

三塘湖采油厂生化系统优化改造项目

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司
三塘湖采油厂

评价单位：新疆奥邦科技有限公司

编制时间：二〇二〇年三月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 建设项目主要特点	2
1.3 环评工作流程	2
1.4 分析判定有关情况	3
1.5 关注的主要环境问题	3
1.6 报告书结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价目的和原则	7
2.3 评价时段	8
2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选	8
2.5 评价工作等级和评价范围	9
2.6 环境保护目标的确定	13
2.7 评价内容与重点	13
2.8 环境功能区划	14
2.9 评价标准	14
2.10 产业政策及相关规划	17
3 建设项目概况及工程分析	19
3.1 现有工程回顾	19
3.2 建设项目概况	24
3.3 工程分析	29
4 环境现状调查与评价	34
4.1 自然环境现状调查与评价	34
4.2 环境保护目标调查	36
4.3 环境质量调查与现状	37
4.4 区域污染源	44
5 环境影响预测与评价	45
5.1 施工期环境影响分析	45
5.2 运营期环境影响预测与评价	47
6 环境保护措施	60
6.1 施工期污染防治措施	60
6.2 运营期环境保护措施	61
7 环境管理与监测计划	66
7.1 环境管理	66
7.2 污染物排放清单及企业环境信息公开	67

7.3 环境监测计划	71
7.4 竣工验收管理	71
8 环境影响经济损益分析	73
8.1 环境效益分析	73
8.2 社会效益分析	73
8.3 环境经济损益分析结论	74
9 评价结论.....	75
9.1 工程概况	75
9.2 环境质量现状结论	75
9.3 污染物排放情况及环保措施	76
9.4 主要环境影响	77
9.5 环境风险分析	78
9.6 产业政策与规划符合性	78
9.7 环境影响经济损益性分析	79
9.8 综合结论	79
9.10 建议	79

1 概述

1.1 项目背景

三塘湖油田位于新疆哈密地区巴里坤哈萨克自治县境内，北天山北侧的三塘湖盆地。油田西南距巴里坤县城90公里，南距哈密市140公里。三塘湖油田开发始于1999年3月，主要负责三塘湖盆地油田的试采评价、新区产能建设和已开发油田的生产管理工作。三塘湖盆地总面积 $2.3 \times 10^4 \text{km}^2$ ，有效勘探面积 $1.8 \times 10^4 \text{km}^2$ ，是吐哈油田增储上产主要区域之一。该公司主体工程三塘湖油田牛圈湖区块开发建设项目已于2009年3月9日取得新疆维吾尔自治区环境保护厅的批复（新环监函[2007]83号），并于2011年3月25日对该建设项目进行竣工环境保护验收，2011年4月1日取得关于三塘湖油田牛圈湖区块开发建设工程竣工环境保护验收意见的函（新环评价函[2011]255号）。

牛圈湖联合站作为三塘湖油田主体工程之一，建有油气处理、污水处理及注水，油气处理规模 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ ，污水处理规模 $2000 \text{m}^3/\text{d}$ ，注水规模 $3800 \text{m}^3/\text{d}$ 。

牛圈湖联合站污水处理装置设计处理量 $2000 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用生物处理法，目前联合站污水生化处理装置每日接受水量达到 $2700 \text{m}^3/\text{d}$ ，超过设计处理量。牛圈湖联合站污水处理装置设计不合理，隔油池除油效果差，人工收油工作量大，调节池及微生物反应池曝气系统经常堵塞，曝气头疏通困难，需要装置停运才能检修；微生物反应池填料脱落严重，导致处理效果不稳定；加药搅拌池前后流程设计不合理，过流不畅，成为瓶颈，整套装置处理能力急剧下降。

另外，牛圈湖干化池及联合站干化池目前未建有联通管线，各自独立运行。随着联合站污水处理量的增加，排泥量增加，污泥沉降时间不足，收水口在运行一段时间后就被污泥淹没，无法正常回收干化池上清液。站外污水池内污泥量较多，无法保证回收水质。牛圈湖已建2座干化池总容量 10000m^3 ，联合站干化池与牛圈湖干化池之间没有连通流程，当检修干化池或者干化池污水量外排大量增加时，干化池调节能力不足，系统适应性和应急能力不足。

牛圈湖生活点建有一座处理量 $320 \text{m}^3/\text{d}$ 的中水处理站，目前已满负荷运行。主要处理生活点办公及宿舍楼生活污水。目前处理合格的中水大部分只能进行干化，少部分用于绿化。目前采油厂注水吞吐及压裂用水需求增大，新钻水源井地方审批面临极大困难。

该部分水用于注水吞吐等工业回注水有巨大潜力。水资源未得到合理利用。

为了解决以上问题，保证污水处理系统正常运行，实现中水合理利用，中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司三塘湖采油厂决定对牛圈湖联合站污水处理系统、干化池、中水系统进行改造。

1.2 建设项目主要特点

本项目属于工业废水集中处理项目，改造装置处理能力为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺采用“隔油+生化+生物反应+斜板沉淀”，主要负责处理牛圈湖联合站原油处理系统分离出的采出水，处理达标后全部用于油田注水。

将联合站干化池与牛圈湖干化池连通，形成一个系统，互为备用，加速蒸发，便于污泥及时清理。将牛圈湖干化池污水全部回收，处理后全部回注。实现对联合站污水处理、污泥干化及事故应急能力扩容。延长污水沉降时间，提升污水回收水质。

将处理后的中水提升至联合站经过滤及杀菌除臭后输至牛东，为注水吞吐补水。

本项目的建设将解决牛圈湖联合站采出水处理出水水质不稳定的问题，满足未来牛圈湖联合站原油处理能力扩建后的采出水处理需求，同时实现废水资源化利用，提高三塘湖油田开发效益，具有明显的社会经济环境效益。

1.3 环评工作流程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于“三十三、水的生产和供应业——97、工业废水处理——新建、扩建集中处理的”，需编制环境影响报告书。为此，中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司三塘湖采油厂于2019年7月委托我公司承担本工程的环境影响评价工作（附件1）。环评单位接受委托后进行了现场踏勘并收集了有关资料，并按照相关的环境影响评价技术导则的要求（流程见图1.3-1）编制完成本项目环境影响报告书，报告书经生态环境部门审批后将作为项目建设、运营过程中环境管理的技术依据。

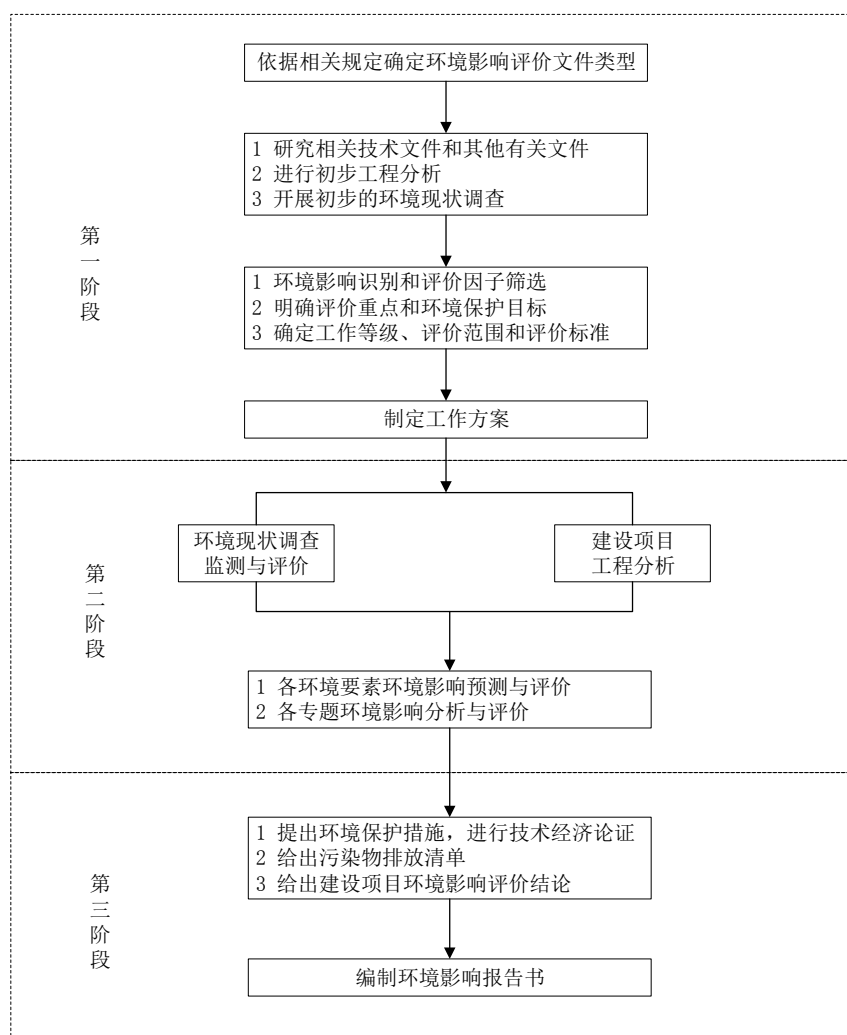


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定有关情况

(1) 根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于“第一类鼓励类——四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、‘三废’综合利用及治理技术、装备和工程”，符合产业政策。

