包括油井维修、大修、酸化、压裂等，井下作业废水的主要来源为修井过程中产生的压井水和压井液、修井时的循环水及洗井时产生的洗井废水。根据《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》中与石油和天然气开采有关的服务活动产排污系数（详见表 4.4-3）计算洗井废水的产生量。

表 4.4-3 与石油和天然气开采有关的服务活动产排污系数一览表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
井下作业	洗井液（水）	非低渗透油井洗井作业	所有规模	工业废水量	t/井次-产品	76.04	回收回注	0
				化学需氧量	g/井次-产品	104525.3	回收回注	0
				石油类	g/井次-产品	17645	回收回注	0
		低渗透油井洗井作业	所有规模	工业废水量	t/井次-产品	27.13	回收回注	0
				化学需氧量	g/井次-产品	34679.3	回收回注	0
				石油类	g/井次-产品	6112.1	回收回注	0

石西 2 井区均为低渗透油井，据表 4.4-3 计算洗井废水产生量为 27.13t/井次，化学需氧量产生量为 34679.3g/井次，石油类产生量为 6112.1g/井次。作业区井下作业每 2 年 1 次，本项目 52 口井井下作业废水产生情况详见表 4.4-4。

表 4.4-4 井下作业废水产生量一览表

污染物指标	产污系数	单井产生量 (t/a)	52 口井产 生量 (t/a)	浓度 (mg/L)
工业废水量	27.13t/井次-产品	14	728	/
化学需氧量	34679.3g/井次-产品	0.02	1.04	1429
石油类	6112.1g/井次-产品	0.003	0.156	214

(3) 噪声

运营期间的噪声源主要包括井场及剂量配水间中各类机泵等，噪声排放情况见表 4.4-6。

表 4.4-6 运营期噪声排放情况

噪声源名称		声功率级[dB (A)]	排放规律	噪声特性
采油井场及剂量配水间	井下作业	80~105	间歇	机械
	增压泵	85~100	连续	机械
巡检车辆	行驶	60~90	连续	机械

(4) 固体废物

本项目运营期正常工况下无固体废物产生，井下作业时带罐作业，防止产生落地油，井口排出物全部进罐，做到原油 100%回收。

4.4.3 事故状态环境影响因素分析

油田开发和生产过程，从钻井到油气集输等各个环节可能都会因工程设计、人为或自然因素等原因造成不同性质的工程污染事故。对于本项目的开发建设，可能出现的事故主要有井喷、油气管线及储罐泄漏、井漏事故，这些事故都会使环境受到污染和破坏。

(1) 井喷事故

井喷主要是在油田钻井和井下作业中发生的事故。本项目中，在井下作业过程中由于地层压力不稳、封井不严或者井控设备失灵，均可能发生井喷事故。发生井喷事故时，天然气、采出水、原油和钻井液一同冲出井口，很容易发生爆炸和火灾事故。

(2) 管道及储罐泄漏

由于管道腐蚀、误操作等原因，在油气集输过程中可导致输油管道破裂，储

罐腐蚀导致罐体破裂，造成环境污染。

(3) 井漏事故

井漏事故一般发生在钻井过程或井下作业修井过程中。通常是由于套管破损或者固井质量不好，导致修井液漏入地层。漏层的类型、井漏的严重程度，因漏失层位各不相同，变化很大，一旦发生井漏，使大量修井液漏失，除造成经济损失外，还可能对地下水层和油层造成一定的污染和危害。

4.4.4 退役期环境影响因素分析

退役期的环境影响主要为油田停采后进行一系列的清理工作，包括地面设施的拆除、封井、井场清理等，将产生少量扬尘、地表废弃建筑、不可移动的废弃设施、废弃管线等固体废物。在闭井施工操作中应注意采取降尘措施，同时，将产生的建筑垃圾进行集中收集，运至生态环境部门指定地点填埋处理。

4.5 污染物排放量分析

4.5.1 现有工程污染物排放量分析

现有工程运营期排放的废气主要为伴生气燃烧放空废气和油气无组织挥发废气，废水为井下作业废水，噪声多为场站设备运转噪声以及拉油罐车交通噪声。本次根据现有工程伴生气放空量、原油产能及井下作业频次计算现有工程产排污情况，详见下表。

表 4.5-1 现有工程污染物排放一览表

类别	污染源	污染物名称	产生量	排放量	拟处理措施及排放去向
废气	无组织废气	油气集输	非甲烷总烃	0.264t/a	环境空气
			NO _x	5.562t/a	
		伴生气放空	SO ₂	0.041t/a	
			总烃	0.206t/a	
废水	井下作业废水	废水量	28m ³ /a	0	送石西集中处理站处理后回注
噪声	站场机泵及拉油罐车运输	连续等效 A 声级	采取基础减震等消声降噪措施		
固体废物	清罐污泥	石油类	0.2t/a	0	交由有相应处理资质的单位回收、处置

4.5.2 扩边工程污染物排放量分析

据前节分析，本项目运营期污染物主要包括废气、废水、噪声及固废。《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》中与石油和天然气开采有关的服务活动产排污系数估算；噪声及固废类比同类工程污染物产生源强估算，汇总本次扩边工程排放量如表 4.5-2 所示。

表 4.5-2 扩边工程运营期污染物产生及排放情况一览表

类别	污染源	污染物名称	产生量	排放量	拟处理措施及排放去向
废气	油气集输	非甲烷总烃	8t/a	8t/a	环境空气
废水	井下作业废水	废水量	728m³ /a	0	送石西集中处理站处理后回注
		COD	1.04t/a，1429mg/L	0	
		石油类	0.156t/a，214mg/L	0	
噪声	机泵	等效连续 A 声级	采取隔音减震等消声降噪措施		

4.5.3 以新带老污染物排放量分析

本次扩边工程完成后，8 号计量站将纳入密闭集输系统，现有工程放空的伴生气可全部回收，同时降低油气无组织挥发废气的排放，本项目污染物排放“以新带老”削减情况详见下表。

表 4.5-3 “以新带老”削减量汇总表

名称	污染物	现有工程产生量	“以新带老”削减量
废气	无组织 VOCs	0.470t/a	0.380t/a
	NO _x	5.562t/a	5.562t/a
	SO ₂	0.041t/a	0.041t/a

4.5.4 污染物排放量汇总

综上，石西 2 井区现有工程主要为已建的 2 座计量站，本项目实施后将纳入密闭集输管网，结合本次扩边工程建成后产排污情况，石西 2 井区新老工程污染物排放情况汇总如表 4.5-4 所示。

表 4.5-4 “三废”排放情况汇总表

名称	污染物	现有工程产生量	“以新带老”削减量	扩边项目新增量	总排放量
废气	无组织 VOCs	0.470t/a	0.380t/a	8.314t/a	8.404t/a

	废气	NO _x	5.562t/a	5.562t/a	/	0
		SO ₂	0.041t/a	0.041t/a	/	0
废水	井下作业废水		28m ³ /a	/	728m ³ /a	756m ³ /a
	COD		0.040t/a	/	1.040t/a	1.080t/a
	石油类		0.006t/a	/	0.1560t/a	0.162t/a
固废	含油污泥		0.006t/a	0.006t/a	0.015t/a	0.015t/a

4.6 清洁生产分析

所谓清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产是一种新的、创造性的思维方式，它以节能、降耗、减污、增效为目标，以技术和管理为手段，通过对生产全过程的排污审核、筛选并实施污染防治措施，以消除和减少工业生产对人类健康与生态环境的影响，达到防治污染、提高经济效益的双重目的。

本项目为油田开发建设项目，生产过程主要包括钻井、采油、油气集输和处理、井下作业及辅助生产等。针对项目特点，本次评价对钻井工艺清洁性、污染防治措施先进性及集输工艺先进性进行清洁生产分析。

4.6.1 清洁生产水平技术指标对比分析

石油天然气开采业建设项目清洁生产分析指标主要包括生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求等。根据国家发展改革委、工业和信息化部 2009 年联合发布的《石油天然气开采行业清洁生产评价指标体系》（试行）对本项目的清洁生产水平进行评价。

（1）评价指标体系

清洁生产评价指标体系由相互联系、相对独立、互相补充的系列清洁生产评价指标所组成的，是用于评价清洁生产绩效的指标集合。根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。

——定量评价指标

选取有代表性的、能反映“节约能源、降低消耗、减轻污染、增加效益”等有关清洁生产最终目标的指标，建立评价模式；通过对比各项指标的实际达到值、评价基础值和指标权重值，经过计算和评分，综合考评清洁生产的状况和水平。

——定性评价指标

根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取，用于定性考核建设单位对有关政策、法规的符合性及清洁生产工作实施情况。

（2）评价依据

在定量评价指标体系中，各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。本评价指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是：

——凡国家或行业在有关政策、规划等文件中对该项指标已有明确要求的，执行国家要求的数值。

——凡国家或行业对该项指标尚无明确要求值的，则选用国内重点大中型油气勘探开发企业近年来清洁生产所实际达到的中上等以上水平的指标值。

——定量评价指标体系的评价基准值代表行业清洁生产的平均先进水平。

在定性评价指标体系中，衡量该项指标是否贯彻执行国家有关政策、法规的情况，按“是”或“否”两种选择来评定。

（3）权重分值

清洁生产评价指标的权重值反映了该指标在整个清洁生产评价指标体系中所占的比重。它原则上是根据该项指标对油气勘探开发企业清洁生产实际效益和水平的影响程度大小及其实施的难易程度来确定的。

（4）评价指标

评价指标分为定量指标和定性指标。定量指标和定性指标又分为一级指标和二级指标。一级指标为普遍性、概括性的指标；二级指标为反映油气勘探开发企业清洁生产各方面具有代表性的、易于评价考核的指标。定量评价的二级指标从

其数值情况来看，可分为两类情况：一类是该指标的数值越低（小）越符合清洁生产要求（如物料消耗量、取水量、综合能耗、污染物产生量等指标）；另一类是该指标的数值越高（大）越符合清洁生产要求（如水的钻井液循环利用率、含油污泥资源化利用率、余热余能利用率等指标）。因此，对二级指标的考核评分，根据其类别采用不同的计算模式。

在行业评价指标项目、权重及基准值中未出现的指标，按照最高值进行确定，即清洁生产具有较高水平。

钻井、井下作业、采油和集输作业定量和定性评价指标项目、权重及基准值见表 4.6-1～表 4.6-3。

（5）评价指标考核评分计算

（1）定量评价考核总分值计算

①单项评价指数计算

对指标数值越高（大）越符合清洁生产要求的指标，其计算公式为：

$$S_i = S_{xi} / S_{oi}$$

对指标数值越低（小）越符合清洁生产要求的指标，其计算公式为：

$$S_i = S_{oi} / S_{xi}$$

式中： S_i —第 i 项评价指标的单项评价指数。

S_{xi} —第 i 项评价指标的实际值

S_{oi} —第 i 项评价指标的评价基准值

本评价指标体系各二级指标的单项评价指数的正常值一般在 1.0 左右，但当实际数值远小于（或远大于）评价基准值时，计算得出的 S_i 值就会越大，计算结果就会偏离实际，对其他评价指标的单项评价指数产生较大干扰。为了消除这种不合理影响，应对此进行修正处理。修正的方法是：当 $S_i > k/m$ 时（其中 k 为该类一级指标的权重值， m 为该类一级指标中实际参与考核的二级指标的项目数），取 S_i 值为 k/m 。

表 4.6-1 钻井作业定量和定性评价指标项目、权重及基准值

定量指标						本项目	
一级指标	权重值	二级指标	单位	权重分值	评价基准值	估算值	评分
(1) 资源和能源消耗指标	30	占地面积	m ²	15	符合行业标准要求	符合	15
		新鲜水消耗	t/100m 标准进尺	15	≤25	符合	15
(2) 生产技术特征指标	5	固井质量合格率	%	5	≥95%	100	5
(3) 资源综合利用指标	30	钻井液循环率	井深: 2000m 以下; 2000m~3000m; 3000m 以上	10	≥40%; ≥50%; ≥60%	95	10
		柴油机效率	%	10	≥80	>85	10
		污油回收率	%	10	≥90	100	10
(4) 污染物产生指标	35	钻井废水	t/100m 标准进尺	10	甲类区: ≤30; 乙类区: ≤35	<35	10
		废弃钻井液	m ³ /100m 标准进尺	10	≤10	<10	10
		采油机烟气	-	5	符合排放标准要求	符合	5
		石油类	mg/L	5	≤10	<10	5
		COD	mgL	5	甲类区: ≤100; 乙类区: ≤150	<150	5

定性指标					
一级指标	指标分值	二级指标		指标分值	本项目评分
(1) 原辅材料	15	钻井液毒性	可生物降解或无毒钻井液	10	10
		柴油消耗	具有节油措施	5	5
(2) 生产工艺及设备要求	30	钻井设备	国内领先	5	5
		压力平衡技术	具备欠平衡技术	5	5
		钻井液收集设施	配有收集设施, 且使钻井液不落地	5	5
		固井设备	配备振动筛、除气器、除泥器、除砂器、离心机等固控设备	5	5
		井控措施	具备	5	5
		有无防噪措施	有	5	5
(3) 管理体系建设及清洁生产审核	35	建立 HSE 管理体系并通过认证		10	10
		开展清洁生产审核, 并通过验收		20	20
		制定节能减排工作计划		5	5
(4) 贯彻执行环境保护法规的符合性	20	废弃钻井液处置措施满足法规要求		10	10
		污染物排放总量控制与减排措施情况		5	5
		满足其他法律法规要求		5	5

表 4.6-2 井下作业定量和定性评价指标项目、权重及基准值

定量指标						本项目	
一级指标	权重值	二级指标	单位	权重分值	评价基准值	估算值	评分
(1) 资源和能源消耗指标	30	作业液消耗	m³/井次	10	≤5.0	<5	10
		新鲜水消耗	m³/井次	10	≤5.0	<5	10
		单位能耗	—	10	行业基本水平	基本水平	10
(2) 生产技术特征指标	20	压裂放喷返排入罐率	%	20	100	100	20
(3) 资源综合利用指标	20	落地原油回收利用率	%	10	100	100	10
		生产过程中排出物利用率	%	10	100	100	10
(4) 污染物产生指标	30	作业废液量	m³/井次	10	≤3.0	27.13	0
		石油类	mg/L	5	甲类区：≤10；乙类区：≤50	219	0
		COD	mg/L	5	甲类区：≤100；乙类区：≤150	1429	0
		含油污泥	kg/井次	5	甲类区：≤50；乙类区：≤70	0	5
		一般固体废物(生活垃圾)	kg/井次	5	符合环保要求	0	5
定性指标							
一级指标	指标分值	二级指标			指标分值	本项目评分	
(1) 生产工艺及设备要求	40	防喷措施		具备		5	5
		地面管线防刺防漏措施		按标准试压		5	5
		防溢设备（防溢池设置）		具备		5	5
		防渗范围		废水、使用液、原油等可能落地处		5	5
		作业废液污染控制措施		集中回收处理		10	10
		防止落地原油产生措施		具备原油回收设施		10	10
(2) 管理体系建设及清洁生产审核	40	建立 HSE 管理体系并通过验证			15	15	
		开展清洁生产审核			20	20	
		制定节能减排工作计划			5	5	
(5) 贯彻执行环境保护法规的符合性	20	满足其他法律法规要求			20	20	

表 4.6-3 采油（气）定量和定性评价指标项目、权重及基准值

定量指标							本项目			
一级指标	权重值	二级指标	单位	权重分值	评价基准值	估算值	评分			
(1) 资源和能源消耗指标	30	综合能耗	kg 标煤/t 采出液	30	稀油：≤65 稠油：≤160 天然气：≤50	<160	30			
(2) 资源综合利用指标	30	余热利用率	%	10	≥60	/	10			
		油井伴生气回收利用率	%	10	≥80	100	10			
		含油污泥资源化利用率	%	10	≥90	100	10			
(3) 污染物产生指标	40	石油类	%	5	≤10	0	5			
		COD	%	5	甲类区：≤100；乙类区：≤150	0	5			
		落地原油回收利用率	%	10	100	100	10			
		采油废水回用率	%	10	≥60	100	10			
		油井伴生气外排率	%	10	≤20	0	10			
定性指标										
一级指标	指标分值	二级指标				指标分值	本项目评分			
(1) 生产工艺及设备要求	45	井筒质量			井筒设施完好		5	5		
		采气	采气过程醇回收设施		10	采油	套管气回收装置		10	10
			天然气净化设施先进、净化效率高		20		防治落地原油产生措施		20	20
		集输流程			全密闭流程，并具有轻烃回收装置		10	10		
(2) 管理体系建设及清洁生产审核	35	建立 HSE 管理体系并通过验证				10	10			
		开展清洁生产审核				20	20			
		制定节能减排工作计划				5	5			
(3) 环保政策法规执行情况	20	建设项目“三同时”执行情况				5	5			
		建设项目环境影响评价制度执行情况				5	5			
		污染物排放总量控制与减排措施情况				5	5			
		老污染源限期治理项目完成情况				5	5			