(2) 项目性质为改扩建，主要在牛圈湖联合站内实施，用地性质为三类工业用地。项目选址不处于冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和国家、地方环境准入负面清单要求。

1.5 关注的主要环境问题

本工程环评重点关注：

(1) 采用生化法处理采出水的工艺可行性论证；

(2) 针对施工期及运营期产生的废气、废水、噪声、固体废物的达标排放情况进行分析、论述，提出有效的环保措施。

1.6 报告书结论

本项目建设符合国家产业政策，采取的采出水处理工艺可行，施工期及运营期采取的废气、废水、噪声及固体废物污染防治措施可行，运营期废气、废水、噪声可实现达标排放，固体废物得到妥善处置。从环境保护角度论证，本项目的建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家环保法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015. 1. 1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018. 12. 29；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018. 1. 1；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018. 11. 13；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018. 12. 29；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016. 11. 7；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019. 1. 1；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016. 9. 1；
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018. 1. 1。

2.1.2 环境保护规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部，部令第 1 号，2018. 4. 28）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（2019. 1. 1）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号，2020. 1. 1）；
- (4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号，2012. 8. 7）；
- (5) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号，2015. 4. 2）；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号，2016. 5. 28）；
- (7) 《国家危险废物名录》（环保部令第 39 号，2016. 8. 1）；
- (8) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012. 3. 7）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院，2017. 10. 1）；
- (10) 《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号，

2018.6.27)。

2.1.3 地方有关环保法律法规

(1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(修订)(新疆维吾尔自治区十二届人大常委会公告[第35号], 2018.9.21)；

(2)《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2002.12)；

(3) 《新疆生态功能区划》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2005.07.14)；

(4) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2019.1.1)；

(5) 《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2016.1.29)；

(6) 《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2017.3.20)；

(7) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2010.5.1)；

(8) 《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》(新疆环保厅、新疆发改委, 新环发[2017]124号, 2017.6.22)；

(9) 《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》(新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议, 2018.9.21)；

(10)《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020年)》，新疆维吾尔自治区人民政府(2018.9.27)。

2.1.4 环境保护技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ/T2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (8) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- (9) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);
- (10) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (11) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。

2.1.5 工作委托书及工程相关文件

- (1) 三塘湖采油厂生化系统优化改造项目环评委托书;
- (2) 《三塘湖采油厂生化系统优化改造项目初步设计》(2018.10)。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

本评价工作的主要目的是:

(1) 通过实地调查和现状监测,了解项目建设区域的自然环境、经济状况、生态环境、自然资源及区域规划、产业政策情况,掌握项目所在区域的环境质量及生态现状。

(2) 通过工程分析,明确本项目的主要污染源、污染物种类、排放强度,并对污染物达标排放进行分析。

(3) 论证拟采取的环境保护措施的可及合理性,并针对存在的问题,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。

(4) 分析本项目可能存在的事故隐患,预测可能产生的环境风险程度,提出具体的环境风险防范措施。

(5) 通过上述评价,论证项目在环境方面的可行性,给出环境影响评价结论,为环境保护主管部门提供决策依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理;

(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；

(3) 突出重点

根据建设项目的工作内容及特点，明确与环境要素间的作用效应管辖，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合失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。

2.3 评价时段

根据项目的建设规模和性质，确定本工程的环境影响评价时段为施工期和运营期。

2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

根据区域环境对工程的制约因素及工程对环境的影响分析，筛选本项目的环境影响因素，施工期对环境的影响主要为施工扬尘、施工废水、噪声、建筑垃圾等；运营期对环境的影响主要为废气、处理后的净化水、含油污泥及各种设备噪声，其影响程度见表 2.4-1。

表 2.4-1 建设项目主要环境影响因素

时段	环境因素		大气环境	水环境	声环境	土壤环境
施工期	废气	汽车尾气、施工扬尘	-SAO▲	/	/	/
	废水	施工废水	/	-SAO▲	/	/
	噪声	施工期机械、车辆噪声	/	/	-SAO▲	/
	固废	建筑垃圾	/	/	/	-SAO▲
运营期	废气	非甲烷总烃、氨和硫化氢	-LAO▲	/	/	/
	废水	处理后的净化水	/	-LA●△	/	-LA●△
	噪声	机泵噪声	/	/	-LAO▲	/
	固废	含油污泥	/	/	/	-LAO△
	环境风险	含油污水发生泄漏	-SA●▲	-LA●▲	/	-LA●▲

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利面影响，“L”表示长期影响，“S”表示短期影响，“A”表示可逆影响，“B”表示不可逆影响；○表示直接影响●表示间接影响；△表示累积影响▲表示非累积影响

2.4.2 评价因子筛选

根据项目环境影响因素和特征污染因子识别结果，结合本区环境质量状况，筛选评价因子见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境影响评价因子筛选表

环境要素	项目	评价因子
污染源	废气	非甲烷总烃、氨和硫化氢
	废水	石油类、悬浮物
	噪声	等效连续 A 声级
	固废	隔油池、污水管油泥，高效净稳塔污泥
环境空气	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、氨和硫化氢
	影响分析	非甲烷总烃、氨和硫化氢
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
地下水环境	现状评价	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、汞、砷、石油类
	影响分析	石油类
土壤环境	现状评价	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、聚乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	影响评价	石油烃
固体废物	影响分析	隔油池、污水管油泥，高效净稳塔污泥
环境风险	影响分析	含油污水泄漏

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 环境影响评价等级

(1) 大气环境评价等级

根据工程特点和污染特征，选取主要污染物非甲烷总烃、氨和硫化氢作为预测因子，采用《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地面空气质量浓度占标率（ P_i ），其中 P_i 定义如下：

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

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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

①评价等级划分的依据

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 2.5-1 的分级判据进行划分。

表 2.5-1 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源强参数

本项目大气污染物源强见表 2.5-2。

表 2.5-2 无组织废气排放情况一览表

污染因子	排放速率	参数
非甲烷总烃	2.74t/a	98m×115m×8m
氨	0.068t/a	57m×17m×6m
硫化氢	0.0075t/a	57m×17m×6m

③预测结果

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 AERSCREEN 模式对污染物落地浓度进行预测, 计算结果见表 2.5-3。

表 2.5-3 最大落地浓度及占标率估算结果一览表

污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
NMHC	128	6.4
氨	5.2	2.6
硫化氢	0.614	6.1

由表 2.5-3 可知, 本项目最大落地浓度占标率为 6.4%, 小于 10%, 按照大气导则规定, 评价等级确定为二级。

(2) 地表水环境影响评价等级

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 中规定: 间接排放建设项目评价等级为三级 B、建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。本项目为采出水处理项目, 处理后的采出水中各污染物浓度均

满足《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中的相关要求后回注油藏,不向地表水环境排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)要求,本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

(3) 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表2.5-4,依照项目类别和敏感程度,评价等级判据见表2.5-5。

表 2.5-4 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括:已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的饮用水源地)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如:热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括:已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的饮用水源地)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源,其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(如:矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注:a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2.5-5 地下水等级分级表

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

本项目为工业废水集中处理项目,属于I类建设项目,项目区不属于“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”,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”,区域地下水敏感程度为“不敏感”,根据表2.5-5判定地下水评价等级为二级。

(4) 声环境影响评价等级

牛圈湖联合站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,项目区周围无声环境敏感目标,噪声主要对工作人

员产生影响，项目实施后受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）的有关要求，确定声环境评价等级为二级。

（5）土壤环境评价工作等级

本项目对土壤的影响为污染影响型项目，《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）（试行）污染影响型评价工作分级规定：根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，划分依据见表 2.5-6。

表 2.5-6 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 评价工作等级 占地规模	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	-	-

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

①土壤环境影响评价类别及占地规模

本项目为工业废水集中处理项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）（试行）附录 A 中判定本项目为 II 类项目；项目位于牛圈湖联合站内，不新增占地，占地规模按 $\leq 5\text{hm}^2$ 计，为小型。

②土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.5-7。

表 2.5-7 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

牛圈湖联合站位于荒漠区，本项目位于牛圈湖联合站内，周围无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校等环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标，项目区环境敏感程度为不敏感。

由表 2.5-6 知：项目区土壤环境影响评价工作等级为三级。

(6) 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)评价工作分级中规定“位于原厂界(或永久用地)范围内的工业类改扩建项目,可做生态影响分析”,本项目为采出水改扩建项目,位于牛圈湖联合站内,根据导则要求,本项目仅对生态环境进行影响分析。

(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 2.5-8 进行划分。

表 2.5-8 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。

本项目为采出水处理项目,不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 A、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中涉及的有毒有害、易燃易爆物质,不对环境风险进行评价工作等级划分。

2.5.2 环境影响评价范围

根据各环境要素导则要求,结合项目区周边环境,确定本项目各环境要素的评价范围见表 2.5-9、图 2.5-1。

表 2.5-9 各环境要素评价范围一览表

环境要素	范围
大 气	以装置区为中心,边长为 5km 的矩形区域
地下水	以地下水流向为轴,项目区上游 1.5km、下游 2.5km,两侧各 1km,面积 8km ² 矩形区域
声环境	牛圈湖联合站厂界外 1m
土壤环境	牛圈湖联合站及厂界外 50m

2.6 环境保护目标的确定

根据现场踏勘情况,项目评价范围内无居民集中区、自然保护区、名胜古迹等环境敏感点,项目用地为荒漠戈壁用地,项目周围无地表水系。

2.7 评价内容与重点

2.7.1 评价内容

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ/T2.1-2016)要求,结合建设项目具体特点、区域环境现状、环境功能区划,确定本次评价内容为建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论。本次评价内容见表 2.7-1。

表 2.7-1 评价内容一览表

序号	评价专题	评价内容
1	建设项目工程分析	工程概况、主体工程、公用工程,结合工程特点给出项目污染源、污染物及污染控制措施、污染物排放情况及清洁生产等
2	环境现状调查与评价	自然环境、环境保护目标调查、环境质量现状调查(包括环境空气、地下水、声环境、土壤)
3	环境影响预测与评价	对施工期扬尘、废水、噪声、固废、生态环境和土壤环境等进行分析,并提出切实可行的减缓措施;对运营期大气、水环境、声环境、固体废物处置、土壤环境、环境风险分析进行预测与评价
4	环保措施及其可行性论证	主要针对废气、废水、噪声、固体废物、土壤污染防治措施进行论证
5	环境影响经济损益分析	从环境效益、经济效益、环保投资等方面叙述
6	环境管理与环境监测计划	根据国家环境管理与监测要求,给出项目环境管理制度和日常监测计划,给出污染物排放清单、制定环保三同时验收一览表
7	结论与建议	根据上述各章节分析结果,从环保角度给出项目可行性结论及建议

2.7.2 评价重点

以建设项目工程分析、固体废物处置和地下水影响预测与评价及环境保护措施及其可行性论证为评价重点。

2.8 环境功能区划

本项目环境功能区划情况详见表 2.8-1。

表 2.8-1 项目所在区域的环境功能区划一览表

环境要素	功能	环境功能区划
环境空气	一般工业区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类功能区
地下水环境	工农业用水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类功能区。
声环境	工业生产	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类功能区

2.9 评价标准

2.9.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 CO 、 O_3 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值；非甲烷总烃环境质量标准参照《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中推荐值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 执行，氨和硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，具体标准限值见表 2.9-1。

表 2.9-1 环境空气质量评价标准一览表

序号	评价因子	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		标准来源
		1 小时平均	24 小时平均	
1	二氧化硫 (SO_2)	500	150	GB3095-2012 (二级)
2	二氧化氮 (NO_2)	200	80	
3	可吸入颗粒物 (PM_{10})	/	150	
4	可吸入颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$)	/	75	
5	一氧化碳 (CO)	10	4	
6	臭氧 (O_3)	200	160	
7	非甲烷总烃 (NMHC)	2000 (一次值)	/	GB16297-1996
8	硫化氢	10	/	HJ2.2-2018 附录 D
9	氨	200	/	

(2) 水环境

区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14843-2017) III类水质标准，石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，具体标准值见表 2.9-2。

表 2.9-2 地下水水质评价标准一览表

序号	监测项目	标准值 (III类)	序号	监测项目	标准值 (III类)
1	pH 值	6.5~8.5	9	挥发酚	≤ 0.002
2	总硬度	≤ 450	10	氟化物	≤ 1
3	溶解性总固体	≤ 1000	11	氰化物	≤ 0.05
4	耗氧量	≤ 3	12	氨氮	≤ 0.5
5	硫酸盐	≤ 250	13	汞	≤ 0.001
6	氯化物	≤ 250	14	砷	≤ 0.01
7	硝酸盐	≤ 20	15	石油类	≤ 0.05
8	亚硝酸盐	≤ 1			

(3) 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准限值，标准值见表 2.9-3。

表 2.9-3 声环境质量评价标准一览表

评价因子	标准值 dB(A)	标准来源
------	-----------	------

	昼间	夜间	
等效连续 A 声级	60	50	GB3096-2008 2 类

(4) 土壤环境质量标准

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，标准值见表 2.9-4。

表 2.9-4 土壤环境质量评价标准一览表

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	1,1-二氯乙烯	66	27	氯苯	270
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（特征污染因子）					
46	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	4500			

2.9.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

非甲烷总烃排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2周界外浓度最高点的标准限值($4\text{mg}/\text{m}^3$),氨和硫化氢排放浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1新改扩建二级标准值(氨: $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢: $0.06\text{mg}/\text{m}^3$)。

(2) 水污染物排放标准

本项目处理后的采出水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)中的有关标准回注油藏,具体标准值见2.9-5。

表 2.9-5 注水水质指标

指标	数据
悬浮固体含量 (mg/L)	≤ 5.0
悬浮物颗粒直径中值 (μm)	≤ 3.0
含油量 (mg/L)	≤ 15.0
平均腐蚀率 (mm/a)	≤ 0.076
溶解氧 (mg/L)	≤ 0.1
硫酸盐还原菌 SRB (个/ mL)	≤ 25
铁细菌 IB (个/ mL)	≤ 1000
腐生菌 TGB (个/ mL)	≤ 1000

(3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的标准限值;运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中2类限值,详见表2.9-6。

表 2.9-6 施工期和运营期噪声限值一览表

类别	污染物名称	标准值	标准来源
施工期噪声	等效连续 A 声级	昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$	GB12523-2011
运营期噪声	等效连续 A 声级	昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$	GB12348-2008 2 类

2.9.3 污染控制标准

本项目产生的固体废物为隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥,执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(原环境保护部公告2013第36号)。

2.10 产业政策及相关规划

(1) 产业政策

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，本项目属于“第一类鼓励类——四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、‘三废’综合利用及治理技术、装备和工程”，符合产业政策。

(2) 新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划

《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》提出：到 2020 年，全区生态环境保持良好，主要污染物排放达到国家控制要求，环境风险得到有效管控，群众环境权益的到切实维护。生态环境治理体系日趋完善，治理能力现代化取得重大进展，电能利用率稳步提升，水资源消耗得到有效控制。工业废水、废气排放稳定达标率和工业固体废物综合利用率明显提高，积极促进污水资源化利用。以城市、园区、工业集聚区为重点，大力推进节水和再生水利用，节约新鲜水消耗和减少污水排放，科学推进污水生态修复综合利用，避免次生环境污染和破坏。本项目处理后的油田采出水全部回注，实现废水资源化，符合《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》。

3 建设项目概况及工程分析

3.1 现有工程回顾

3.1.1 牛圈湖联合站简介

(1) 联合站概况

牛圈湖联合站处于三塘湖油田牛圈湖区块内,地处新疆哈密地区巴里坤三塘湖乡三塘胡村,西南距巴里坤县 90km,南距哈密市 140km,北距老爷庙口岸 190km,西距三塘湖乡 70km。厂区中心坐标为东经 $43^{\circ} 957' 06.39''$,北纬 $94^{\circ} 97' 12.22''$ 。

牛圈湖联合站于 2008 年全面建成投产,是一座高效集油、气、水集中处理,油田注水和站区采暖与一体的综合性站库。原油脱水采用一段脱水工艺,脱水设备为高效三相分离器,脱水温度 60°C ,一期处理规模为 $60\times 10^4\text{t/a}$,二期处理规模最终达到 $100\times 10^4\text{t/a}$;原油稳定采用闪蒸工艺,设计规模为 $100\times 10^4\text{t/a}$ 。占地面积 4200m^2 。