②定量评价考核总分值计算

定量评价考核总分值计算的计算公式为：

$$P1 = \sum_{i=1}^n S_i \cdot K_i$$

式中：P₁—定量评价考核总分值；

n—参与定量评价考核的二级指标项目总数；

S_i—第 i 项评价指标的单项评价指数；

K_i—第 i 项评价指标的权重值。

(2) 定性评级指标的考核评分计算

定性评级指标的考核总分值的计算公式为：

$$P2 = \sum_{i=1}^n F_i$$

式中：P₂—定性评价二级指标考核总分值；

F_i—定性评价指标体系中第 i 项二级指标的得分值；

n—参与考核的定性评价二级指标的项目总数。

(3) 综合评价指数考核评分计算

综合评价指数考核总分值的计算公式为：

$$P=0.6P_1+0.4P_2$$

式中：P—清洁生产综合评价指数

P₁—定量评价考核总分值；

P₂—定性评价二级指标考核总分值。

根据目前我国石油和天然气开采行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指标见表 4.6-4。

表 4.6-4 石油和天然气开采行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

清洁生产企业等级	清洁生产综合评价指数
清洁生产先进企业	$P \geq 90$
清洁生产企业	$75 \leq P < 90$

由表 4.6-1 至表 4.6-3 计算可得：

——钻井作业：定量指标 100 分，定性指标 100 分，综合评价 100 分。

——井下作业：定量指标 100 分，定性指标 100 分，综合评价 100 分。

——采油和集输：定量指标 100 分，定性指标 95 分，综合评价 98 分。

4.6.2 清洁生产水平结论

根据综合评价指数得分判定，本项目清洁生产企业等级为：清洁生产先进企业。

本项目采用的清洁生产技术遵循“减量化、再利用、资源化”的原则。开发各阶段、各作业环境均采取了避免和减缓不利环境影响的措施，高效利用并节约使用各类能源、资源（水、土地等）；使用油气开发效率高的先进工艺技术与设备，采用水基钻井液；制定了合理有效的废物管理方案，采用源削减技术，减少了钻井废物、废水、废气等污染物的产生量，实现了废物的循环利用与资源化利用。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

和布克赛尔蒙古自治县隶属于新疆维吾尔自治区塔城地区，位于新疆维吾尔自治区西北部，准噶尔盆地西北部。东邻阿勒泰地区，西与额敏县、托里县以白杨河为界，南部与玛纳斯县、沙湾县接壤，西南部以乌尔河为界与克拉玛依市相连，北部与哈萨克斯坦共和国毗邻，县城和布克赛尔镇距乌鲁木齐市公路里程 495km，总面积为 $3.06 \times 10^4 \text{km}^2$ 。

图 5.1-1 本项目地理位置示意图

石西 2 井区位于准噶尔盆地腹部古尔班通古特沙漠腹地，行政隶属于布克赛尔蒙古自治县，西北距其县城城区约 170km，西距克拉玛依市城区约 150km。井区属于石西油田作业区管理，南距石西集中处理站约 2.5km。克拉玛依至石西作业区建有柏油公路，石西 2 井区内部及周边有已建油田内部道路穿过，交通条件较为便利，油气集输及配套系统具有良好的依托条件。项目区中心地理坐标为北纬 $45^{\circ} 27' 36.90''$ ， $86^{\circ} 51' 05.41''$ ，本项目地理位置图见图 5.1-1。

5.1.2 气候气象

石西 2 井区位于准噶尔盆地东部的古尔班通古特沙漠腹地，属于大陆北温带干旱、半干旱性气候，冬季寒冷，夏季炎热，干旱少雨，日照充足，蒸发量大，风沙日多。降水稀少，年平均降水量 70mm~150mm，年积温 $3000^{\circ}\text{C}\sim 3500^{\circ}\text{C}$ ，年蒸发量在 2000mm 以上，年日照时数 2800h 左右，降水的分布具有边缘高并向腹地逐渐减少的趋势。在季节分配上与其它沙漠地区相比较为均匀，各月都有一定数量的降水，尤其是冬季有较稳定的积雪，稳定积雪日数 100 天~160 天，最大积雪深度多在 20cm 以上。温度变化大、冬季漫长而寒冷，年平均气温为 6.4°C ，最高气温达 45°C 以上，冬季寒冷，最低气温可达 -42°C 以下。区域的全年主导风向为 N 和 NE，频率为 10%~15%，在强劲北风和东北风侵蚀下形成纵向沙丘，沙丘走向为 NE—SW，每年 9 月至次年 3 月多为东北风，风力最高可达 10 级，大风天气以春季居多。

5.1.3 地形地貌

石西油田作业区位于准噶尔盆地古尔班通古特沙漠腹地，处于玛纳斯河流域下游的东部，属典型的风积沙漠地貌，整个地势由东北向西南倾斜，海拔高程 360~440m。受构造作用及风力等外力作用，形成风积地形，地形复杂。

项目区所在区域为浅度的沙漠地貌，地表为未固定-半固定沙丘覆盖，地面海拔 400m~460m。地表植被稀少，地貌类型单一。地形起伏较大，沙丘相对高差一般 20m~30m，最大可高达 50m。

5.1.4 水文及水文地质条件

(1) 地表水

项目区地处准噶尔盆地古尔班通古特沙漠腹地，评价范围内无地表水体。

(2) 地下水

①区域地下水的补给、径流、排泄条件

由于盆地中部干旱少雨，蒸发强烈，降水对区域地下水的补给意义不大，盆地边缘河流沿程地下水的漏失成为盆地中部地下水的主要补给源。

油田开发及运营中地下水的开采是该区地下水重要的排泄方式，地下水补给丰富或开采量不大时，地下水在该区形成的汇流仍可能以径流方式向深层（盆地中心）排泄。

②区域地下水的分布

和布克赛尔蒙古自治县地下水可开采量 0.78 亿方，因地质条件复杂，开采难度较大，利用量少。地下水根据水理性质及含水层时代划分为第四系孔隙潜水、第三系孔隙潜水和第三系孔隙承压水。

第四系孔隙潜水：主要分布于哈拉迪尔克山以北，含水层主要由中更新统冲砂砾石组成，厚度 15m~40m，换算单井涌水量（管径 DN377，降深 5m），单井出水量 $500\text{m}^3/\text{d}$ ~ $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $5\text{m}/\text{d}$ ~ $10\text{m}/\text{d}$ 。根据水井抽水实验资料，水埋深 2.8m，降深 1.05m，涌水量 $131.230\text{m}^3/\text{d}$ ，换算单井涌水量 $606.380\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $6.680\text{m}/\text{d}$ 。

第三系孔隙潜水：主要分布在哈姆图斯隐伏断裂以北的山前倾斜平面一带，上部为透水不含水的第四季松散沙砾石，下部为第三系潜水。含水层岩性为弱胶结的含砾岩石，水位埋深由北部的大于 50m 向南部逐渐变浅至小于 25m，换算单井涌水量 $500\text{m}^3/\text{d}$ ~ $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $1\text{m}/\text{d}$ ~ $5\text{m}/\text{d}$ ，根据水井抽水实验资料，水位埋深 57.01m，降深 6.08m，涌水量 $87.090\text{m}^3/\text{d}$ ，换算单井涌水量 $426.060\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $0.94\text{m}/\text{d}$ 。

第三系孔隙承压水：主要分布于哈姆图斯隐伏断裂以南，含水层岩性为含砾沙岩石，砂砾岩石为多层结构含水，局部为自流，换算单井涌水量 $500\text{m}^3/\text{d}$ ~ $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数为 $1\text{m}/\text{d}$ ~ $5\text{m}/\text{d}$ 。

本项目区域水文地质见图 5.1-2，区域水文地质柱状图见图 5.1-3。

图 5.1-2 项目区水文地质示意图

图 5.1-3 项目区水文地质柱状图

(3) 地下水化学特征

由于评价区位于准噶尔盆地腹地，气候干燥，地下水补给总体上来源匮乏，蒸发浓缩作用强烈，加之径流速度也缓慢，导致其矿化度逐渐升高、地下水水质逐渐变差，地下水多为半咸水及咸水。区内地下水水化学特征水平方向上变化很小，但在垂向上，无论是矿化度还是水化学类型均存在一定的变化。在垂向上，地下水化学类型由浅部的 Cl-Na 型过渡到 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na (Ca)}$ 型；浅层承压水矿化度向深层承压水的矿化度逐渐减，地下水矿化度从大于 10g/L 变化到 $5\sim 10\text{g/L}$ 左右。根据评价区北部水文地质资料，承压水水化学类型由浅层的 Cl-Na 型过渡到至深部的 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na (Ca)}$ 型，矿化度由浅层 19.06g/L 过渡到至深部的 5.44g/L 。

5.2 环境保护目标调查

本项目所在区域为沙漠，主要为荒漠生态系统，项目区南部为石西油田作业区生活公寓及第二项目部。评价区范围内无自然保护区、文物古迹等特殊敏感目标，无固定集中的人群活动区。

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 大气环境质量现状调查与评价

(1) 区域大气环境质量达标性评价

根据生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”中塔城地区 2018 年环境质量监测数据来判定项目区环境质量达标情况，具体监测数据及评价结果详见表 5.3-1。

表 5.3-1 大气质量及评价结果一览表

行政区	监测因子	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
塔城地区	SO_2	年平均值	4	60	6.7	达标
	NO_2	年平均值	15	40	37.5	达标
	PM_{10}	年平均值	35	70	50.0	达标
	$\text{PM}_{2.5}$	年平均值	12	35	34.3	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	$2 (\text{mg}/\text{m}^3)$	$4 (\text{mg}/\text{m}^3)$	50.0	达标
	O_3	最大 8 小时平均第 90 百分位数	134	160	83.8	达标

由表 5.3-1 可知，塔城地区 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 长期浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，为环境空气质量达标区。

（2）特征污染物环境质量现状评价

①数据来源

本次 NMHC 现状评价数据为实测，在项目区下风向约 500m 处设两个监测点，监测点位见图 5.3-1。

②评价标准

NMHC 参照《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中的推荐值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③评价方法

采用最大占标率评价法评价大气污染物在评价区域内的环境质量现状，计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 种污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —某种污染物的实际监测浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —某种污染物的环境空气标准浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

④评价结果

NMHC 监测及评价结果见表 5.3-2。监测结果表明，项目区 NMHC 满足《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中推荐值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

表 5.3-2 大气监测值及评价结果一览表

点位编号	监测点位	监测因子	浓度范围	标准值	最大值占标率（%）	超标率（%）
G1		NMHC	170~450	2000	22.5	0
G2		NMHC	230~460	2000	23.0	0

图 5.3-1 本项目环境空气、声环境和土壤质量现状监测布点示意图

图 5.3-2 本项目地下水环境质量现状监测布点示意图

5.3.2 地下水环境质量现状调查与评价

(1) 数据来源

本次评价采用实测与资料引用相结合对区域地下水环境质量现状进行评价，点位见图 5.3-1。

根据区域水文地质图，本次引用的监测井均属于同一水文地质单元，监测时间为同一时期，具有代表性。

监测因子包括 pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氟化物、氰化物、挥发酚、六价铬和石油类等。

(2) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

(3) 评价方法

采用单因子标准指数法，模式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： S_{ij} —单因子标准指数；

C_i —i 类监测物现状监测浓度，mg/L；

C_{oi} —i 类监测物浓度标准，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的

标准指数；

pH_j —pH 的实测值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 的上限值。

(4) 评价结果

评价区地下水质量评价结果见表 5.3-3。监测结果表明，总硬度、溶解性总固体、

硫酸盐和氯化物均存在不同程度的超标，分析其原因是由于天然背景值较高，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

表 5.3-3 地下水现状监测数据一览表

(单位: mg/L, pH 无量纲)

项目	标准值	检测值				
		D1	D2	D3	D4	D5
		监测值	监测值	监测值	监测值	监测值
pH	6.5~8.5	7.83	7.77	7.83	7.77	7.68
总硬度	≤450	412	503	412	503	422
溶解性总固体	≤1000	2283	4144	2283	4144	3090
耗氧量	≤3.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6
氨氮	≤0.5	0.371	0.404	0.371	0.404	0.398
亚硝酸盐氮	≤1.00	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
氯化物	≤250	266	189	754	1170	943
硫酸盐	≤250	584	764	674	1000	616
氰化物	≤0.05	<0.0003	<0.0003	<0.004	<0.004	<0.004
氟化物	≤1.0	0.062	0.068	0.66	0.89	0.20
挥发酚	≤0.002	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
六价铬	≤0.05	0.061	0.063	0.062	0.068	0.067
石油类	≤0.05	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05

5.3.3 声环境质量现状调查与评价

(1) 数据来源

本次评价采用实测法。布点采用网格法，兼顾重点场站及井口，共布设了 12 个噪声监测点。

(2) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

(3) 评价方法

监测值与标准值直接比对，说明噪声来源及是否超标。

(4) 评价结果

声环境现状监测结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 声环境现状监测结果 [单位: dB (A)]

监测点	昼间	标准	达标情况	夜间	标准	达标情况
Z1	41	60	达标	38	50	达标
Z2	41	60	达标	37	50	达标
Z3	41	60	达标	36	50	达标
Z4	41	60	达标	35	50	达标
Z5	39	60	达标	38	50	达标
Z6	40	60	达标	37	50	达标
Z7	41	60	达标	36	50	达标
Z8	40	60	达标	36	50	达标
Z9	40	60	达标	37	50	达标
Z10	40	60	达标	35	50	达标
Z11	40	60	达标	36	50	达标
Z12	40	60	达标	38	50	达标

由表 5.3-4 可知，各噪声监测点位均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求。

5.3.4 土壤环境质量现状评价

项目区有 1 种土类，即风沙土。根据导则要求，本次监测共设 6 个土壤监测点，其中在项目区设 3 个柱状样（编号为 S1、S2、S3），项目区外设 2 个表层样（编号

为 S5、S6），监测项目为石油烃；项目区内设 1 个表层样（编号为 S4），监测因子为 GB36600 中规定的基本项和石油烃，共计 46 项。土壤采样时间为 2019 年 12 月 29 日~2020 年 1 月 2 日，土壤监测点位布设见图 5.3-1。对污染物的评价，采用单因子标准指数法。计算公式为：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —单项土壤参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ —土壤参数 i 在 j 点的监测浓度，mg/L；

C_{si} —土壤参数 i 的土壤环境质量标准，mg/L。

土壤监测及评价结果见表 5.3-5、表 5.3-6。从评价结果可以看出，项目区土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类标准限值。

表 5.3-5 S4 点土壤监测结果一览表（基本项目）

序号	名称	标准限值	监测值	标准指数	评价结果
1	砷	60	6	0.10	达标
2	镉	65	2.30	3.54	达标
3	铬（六价）	5.7	0.098	/	达标
4	铜	18000	7.40	0.0004	达标
5	铅	800	18.1	2.26	达标
6	汞	38	0.024	0.0006	达标
7	镍	900	11.4	0.01	达标
8	四氯化碳	2.8	<2.1	/	达标
9	氯仿	0.9	<0.3	/	达标
10	氯甲烷	37	<1.5	/	达标
11	1, 1-二氯乙烷	9	<1.6	/	达标
12	1, 2-二氯乙烷	5	<1.3	/	达标
13	1, 1-二氯乙烯	66	<0.8	/	达标
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	<0.9	/	达标
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	<0.9	/	达标
16	二氯甲烷	616	<2.6	/	达标
17	1, 2-二氯丙烷	5	<1.9	/	达标
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	<1.0	/	达标
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	<1.0	/	达标
20	四氯乙烯	53	<0.8	/	达标

续表 5.3-5 S4 点土壤监测结果一览表（基本项目）

序号	名称	标准限值	监测值	标准指数	评价结果
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	<1.1	/	达标
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	<1.4	/	达标
23	三氯乙烯	2.8	<1.4	/	达标
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	<1.0	/	达标
25	氯乙烯	0.43	<1.5	/	达标
26	苯	4	<1.6	/	达标
27	氯苯	270	<1.1	/	达标
28	1, 2-二氯苯	560	<1.0	/	达标
29	1, 4 二氯苯	20	<1.2	/	达标
30	乙苯	28	<1.2	/	达标
31	苯乙烯	1290	<1.6	/	达标
32	甲苯	1200	<2.0	/	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	570	<3.6	/	达标
34	邻二甲苯	640	<1.3	/	达标
35	硝基苯	76	<0.09	/	达标
36	苯胺	260	未检出	/	达标
37	2-氯酚	2256	<0.06	/	达标
38	苯并[a]蒽	15	<0.1	/	达标
39	苯并[a]芘	1.5	<0.1	/	达标
40	苯并[b]荧蒽	15	<0.2	/	达标
41	苯并[k]荧蒽	151	<0.1	/	达标
42	蒽	1293	<0.1	/	达标
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	<0.1	/	达标
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	<0.1	/	达标
45	萘	70	<0.09	/	达标