联合站的主要工程是对牛圈湖区块所产油气进行集中处理,并生产合格的产品。根据原油处理的基本工艺,原油脱水一般需经换热、加热分离等处理过程。联合站内设油气分离、原油脱水、原油稳定、原油储存与外输、污水处理、燃气发电、变电等功能。

(2) 原油处理工艺

牛圈湖联合站原油处理主要工艺如下:

原油脱水处理:采用高效三相分离器储罐工艺,使其达到净化原油标准。即:接转站和单井来液→加热炉→三相分离器→缓冲罐→提升泵→原油稳定装置。脱水设备为高效三相分离器,脱水温度 60°C 。

原油脱水处理采用高效三相分离器+多功能罐+大罐抽气工艺,使其达到净化原油标准。配套大罐抽气设施 1 套,集中回收轻烃,降低原油储运过程中的轻质油损耗。

天然气处理装置的处理规模 $10\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$,通过对原料气进行增压、脱水、制冷及分馏等处理单元,分离出液化石油气和轻烃等高附加值组分。天然气处理装置方案为原料气增压+J-T 阀制冷+丙烷辅助制冷工艺。

(3) 污水处理工艺

①处理规模

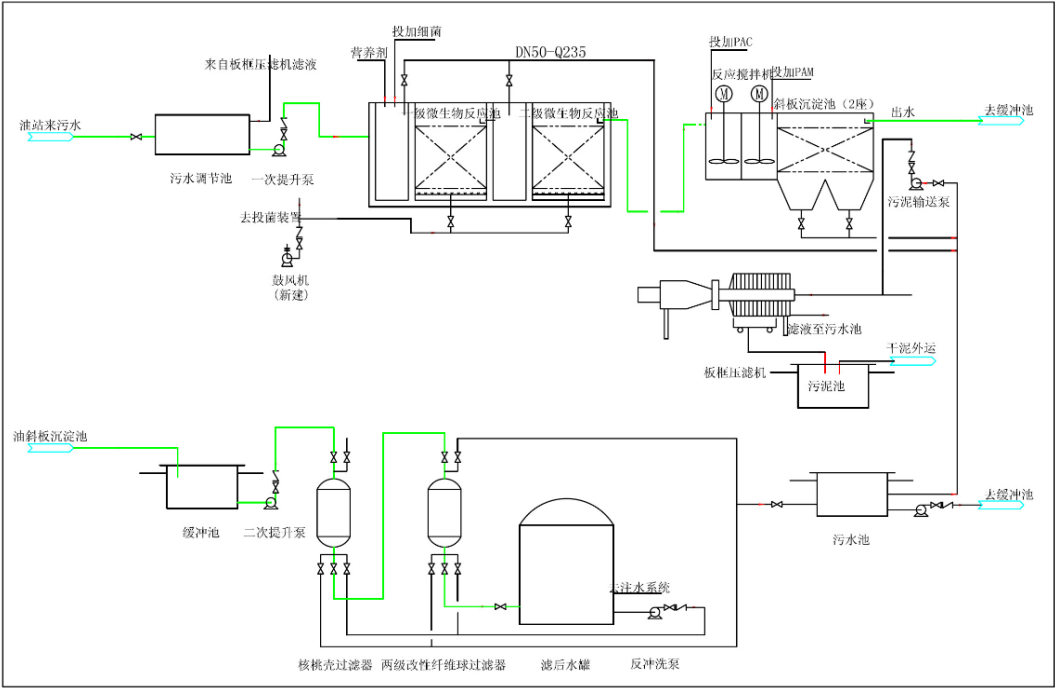
牛圈湖联合站现配套建设了含油污水处理装置 1 座,总体设计规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$,含

油污水经处理达到回注水标准后全部回注油田。目前实际处理含油污水 1600m³/d，均全部回注油田。

②污水处理工艺

污水处理采用生化微生物+两级过滤处理技术。

处理流程如下：污水调节池→一级微生物反应池→二级微生物反应池→斜板沉淀池→缓冲池（提升）→纤维球过滤器→两级压紧纤维球过滤器→滤后水罐→注水系统。



框图 3.1-1 牛圈湖联合站污水处理工艺流程图

污水经处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中的有关标准后回注油藏。

3.1.3 现有工程污染及治理情况

（1）牛圈湖联合站环保手续履行情况

牛圈湖联合站环保手续履行情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 牛圈湖联合站环保手续履行情况一览表

工程名称	环评批复机关、文号及时间	验收批复机关、文号及时间	备注
三塘湖油田牛圈湖区块开发建设工程	原自治区环境保护厅新环监函[2007]83号 2007年3月9日	2011年4月进行了验收,并出具验收意见(新环评价函[2011]255号)	牛圈湖联合站污水处理系统位于联合站内,联合站的环保和验收手续包含在该项目中
牛圈湖联合站集输	原哈密地区环保局	2017年2月进行	完成原油脱水系统改造,

处理系统完善项目	哈地环监函[2016]40号 2016年8月10日	验收,并出具验收 意见	新建1具三相分离器,更 换联合站卸油台3台卸油 泵进口DN250篮式过滤器 为快开过滤器
----------	------------------------------	----------------	---

(2) 废气

废气主要为加热炉燃烧烟气、无组织挥发废气（非甲烷总烃和氨和硫化氢）。

① 热炉燃烧烟气

加热炉燃料为油气分离产生的天然气，燃烧烟气主要污染物为烟尘、氮氧化物、二氧化硫。根据《根据三塘湖油田牛圈湖区块开发建设工程竣工环境保护验收意见的函》（新环评价函[2011]255号），加热炉排放废气均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）中相应标准。

② 无组织挥发废气

无组织挥发废气主要为非甲烷总烃、氨和硫化氢，非甲烷总烃主要产生于设备、管线连接处及油罐呼吸散逸，根据《牛圈湖联合站集输处理系统完善项目验收调查报告》中厂界非甲烷总烃监测数据（见表3.1-3）知：牛圈湖联合站厂界非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2周界外浓度最高点的标准限值要求；类比同类项目的验收监测数据知：氨和硫化氢厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表1排放限值要求。

表 3.1-3 牛圈湖联合站厂界非甲烷总烃监测结果一览表

监测点	监测值 (mg/m ³)	最大值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	是否达标
厂界东	0.49-1.07	1.07	4.0	是
厂界南	0.51-0.84	0.84	4.0	是
厂界西	0.49-0.90	0.90	4.0	是
厂界北	0.40-0.74	0.74	4.0	是

(2) 废水

废水主要为生活污水排至牛圈湖生活区北侧氧化塘，处理后用于绿化灌溉。原油处理系统分离出的污水由站内污水处理系统处理，根据《牛圈湖联合站集输处理系统完善项目验收调查报告》中污水处理站出水口监测数据（见表3.1-4）知，出水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中的相关标准，达标排放的废水经注水系统回注油藏，不外排。

表 3.1-4 牛圈湖联合站出水水质监测结果一览表

项目	SS	石油类	COD	挥发酚	硫化物	氨氮
----	----	-----	-----	-----	-----	----

出水口水质	5-19	1.37-4.12	108-438	0.023-0.098	<0.005	19.8-63.8
执行标准	30.0	10.0	/	/	2.0	/
达标情况	达标	达标	/	/	达标	/

(3) 噪声

根据《牛圈湖联合站集输处理系统完善项目验收调查报告》中厂界噪声监测数据(见表 3.1-5)知,牛圈湖联合站厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准值。

表 3.1-5 牛圈湖联合站厂界四周噪声值一览表 单位: dB (A)

序号	监测点	昼间				夜间			
		监测值		标准值	评价结果	监测值		标准值	评价结果
		第一天	第二天			第一天	第二天		
1	东厂界	47.3	48.8	60	达标	46.2	47.5	50	达标
2	北厂界	45.9	41.3	60	达标	36.9	37.6	50	达标
3	西厂界	47.2	45.9	60	达标	43.1	48.2	50	达标
4	南厂界	43.3	46.0	60	达标	44.2	46.2	50	达标

(4) 固体废物

固体废物主要为生活垃圾、含油污泥、生化处理单元底泥。联合站内含油油泥(砂)、底泥送至联合站干化池贮存,干化池位于联合站北侧东南侧,容量为 10000m³,干化池按照环保部门的防渗要求进行设计施工。生活垃圾集中收集至垃圾池,定期将生活垃圾拉运至三塘湖生活区东侧的生活垃圾填埋场进行填埋处理。

(5) 污染物排放量汇总

现有工程污染物排放量见表 3.1-6。

表 3.1-6 现有工程污染物排放量一览表

环境要素	污染物	污染物产生量	污染物排放量
废气	二氧化硫	0.01t/a	0.01t/a
	氮氧化物	0.43t/a	0.43t/a
	非甲烷总烃	4.93t/a	4.93t/a
	硫化氢	0.0075t/a	0.0075t/a
	氨	0.068t/a	0.068t/a
废水	采出水	73×10 ⁴ m ³ /a	73×10 ⁴ m ³ /a
	悬浮物	8.76t/a	8.76t/a
	石油类	2.0t/a	2.0t/a
固体废物	含油污泥	24t/a	24

	底泥	220t/a	220t/a
	生活垃圾	35t/a	35t/a

3.1.4 存在环境问题及“以新带老”措施

(1) 存在环境问题

牛圈湖联合站污水处理装置设计处理量 2000m³/d，采用生物处理法，目前联合站污水生化处理装置每日接受水量达到 2700m³/d，超过设计处理量。牛圈湖联合站污水处理装置设计不合理，隔油池除油效果差，人工收油工作量大，调节池及微生物反应池曝气系统经常堵塞，曝气头疏通困难，需要装置停运才能检修；微生物反应池填料脱落严重，导致处理效果不稳定；加药搅拌池前后流程设计不合理，过流不畅，成为瓶颈，整套装置处理能力急剧下降。

牛圈湖干化池及联合站干化池目前未建有联通管线，各自独立运行。随着联合站污水处理量的增加，排泥量增加，污泥沉降时间不足，收水口在运行一段时间后就被污泥淹没，无法正常回收干化池上清液。站外污水池内污泥量较多，无法保证回收水质。牛圈湖已建 2 座干化池总容量 10000m³，联合站干化池与牛圈湖干化池之间没有连通流程，当检修干化池或者干化池污水量外排大量增加时，干化池调节能力不足，系统适应性和应急能力不足。

牛圈湖生活点建有一座处理量 320m³/d 的中水处理站，目前已满负荷运行。主要处理生活点办公及宿舍楼生活污水。目前处理合格的中水大部分只能进行干化，少部分用于绿化。目前采油厂注水吞吐及压裂用水需求增大，新钻水源井地方审批面临极大困难。该部分水用于注水吞吐等工业回注水有巨大潜力。水资源未得到合理利用。

(2) “以新带老”措施

对现有污水处理装置进行改扩建，扩建完成后处理能力为 3500m³/d，处理工艺采用“隔油+生化+生物反应+斜板沉淀”，主要负责处理牛圈湖联合站原油处理系统分离出的采出水，处理达标后全部用于油田注水。

将联合站干化池与牛圈湖干化池连通，形成一个系统，互为备用，加速蒸发，便于污泥及时清理。将牛圈湖干化池污水全部回收，处理后全部回注。实现对联合站污水处理、污泥干化及事故应急能力扩容。延长污水沉降时间，提升污水回收水质。

将处理后的中水提升至联合站经过滤及杀菌除臭后输至牛东，为注水吞吐补水。

3.2 建设项目概况

3.2.1 工程基本情况

(1) 项目名称：三塘湖采油厂生化系统优化改造项目。

(2) 建设性质：改扩建。

(3) 建设单位：中国石油天然气股份有限公司吐哈油田分公司三塘湖采油厂。

(4) 建设地点：本项目污水处理系统位于牛圈湖联合站西北侧，地理坐标为：东经 $94^{\circ} 7' 6.1''$ ，北纬 $43^{\circ} 57' 9.1''$ ；中水系统至联合站供水管线由联合站向北铺设至牛圈湖生活点；联合站干化池至牛圈湖干化池污水管线由联合站向南铺设至牛圈湖干化池。具体位置见图 3.2-1。

(5) 工程规模：改造原有隔油池、调节池、搅拌池，新增 1 套高效净稳塔装置（含反应器、反应罐各 3 座），新增污水处理能力 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，改造完成后污水处理系统污水处理能力由设计 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $3500\text{m}^3/\text{d}$ 。

新建联合站干化池至牛圈湖干化池 $\text{D}89\times 4$ 污水管线。联合站干化池新建污水提升泵，将联合站来污水以及污泥，通过新建管线外输至牛圈湖干化池进行两级沉降处理。

中水绿化管网的最南（末）端至联合站新建 $2.5\text{kmDN}65$ 供水管线至联合站污水过滤间；将西峡沟闲置的纤维球过滤器迁装至联合站过滤间，对接收的中水进行过滤。用紫外线杀菌仪器杀菌除臭。过滤除臭的污水 T 接至联合站去牛东 $\text{DN}200$ 供水管线上，自压往牛东供水。

(6) 项目总投资：项目总投资 670.28 万元，环保投资为 41 万元，占总投资的 6.1%。

(7) 劳动定员：本项目不新增劳动定员，由牛圈湖联合站现有工作人员运营管理。

3.2.2 工程规模及工程内容

本次改造工程主要针对联合站污水生化处理系统、干化池、中水系统。各工程规模及内容如下：

1、生化系统改造

(1) 隔油池流程工艺改造

利用气浮原理，来液在隔油池内就进行曝气，一方面加速油水分离，另一方面曝气可加速来水流动，避免污泥聚集沉积在隔油池底部，降低排泥工作，同时也可对来水进行预曝氧。聚集在上部的污油漫过集水槽过水孔，统一收集在集水槽内，再通过改造的收油孔进入收油池内。隔油池内安装可拆卸式曝气管。环装汇管 DN100，支管软管 DN20，间距 1.5m，两侧设控制球阀 DN20。

（2）调节池工艺改造

将调节池改造成微生物反应池。改造后调节池具备曝气、生化功能，可以同下游生化池并联，也可以串联，提高生化效果能力，方便装置检维修，也不影响原来的功能，在新建污水提升泵房内设计污水提升泵 2 台，该泵主要有 2 个功能，功能一是调节池检修时将调节池内的污水提升到生化池，功能二是将调节池内污泥提升到站外的干化池内。增加 1 套高效净稳塔装置（含反应器、反应罐各 2 座）与微生物反应池系统并联运行，高效净稳塔装置单罐处理量 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，处理量由 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $3500\text{m}^3/\text{d}$ ，2 座反应器安装在室外，整个装置保温，管线设置电伴热，该装置自动排泥及冲洗，手动排油，高效净稳塔装置在克拉玛依油田已有应用。已建的 1 套混凝剂加药装置和 1 套絮凝剂加药装置的排量小，无法满足高效净稳塔装置的加药量，应进行更换。

高效净稳塔装置进水含油量小于 $200\text{mg}/\text{L}$ ，进水含悬浮物量小于 $50\text{mg}/\text{L}$ ，出水含油量小于 $20\text{mg}/\text{L}$ ，进水含悬浮物量小于 $20\text{mg}/\text{L}$ ，后经两级过滤出水水质达标。

（3）微生物反应池工艺改造

将目前填料及曝气管线固定式的安装方式改进为可拆卸式安装方式。日常维护无需运装置即可实现。

改造目前的固定式填料安装方式为悬挂可拆卸式。借鉴“挂挂面”方式，采用 $\text{D}60 \times 5$ 旧油管制作横担（长 4.7m），横担上每隔 300mm 悬挂填料，每串填料采用挂钩悬挂在横担上，每排填料顶部及腰部间隔 2m 采用尼龙绳带将填料串接固定，填料下端采用 PVC 硬曝气管将填料固定。

改造曝气管线安装方式。曝气汇管围绕池壁环状布置，管径 DN150，两端采用 DN20 球阀控制，填料下端的曝气管与球阀采用高压曝气软管连接。曝气管上部间隔 0.3m 钻

孔径为 $\Phi 8-10\text{mm}$ 曝气孔，为填料菌种曝气。

(4) 搅拌池工艺改造

增加上游管路防堵塞过滤，提前对来水进行加药。将搅拌池去沉淀池自压流程改为泵压流程，提压防止管路堵塞的同时增大过流量，由于解决了管线的堵塞问题，所以提高装置污水处理能力。