表 5.3-6 土壤监测结果一览表（石油烃） 单位：mg/kg

标准 限值	监测及评价结果								
	S1								
	0~0.5m	标准指 数	评价 结果	0.5~1.5m	标准 指数	评价 结果	1.5~3.0m	标准 指数	评价 结果
4500	28.7	0.006	达标	20.2	0.004	达标	24.1	0.005	达标
	S2								
	0~0.5m	标准指 数	评价 结果	0.5~1.5m	标准 指数	评价 结果	1.5~3.0m	标准 指数	评价 结果
	24.9	0.006	达标	23.2	0.005	达标	20.6	0.005	达标

续表 5.3-6 土壤监测结果一览表（石油烃）

单位：mg/kg

标准 限值	监测及评价结果								
4500	S3								
	0~0.5m	标准指 数	评价 结果	0.5~1.5m	标准指 数	评价 结果	1.5~3.0m	标准指 数	评价 结果
	36.5	0.008	达标	41.8	0.009	达标	30.2	0.007	达标
	S4			S5			S6		
	0~20cm	标准指 数	评价 结果	0~20cm	标准指 数	评价 结果	0~20cm 1.5~3.0m	标准指 数	评价 结果
	25.3	0.006	达标	21.4	0.005	达标	20.3	0.005	达标

5.4 生态环境现状调查与评价

5.4.1 项目区土地利用现状与评价

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类系统，通过现场踏勘及收集资料绘制项目区的土地利用类型示意图，项目区的土地利用类型主要是荒漠戈壁，目前主要为油田已开发区域。项目区内景观生态体系较为脆弱，虽有一定的生产能力但受到干扰以后的恢复能力较弱。详见图 5.4-1。

图 5.4-1 项目区域土地利用类型示意图

5.4.2 土壤类型及特征

项目作业区开发建设区分布的土壤发育较差，类型较为单一，风沙土为主要土壤类型，详见图 5.4-2。风沙土主要处于温带半干旱、干旱、极端干旱的草原、荒漠草原及荒漠地带。气温变化大，年温差和日温差悬殊，常年多风，风期长，风力大，是风沙土形成的基本动力。风沙土是在风沙性母质上发育起来的，质地较粗，物理性粘粒很少，因风蚀风积交替作用，使土壤发育处于不断的复幼状况下，植被稀疏，生物作用微弱，使有机物质积累很少，成土过程十分微弱，只在土壤表层 0.5~1cm 有微弱的分化，有机质含量明显高于下层。这是由于古尔班通古特沙漠冬季有稳定的积雪，在春季积雪融化后，沙土层中便得到一定量的水分补给，在 4~5 月间，土壤含水率可达 20~30g/kg，为短命和类短命植物生长提供了生存条件，地表植被覆盖度可达 40~60%，到 7~8 月处于休眠状态。正是这些短命和类短命植物生长和循环过程，使沙土层地表形成了微弱的有机质积累，其它土壤理化性状无明显差异，剖面层次分化不明显。

图 5.4-2 项目区域土壤类型示意图

5.4.3 植被现状调查与评价

按中国植被自然地理区划划分,作业区所在区域属北方植物界、新疆荒漠区、北疆荒漠亚区、准噶尔荒漠省、准噶尔荒漠亚省、古尔班通古特洲。评价区主要植被类型为温性荒漠,常见植物种类主要为耐旱的灌木、短命植物等。

评价区所在区域生态条件较差,地域特征决定了该区域内植被组成简单、类型单一、分布稀疏、种类贫乏。根据现场和以往研究资料,古尔班通古特沙漠区域分布高等植物约 135 种,评价区分布植物约 20 余种,主要集中在藜科、十字花科、柽柳科、禾本科和菊科。评价区内的藜科、菊科植物多为旱生或超旱生的灌木和一年生旱生植物;十字花科植物多为一年生短营养期植物(中生性一年生短命植物);柽柳科植物均为鳞型叶旱生灌木。其中属于地方重点保护的植物如下:蛇麻黄——新疆重点保护野生植物;梭梭、白梭梭——国家 II 级保护野生植物、新疆 I 级保护野生植物。区域主要植被名录见表 5.4-1。

表 5.4-1 评价区主要高等植物及分布一览表

序号	中 文 名	学 名	分 布		保护级别
			沙丘	丘间	
一、	禾本科	<i>Gramineae</i>			
1	东方旱麦草	<i>Eremopyrum orientale</i>	++		
2	羽状三芒草	<i>Aristida pennata</i>	++		
3	施母草	<i>Schismus arabicus</i>	++		
	二、藜科	<i>Polygonaceae</i>			
4	红皮沙拐枣	<i>Calligonum rubicundum</i>	++		
	三、藜科	<i>Chenopodiaceae</i>			
5	沙米	<i>Agriophyllum arenarium</i>	++		
6	白梭梭	<i>Haloxylon persicum</i>	++	-	国家 II 级保护野生植物、新疆 I 级保护野生植物
7	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	+	++	国家 II 级保护野生植物、新疆 I 级保护野生植物
8	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>		+	
9	散枝梯翅蓬	<i>Salsola brachiata</i>		+	
10	刺蓬	<i>Salsola pestifer</i>	+		
11	犁苞滨藜	<i>Atriplex patens dimorphotegria</i>	++	++	
12	雾滨藜	<i>Bassia dasyphylla</i>	+	+	
13	倒披针叶虫实	<i>Corispermum lehmannianum</i>	++	-	
14	角果藜	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	++	+	

续表 5.4-1 评价区主要高等植物及分布一览表

序号	中 文 名	学 名	分 布		保护级别
			沙丘	丘间	
15	对节刺	<i>Horaninowia ulicina</i>	++		
16	叉毛蓬	<i>Petrosimomia sibirica</i>	+		
17	角果碱蓬	<i>Suaeda Comiculata</i>		+	
18	囊果碱蓬	<i>Suaeda physophora</i>		+	
四、	十字花科	<i>Cruciferae</i>			
19	螺喙芥	<i>Spirorrhynchus sabulosus</i>	++	+	
20	四齿芥	<i>Tetracme quadricornis</i>	++	++	
21	灰白糖芥	<i>Ergsimum cheiranthides</i>	++	+	
22	荒漠庭芥	<i>Alyssum desertorum</i>	++		
23	卷果涩芥	<i>Malclomia scorpioides</i>	++	+	
五、	蒺藜科	<i>Zygophyllaceae</i>			
24	西伯利亚白刺	<i>Nitraria sibirica</i>		+	
六、	怪柳科	<i>Tamaricaceae</i>			
25	琵琶柴	<i>Reaumuria soongorica</i>		+	
	七、茄科	<i>Solanaceae</i>			
26	黑刺	<i>Lycium ruthenicum</i>		+	
	八、菊科	<i>Compsitae</i>			
27	沙蒿	<i>Artemisia desteriorum Spreng</i>	++	++	
28	苦艾蒿	<i>Artemisia santolina</i>	++	-	
29	地白蒿	<i>Artemisia terrae-ablae</i>	++	-	
30	沙地千里光	<i>Senecio subdentatus</i>	+	++	
31	九、麻黄科	<i>Ephedraceae</i>			
32	蛇麻黄	<i>Ephedra distachya</i>	+	+	新疆 I 级保护野生植物

注：++多见，+少见，-偶见。

(2) 植被分布特征

根据现场调查及资料分析表明，在油田区域内分布的主要高等植物有 20 种左右，在各种群落类型中，常见种最多不超过 10 种。由于组成群落的植物种类很少，所以群落结构也比较简单。

项目区是以梭梭、沙拐枣等旱生植物为主的植被类型占主导地位，分布在油田的绝大部分区域，由于地表较干燥，导致井区植被盖度较低，在 5%~10%左右，且植物种类较少，多为藜科植物。

(3) 评价区植被类型

按照建群种植物的生活型和群落生态外貌，油田区域植被类型以荒漠植被为主，建群种为梭梭柴及白梭梭，主要群系类型为白梭梭-红皮沙拐枣-羽状三芒草群系，白梭梭在半固定沙丘上发育较好，高度可达 1m~3m，伴生种为红皮沙拐枣、羽状三芒草、地白蒿、沙蓬等典型的沙生植物。项目区植被类型详见图 5.4-3。

图 5.4-3 项目区域土壤类型示意图

5.4.4 野生动物现状

（1）野生动物类型

按中国动物地理区划的分级标准，油田开发区域属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区、准噶尔盆地小区。因该区域地处准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠腹地，气候极端干燥，按气候区划为酷热干旱区。野生动物的栖息生境极为单一，白梭梭荒漠一种景观类型。

（2）野生动物种类及分布

在上述动物生境类型单元中共栖息分布着野生脊椎动物约 30 种，以鸟类和小型哺乳动物为主。野生动物种类详见表 5.4-2。

表 5.4-2 作业区及周围主要脊椎动物的种类

种 类		分布状况			保护级别
		多见种	少见种	偶见种	
爬 行 类					
1、变色沙蜥	<i>Phrynocephalus versicolor</i>		+		
2、东疆沙蜥	<i>P. grumgrizimaloi</i>	+			
3、快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	+			
4、东方沙蜥	<i>Eryx tataricus</i>			+	
5、黄脊游蛇	<i>Coluber spinalis</i>			+	
鸟 类					
6、鸢	<i>Milvus korschun</i>		+		国家Ⅱ级、自治区2级保护野生动物
7、雀 鹰	<i>Accipiter nisus</i>		+		国家Ⅱ级保护野生动物
8、草原鹞	<i>Circus macrourus</i>		+		国家Ⅱ级、自治区2级保护野生动物
9、棕尾鵟	<i>Buteo rufinus</i>		+		国家Ⅱ级、自治区2级保护野生动物
10、红 隼	<i>Falco tinnunculus</i>		+		国家Ⅱ级、自治区2级保护野生动物
11、毛脚沙鸡	<i>Syrrhaptes paradoxus</i>		+		
12、黑腹沙鸡	<i>Pterocles orientalis</i>		+		
13、短趾沙百灵	<i>Calandrella cinerea</i>		+		
14、小沙百灵	<i>C. rufescens</i>		+		
15、凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>		+		
16、云 雀	<i>Alauda arvensi</i>			+	
17、沙鸻	<i>Oenanthe isabellina</i>		+		
18、红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>		+		
19、黑尾地鸦	<i>Podoces hendersoni</i>			+	
哺 乳 类					
20、鹅喉羚	<i>Gozella subgutturosa</i>		+		国家Ⅱ级、自治区3级保护野生动物
21、狼	<i>Canis lupus</i>			+	
22、沙 狐	<i>Velpes corsac</i>			+	
23、虎 鼬	<i>Vormela peregusna</i>			+	
24、草 兔	<i>Lepus capensis</i>		+		
25、小五趾跳鼠	<i>Allactage elater</i>		+		
26、西伯利亚五趾跳鼠	<i>A. sibirica</i>		+		
27、小地兔	<i>Alactagulus pygmaeus</i>		+		
28、毛脚跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	+			
29、大沙鼠	<i>Rhombomys opimus</i>	+			
30、子午沙鼠	<i>Meriones meridixnus</i>	+			

由于准噶尔盆地严酷的气候条件，夏季酷热，冬季严寒而且极为干旱，所以野生动物种类分布较少，没有区域特有种类。项目区紧邻石西集中处理站，人类活动频繁，因此大型哺乳动物种类相对较少，偶见沙狐出没。本次现场调查和走访中，未发现大型野生动物和受保护野生动物。

5.5 区域污染源调查

区域内均为油田生产设施，无其他工业污染源分布。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

6.1.1 施工期大气环境影响分析

根据工程分析内容，本项目施工期产生的废气主要是施工扬尘以及燃料烟气等。

(1) 施工扬尘

在钻井工程和站场、管线等地面工程建设过程中会产生扬尘，如建筑材料堆积、土壤扰动及施工运输车辆行驶等，均会对环境空气造成一定的影响。类比同类工程，本项目施工过程中产生的扬尘不会对环境空气产生明显影响。

(2) 燃料废气

本项目的燃料废气主要来源于柴油机、柴油发电机组和车辆燃料燃烧废气，由于各类机械设备均使用符合国家标准的燃料，且施工期短暂、周边无居民区、地域空旷，扩散条件良好。且施工期废气排放时段较为集中，属于阶段性排放源，随着施工的结束而停止排放，各类机械及车辆均采用合格油品，燃烧后不会对周围环境产生明显影响。

6.1.2 施工期地下水环境影响分析

本项目施工期对水环境的影响主要为钻井和管线施工对地下水的影响。

(1) 钻井作业地下水含水层影响分析

项目钻井过程正常工况下不会对地下水造成影响，钻井对水环境的影响主要表现为钻井过程中可能发生因固井不严而导致的油水窜层、钻井液进入含水层等事故。项目钻井过程中采用套管与土壤隔离，并在套管与地层之间注入水泥进行固井，水泥浆返至地面，封隔疏松地层和水层；表层套管的下土深度可满足本项目的地下水保护需要，可有效的保护地下水环境不受污染。

(2) 管线施工地下水影响分析

废水主要为管道试压废水，主要成分为悬浮物，成分比较简单，可用于施工区

洒水抑尘，不会对项目区地下水产生明显影响。

6.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要是钻井机械、各类机泵以及机动车辆产生的噪声，声压级一般为 80dB(A)~105dB(A)。根据现场调查，声环境评价范围内没有自然保护区、风景名胜、文物保护单位等特殊敏感目标，无集中人群居住点，不会造成扰民现象，施工期的噪声仅对施工人员产生影响。通过类比调查可知，施工期场界外 200m 处可达到《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值要求。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期不设施工营地，无生活垃圾产生，项目的挖方全部回填，无弃方，固体废物主要为钻井岩屑和建筑垃圾。本项目钻井岩屑采用经不落地系统进行处理，处理后的岩屑做相关检测，经检测满足《油气田钻井固体废弃物综合利用污染物控制要求》(DB65/T3997-2017)规定的岩屑可用于铺设服务油田生产的各种内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土等用途。施工过程中使用材料产生的废边角料等尽量由施工单位统一回收利用，废包装物、废砖块等无法再利用的集中堆放，定期送至克拉玛依市建筑垃圾填埋场填埋处理。

6.1.5 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤质量的影响主要包括人为扰动、车辆行驶和机械施工、各种废弃物污染影响。

(1) 人为扰动对土壤的影响

油田开发过程中，不可避免地要对土壤进行人为扰动，主要是管道沟埋大面积开挖和填埋土层，翻动土壤层次并破坏土壤结构。

在自然条件下，土壤形成了层状结构，表层是可以生长适宜的植被。土壤层次被翻动后，表层土被破坏，改变土壤质地。管道开挖和回填过程中，会对其土壤原有层次产生扰动和破坏，影响原有熟化土的肥力。在开挖的部位，土壤层次变动最为明显。

根据国内外有关资料，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性质和施工作业方式密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤的有机质将下降30%~40%，土壤养分将下降30%~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这说明即使是对表土层实行分层堆放和分层覆土，管道工程也难以保障覆土后表层土壤养分不被流失。

（2）车辆行驶和机械施工对土壤的影响

在施工中，车辆行驶和机械作业时机械设备的碾压等都会对土壤的紧实度产生影响。机械碾压的结果使土壤紧实度增高，地表水入渗减少，土壤团粒结构遭到破坏，土壤养分流失，不利于植物生长。各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。井场和管道的施工场地、临时施工营地等都存在这种影响。

（3）水土流失影响分析

油田工程建设对当地水土流失影响的方式包括扰动、损坏、开挖及破坏原地貌、地表土壤结构及植被。工程施工及占地呈线状分布，所造成的水土流失因管线所经过的区域不同而不同。建设期间，开挖管沟、土方排放、机械作业人员活动等都会加剧水土流失。

施工车辆对地表的大面积碾压，使所经过地段的植被和地表结构遭到不同程度的破坏，使风蚀荒漠化的过程加剧；在地面构筑物建设中，最直接而且易引起水土流失的是施工过程中使影响范围内的地表保护层变得松散，增加风蚀量。本项目地面建设的内容主要包括站场、各类管线的敷设等。临时占地范围内的土壤地表表层遭到破坏，下层的粉细物质暴露在地层表面，在风力的作用下，风蚀量会明显加大，这种影响在短时间内不会完全恢复。但随着时间的推移，风蚀量会随着地表新保护层的逐渐形成而减弱。油田各种管道的敷设均采用明沟开挖方式，管沟开挖土方在管道一侧临时堆放。施工期内，管沟边堆起一道临时土垄，在大风状态下易发生风力侵蚀，即使在堆土回填后风蚀量会有所减少，但地表仍为疏松地带，需要一个较长的恢复阶段。