表 3.2-1 生化系统改造工程设施设备一览表

序号	设备名称	规格或型号	单位	数量
一	隔油池工艺改造			
1	管线	D219	m	70
2	阀门	DN200	个	5
3	分水器	/	个	1
4	曝气汇管	DN100	m	50
5	控制阀门	DN20	个	14
二	调节池工艺改造			
1	曝气汇管	DN100	m	100
2	控制阀门	DN20	个	120
3	污水提升泵	$q=45\text{m}^3/\text{h}$ $h=15\text{m}$ $P=4\text{kW}$	台	2
4	闸阀	DN125 1.6MPa	个	8
5	止回阀	DN125 1.6MPa	个	2
三	生化池工艺改造			
1	曝气汇管	DN100	m	100
2	控制阀门	DN20	个	120
3	PVC 管	DN20	m	480
四	高效净稳塔			
1	反应器	$50\text{m}^3/\text{h}$, $\Phi=1\text{m}$, $h=2\text{m}$	台	2
2	反应罐	$50\text{m}^3/\text{h}$, $\Phi=3\text{m}$, $h=7.5\text{m}$	台	2
3	提升泵	$q=50\text{m}^3/\text{h}$, $h=32\text{m}$, $P=7.5\text{kW}$	台	3
4	闸阀	DN125 1.6MPa	个	3
5	止回阀	DN125 1.6MPa	个	14
6	混凝剂加药装置	$qv=300\text{L}/\text{h}$	套	1
五	搅拌池工艺改造			
1	加压泵	$q=25\text{m}^3/\text{h}$, $h=20\text{m}$, $P=3\text{kW}$	台	2
2	闸阀	DN80 1.6MPa	个	8
3	止回阀	DN80 1.6MPa	个	2
六	新购紫外线杀菌装置	/	套	1

2、干化池改造

(1) 先期对牛圈湖 1#干化池老化油进行回收，清理两具干化池，将 1#2#干化池连通管提高，一级池内上清液进入二级池内，防止上游污泥进入下一级池内。

(2) 新建联合站干化池至牛圈湖干化池 D89×4 污水管线，总长 3.7km。联合站干化池新建污水提升泵，将联合站来污水以及污泥，通过新建管线外输至牛圈湖干化池进行两级沉降处理，输水量小于 240m³/d。

(3) 新建牛圈湖干化池至联合站干化池 D76×4 污水管线，总长 3.7km。

牛圈湖干化池两级沉降后的污水上清液自压至联合站干化池及进 700m³污水接收罐。原联合站干化池至联合站污水接收罐流程保持不变。联合站与牛圈湖干化池污水流程可相互切换，一方面经过多级沉降进一步提高联合站回收上清液的水质，降低回收污水的含泥量；另一方面可进一步提高联合站污水处理事故状态下的系统适应性和应急能力。

表 3.2-2 干化池改造工程设施设备一览表

序号	设备名称	规格或型号	单位	数量
1	污水管	D89×4	m	3700
		D76×4	m	3700
2	污水提升泵	q=12.5m ³ /h, h=100m, P=5.5kW	台	2
3	新建污水提升泵房	/	m ²	131.76

3、中水系统改造

(1) 从已建中水绿化管网的最南（末）端至联合站新建 2.5kmDN65 供水管线至联合站污水过滤间。牛圈湖生活点中水量 320m³/d (13.3m³/h)，流速为 1.02m/s，流速符合规范要求。

(2) 将西峡沟闲置的纤维球过滤器迁装至联合站过滤间，对接收的中水进行过滤。用紫外线杀菌仪器杀菌除臭。

(3) 过滤除臭的污水 T 接至联合站去牛东 DN200 供水管线上，自压往牛东供水。

3.2.3 设计进出水水质

牛圈湖联合站采出水来自站内原油处理系统的分离水，结设计进水水质：COD≤2000mg/L、悬浮物≤300mg/L、石油类≤15mg/L。根据《三塘湖油田牛圈湖区块开发建

设工程竣工环境保护验收调查报告》，其出水水质应执行《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中 $0.05 \mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5 \mu\text{m}^2$ 的水质控制指标。进出水质指标见表 3.2-2。

表 3.2-2 设计进水、出水水质指标一览表

序号	项目	单位	处理前	处理后
1	含油量	mg/L	≤ 160	≤ 15.0
2	悬浮固体含量	mg/L	≤ 300	≤ 5.0
3	悬浮颗粒直径中值	μm	/	≤ 3.0
4	硫酸盐还原菌 SRB	个/ml	-	≤ 25
5	腐生菌 TGB	个/ml	-	$\leq 1 \times 10^3$
6	铁细菌 IB	个/ml	-	$\leq 1 \times 10^3$
7	平均腐蚀率	mm/年	-	≤ 0.076

3.2.4 公用工程

1、供配电

牛圈湖联合站污水区域电源依托于污水提升泵房配电室，配电室电源引自脱水泵房变配电室。污水提升泵房配电室内设有备用回路。

（1）污水提升泵房配电

给新增的污水提升泵、旋塞排泥泵、提升泵、污水提升泵配电，电源引自污水提升泵房配电室，并对相应配电柜进行改造。电力电缆采用 YJV22-0.6/1 型，控制电缆采用 KYJV22-0.6/1 型，在室内沿电缆沟敷设。

（2）干化池厂区污水泵房配电

给新增的污水提升泵配电，电源引自污水提升泵房配电室，并对相应配电柜进行改造。电力电缆采用 YJV22-0.6/1 型，控制电缆采用 KYJV22-0.6/1 型，在场区直埋地敷设。

3) 给新增的设备做接地，接地极采用方形降阻模块，接地线采用 -40×4 热镀锌扁钢，并与场区原有接地系统可靠连接。

（2）供热及通风

本工程新建污水提升泵房，建筑面积为 131.76m^2 ，热负荷为 36.3kW ，无需供热。建筑物的通风采用机械通风和自然通风相结合的方式。

(3) 给排水

本项目为污水处理系统改造工程，工程本身无用排水工序。

(4) 消防

依托牛圈湖联合站内现有的消防系统。

3.3 工程分析

3.3.1 工艺流程

(1) 现有污水处理工艺流程

牛圈湖联合站污水处理系统主要接受站内油水分离系统污水及油田采出水，采用“隔油+生化+沉淀+过滤”的污水处理工艺。

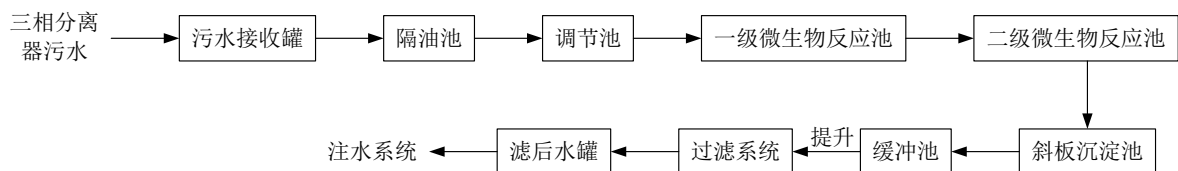


图 3.3-1 现状污水处理工艺流程图

(2) 改造工程污水处理工艺流程

本次改造工程主要对隔油池、调节池、微生物反应池进行改造。改造完成后提升隔油效果、增大污水处理能力、改善生物反应系统，同时对干化池上清液进行回收处理，对生活点中水进行过滤处理。