综上所述，施工期对项目区土壤环境影响不大。

6.2 运营期环境影响预测与评价

6.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

(1) 相关判定

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定：“二级评价项目不进行进一步预测，只对污染物排放量进行核算”。故本次只对采用 AERSCREEN 模式预测的结果进行评价，不进行进一步预测。

(2) 模型选用

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行估算。

(3) 估算模型使用数据来源

①地形数据

估算模型使用的原始地形数据为美国 NASA 和 NIMA 联合测量并公布的全球 90×90m 地形数据，自 CSI 的 SRTM 网站获取（<http://srtm.csi.cgiar.org>），符合导则要求。

②地表参数

项目区周边 2.5km 范围内均为沙漠，地表特征参数为该类型土地的经验参数，见表 6.2-1。

表 6.2-1 地表特征参数一览表

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0~360	全年	0.3275	7.75	0.2625

③气象数据

以下资料为项目区内近 20 年气象数据统计分析。

表 6.2-2 气象数据一览表

统计时间	最低温度	最高温度	最小风速	测风高度
20 年	-42℃	45℃	0.5m/s	10

(4) 估算模型参数

估算模型参数选择见下表。

表 6.2-3 估算模型参数选择一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		45
最低环境温度/℃		-42
土地利用类型		沙漠化荒地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

（5）预测结果

运营期产生的废气主要为采油和集输过程中无组织排放的挥发性有机物废气，污染物排放参数如下表所示。

表 6.2-4 运营期废气无组织排放参数一览表

污染源	污染物	产生量（t/a）	排放形式	污染源参数
项目区油气无组织挥发	NMHC	8	无组织排放	1800m×4000m×5m

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，采用 AERSCREEN 估算模式对污染物落地浓度进行预测，预测结果见表 6.2-5。油气无组织挥发废气中，项目区油气无组织挥发预测时 NMHC 对照标准值为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 6.2-5 项目区废气排放估算结果一览表

污染源名称	NMHC	
	落地浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）
油气无组织挥发废气	30.763	1.54

由预测结果可知，油气无组织挥发废气中 NMHC1 最大落地浓度占标率为均小于 10%，说明项目运营期对周边环境空气影响较小。

（6）大气环境影响评价结论

本项目运营时期为持续的长期影响，产生废气污染物虽为无组织排放，但项目区扩散条件较好，经预测对大气污染物浓度贡献值小，并不会使区域环境空气质量

发生显著改变，且项目区地域空旷，无集中固定人群居住。因此，项目运营期对区域大气环境的影响可以保持在环境可接受的范围之内。

6.2.2 运营期地下水环境影响分析

（1）正常工况对地下水环境影响分析

运营期井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统处理，处理达标后回注油藏，不外排；油气开采与集输全程密闭进行，正常工况下无废水排放，对水环境没有不良影响。

本项目回注井使用的水源全部为石西集中处理站采出水处理系统处理达标后的净化水，无需使用新水进行回注。根据项目区水文地质资料，区域地下水主要赋存第三系碎屑岩类裂隙孔隙层间承压水，其中浅层承压水含水层顶板埋深小于 50m，含水层为第三系粉砂岩、细砂岩；深部承压水含水层的顶板埋深一般大于 100m，含水层岩性为砂岩、砾质砂岩夹薄层砂质泥岩。本项目回注地层为 3126m 左右，可见，处理达标的净化水回注地层与地下水处于不同层系，远远超出本区域地下水含水层深度，且回注井在钻井过程中对潜水所在的地层进行了水泥浆固井，在固井质量良好的情况下可以确保井壁不会发生侧漏，且固井深度远远超过了含水层埋深，有效隔离含水层与井内回注水的交换，有效保护地下水层。3126m 深度的地层中的水无开采利用的可能及价值，且处理后的水达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中回注水水质要求，因此不存在污染地下水的可能，项目回注水不会对地下水产生不良影响。

（2）事故状态下对地下水的影响

据前节工程分析，本次评价针对集油干线发生全管径泄露对地下水产生的影响进行预测。

①泄漏量预测

本项目按最不利情况考虑假设条件，假设集油干线发生全管径泄露且防渗层全部失效，裂口总面积为 0.03m^2 ，其泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中:

Q_L ——液体泄漏速度, kg/s;

C_d ——液体泄漏系数, 取 0.65;

A ——裂口面积, m^2 ;

ρ ——泄漏液体密度; kg/m^3 ;

P ——容器内介质压力, Pa;

P_0 ——环境压力, Pa;

g ——重力加速度, $9.8m/s^2$;

h ——裂口之上液位高度, m。

经计算, 在设定事故条件下管线内液体的泄漏速率见表 6.2-6。

表 6.2-6 设定事故条件下管线的泄漏速率计算结果

泄漏口面积 (m^2)	泄漏口之上液位 高度(m)	管线内部压力 (MPa)	环境压力 (MPa)	液体密度 (kg/m^3)	泄漏速率 (kg/s)
0.03	0	0.63	0.1	827	577

据上表, 管线液体泄漏速率为 577kg/s, 假定发现泄漏后 10min 处理完毕, 切断事故阀门, 5.5km 集油支线可容纳最多油品为 14t, 则泄露油品量最大即为 14t。按照土壤表层对污染物截留率 90%计算, 进入含水层物料为 1.4t。

②影响预测

预测因子选取油田特征污染物石油类, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 采用解析法进行预测, 预测模型选择导则推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维弥散点源模型进行预测。由于集油管线泄漏时可以及时发现并处理, 因此按瞬时点源计算。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi m t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中:

x 、 y ——计算点处的位置坐标;

t ——时间(d);

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度 (g/L)；

M —含水层厚度 (m)；

m_i —瞬时注入的质量 (kg)；

U —水流速度 (m/d)；

n_e —孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数 (m^2/d)；

D_T —横向 y 方向的弥散系数 (m^2/d)；

Π —圆周率。

模型中所需参数及来源见表 6.2-7。

表 6.2-7 模型所需参数一览表

序号	参数符号	参数名称	参考数值
1	m_i	瞬时注入的质量	1.4t
2	t	时间	100d、500d、1000d
3	M	含水层厚度	50m
4	u	水流速度	0.29m/d
5	D_L	纵向弥散系数	0.668 m^2/d
6	D_T	横向 y 方向的弥散系数	0.05 m^2/d
7	n_e	有效孔隙度	0.12

当管线破裂发生油品泄漏时，石油类物质经过 100d、500d 和 1000d 后在地下水中的扩散结果分别如表 6.2-8、图 6.2-1。从预测结果可知，发现污染事故后，及时妥善处理，在 24h 之内将污染物料清理完毕，不考虑包气带的降解作用，物料渗入地下，随着时间的增加，污染范围有所增加，各种情形下发生泄漏后 100d、500d 和 1000d 的污染物运移距离分别为 29m、145m 和 290m。1000 天之后 290m 以外均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。管线发生全管径泄漏导致原油进入地下水的概率很小，通过定期对设备进行检修，可将事故发生的概率将至最低。因此，发生泄漏后采取相应的措施后不会对地下水环境产生大的影响。

表 6.2-8 地下水影响预测结果一览表

泄漏点名称	污染物	预测时间 (d)	最大浓度 (mg/L)	下游最大浓度对应距离 (m)	下游达标浓度对应距离 (m)	III类标准 (mg/L)
原油储罐	石油类	100	1.02	29	58	≤ 0.05
		500	0.20	145	177	
		1000	0.10	290	334	

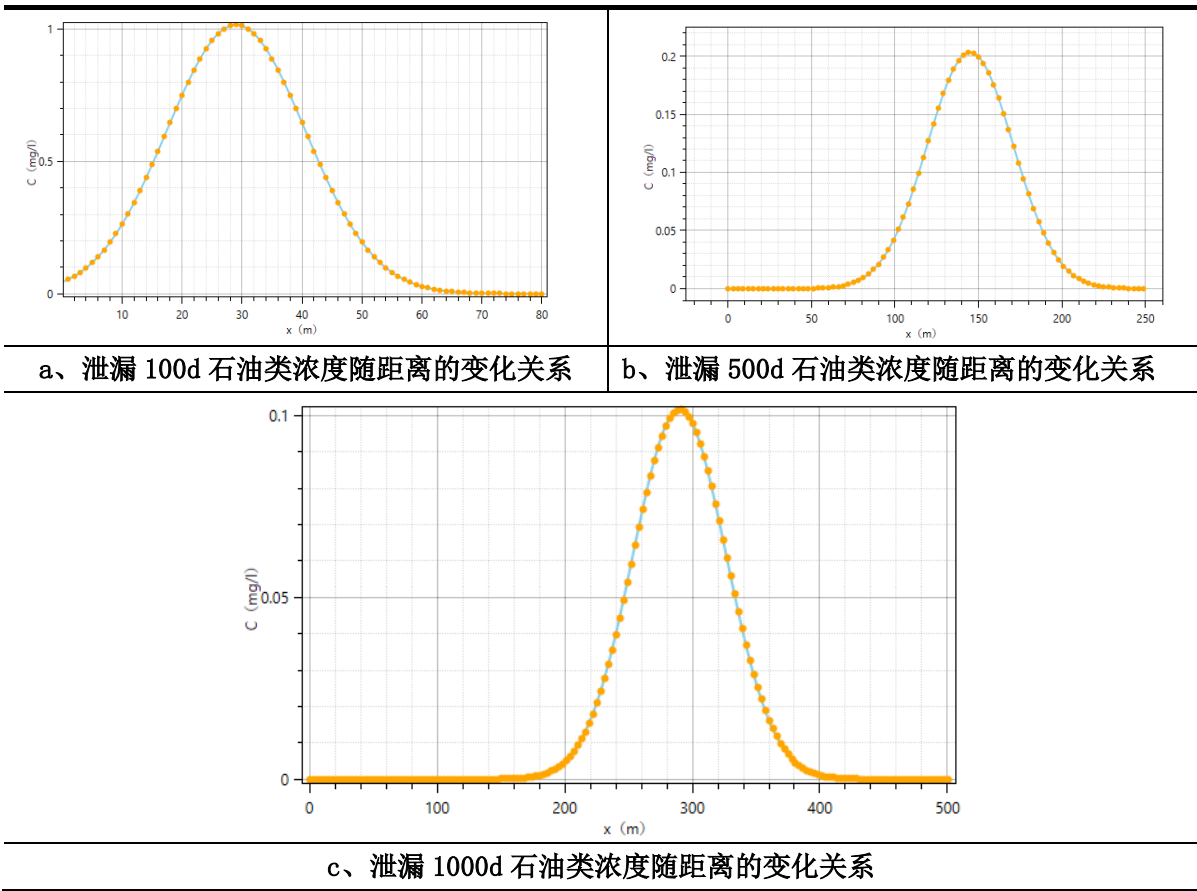


图 6.2-1 集油干线泄漏时石油类浓度随距离的变化关系

(3) 地下水环境影响评价结论

运营期井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统处理，处理达标后回注油藏；管道的选材有效防止管线腐蚀穿孔，降低管道泄漏等事故的发生；正常情况下不会对地下水环境产生影响。

运营期间对地下水可能产生不利影响的主要是突发事件，包括集输管线、油井井壁破裂导致发生原油泄漏，若及时采取有效措施治理污染，可有效避免对地下水产生污染。综上所述，本项目运营期只要严格落实拟定的环保措施，对产生的废水进行妥善处置，对地下水环境造成的影响很小。

6.2.3 运营期声环境影响分析

本项目噪声源主要为井场抽油机、计量站管汇撬和计量配水间增压泵噪声，其中以增压泵噪声最大。本次拟在 10#配水间增设 2 台增压泵，1 用 1 备，增压泵噪声

源强为 80dB (A)。增压泵安装在配水间内部并采取基础减震措施,增压泵噪声可削减 15dB (A)。

井场四周未设围栏,是开放式的,故只考虑传播距离引起的衰减,鉴于声源到厂界预测点的传播距离远大于声源长度,各噪声源均按点源计。计算模式采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中所推荐的预测模式,计算式如下:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级;

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级;

r —预测点距声源距离, m;

r_0 —参考位置距离声源距离, m。

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$, 则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中:

T ——计算等效声级的时间;

N ——为室外声源个数;

M ——为等效室外声源个数。

预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB(A)。

(2) 噪声源源强及分布

项目噪声源为井场机泵,本次评价以单井为例,对运营期井场厂界噪声进行预测。单井机泵噪声源强在 85dB (A) ~ 90dB (A) 之间,设备选用低噪设备,并采取

基础减震等措施，衰减量按 20dB（A）计，其运行噪声不高于 70dB（A）。项目工程主要噪声源强见表 6.2-9。

表 6.2-9 项目主要噪声源强至厂界距离

噪声源	数量	降噪后噪声级 dB（A）
配水间增压泵	1	65

（3）预测结果

根据以上公式，预测项目建成后厂界四周噪声贡献值见表 6.2-10、图 6.2-2。

由预测结果可知，井场厂界四周噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，且周边无环境敏感点，因此工程实施后不会对周围声环境产生明显影响。

表 6.2-10 厂界噪声贡献值预测结果 单位：dB（A）

预测点编号	预测点位置	贡献值	评价标准	评价结果
计量配水间	东厂界	34	昼间 60 夜间 50	达标
	南厂界	31		
	西厂界	33		
	北厂界	31		

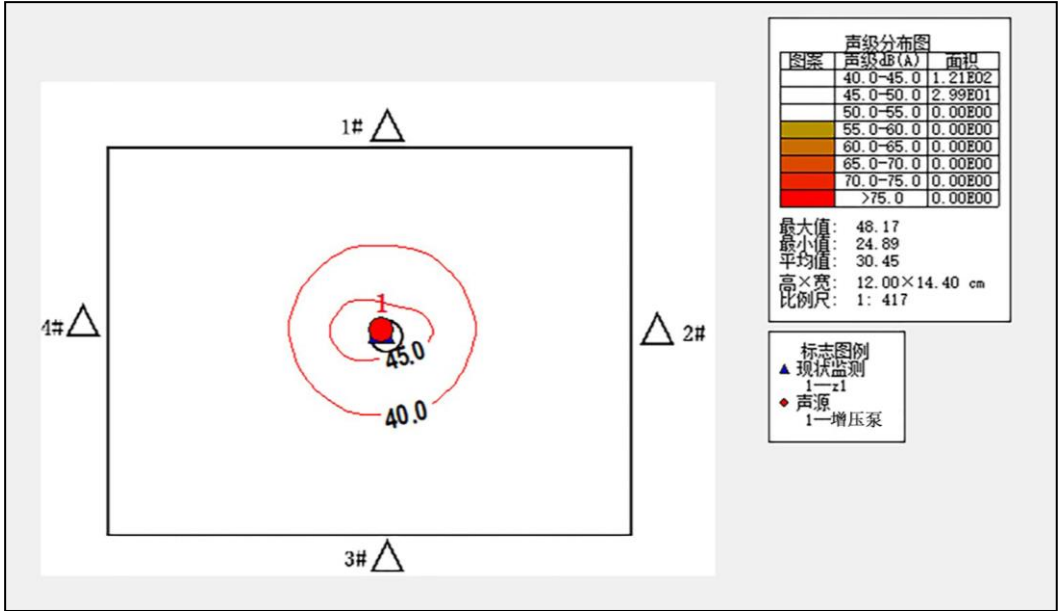


图 6.2-2 计量配水间增压泵噪声预测结果

6.2.4 运营期固体废物环境影响分析

正常工况下，运营期井场无固废产生。井下作业时按照“带罐上岗”的作业模

式，防止产生落地原油，加强巡检，加大巡井频率，提高巡井有效性，发现对井场安全有影响的行为，及时制止、采取相应措施并向上级报告，尽量杜绝管线、阀门跑冒滴漏及人为破坏现象，减少落地原油的产生。

6.2.5 运营期土壤环境影响分析

本项目采用密闭集输工艺，正常工况下无废水及固废等污染物外排，不会造成土壤环境污染。如果发生井喷及管线泄漏等事故，泄漏的原油会对土壤环境产生一定的影响，泄漏的石油覆盖于地表可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化。泄漏的油品如果进入土壤，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响荒漠植被的生长。发生事故后应及时采取相应的治理措施，将受污染的土壤及时收集、处理，不会对土壤环境产生明显影响。根据新疆油田多年来实际运行情况，类比其他油田开发区块，油气开采项目对土壤环境质量基本不会造成不良影响。

6.3 退役期影响分析

随着油田开采年限的增加，储量逐渐下降，最终将进入退役期。退役期内，各种机械设备停用，工作人员陆续撤离，大气污染物、废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会逐步消失。