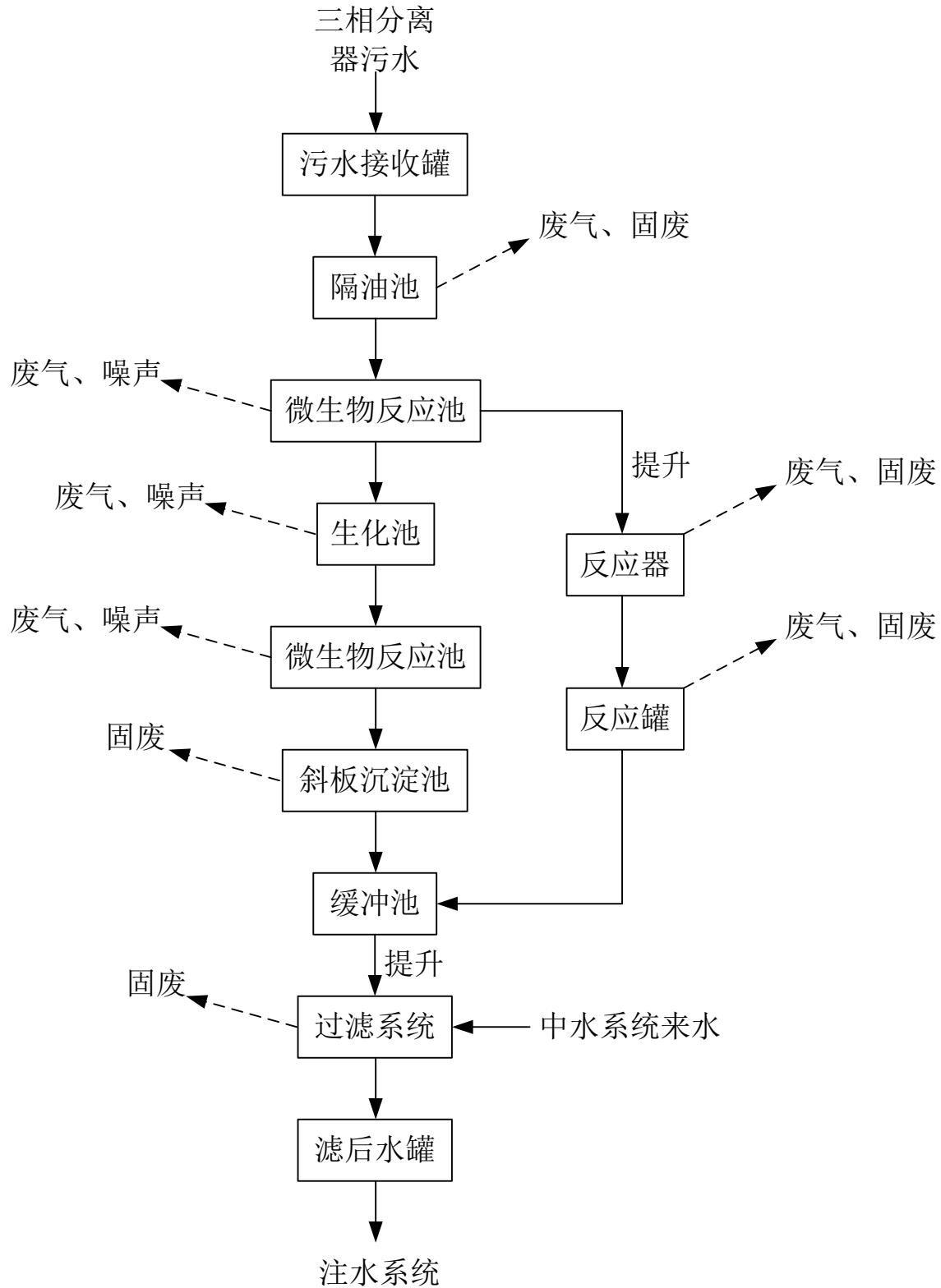


图 3.3-2 改造后污水处理工艺及产污环节图

3.3.2 污染源分析

1、施工期污染源分析

(1) 废气

施工期废气主要为施工扬尘、施工机械及车辆尾气。扬尘主要为土方挖掘、物料运输及建筑材料临时堆存等施工过程中产生的，为无组织排放。施工机械及车辆尾气主要污染物为 NO_x 、CO 等。

(2) 废水

施工期不设施工营地，无生活污水产生。

(3) 施工噪声

施工期噪声主要为施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声，噪声声级一般在 80~100dB (A)。

(4) 固体废物

施工期不设施工营地，施工现场无生活垃圾产生，固体废物主要为砂石、石块、碎砖瓦、废金属、废钢筋等建筑垃圾，废金属、废钢筋等由施工单位回收利用，不能回收利用的集中收集后送至垃圾填埋场填埋处理。

2、运营期污染源分析

(1) 废气

项目废气为无组织挥发性有机物（以非甲烷总烃计）、氨和硫化氢。

① 非甲烷总烃

目前无含油废水水处理过程中无组织挥发性有机物的源强计算方法，本次计算参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018) 中 5.4.2 废水处理过程废气章节表 3 生物处理设施挥发性有机物产生系数 ($0.005\text{kg}/\text{m}^3$ 废水) 计算，本项目改造工程新增污水处理能力为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，年运行时间按 365 天计算，则非甲烷总烃的排放量为 $2.74\text{t}/\text{a}$ 。

② 氨和硫化氢

恶臭物质主要成份为硫化氢、氨，氨是一种无色有强烈刺激气味的气体，嗅觉阈值为 0.037ppm ；硫化氢是一种有恶臭和毒性的无色气体，嗅觉阈值为 0.0005ppm ，具有臭

鸡蛋味。牛东区块采出物中硫含量很低，采出水处理装置中硫化氢和氨含量很低，但仍会有部分恶臭气体以无组织排放的形式进入大气。恶臭气体的溢出量受污水水质、水量、构筑物水体面积、污水中溶解氧及气温、风速、日照、湿度等诸多因素的影响。对臭气源强的估算，由于恶臭的溢出和扩散机理复杂，国内外有关研究资料中尚未见到专门的系统报道，而且不同的处理工艺，其臭气源排放的情况也不尽相同。

氨和硫化氢主要产生于生物生化反应池，评价将采用类比的方法对恶臭气体产生量进行分析，估算本项目恶臭污染物的排放量。本项目各处理单元的排污系数一般可通过单位时间内单位面积散发量表征，具体数值见表 3.3-3。

表 3.3-3 污水处理构筑物单位面积氨和硫化氢排放源强

构筑物名称	源强	
	氨 (mg/s · m ²)	硫化氢 (mg/s · m ²)
生物生化反应池	0.002962	0.000327

由生物生化反应池的具体尺寸估算出氨和硫化氢的无组织排放源强，估算结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 氨和硫化氢产生量一览表

构筑物名称	面积 (m ²)	氨产生量			硫化氢产生量		
		mg/s	kg/h	t/a	mg/s	kg/h	t/a
生物生化反应池	736	2.18	0.0078	0.068	0.24	0.00086	0.0075

(2) 废水

运营期不新增劳动定员，无生活污水产生，本次改造工程运营期无废水排放。本项目为含油污水处理项目，处理后的净化水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中 $0.05 \mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5 \mu\text{m}^2$ 的水质标准后回注油藏，不外排。

(3) 噪声

本次改造工程新增设备主要为提升泵，噪声源主要为提升泵运行产生的机械设备噪声，经类比调查，其噪声源的源强约为 80dB(A)，主要设备噪声源见表 3.3-5。

表 3.3-5 运营期主要噪声源及其源强

序号	设备名称	数量	单台噪声声级 dB (A)	安装位置
1	提升泵	9 台	80	泵房

(4) 固体废物

运营期不新增劳动定员，无生活垃圾产生，固体废物主要为隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥。

① 含油污泥

含油污泥主要来自于隔油池、污水罐，根据初步设计及污水处理系统实际运行状况，含油污泥产生量为 18t，含油污泥属于《国家危险废物名录》（2016 版）中的 HW08 废矿物油和含矿物油废物，送至联合站北侧干化池贮存。

② 高效净稳塔单元污泥

本项目改造工程新增高效净稳塔，根据初步设计提供资料知：项目实施后高效净稳塔单元污泥产生量约为 165t/a。由于本项目为采出水处理项目，污泥中不可避免的含有石油类物质，属于《国家危险废物名录》（2016 版）中的 HW08 废矿物油和含矿物油废物，送至联合站北侧干化池贮存。

（5）污染物排放量汇总

本项目实施后联合站污水处理系统污染物排放情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 污水处理系统改造工程污染物排放量一览表

环境要素	污染物	现有污染物排放量	本次改造新 增量	“以新带老”削 减量	总排放量
废气	二氧化硫	0.01t/a	0	0	0.01t/a
	氮氧化物	0.43t/a	0	0	0.43t/a
	非甲烷总烃	4.93t/a	2.74t/a	0	7.67t/a
	硫化氢	0.0075t/a	0	0	0.0075t/a
	氨	0.068t/a	0	0	0.068t/a
废水	采出水	$73 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	$55 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	0	$128 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$
	悬浮物	8.76t/a	6.6t/a	0	15.36t/a
	石油类	2.0t/a	0.74t/a	1t/a	1.74t/a
固体废物	含油污泥	24t/a	18t/a	0	42
	底泥	220t/a	165t/a	0	385t/a
	生活垃圾	35t/a	0	0	35t/a

（3）总量控制指标

本项目实施后，不新增燃料消耗，故无二氧化硫、氮氧化物排放；处理后的达标净化水均回注油藏，不外排，故无化学需氧量、氨氮排放。故本次不设总量控制指标。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

巴里坤哈萨克自治县(以下简称为巴里坤县),位于新疆维吾尔自治区东南部,天山东段的巴里坤山与阿尔泰山东段余脉之间。北与蒙古共和国交界,边境线长 309km;南以天山山脊线与哈密市为界;东与伊吾县接壤;西与木垒县相邻。地理坐标范围为东经 $91^{\circ} 19' 30'' \sim 94^{\circ} 48' 30''$, 北纬 $43^{\circ} 21' \sim 45^{\circ} 5' 19''$ 之间,东西长 276.4km,南北宽 180.6km,总面积 38445.3km²。巴里坤县城距离乌鲁木齐市公路里程 520km。