退役期的清理工作包括地面设施拆除、地下截去至少 1m 的井筒并用水泥灌注封井、井场清理等。在这期间，将会产生少量扬尘和固体废物。井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃管线、残渣等进行集中清理收集，管线外运经清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣运至克拉玛依市建筑垃圾填埋场填埋处理。固体废物的妥善处理，可以有效控制对区域环境的影响。

井场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台或砂砾石铺垫被清理，随后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使井场恢复到相对自然的一种状态。油田设施退役后，人员撤离，区域内没有了人为的扰动，井场范围内的自然植被会逐渐得以恢复，有助于区域生态环境的改善。

6.4 生态环境影响分析

6.4.1 生态影响因素及类型

(1) 生态影响类型

① 占地影响

地面工程建设要侵占土地、破坏植被，改变原有生态系统结构功能。在施工期工程建设对生态环境的影响属于高强度、低频率的局地性破坏。管线敷设作业本身要占用大面积的土地，机械、运输车辆碾压、人员踩踏、材料占地、土地翻出埋放等活动占用的土地面积更远远超过工程本身。这些占地属于暂时性影响，致使植被被砍伐、铲除，野生动物受到惊吓和驱赶，破坏了原有生态环境的自然性。

施工完毕后，高强度的临时性占地和影响将消除，而井场等地面建设属于永久性占地，将会使原来连续分布的生态环境中形成生态斑点，产生地表温度、水分等物理异常，以及干扰地面植被和野生动物繁殖、迁移和栖息，长久影响生态环境的类型和结构。

本项目占地类型主要为林地，占地主要包括临时占地和永久占地，将暂时或永久破坏土地原有使用功能。总占地面积为 69.55hm^2 ，其中临时占地约为 65.70hm^2 ，主要为集输管线、井场、计量配水间、单井出油管线等施工场所。施工结束后，临时占地可恢复原有使用功能；永久占地约为 3.85hm^2 ，主要为采油井场、计量配水间占地。

② 污染物排放对生态环境的影响

油田开发是一个复杂的系统工程，由于各环节工作内容多、工序差别大、施工情况多样、设备配置不同，所形成的污染源类型和源强也不同，其情形十分复杂，主要污染源集中在油田开采工程、井下作业过程、油气集输和处理工程。污染源具有分布广、污染因子简单，具有影响的全方位性、综合性与双重性的特点，其对生态环境影响的途径和程度取决于水环境、空气环境、声环境被污染的程度和固废的产生量及处置方式。

③ 系统重建

油田开发工程在改变原有自然生态环境的同时，有可能再造一个兼原有生态环境与油田生态环境并存的、稳定的人工生态系统，较之原有生态环境更为适合人们的生产生活。

（2）生态环境影响因素

环境影响因素识别实际上是对主体（开发项目）的识别，主要包括主体工程和辅助工程。对于本项目来讲，主要从油田内部集输管道方面分析环境影响因素。

在管道的敷设过程中产生的主要生态影响是占地和对地表原生环境产生扰动。因管线敷设造成的生态影响是暂时的，待施工期结束后影响即消失，受影响的地表将在一定时期内逐步恢复。

6.4.2 对植被的影响分析

本项目中钻井工程、场站建设、管线敷设和道路工程建设是造成植被破坏的主要原因，此外，施工人员活动也会对项目植被造成一定的影响。本项目对植被的主要影响形式是土地的占用、施工阶段清场过程中对地表植被的清理以及施工过程中的碾压。井场施工过程中有部分地表土地被各种构筑物或砾石覆盖，工程结束后土地逐渐恢复到相对自然的状态，但地表植被及地表结构却发生了较大的变化。地表保护层被破坏后，其稳定性下降，防止水土流失的能力也随之下降。

本项目总占地 69.55hm^2 ，在油田开发初期的 2 年~3 年中，将影响占地范围内的植被初级生产力。项目位于古尔班通古特沙漠腹地，属于荒漠地区，参照《环境影响评价技术导则 非污染生态影响》（HJ/T 19-1997）中荒漠化的量化指标，生物生产量按照强烈发展的荒漠化指标计，即 $1.2\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 计算，则生物损失量约为 83t/a ，当临时性占地的植被得到初步恢复后，其占地范围内的损失将逐渐减少。

此外，评价区有保护植物 3 种——蛇麻黄、梭梭和白梭梭，其中蛇麻黄为新疆 I 级保护野生植物；梭梭、白梭梭为国家 II 级保护野生植物、新疆 I 级保护野生植物。梭梭、白梭梭在评价区域内较为常见，分布广泛。参考区域样方调查结果，梭梭及白梭梭盖度在 5%~10%，梭梭密度约为 8 株/ 100m^2 ，据此计算梭梭损失量约为 55640 株。由于项目区气候条件及水分条件限制，不宜采取复植等保护措施，因此对因工程占地对植被造成的生物量损失采取经济补偿的措施。建设单位在办理征地文

件时，要按照正式征地申请的文件，确定所占地补偿标准，按规定进行补偿。此外，还应通过加强环保宣传教育，普及野生动植物保护相关法律法规，以及严格的环境保护管理措施，可以有效的避免施工及人员活动对保护植物的破坏。

6.4.3 对动物的影响分析

本项目施工期对野生动物生存环境、分布范围和种群数量的影响主要分为直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要表现为建设项目占地，使野生动物的原始生存环境被破坏或改变；间接影响主要表现为由于植被的减少或污染破坏而引起野生动物食物来源减少。

（1）施工期对动物的影响

项目建设过程中，由于机械设备的轰鸣惊扰、人群活动的增加，使区域内单位面积上的动物种群数量下降。但此类影响对爬行类和小型啮齿动物的干扰不大，它们能很快适应当地的环境，并重建新栖息地。

地面建设工程后期仅少量巡检人员在油田开发区域及管道区域定期活动，区域内的人为活动逐步减少，野生动物将逐步回归原有生境，主要的影响范围仅限于场站和井场等人员活动较多的区域。

通过对施工人员加强环保宣传，普及野生动物保护相关法律法规，以及严格的环境保护管理要求，可以有效的保护野生动物——特别是评价区生存的国家 II 级保护动物，自治区 2 级保护动物，施工过程基本不妨碍野生动物的生息繁衍。

（2）运营期对动物的影响

施工期结束后，随着开发建设进入正常生产阶段，施工人员撤离作业区域，人类活动和占地都将减少，野生动物对新环境适应后的活动和分布范围将恢复。油田生产运营期正常的巡检等活动也会对野生动物的生存及栖息造成影响，但是由于作业区加强对环境保护的宣传工作，员工的环保意识。特别是对野生动物的保护意识不断加强，对野生动物不会产生太大影响。

6.4.4 生态系统结构与其功能的影响分析

（1）对生态系统结构、功能的影响

本项目施工期，井场、管线建设活动一定程度上破坏了原有生态系统结构的完整性，从而打破了其系统的平衡，必然会降低生态系统的生产力，部分物质循环受阻，能量流动中断，因此将对区域内生物的栖息环境产生不良影响。同时项目区内系统自我调节能力减弱，受扰动后恢复能力降低，生态稳定性降低，生物种群、数量将受到一定程度的影响。但项目占地面积小，对生态系统结构和功能的影响较小，造成的不利影响均在可接受的范围内。

（2）生态系统稳定性分析

评价区内的生态系统以荒漠生态系统为主，生态系统较为简单。以梭梭荒漠为主，分布不均匀，植株高度差别较大，在 0.15m~1.8m 范围内，建群种为梭梭，伴生小半灌木假木贼等，植被盖度在 5%~10%。从现场调查来看，目前拟建工程区域内的人为干扰较小，基本保持自然荒漠生态环境，生态完整性较好。拟建工程在油田勘探建设期施工过程中，由于机械设备的轰鸣惊扰，人群活动的增加，会造成一定生态系统的破坏。随着开发建设进入正常生产阶段，施工人员撤离作业区域，人类活动和占地都将减少。因此，拟建项目对生态系统的影响不大。

（3）景观影响分析

景观是指地表空间相对稳定的景物或景象，是一个空间高度异质性的区域，由相互作用的景观元素或生态系统，按一定的空间组合规律及相似的形式重复出现而形成。

油田开发区属于景观生态等级自然体系和人工体系的复合体，它是由荒漠生态系统、道路、油田设施有规律地相间组成。拟建工程占地面积小，且位于油田以开发区内不会使景观发生太大变化，对景观生态影响较小。

6.4.5 生态影响评价结论

本项目建设区域内没有特殊生态敏感区和重要生态敏感区，项目对生态环境的影响主要来自施工期占地的影响和事故状态下油品泄漏对土壤环境的污染，油田开发的大部分区域地表植被稀疏，由工程造成的生物量损失较小，不会造成区域的生物多样性下降。

根据现场调查，本项目开发区附近野生动物出没极少，极少动物出入油田区

域，故该项目对动物区域性生境不产生明显影响。油田开发过程中，施工迹地植被将消失而形成裸地。但施工区域与周围植被没有明显的隔离，临时占地一般在 3 年～5 年或更长时间内将向原生植被群落演替。在整个油田开发过程中，临时占地和永久占地的影响范围较小，建设项目对该区域生态系统稳定性及完整性的影响不大。

6.5 环境风险分析

6.5.1 评价依据

本项目涉及的风险物质为石油和天然气。本次评价将密闭集输管网作为风险单元计算危险物质的总量与临界量的比值（Q）。密闭集输管网包括单井管线和集油支线，按照各类管径分别计算天然气和原油在线量，计算结果详见下表。

表 6.5-1 本项目风险单元 Q 值一览表

风险单元	危险物质在线量（t）		危险物质临界量（t）	Q 值	风险潜势等级
密闭集输管网	原油	39	2500	0.02	I
	天然气	0.0006	10		

根据上表计算结果，判断项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）相关要求，本次评价仅对项目可能存在的环境风险进行简单分析。

6.5.2 环境敏感目标

石西 2 井区位于古尔班通古特沙漠腹地，项目区周边无环境风险敏感目标。

6.5.3 环境风险识别

本项目涉及的主要风险物质为石油和天然气，主要风险单元为密闭集输管网，可能发生的环境风险有：

（1）站场危险性识别

计量站内油气集输设施等若发生泄漏则会引发火灾、爆炸事故。站场常见的事故主要是因腐蚀造成管汇撬、管线等发生泄漏，泄漏后若遇明火、电火花等还会引发火灾和爆炸事故，在影响人身和设备安全的同时，还会污染环境。本项目拟建 3

座计量站，站内布置相对集中、操作条件要求严格，正常情况下不会有环境风险发生。

（2）井场危险性识别

单井井场主要发生的风险事故为井漏事故风险，若生产井固井质量不好，井下作业是可能引发油水窜层，污染地下水。

（3）输油管道危险性识别

管道输送是一种安全可行的输送方式，但存在于环境中的管道会受到各种环境因素的作用，同时管道本身的设计、管材制造、施工、操作运行和管理等各环节都可能存在着缺陷和失误，所有这些因素都可能导致事故的发生。发生的事故主要为管线破裂造成的原油泄漏，直接污染周围土壤，还可能对区域地下水造成污染。

6.5.4 环境风险分析

（1）对土壤的影响分析

管线泄漏对土壤环境的影响是比较显著的，泄漏的油品如果进入土壤，致使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响荒漠植被的生长，并可影响局部的生态环境。

管线发生泄漏时，相当于向土壤中直接注入原油，泄漏的原油进入土壤中后，渗入土壤孔隙，则使土壤透气性和呼吸作用减弱，影响土壤中的微生物生存，造成土壤盐碱化，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物，造成土地肥力下降，改变土壤的理化性质，影响土壤正常的结构和功能。根据类比调查结果可知，原油泄漏事故发生后，在非渗透性的基岩及粘重土壤上污染（扩展）面积较大，而疏松土质上影响的扩展范围较小。

（2）对植被的影响

管线泄漏的油品对植被的影响主要是原油污染土壤造成的土壤理化性状变化间接影响植物生长，严重时会导致植物死亡。发生事故后，及时采取相应的措施，不会对周围植被产生明显影响。

（3）对地下水环境的影响

管线泄漏的油品下渗而可能导致地下水污染风险的发生。发生泄漏事故后，及

时维修处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。故在正常工况下，加强检修力度，发生泄漏事故及时找到泄漏点，及时维修，并将受污染的土壤全部集中收集，交由有资质的单位进行处理，污染物从源头和末端均得到控制，阻断了污染地下水的通道，污染物不会渗入地下污染地下水体。

当泄漏事故不可控时，泄漏的油品经土层渗漏，通过包气带进入含水层。根据《采油废水中石油类污染物在土壤中的迁移规律研究》（岳占林文）中结论：风沙土尽管颗粒较粗、结构较松散、孔隙比较大，但对石油类物质的截留作用是非常显著的，石油类很难在土壤剖面中随水下渗迁移，基本上被截留在 0cm~10cm 或 0cm~20cm 表层土壤中，其中表层 0cm~5cm 土壤截留了 90%以上的泄漏原油。因此，即使发生输油管线泄漏事故，做到及时发现、及时处理，彻底清除泄漏油品、被污染的土壤，不会对地下水体环境质量产生大的影响。

7 环境保护措施论证分析

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期大气环境保护措施

(1) 使用高质量柴油机、柴油发电机和符合国家标准的柴油，并定期对设备进行保养维护。

(2) 合理规划运输道路线路，尽量利用油田现有的公路网，施工车辆严格按照规定线路行驶，严禁乱碾乱压；修建主干道路至计量站道路时，采用砂石路面，减少车辆行驶过程中沙尘的扬起和对道路两侧土壤的扰动。

(3) 粉状材料及临时土方等在井场堆放应采取覆盖防尘布，逸散性材料运输采用苫布遮盖。

(4) 优化施工组织，道路和管线分段施工，缩短施工时间。

(5) 施工结束后尽快对施工场地进行恢复平整，减少风蚀量。



油田常用钻井井场防尘布遮盖示例



油田常用钻井井场消防砂防尘措施示例

7.1.2 施工期废水污染防治措施

(1) 钻井过程中地下水防护措施

施工期钻井液不落地设备分离出的液相全部回用于钻井。由于本项目采油目的层与地下水处于不同层系，远远超出本区域地下水含水层深度，在施工过程中采用下套管注水泥固井、完井方式进行水泥固井，对含水层进行了固封处理，有效保护

地下水层。项目在钻井过程中产生的污染物不与区域水体发生水力联系，同时对产生的污染物排放进行严格管理，因此基本不会对所在区域地下水产生影响。本项目区域气候干旱少雨，不存在大量降水的淋滤作用。综上所述，正常生产状况下，油田钻井期废水对地下水环境不会产生不利影响。

（2）管道试压废水防护措施

管道试压废水产生量较小，主要污染物为 SS，管道试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，用于周围沙漠植被的绿化，可起到改善生态环境作用。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

（1）在设备选型上要求采用低噪声的设备，施工设备要经常检查维修，对噪声较大的设备采取基础减震措施。

（2）加强施工场地管理，合理疏导进入施工区的车辆，禁止运输车辆随意高声鸣笛。

7.1.4 施工期固体废物防治措施

（1）运输过程中，运输车辆均加盖篷布，以防止行驶过程中固体废物的散落。

（2）施工结束后，站场废物全部进行清理，对可回收物优先回收处理，做到“工完、料尽、场地清”。

（3）钻井岩屑采用不落地系统进行处理，处理达标后的岩屑满足《油气田钻井固体废物综合利用污染控制要求》（DB65/T 3997-2017）要求后，用于井场或道路铺筑。

7.1.5 施工期土壤污染防治措施

（1）应严格控制施工期临时占地面积，按设计及规划的施工范围进行施工作业，减少土壤扰动，避免施工活动造成的土壤结构破坏。

（2）施工机械及运输车辆应按规定的道路行驶，减少对土壤的碾压，减少碾压造成的土壤紧实度增加及养分流失。

（3）钻井井场内的柴油机、发电机房、材料堆场、柴油罐、岩屑堆场等均铺设

HDPE 防渗膜，施工产生的建筑垃圾不得随意抛洒，应集中收集并及时清运，防止污染物进入土壤环境造成污染。

7.1.6 施工期生态环境保护措施

（1）站场生态环境保护措施

①对油田区域内的临时占地和永久占地合理规划，严格控制临时占地面积。

②井场、站场建设前，选址阶段应对施工场地周边进行现场调查，原则上应避开植被长势良好、茂密的区域，特别是生长着受保护野生植物——梭梭、白梭梭以及蛇麻黄的区域，选择裸地或植被稀疏的区域进行井场、站场建设。

③在遵循避让原则进行选址后，应在设计中明确各井场、站场建设位置及占地面积，施工作业严格按照设计规定的位置进行建设，不得随意改变、调整施工区域。

（2）管线及道路工程生态保护措施

①管线的选线阶段，应对拟敷设管线的地表情况进行现场调查，尽可能选择植被稀疏或裸地进行工程建设，原则上管线开挖、敷设及道路建设过程不得破坏项目区梭梭、白梭梭及蛇麻黄等受保护植物，尽量避开植被茂密区域，减少因施工造成的植被破坏。

②管线敷设时，根据管径的大小尽可能减少占地，采油管线施工作业度宽度不得超过 8m。

③管沟开挖后及时回填，以利于植被的自然恢复和生长。

④管线尽量沿已有道路铺设，尽量避让植被较多的区域。

⑤管线铺设力求线路趋直，缩短线路长度，在满足有关安全规范的基础上，减少扰动土壤。

⑥施工过程中要做到分段施工、随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面，提高施工效率，尽可能缩短施工工期。

⑦在管线上方设置管线走向标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏。

（3）对荒漠动植物的生态保护措施要求

①施工过程中严格规定车辆和各类工作人员的活动范围，使之限于在施工区范围内活动，最大限度减少对荒漠植物生存环境的破坏，避免破坏荒漠植物（尤其是

受保护植物——梭梭、白梭梭和蛇麻黄)。

②确保各环保设施正常运行，避免各种污染物对土壤环境的影响，并进一步影响其上部生长的荒漠植被；避免强噪声环境的出现，避免对野生动物的惊扰。

③加强对施工人员和职工的教育，强化保护野生动植物的观念，最大限度减少对荒漠植物生存环境的踩踏破坏，严禁捕杀任何野生动物。

④强化风险意识，制订切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率，避免可能发生的油品泄漏事故对野生植物生存环境造成威胁。

⑤遇到受伤、病残饥饿、受困、迷途的野生动物及野生动物的幼崽和繁殖场所，应立即采取保护措施，并上报相关主管部门。

⑥在道路边、油田区，设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌。

⑦强化风险意识，制订切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率，避免可能发生的油品泄漏事故对野生植物生存环境造成威胁。

⑧加强管理，确保各生产设施的正常运行，避免强噪声环境的出现，避让对野生动物的惊扰。

(4) 其他生态保护措施要求

①在工程施工过程中和施工结束后，及时对施工场地进行平整，以便后期自然恢复。

②严格按施工方案要求在指定地点堆放临时土石方，并压紧、夯实。

③工程结束后，做好施工场地的恢复工作，并按相关规定对植被损失进行生态经济补偿。

④加强施工期环境监理，监理的重点内容：管道施工结束后的植被恢复，野生动物保护，以及材料堆放、施工方式等环境保护内容。

⑤按照《中华人民共和国防沙治沙法》(2018年11月14日修订)有关规定，尽量利用施工时产生的表层土对临时占地进行覆盖，覆盖厚度根据植被恢复类型和场地用途决定；采用自然恢复的方式对区域植被进行恢复，临时占地内植被在未来3年~5年时间内通过自然降水及温度等因素得以恢复；恢复后的植被覆盖率不应低于区域范围内同类型土地植被覆盖率；对井场永久占地进行砾石铺垫等地面硬化处理，以减少风蚀量，防止沙丘活化。土地临时使用过程中发现土地沙化或者沙化程度加

重的，应当及时报告当地人民政府。



油田常用环保标识示例

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 运营期大气环境保护措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），提出如下大气污染防治措施：

（1）管道输送挥发性有机物控制措施

原油管线、天然气管线均应带压密闭，定期巡检，确保设备稳定运行。

（2）挥发性有机物泄漏控制要求

加强对密闭管线及密封点的巡检，并安装可燃气体泄漏检测仪，一旦发生泄漏立即切断控制阀，并在5日内完成修复。

在采取上述措施后，场站NMHC的无组织排放可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中周界外浓度最高点浓度限值要求。

7.2.2 运营期废水污染防治措施

（1）井下作业废水污染防治措施

井下作业均带罐作业，产生的井下作业废水采用专用收集罐集中收集后送至石

西集中处理站采出水处理系统处理，处理达标后的净化水回注油藏，不外排。采用高质量的油气输送管道，防止油水泄漏；管线埋设严格遵守相关规定，埋至冻土层以下，并对管线进行防腐保温等保护措施；定期对输油管道进行检查，一旦发现异常，及时更换，尽量杜绝跑冒滴漏的发生，并随时做好抢修准备，加强抢修队伍的训练和工作演练。修井作业时，要严格加强防污染措施。起油管前要打开泄油器，管内油水进入废液罐，蒸汽吹扫油管、油杆的油污、污水等全部回收至废液罐回收，严禁流入井场。

（2）场站地下水污染防治措施

采用高质量的油气输送管道和先进的监控手段，管线埋设严格遵守相关规定，并对管线进行防腐保温等保护措施，防止原油泄漏；定期对站场内的设备和及油气集输管道进行检查，一旦发现异常，及时更换，尽量杜绝跑冒滴漏的发生，并随时做好抢修准备，加强抢修队伍的训练和工作演练。

根据区域水文地质资料，区域地下水埋深较浅，在 2.8~57m 之间，含水层厚度约 15~40m。本项目钻井时表层套管下入深度为 500m，采用内管注水泥固井，可有效保护含水层。运营期保证对各类废弃井采取的固井、封井措施有效可行，防止发生油水窜层，污染地下水资源。

7.2.3 运营期噪声污染防治措施

- （1）尽量选用低噪声设备，对噪声强度较大的设备进行减噪处理。
- （2）定期给增压泵等设备加润滑油和减振垫，对各种机械设备定期保养。
- （3）加强噪声防范，做好个人防护工作。

经以上措施，各站场、井场场界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类声功能区环境噪声限值。

7.2.4 运营期固体废物污染防治措施

正常排放工况下，项目运营期无固废产生。井下作业时按照“带罐上岗”的作业模式，防止产生落地原油，加强巡检，加大巡井频率，提高巡井有效性，发现对井场安全有影响的行为，及时制止、采取相应措施并向上级报告，尽量杜绝管线、

阀门跑冒滴漏及人为破坏现象，减少事故时落地原油的产生。

7.2.5 运营期土壤环境保护措施

(1) 巡检车辆严格按照油田巡检路线行驶，不得因乱碾乱压破坏土壤结构。

(2) 井下作业按照“带罐上岗”的作业模式，加强井场及管线巡检，避免因“跑、冒、滴、漏”或泄露事故发生造成原油进入土壤，发生泄露事故时应及时清理落地原油，受污染的土壤应交由具备相应危废处理资质的单位进行回收处置，降低对土壤环境质量的影响程度。

7.2.6 运营期生态环境保护措施

(1) 定期检查管线，如发生管线老化、接口断裂，及时更换管线。

(2) 定时巡查井场及管线等，及时清理落地原油，降低土壤污染。

(3) 加强环境保护宣传工作，提高环保意识，特别是对野生动物和自然植被的保护。严禁在场地外砍伐植被，尤其是广泛分布在项目区受保护的植被——梭梭、白梭梭和蛇麻黄。严禁捕杀任何野生动物，在油区和站场设置宣传牌，通过宣传和严格的检查管理措施，达到保护生态环境的目的。

(4) 提高驾驶人员技术素质、加强责任心，贯彻安全驾驶机动车辆的行为规定，严格遵守交通法规，杜绝疲劳驾车等行为，减少对道路两侧植被的破坏。

7.3 退役期环境保护措施

7.3.1 退役期大气环境保护措施

(1) 运输车辆使用符合国家标准的油品。

(2) 在闭井施工操作中应做到文明施工，防止水泥等的洒落与飘散；尽量避开大风天气进行作业。

(3) 退役期封井施工过程中，应加强施工质量管理，避免出现封井不严等非正常工况的烃类泄漏。

7.3.2 退役期水环境保护措施

对完成采油的废弃井应封堵，拆除进口装置，截去地下1m内管头，保证对各类废弃井采取的固井、封井措施有效可行，防止发生油水窜层，污染地下水资源。

7.3.3 退役期噪声污染防治措施

- (1) 选用低噪声机械和车辆。
- (2) 加强设备检查维修，保证其正常运行。
- (3) 加强运输车辆管理，合理规划运输路线，禁止运输车辆随意高声鸣笛。

7.3.4 退役期固废污染防治措施

(1) 地面设施拆除、井场清理等工作中会产生废弃管线、废弃建筑残渣，应集中清理收集。管线外运清洗后可回收利用，废弃建筑残渣外运至克拉玛依市建筑垃圾填埋场填埋处理。

(2) 对完成采油的废弃井应封堵，拆除井口装置，截去地下1m内管头，最后清理场地，清除各种固体废弃物，恢复至相对自然的地貌。

(3) 运输过程中，运输车辆均加盖篷布，以防止行驶过程中固体废物的散落。

7.3.5 退役期土壤环境保护措施

场站等设施拆除作业时，施工机械及运输车辆应按规定的道路行驶，减少对土壤的碾压，减少碾压造成的土壤紧实度增加及养分流失。

7.3.6 退役期生态环境保护措施

随着油井开采时间的延长，其储量将逐年降低，最终进入退役期。当开发接近尾声时，各种机械设备将停止使用，井场和集输等设施陆续被拆卸、转移，原有的大气污染物、噪声及固体废物等对环境的影响将会逐渐减弱甚至消失。

井场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台或砂砾石铺垫被清理，然后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使井场恢复到相对自然的一种状态。

通过宣传教育的形式，使施工工作人员对于在项目区生存的野生动物及植物有基本的认识与了解。在退役期施工过程中，如遇到保护植物应进行避让，严禁踩踏

破坏；遇到保护动物时，应主动避让，不得惊扰、伤害野生动物，不得破坏保护动物的生息繁衍地，禁止妨碍野生动物生息繁衍的施工活动。

加强对《中华人民共和国野生动物保护法》及《中华人民共和国野生植物保护条例》的普及、教育工作，强化保护野生动植物的观念，让施工人员明确破坏保护植物，捕猎、杀害保护动物的法律后果，理解保护野生动植物的重要意义。

通过采取以上生态保护措施，对于减少植被破坏、减缓水土流失、抵制荒漠化发展起到了一定的积极作用，可有效保护脆弱的荒漠生态环境。

7.3.7 生态恢复治理方案

（1）生态环境保护与恢复治理的一般要求

根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的相关要求，本项目生态环境保护与恢复治理方案需遵循以下要求：

①禁止在依法划定的自然保护区、基本农田保护区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内开采。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。

②油藏开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。

③坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将生态环境保护与恢复治理贯穿开采的全过程。

（2）生态恢复治理

①井场、站场生态恢复治理范围

本项目新建采油井场 36 座、注水井场 16，新建各类管线共计 45.35km，所有施工范围需进行生态环境恢复治理。

②生态环境恢复治理措施

※对场站永久占地范围内的地表进行硬化，以减少风适量。

※临时占地范围内，施工过程中保护土壤成分和结构，在施工结束后，回填管

沟，覆土压实，管沟回填后多余土方应作为管廊覆土，不得随意丢弃。工程施工结束后采用自然恢复的方式进行恢复区域植被，临时占地内植被在未来 3 年~5 年时间内通过自然降水及温度等因素得以恢复。

（3）生态恢复要求

井场恢复后的植被覆盖率不应低于区域范围内同类型土地植被覆盖率，植被类型应于原有类型相似，并与周边自然景观协调，不得使用外来有害物种进行井场、站场植被恢复。

7.4 环境风险事故防范措施

7.4.1 环境风险应急措施及应急要求

（1）油气集输事故风险预防措施

①集输管线敷设前，应加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生。

②定期对设备进行维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止油气泄漏事故的发生。

③完善各站场的环境保护工程，及时清除、处理各种污染物，保持安全设施的完好，杜绝火灾的发生。

④在集输系统运营期间，严格控制输送油气的性质；定期对管线进行超声波检查，对壁厚低于规定要求的管段应及时更换，消除爆管的隐患；定期对集输管线上的安全保护设施，如截断阀、安全阀、放空系统等进行检查，使管道在超压时能够得到安全处理，在管道破裂时能够及时截断上下游管段，以减少事故时油气的释放量，使危害影响范围减小到最低程度。

⑤严禁在管线两侧各 5m 范围内修筑工程，在管线上方及近旁严禁动土开挖和修建超过管道负荷的建筑物。

（2）井下作业事故风险预防措施

①设计、生产中采取有效预防措施，严格遵守井下作业的安全规定，在井口安装防喷器和控制装置，杜绝井喷的发生。

②固井作业时要求选用优质水泥浆固井，保证固井质量合格。固井质量检查以声幅和变密度测井曲线为主，声幅、变密度测井选择最佳时间测井，测深要达到要求。

③井下作业时要求带罐操作，最大限度避免落地原油产生，原油落地侵染土壤产生的含油污泥交由具备相应危废处理资质的单位进行回收、处置。

（3）井场事故风险防范措施

①井场设置明显的禁止烟火标志。

②在井场路口等处设置风向标，以便发生事故时人员能迅速向上风向疏散。

③按消防规定配备泡沫灭火器、干粉灭火器、消防铁锹和其它消防器材。

7.4.2 环境风险应急预案

中国石油新疆油田分公司石西油田作业区已针对各项突发事件制定了《石西油田作业区突发环境事件应急预案》，并于 2017 年 7 月 18 日在原塔城地区环境保护局进行了备案，文号为 654200-2017-021-M。本项目环境风险应急管理纳入石西油田作业区环境风险应急管理范围内，建设单位必须严格落实事故预防措施。

7.4.3 分析结论

本项目采取的风险措施有效可行，在严格落实本项目提出的风险防范措施的前提下，本项目环境风险可控。

7.5 扩边工程与相关法律法规相符性分析

7.5.1 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求的相符性分析

本项目运营期采取的各项环保措施与《石油天然气开采业污染防治技术政策》中要求的相符性分析详见表 7.5-1。由表 7.5-1 可知，本项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》的相关规定。

表 7.5-1 本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的相符性分析

序号	《石油天然气开采业污染防治技术政策》中相关规定	本项目采取的相关措施	相符性分析
1	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%	井下作业时带罐,防止产生落地原油。产生的落地原油后,及时回收,100%回收至石西集中处理站原油处理系统	符合
2	在钻井过程中,鼓励采用环境友好的钻井液体系;配备完善固控设备,钻井液循环率达到95%以上;钻井过程产生的废水应回用	本项目钻井采用水基钻井液,根据需要配备单闸/双闸板防喷器。钻井液及岩屑采用不落地设备进行处理,分离出的液相全部回用于钻井	符合
3	在开发过程中,适宜注水开采的油气田,应将采出水处理满足标准后回注	采出水送至石西集中处理站采出水处理系统,达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中相关标准后,全部回注油藏,不外排	符合
4	在油气集输过程中,应采用密闭流程,减少烃类气体排放。新、改、扩建油气田油气集输损耗率不高于0.5%	本项目采用密闭集输工艺流程的部分,油气集输损耗率系数为0.1‰	符合
5	在开发过程中,伴生气应回收利用,减少温室气体排放,不具备回收利用条件的,应充分燃烧,伴生气回收利用率应达到80%以上;站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通道	本项目伴生气除2020年临时生产的SHD2099井伴生气放散处理外,2020年以后全部进入密闭集输管网,最终通过石西集中处理站天然气处理系统进行处理	符合
6	在钻井和井下作业过程中,鼓励污油、污水进入生产流程循环利用,未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排	井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统后回注油藏,不外排	符合
7	应回收落地原油,以及原油处理、废水处理产生的油泥(砂)等中的油类物质,含油污泥资源化利用率应达到90%以上,残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别	落地原油尽可能回收,不能回收的原油和受侵染的土壤交由有相应处理资质的单位进行回收、处置	符合
8	1)油气田企业应制定环境保护管理规定,建立并运行健康、安全与环境管理体系;2)加强油气田建设、勘探开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理;3)在开发过程中,企业应加强油气井套管的检测和维护,防止油气泄漏污染地下水;4)建立环境保护人员培训制度;5)油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别,制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。开展特征污染物监测工作,采取环境风险防范和应急措施,防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	本次开发建设项目实施过程中,将依托中国石油新疆油田分公司石西油田作业区在环境管理上建立的健康、安全与环境管理体系(HSE管理体系)。项目建成后由中国石油新疆油田分公司石西油田作业区统一管理,应将项目实施区域纳入中国石油新疆油田分公司石西油田作业区突发环境污染事件应急预案,从而对环境风险进行有效防治。同时运营期间需对生产过程产生的“三废”进行严格管理,定期对“三废”进行监测	符合

7.5.2 与《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》要求的相符性分析

本项目运营期采取的各项环保措施与《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发

环境保护条例》中要求的相符性分析详见表 7.5-2。由表 7.5-2 可知，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》的相关规定。

表 7.5-2 本项目与《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》的相符性分析

序号	《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》中相关规定	本项目采取的相关措施	相符性分析
1	禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发	石西2井区位于古尔班通古特沙漠腹地，周边无水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区	符合
2	开发单位应当对污染物排放及对周围环境的影响进行环境监测，接受环境保护主管部门的指导，并向社会公布监测情况	针对本项目运营期排放的废气、噪声提出了运营期监测计划，建设单位应接受自治区生态环境厅、塔城地区生态环境局及其和布克赛尔蒙古自治县分局的监督与管理，并依法公开运营期监测情况	符合
3	石油开发单位应当建设清洁井场，做到场地平整、清洁卫生，在井场内实施无污染作业，并根据需要在井场四周设置符合规定的挡水墙、雨水出口和防洪渠道。散落油和油水混合液等含油污染物应当回收处理，不得掩埋	本报告提出，施工期结束后，均应对施工场地进行清理平整。井下作业废水集中收集后拉运至石西集中处理站采出水处理系统进行处理	符合
4	石油、天然气开发单位应当定期对油气输送管线和油气储存设施进行巡查、检测、防护，防止油气管线或者油气储存设施断裂、穿孔，发生渗透、溢流、泄露，造成环境污染	选用质量可靠的设备、仪表、阀门等；定期对站场和管线的设备、阀门等进行检查、检修，以防止“跑、冒、漏”现象的发生	符合
5	石油、天然气开发单位钻井和井下作业应当使用无毒、低毒钻井液。对已使用的有毒钻井液应当回收利用并做无害化处置，防止污染环境。对钻井作业产生的污水应当进行回收，经处理达标后方可回注。未经处理达标的污水不得回注或者外排。对钻井作业产生的油污、废矿物油应当回收处理	本次钻井采用水基钻井液，钻井岩屑采用不落地系统进行处理，水基钻井岩屑处理达标后的岩屑满足《油气田钻井固体废物综合利用污染控制要求》（DB65/T 3997-2017）要求后，用于井场或道路铺筑。钻井时无废水外排，洗井废水送至石西集中处理站采出水处理系统进行处理	符合
6	石油、天然气开发单位应当采取保护措施，防止油井套管破损、气井泄漏，污染地下水；运输石油、天然气以及酸液、碱液、钻井液和其他有毒有害物质，应当采取防范措施，防止渗漏、泄露、溢流和散落	选用质量可靠的设备、仪表、阀门等；定期对站场和管线的设备、阀门等进行检查、检修，以防止“跑、冒、漏”现象的发生。原油拉运采用专用罐车拉运，运输路线无人群居住等环境敏感点	符合
7	煤炭、石油、天然气开发单位应当加强危险废物的管理。危险废物的收集、贮存、运输、处置，必须符合国家和自治区有关规定；不具备处置、利用条件的，应当送交有资质的单位处置	项目运营期产生的原油落地污染土壤产生的含油污泥均交由相应危险废物处理资质的单位回收处理。其贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。运输过程中应执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》要求中有关运输的规定，运输过程中运输车辆应加盖篷布，以免散落，应按规定的行驶路线运输	符合

续表 7.5-2 本项目与《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》的相符性分析

序号	《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》中相关规定	本项目采取的相关措施	相符性分析
8	煤炭、石油、天然气开发过程中产生的伴生气、有毒有害气体或者可燃性气体应当进行回收利用；不具备回收利用条件的，应当经过充分燃烧或者采取其他防治措施，达到国家或者自治区规定的排放标准后排放	本项目伴生气全部进行回收利用	符合
9	煤炭、石油、天然气开发单位实施下列活动的，应当恢复地表形态和植被：（1）建设工程临时占地破坏腐殖质层、剥离土石的；（2）震裂、压占等造成土地破坏的；（3）占用土地作为临时道路的；（4）油气井、站、中转站、联合站等地面装置设施关闭或者废弃的	项目管线施工结束后土方全部回填，临时占地均进行场地平整清理，项目区植被盖度较低，由于特殊的气候条件，不适宜采取植被复垦的生态保护措施。场站均采取了地面硬化的措施，退役期场站内的水泥平台或砂砾石铺垫被清理，平整后依靠自然恢复	符合
10	煤炭、石油、天然气开发单位应当制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。发生突发环境事件的，应当立即启动应急预案，采取应急措施，防止环境污染事故发生	本项目投产后归属中国石油新疆油田分公司石西油田作业区管理，将项目实施区域纳入《中国石油新疆油田分公司石西油田作业区突发环境污染事件应急预案》	符合

7.5.3 与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》要求的相符性分析

本项目属于石西油田作业区管理，为全面贯彻落实国土资源部、生态环境部绿色矿山创建工作部署，持续夯实新疆油田公司石西油田作业区安全环保基础，深入推进清洁生产和节能减排，将绿色发展理念贯穿于油气勘探开发全过程，推动公司绿色、低碳、可持续发展，实现绿色矿山创建工作目标，石西油田作业区自 2018 年开始，实施了绿色矿山创建工作，经过一年的建设，对照国土资源部《DZ/T 0317-2018 陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》中的相关要求进行了自评估，编制完成了《中国石油新疆油田分公司石西油田作业区绿色矿山自评估报告》，本次评价结合项目实际情况与石西油田作业区绿色矿山自评估报告的相关内容对项目与《DZ/T 0317-2018 陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》的相关要求符合性进行分析，详情如下：

表 7.5-3 本项目与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》的相符性分析

序号	《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》中相关规定	石西油田作业区及本项目采取的相关措施	相符性分析
1	矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等基础配套设施完善，道路平整规范，标识清晰、标牌统一。在生产区设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌符合 GB/T13306 的规定	作业区站、库、场选址选线合理、建筑物、构筑物、风向标、通信设施、路灯等符合视觉形象设计规定，道路建设规范，路面平整，满足油气田产品及物料运输、转移的基本要求，保证运行安全。内部员工进入生产作业场所，统一着劳保服装，外来人员（参观、检查、学习人员、承包商员工等）进入生产作业场所，着装符合生产作业场所安全要求。工具定期检查确认完好，并在明显位置粘贴检查合格标签。设备设施相关颜色、标识牌规范、较完好。作业区区域相关警示标识完好。对 7 座油气集输站库、油气井 963 口，注水井 278 口，进行统筹规划，制定标志牌治理规划实施方案，制作安全标识牌 15000 个，对破损的安全标识牌进行更换，对缺项的标示牌进行补充安装等	符合
2	油田伴生气综合利用率最低指标要求：中高渗油藏不低于 90%，低渗-特低渗油藏不低于 70%	作业区伴生气集气率 95%以上，处理率 98%以上，凝析油利用率 95%以上，不存在利用率的问题。2020 年，本项目仅有 1 口井伴生气放散，气量小且时间短；2020 年以后本项目伴生气全部密闭集输处理，回收率为 100%	符合
3	油气生产过程中产生的废液、废气、固体废物应建档分类管理，并清洁化、无害化处置，处置率应达到 100%；油气生产过程中的采出水应清洁处理后循环利用；不能循环利用的，应达标排放、回注或采取其它有效利用方式；油气开采过程中产生的落地原油，应及时全部回收；油气开采过程中产生的含油污泥。采取技术措施进行原油回收处理和利用	作业区废水全部处理合格后回注油层，废气达标排放。本项目废气可实现达标排放，井下作业废水处理达标后全部回注油藏，不外排，事故状态下产生的落地原油委托具备相应危废处理资质的单位进行处置	符合
4	建立油气生产全过程能耗核算体系，控制单位产品能耗，应达到设计标准及相关产品年度节能指标要求。生产主要环节应选用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和装备	作业区各项单耗控制在指标范围内；建立健全能源和水资源计量管理体系，合理配备计量器具和仪表并完善计量台账；通过各种节能节水措施，超额完成集团公司下达的节能节水指标，其中节水指标完成公司下达的 369%，节能指标完成公司下达的 159%，超计划完成目标。各设备实施均严格按照国家淘汰目录进行淘汰更换，2018 年已完成 113 台变压器、45 台电机等低效高耗能设备更换工作。2019 年 8 月完成机采系统节能技术改造项目。2019 年 10 月完成集输系统节能技术改造项目	符合

续表 7.5-3 本项目与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》的相符性分析

序号	《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》中相关规定	石西油田作业区及本项目采取的相关措施	相符性分析
5	应实施绿色钻井技术体系，科学选择钻井方式、环境友好型钻井液及井控措施，配备完善的固控系统，及时妥善处置钻井泥浆	本项目采用水基钻井液，配备完善的固控系统，钻井泥浆及岩屑通过不落地系统妥善处理	符合
6	应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。企业发展愿景应符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合	2019 年，公司开展“弘扬石油精神、重塑良好形象活动”宣传教育活动，参与 1500 人次；在安全生产月、节能宣传周、世界环境日、消防日等开展以绿色低碳发展为主题的活动。石西油田作业区加大对先进典型的宣传力度，培育鲜明特色的石西企业文化。一季度重点对 2018 年十佳、文明先进个人进行宣传。二季度重点对上产会战中的先进典型和工匠精神进行宣传。三季度对作业区企业文化进行更新。四季度重点对在冲刺 50 万吨奋斗中的先进事迹和先进个人进行宣传	符合

7.5.4 “三线一单”符合性分析

本项目的建设区域“三线一单”符合性分析详见下表。

表 7.5-4 项目的建设区域“三线一单”符合性分析一览表

分析内容	工程建设情况	分析结论
生态保护红线	本项目周围无自然保护区、风景名胜区、居住区、学校等环境敏感目标，场站及管线选线时已避开植被生长密集区域且线路尽量取直	项目的选址符合生态保护红线的要求
环境质量底线	本项目施工期使用的柴油油品符合国家标准要求，施工期项目产生的废气、噪声等污染影多为短时影响，随着施工的结束即消失；运营期油气集输采用密闭集输工艺，无组织废气产生量较小。噪声主要来自井场设备、计量配水间增压泵及巡检车辆，源强较小，且周围无声环境敏感点。井下作业废水依托石西集中处理站采出水处理系统处理。综上，项目对区域环境质量的影响较小，不会突破区域环境质量底线	项目的建设不会突破区域环境质量底线
资源利用上限	项目建设过程中会消耗一定量的柴油及少量新鲜水，资源消耗量总体相对区域资源利用总量较少；本项目为油气资源开发项目，具有良好的经济效益和社会效益	符合区域资源利用要求
环境准入负面清单	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 本）中的鼓励类，符合国家产业政策。项目所在生态功能区尚未制定环境准入负面清单，不存在相关制约因素	本项目建设符合国家产业政策。所在生态功能区尚无环境准入负面清单

7.6 环保投资分析

项目总投资 6869.22 万元，环保投资约 297 万元，占总投资的 4.32%。本项目环保投资估见表 7.6-1。

表 7.6-1 环境保护投资估算

阶段	环境要素	项目名称	环保措施	工程量	投资(万元)
施工期	生态环境	临时占地	完工后迹地清理并平整压实、临时占地释放后植被和土壤的恢复	52 口井	60
				管线 45.35km	40
				道路 0.65km	50
	废气	井场和管线施工产生的施工扬尘	严格按国家环保部《防治城市扬尘污染技术规范》的要求采取各项防尘抑尘措施	/	20
		施工机械尾气	使用达标油品，加强设备维护	/	10
	井控装置	井口防喷	井口防喷器	/	7
运营期	废气	无组织挥发烃类	选用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等与井场、管线同步建设	/	20
	废水	井下作业废水	采用专用废液收集罐收集后送石西集中处理站采出水处理系统	52 口井的井下作业废水回收	40
	噪声	井场、站场噪声	采用低噪声设备、基础减震、隔声等	/	5
退役期	固体废物	52 个井场及管线拆除的建筑垃圾	截去地下 1m 内管头；井口封堵，建筑垃圾清运至克拉玛依市建筑垃圾填埋场	项目各井场及相关地面设施	15
	生态恢复	临时占地和永久占地	完工后迹地清理并平整压实、施工临时占地和原来站场的永久占地释放后植被和土壤的恢复	/	20
环境监理		/	严格监督各项环保措施落实情况，确保各项污染防治措施有效实施	/	10
合计					297

7.7 依托可行性分析

项目原油、天然气、井下作业废水处理以及注水均处理依托石西集中处理站，石西集中处理站环保手续履行情况详见附件错误!未找到引用源。～错误!未找到引用源。及表 7.7-1。

表 7.7-1 本项目依托工程相关环保手续一览表

序号	站场名称	环评文件	环评批复文号	验收情况
1	石西集中处理站	新疆石油管理局石西油田开发建设环境影响报告书	原国家环境保护总局环发[1998]201 号 1998 年 8 月 4 日	原国家环境保护总局环验[2005]007 号 2005 年 1 月 13 日
2	石西油田作业区	中国石油新疆油田分公司石西油田作业区环境影响后评价报告书	原自治区环保厅新环评价函[2011]1123 号 2011 年 11 月 24 日	/

7.7.1 原油处理依托可行性分析

石西集中处理站原油处理系统采用一段大罐沉降+热化学压力脱水器工艺，原油加热采用相变加热炉。原油首先进一段沉降罐进行一段重力脱水，一段脱水原油含水 10%左右，然后进入二段缓冲罐。通过提升泵加压进加热炉加热后进脱水器脱水，使含水率在 0.5%以下，然后进入原稳塔进行负压闪蒸，闪蒸后的原油进净化油罐，最终经外输泵外输。系统设计处理能力 $120 \times 10^4 \text{t/a}$ ，实际处理量为 $46.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，富余处理能力 $73.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，本项目新建产能 $7.56 \times 10^4 \text{t/a}$ ，石西集中处理站富余原油处理能力可满足本项目需求。

7.7.2 天然气处理

石西集中处理站天然气处理系统建成于 1998 年 10 月，总设计处理规模为 $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用“增压+丙烷制冷+节流制冷”工艺。目前最大实际处理量 $52 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，富余处理能力为 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，根据石西 2 井区产能预测情况，本项目天然气产生量约 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，石西集中处理站富余天然气处理能力可满足本项目需求。

7.7.3 采出水及井下作业废水处理

石西集中处理站采出水处理系统设计处理规模 $2600 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用“重力除油—混凝沉降—过滤”的工艺流程。目前实际日处理量约 $2200 \text{m}^3/\text{d}$ ，富余处理能力为 $400 \text{m}^3/\text{d}$ ，本项目采出液中分离出的采出水约 $215 \text{m}^3/\text{d}$ ($7.85 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)，井下作业废水产生量约 $2 \text{m}^3/\text{d}$ ，石西集中处理站采出水处理系统富余处理能力可以满足本项目采

出水及井下作业废水的需求。

7.7.4 注水系统

石西集中处理站注水系统设计注水规模为 $1920\text{m}^3/\text{d}$ ，设计注水压力 16MPa ，目前注水量为 $1300\text{m}^3/\text{d}$ ，富余注水能力为 $620\text{m}^3/\text{d}$ ，注水水源均为采出水处理系统处理完的净化水。本项目新增注水井 16 口，注水规模为 $526\text{m}^3/\text{d}$ ，石西集中处理站注水系统富余注水能力可满足项目需求。

7.7.5 危险废物处置依托可行性分析

本项目事故状态下产生的落地油及侵染土壤产生的含油污泥属于《国家危险废物名录》（2016 本）HW08 类危险废物，需交由具备相应处理资质的单位进行处置，目前石西油田作业区与克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司签订了危险废物处置合同（见附件 7）。克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司已取得了原新疆维吾尔自治区环境保护厅颁发的 HW08 类危险废物处置许可，许可证编号为 6502040047，有效期至 2022 年 9 月 27 日，许可处置能力 520000t/a 。

根据处置合同，石西油田作业区 2020 年含油污泥委托处理量为**t，其中包含各处理站产生的含油污泥以及油田开发区域受落地原油侵染土壤。本项目属于石西油田作业区管理，由风险分析可知，集输管线发生泄露事故的概率较小，事故状态下产生的无法收集的原油及受侵染土壤产生量很少，不会超出已签订处置合同的 20000t 含油污泥委托处理量，故依托可行。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理机构

8.1.1 环境管理机构

中国石油新疆油田分公司下设安全环保处，负责中国石油新疆油田分公司范围内的环境保护工作，各二级单位下设环保科，各生产单位设专职环保员，负责生产单位的环保工作。

石西油田作业区的环保工作由新疆油田公司安全环保处领导，并全过程监督该建设工程的环境保护管理，环保设施建设等工作。建设项目经理部设专职环境管理人员，全面负责该油田开发建设期的环境管理工作。本项目进入生产运行期后，油田主要管理工作均依托石西油田作业区完成并全面负责该油田生产运行期的环境管理工作。各基层单位设一名专（兼）职环保工程技术人员负责油田建设期的环保工作及站场内外环保设施的运行和检查工作，以及环境污染事故处理和报告。

8.1.2 环境管理体制

新疆油田分公司已经建立了环境保护指标体系，对各二级单位的环保指标完成情况按《新疆油田分公司环境保护管理规定》的各项指标进行考核。推行环境保护目标责任制，明确各单位企业行政一把手为本单位环保第一责任人，并规定了应负的法律责任和行政责任，其它行政领导和机关处室也都有明确环保职责，初步形成了领导负责，部门参加，环境保护部门监督管理，分工合作，各负其责的环境管理体制。

8.2 生产区环境管理

8.2.1 日常环境管理

（1）搞好环境监测，掌握污染现状

定时定点监测站场环境，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患。

废水管理应按达标排放的原则，在生产过程中，运营期的采出水送至 81#联合处理站污水处理系统，处理达标后用于油田注水。从废水排放方式看，用于生产回用是比较合理的油田废水排放途径，提高了生产用水的重复利用率，充分发挥污水的再次利用价值。防止了环境的再污染，获得污水处理与资源化的最佳效益，具有较高的环境效益、经济效益。

废气污染源的控制是重点加强对站场油气集输过程中无组织排放源的管理，以加强管理作为控制手段，减轻对周围环境产生的污染，达到污染物排放总量控制的环境保护目标。

（2）加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备和场所的操作规程及安排专门操作人员进行管理，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

（3）落实管理制度

除了加强环保设备的基础管理外，尚需狠抓制度的落实，制定环保经济责任考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

日常工作的管理与调配，应明确机构，有专人负责与协调。要求做好废弃物的处理、场地的清理等每日例行的环保工作。

8.2.2 环境污染事故的预防与管理

（1）对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。对各类重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

（2）强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，锻炼队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

（3）加强风险管理

由于本项目不确定潜在事故因素无法预测，因此有必要制定相应的风险对策，不断改进识别不利影响因素，从而将项目运营期各类风险水平控制在合理的、可接收的范围内，以达到减少事故发生、经济合理地保证安全运行管理技术的目的。

8.2.3 本项目 HSE 管理工作内容

应结合本项目施工期和运营期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别和评价的结果，侧重在以下方面开展工作：工艺流程分析、污染生态危害和影响分析、泄漏事故危害和风险影响分析、建立预防危害的防范措施、制定环境保护措施以及建立准许作业手册和应急预案。

8.2.4 环境监督机构

新疆维吾尔自治区生态环境厅审批该项目的环境影响报告书，自治区生态环境厅、塔城地区生态环境局及其和布克赛尔蒙古自治县分局负责该项目的竣工环保验收制度执行情况、排污许可证核发以及日常环境管理。

8.3 污染物排放的管理要求

本项目污染物排放清单及管理要求见表 8.4-1。

8.4 企业环境信息公开

本企业参照《企业事业单位环境信息公开办法》（原环保部第 31 号）等规定，并结合新疆的相关要求，可通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方

式公布。公司应公开以下内容：

- (1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- (2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- (3) 防治污染设施的建设和运行情况；
- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- (5) 突发环境事件应急预案；
- (6) 其他应当公开的环境信息。

表 8.4-1 污染物排放清单

类别		环保措施	运行参数	污染物种类	排放标准	总量指标
无组织废气	挥发性有机废气	选用质量可靠的管线、设备、仪表、阀门，定期进行检查维修	无组织排放	NMHC	4mg/m ³ (场站边界)	/
废水	井下作业废水	井下作业废水采用专用罐车收集，送至石西集中处理站采出水处理系统处理达标后回注油藏	废水量 728m ³ /a	/	不外排	0
噪声	设备、车辆噪声	采用低噪声设备、基础减振，加强车辆维护保养等	60dB(A)~ 105dB(A)	60dB(A)~ 105dB(A)	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	/

8.5 环境监测与监控

8.5.1 施工期开展环境工程现场监理建议

为减轻国家重点工程对环境的影响，将环境管理制度从事后管理转变为全过程管理，建议本项目充分借鉴同类相关项目工程环境监理经验，实施工程环境监理。

由于建设单位聘请相关环境监理机构对施工单位、承包商、供应商和中国石油新疆油田分公司环保法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，特别是加强施工现场的环境监理检查工作，目的是协助建设单位落实施工期间的各项环境保护要求和施工合同中的环保规定，确保本项目的建设符合有关相关要求。因

此建议建设单位外聘环保专业人员，对各作业阶段进行环境监理工作。

(1) 环境监理人员要求

①环境监理人员必须具备环保专业知识，精通国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。

②必须接受过 HSE 专门培训，有较长的从事环保工作经历。

③具有一定的油田开发和输油气管道建设的现场施工经验。

(2) 环境监理人员主要职责

①监督施工现场对“环境管理方案”的落实。

②协助 HSE 部门负责人汇报环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议。

③协助 HSE 部门负责人宣传贯彻国家和当地政府有关环境保护方面的法律、法规。

④对 HSE 工作的真实性、合法性、效益性进行审查，评价其责任，并提出该井意见。

环境监理工作计划及重点见表 8.5-1。

表 8.5-1 施工期现场环境监理工作计划

序号	场地	监督内容	监理要求
1	管沟开挖现场	集油管线选线是否满足环评要求； 施工作业是否超越了施工宽度； 挖土方放置是否符合要求，管沟开挖是否做到挖填平衡。土方是否进行了及时回填，管沟开挖过程中是否采取的有效可行的扬尘污染防治措施； 施工人员是否按操作规程及相关规定作业； 施工完成后是否进行了清理、临时占地是否恢复植被	环评中环保措施落实到位
2	道路建设现场	道路是否满足环评要求； 施工作业是否超越了限定范围； 临时堆放的土石方是否采取了防尘抑尘等相关要求； 施工人员是否安操作规程及相关规定作业	
3	其它	施工结束后是否及时清理现场、恢复地貌，是否及时采取了生态恢复和水土保持措施；施工季节是否合适； 有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，有无伤害野生动物等行为	

8.5.2 运营期环境保护监测计划

本项目运营期间需对生产过程生产的“三废”进行严格管理，定期对污染源和环境质量进行监测，减少对周围环境影响。环境监测计划表见表 8.5-2。

表 8.5-2 运营期环境监测计划

监测对象	监测频率	监测点	监测因子	执行标准	监测时间	监测单位
废气	1 次/年	井场、计量配水间厂界四周	NMHC	GB16297-1996	竣工验收后开始	委托监测或建设单位自行监测
噪声	1 次/年	计量配水间站厂界四周	等效连续 A 声级	GB12348-2008 2 类		
地下水环境跟踪监测计划	1 次/年	利用石西油田已建水源井，在项目区内以及上、下游各设 1 个监测井	石油类	GB/T14848-2017 III 类，石油类参照 GB3838-2002 III 类		
土壤环境跟踪监测计划	1 次/5 年	井场及计量配水间周边	石油烃	GB36600-2018 第二类用地筛选值		

8.5.3 环境保护验收建议

(1) 验收范围

①与项目有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等。

②环境影响报告书及批复文件和有关设计文件规定应采取的环保措施。

(2) 验收清单

本项目建成投产后，应根据《中华人民共和国环境保护法》以及《建设项目环境保护管理条例》要求，开展自主环保竣工验收并应当依法向社会公开验收报告，环保验收建议清单见表 8.5-3。

表 8.5-3 “三同时”竣工验收调查建议清单

治理项目	污染源	污染因子	位置	防治措施	治理要求	验收标准
废气	挥发性有机废气	NMHC	各井场、场站、输油管线	对设备进行定期检修和工艺运行管理	保持正常运行，减少无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值 4.0mg/m ³
噪声	各类机泵	噪声	各井场、站场	隔声、基础减震，采用低噪声设备	厂界噪声达标排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类
生态环境	工程占地	植被破坏 土壤压覆 地表扰动 水土流失	各井场、场站、管线	严格控制占地范围，对临时占地进行平整恢复	生态保护措施落实情况；井场、站场、管线周边植被恢复情况	
环境管理			环境管理制度是否建立并完善，环保机构及人员是否设置到位；施工期是否有环境监理报告或施工环保检查记录，是否保留必要的影像资料			

9 环境影响经济损益分析

9.1 环境效益分析

项目开发建设对环境造成的损失主要表现在工程占地造成的环境损失、突发事故污染造成的环境损失和其它环境损失。

工程占地主要为井场、场站及各类管线等，对生态环境的影响包括破坏原有地表构造，使地表裸露，加剧水土流失。但在加强施工管理和采取生态恢复措施后，对生态环境的影响是可以接受的。

本项目开发建设工程施工期短，施工“三废”和噪声影响较小。在工程实施后初期的 3~5 年内，植被破坏后不易恢复，之后将逐步恢复，当临时性占地的植被得到初步恢复后，植被生物损失将会逐渐减少。项目施工期的各种污染物排放均属于短期污染，会随着施工期的结束而消失。因此，在正常情况下，基本上不会对周边环境产生影响。但在事故状态下，可能对环境产生影响。如由于自然因素及人为因素的影响，引起输油管线、井壁破裂泄漏等事故，可能对周围环境造成较严重的影响。由于事故程度不同，对环境造成的损失也不同，损失量的估算只能在事故发生后通过各种补偿费用来体现。

本项目建成投产后，对该地区的资源开发、经济结构的优化及其它相关产业的带动发展都具有非常重要的意义。

9.2 社会效益分析

本项目开发的社会效益主要体现在油田开发对当地工业和经济的发展具有明显的促进作用，能够带动一批相关工业、第三产业的发展，给当地经济发展注入新的活力。本项目开发是对支持新疆地区经济发展的一项重大举措，对于提供就业机会，增加部分人员收入，提高当地的 GDP，提高当地国税、地税有着积极的作用。

9.3 环境经济损益分析结论

综上，在建设过程中，由于井场、场站建设和敷设管线等工程都需要占用土地，因此带来一定的环境损失。因而在油田开发过程中，需要投入必要的资金用于污染防治和恢复地貌等，实施相应的环保措施后，不但能够起到保护环境的效果，同时节约经济开支，为企业带来双赢。

10 结论与建议

10.1 建设项目概况

本项目拟对石西油田作业区石西2井区实施扩边开发，新部署开发井49口，老井利用3口；新建采油井场36座，新建注水井场16座（包含3口采转注井）；新建计量站3座，新建计量配水间2座（与10号计量站和新建计量站合建）；新建各类集管线45.35km；配套建设供配电、仪表及消防等。项目总投资6869.22万元，其中环保投资约297万元，占比4.32%。

10.2 环境质量现状结论

（1）环境空气

塔城地区SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃长期浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，为环境空气质量达标区。评价区NMHC满足《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中推荐值2.0mg/m³要求。

（2）地下水

监测结果表明，监测结果表明，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐和氯化物均存在不同程度的超标，分析其原因这是由于天然背景值较高，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

（3）声环境

各监测点声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声功能区标准限值，无超标现象。

（4）土壤环境

项目区各点位土壤环境质量监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

10.3 污染物排放情况结论

(1) 生态环境

本项目对生态环境的影响主要表现在工程占地，施工活动和工程占地在井区油气集输范围内呈点、线状分布，对土壤、植物、野生动物等各生态要素产生不同程度的影响，同时也对原有景观结构和生态系统产生一定程度影响。

由于油田开发的大部分区域地表植被稀疏，由工程造成的生物量损失较小，不会造成区域的生物多样性下降。由于本区域的野生动物种类少，且经过现有油田设施多年运营后，已经少有大型野生动物在本区域出现，项目对野生动物的影响较小。因此总体上看本项目的建设对生态环境影响较小。

(2) 大气环境

本项目施工期废气主要包括施工扬尘以及施工车辆尾气等。项目施工期短暂，施工期的废气污染随施工的结束而消失。

运营期废气主要为单无组织挥发烃类，产生的废气为持续的长期影响，但废气污染物均可以得到较好扩散，对大气污染物浓度贡献值小，且项目区地域空旷，项目实施后不会对周围环境产生明显影响。

(3) 水环境

施工期废水主要为管道试压废水，管道试压废水产生量较小，主要污染物为 SS，管道试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，用于周围沙漠植被的绿化，可起到改善生态环境作用。

运营期废水主要为井下作业废水。井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统处理，处理达标后用于油田注水。

事故状态下对地下水的污染主要为管道泄漏、井漏、油水窜层等，管道泄漏是以点源形式污染地下水，其污染迁移途径为地表以下的包气带和含水层；井喷事故是以面源形式的原油渗漏污染地下水，井漏事故对水环境的污染是油气窜层，造成地下含水层水质污染。事故发生后，及时采取相应的措施，不会对地下水环境产生明显影响。

(4) 噪声环境

本项目施工期的噪声是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后这种影响也随之消失，施工期噪声仅对施工人员产生影响。

运营期噪声主要为井场抽油机、计量配水间站内各类机泵产生的机械噪声以及巡检车辆产生的交通噪声，运营期井场、站场昼夜厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。本项目地处荒漠地区，周边无集中固定人群居住，项目开发建设中的噪声对环境有一定影响，但属于可接受范围。

（5）固体废物

施工期不设施工营地，无生活垃圾产生，项目的挖方全部回填，无弃方，固体废物主要为建筑垃圾。施工过程中使用材料产生的废边角料等尽量由施工单位统一回收利用，废包装物、废砖块等无法再利用的集中堆放，定期送至克拉玛依市建筑垃圾填埋场填埋处理。

运营期井下作业时，均带罐作业，井口排出物全部进罐，防止落地原油产生。事故状态下由于落地原油产生的受侵染的土壤和含油污泥一并交由具有相应危险废物处置资质的单位进行回收、处置。

（6）土壤环境

项目施工期按规定的施工范围进行作业，可有效减少土壤扰动，施工产生的建筑垃圾及时清运，场地重要位置均铺设防渗膜，可避免污染物进入土壤环境造成污染。

运营期巡检车辆按油田巡检道路行驶，井下作业采取“带罐上岗”的作业模式，加强井场及管线巡检，避免因“跑、冒、滴、漏”或泄露事故发生造成原油进入土壤，发生泄露事故时应及时清理落地原油，受污染的土壤交由具备相应危废处理资质的单位进行回收处置，可降低对土壤环境质量的影响程度。

（7）环境风险

项目涉及的风险物质为石油和天然气，风险潜势为 I，可能发生的风险事故为集油管线破裂导致原油泄漏事故。泄漏的原油可能会污染周边土壤，进而穿过包气带污染地下水。针对可能发生的风险事故，环评提出了相应的防范措施，在严格落实本报告提出的风险防范措施的前提下，本项目环境风险可控。

10.4 主要环境影响结论

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类项目，符合产业政策要求。运营期废气及噪声等污染物均能实现“达标排放”，废水实现零排放，固体废物能够实现妥善处置；项目建成后区域环境质量仍可以满足相应功能区要求；项目开发对生态环境的影响较小，不会造成区域生态系统的崩溃或生物多样性下降；项目在运行过程中还存在一定的环境风险，但通过采取相应的环境风险防范措施后，其风险可控。综上所述，从环境保护角度考虑，本项目的建设可行。

10.5 环境保护措施

（1）施工期

本项目各项地面工程建设过程中将产生一定量的废气、废水、固体废物和噪声。污染物的排放仅发生在施工期内，施工期结束后，污染物的排放即结束。

（2）运营期

选用质量可靠的设备、仪表、阀门等，定期对井场的设备、阀门等检查、检修，定期对集输管线进行巡检。

井下作业废水送至石西集中处理站采出水处理系统处理，处理后的净化水用于油田注水，定期对输油管道进行检查，一旦发现异常，及时更换，尽量杜绝跑冒滴漏的发生。

尽量选用低噪声设备，对噪声强度较大的设备进行减噪处理。定期给增压泵等设备加润滑油和减振垫，对各种机械设备定期保养。加强噪声防范，做好个人防护工作。

10.6 经济损益性分析

本项目在建设过程中，由于井场、站场及敷设管线等都需要占用土地，因此带来一定的环境损失。因而在油田开发过程中，需要投入必要的资金用于污染防治和恢复地貌等，实施相应的环保措施后，不但能够起到保护环境的效果，同时节约经

济开支，为企业带来双赢。

10.7 环境管理与监测计划

本次评价根据工程的特点，提出了相关的环境管理要求和监测计划，要求建设单位务必按照环评要求落实各项措施。

10.8 结论

本项目的建设符合国家产业政策。废气和噪声均满足达标排放要求，废水实现零排放，固体废物实现无害化处置；项目建成后区域环境质量仍可以满足相应功能区要求；项目开发对生态环境的影响较小，不会造成区域生态系统的崩溃或生物多样性下降；工程在运行过程中存在一定的环境风险，但通过采取相应的环境风险防范措施，项目环境风险可控。

综上所述，在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实本报告中提出的各项环境保护措施和建议的前提下，从环境保护角度论证，本项目的建设可行。