本项目位于吐哈油田三塘湖采油厂联合站、站外干化池、牛圈湖生活点中水处理站,地理坐标分别为北纬(联合站): $43^{\circ} 57' 5.68''$,东经 $94^{\circ} 7' 12.15''$ 、(干化池)北纬: $43^{\circ} 55' 27.10''$,东经 $94^{\circ} 7' 9.998''$ 、(中水处理站)北纬: $43^{\circ} 58' 36.52''$,东经 $94^{\circ} 7' 8.76''$ 。地理位置示意图见图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌

三塘湖油田地处三塘湖盆地,位于新疆北天山在莫钦乌拉山与东准噶尔断块山系之间。三塘湖盆地南与吐哈盆地隔山相望,西与准噶尔盆地相邻,北与蒙古国接壤。是一南北走向的一条山谷中的三片塘地,东西长约 500km,南北宽约 30-50km,由东南向西北倾斜。三塘湖盆地多为戈壁地带,呈荒漠与半荒漠景观。这里因风大,形成了风蚀蘑菇和第三级的雅丹地貌分布,平均海拔 1000m。牛圈湖位于巴里坤和伊吾县交界处,地处诺敏戈壁腹地,西北部是二百四十里戈壁。

4.1.3 气候气象

三塘湖盆地四季分明,冬季长达 4 个半月,春、夏、秋三季各约 2 个半月。光照充足,无霜期长,多大风,降水稀少,蒸发量大,空气干燥,夏季酷热,冬季寒冷,气温年、日变化大。主要气象资料如下表 4.1-1:

表 4.1-1 地面气候资料

序号	气象要素		数值
1	气温	年平均气温 (°C)	8.0
		一月平均气温 (°C)	-11.3

		七月平均气温 (°C)	24.6
		年极端最高气温 (°C)	40.3
		年极端最低气温 (°C)	-28.5
		最大冻土深度 (厘米)	150
2	气候	太阳总辐射 (千卡/厘米 ²)	155.3
		日照时数 (小时)	3373.4
		≥10°C活动积温	3440
		平均无霜冻期 (天)	169
3	降水	一日最大降水量 (毫米)	18.9
		年降水总量 (毫米)	34.4
		年降水量 (毫米)	3.0
		降雪日数 (天)	5.5
		积雪日数	16.6
		最大积雪深度 (厘米)	5
		年冰雹日数 (天)	0.5
4	风	年大风日数 (天)	117.8
		年平均风速 (米/秒)	6.2
		最大风速 (米/秒)	25
		主导风向	WN
5	年蒸发总量 (毫米)		3790

4.1.4 水文地质

三塘湖盆地是分布于阿尔泰山山系和天山山系之间的叠合、改造型山间盆地。盆地呈北西-南东向狭长状分布，面积约 $2.3 \times 104 \text{ km}^2$ 。牛圈湖油田位于三塘湖盆地东部的二级构造带马朗凹陷的西北部。项目区广泛分布着第四纪地层，岩性主要以疏松胶结的砂砾岩为主。据钻孔资料，第四纪砂砾岩层厚 56m 左右，下覆的第三纪砾岩层厚 205m。

自上而下的地层依次有：第四系(Q)、第三系(R)、下白垩统吐谷鲁群(K1tg)、中上侏罗统石树沟群(J2-3sh)、中一下侏罗统西山窑组(J2x)、三叠系(T)、二叠系(P)。

伊吾县共有大小河流、水沟 23 条，其中常年有水的 9 条，季节性有水的 14 条。由科托果茶力、大、小白杨沟构成的伊吾河水系是其主要水系，年径流量 0.8032 亿立方米。其次为盐池的吐尔干沟、大、小柳树沟、前山的四道白杨沟、乌勒盖沟、水磨沟等构成的县域西部地区地表水系，年径流量 0.2763 亿立方米。

境内最大湖泊为吐尔库勒湖，面积 28.9 平方公里。全县地表水年径流量 1.5 亿立方米，地表水动储量为 1.6 亿立方米。县城所在的吐葫芦地区地下水分布于洪积扇、洪积平原及河谷地区，含水岩性一般为第四纪松散沉积一砂砾层，埋深一般为 30-50 米。地下水可开采量为 0.6 亿立方米，人均水资源储量为 1.19 万立方米/人，在全疆属中上游水平。

本项目位于淖毛湖盆地西缘、莫钦乌拉山北坡的冲洪积砾质平原上，根据《新疆哈密地区伊吾县综合水资源规划调查报告》，该地带为山前戈壁砾石地带，山前第四系厚度在 100~200m，水位埋深大于 50m，含水层岩性为砂卵砾石层，含水层厚度大于 50m；牛东区块东北部边界为淖毛湖西细土带，该地带主要含水层为上更新统的卵砾石砂土层，含水层厚度在 40~50m 左右，地下水水位埋深小于 15m。此处分布有地下汇水区 2 处，呈西北—东南走向条带状分布有稀疏的胡杨—芦苇群系。

项目区域约 50km 基本无人烟，也无农牧业活动，无大规模开采地下水，推断地下水径流状态应基本符合天然情况，依地势从西南流向东北。

三塘湖地处三塘湖盆地戈壁荒漠，无常年地表径流。巴里坤县境内有大小山水河 46 条，年径流量 2.44 亿立方米，整个三塘湖乡无山水河流，仅有 4 处泉水，分别为东西庄子泉、察哈泉、东条等小泉及乡附近泉等。

三塘湖盆地平原区地下水主要是接受来自山区地下水及暴雨洪流渗入补给形成的第四纪松散岩类空隙潜水，它的主要补给来源是盆地两侧的基岩山区的侧向补给。盆地除赋存潜水外，还赋存有丰富的承压水，天然补给量为 0.67 亿立方米/年，据分析计算三塘湖盆地地下水的天然补给量 1.6129 亿立方米/年（包括泉水、坎儿井水 0.0813 亿立方米/年）。

项目所在区域无天然地表水体分布。

4.2 环境保护目标调查

本项目位于戈壁荒漠区，评价范围内均为油田生产设施，无自然保护区、风景名胜區、文物保护单位等特殊敏感目标，无固定集中的人群活动区等环境保护

目标。

4.3 环境质量调查与现状

本次评价采用资料收集和实测相结合的方法说明项目区域环境质量现状，监测布点见图 4.3-1。

4.3.1 大气环境现状调查与评价

(1) 区域环境空气质量达标判定

根据中国空气质量在线监测平台公布数据统计，哈密地区 2018 年 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 年均浓度分别为 $22\mu g/m^3$ 、 $55\mu g/m^3$ 、 $9\mu g/m^3$ 、 $28\mu g/m^3$ ；CO 24 小时平均浓度为 $1\mu g/m^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均浓度为 $76\mu g/m^3$ 。污染物浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值。

表 4.3-1 基本污染物环境质量现状数据

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	标准值 ($\mu g/m^3$)	占标率/%	超标率/%	达标 情况
SO_2	年均浓度	9	60	15	0	达标
NO_2	年均浓度	28	40	70	0	达标
PM_{10}	年均浓度	55	70	78.57	0	达标
$PM_{2.5}$	年均浓度	22	35	62.86	0	达标
CO	24 小时平均	1	4000	0.025	0	达标
O_3	日最大 8 小时 平均	76	160	47.5	0	达标

针对以上数据分析可知，哈密地区区域环境空气质量达标情况评价指标 SO_2 、 NO_2 、 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、CO、 O_3 这 6 项污染物的年评价指标均满足 GB3095-2012 中浓度限值要求，说明哈密地区环境空气质量较好。本项目位于哈密市伊吾县和巴里坤自治县，将项目所在位置录入环境空气质量模型技术服务系统进行筛选分析，本项目所在区域属于达标区。

(2) 补充监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的要求，对项目特征污染物非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度的环境质量现状进行评价。

补充监测点分别位于项目区上风向 500m、项目区下风向 500m，本次监测委托新疆吉方坤诚检测技术有限公司完成，检测日期为 2019 年 11 月 9-15 日。

特征因子为 NMHC、氨、硫化氢、臭气浓度，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 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨和硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；评价方法采用占标率评价法，监测及评价结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 特征污染物监测及评价结果一览表

监测点位坐标	监测因子	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
项目区上风向 500m	NMHC	2000	360-410	20.5	0	达标
	氨	200	59-80	40	0	达标
	硫化氢	10	5L	25	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	/	<10	/	/	/
项目区下风向 500m	NMHC	2000	420-600	30	0	达标
	氨	200	67-91	45.5	0	达标
	硫化氢	10	5L	25	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	/	12-13	/	/	/

由表 4.3-2 知：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，氨和硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

4.3.2 地下水环境质量现状调查与评价

(1) 引用数据有效性分析

本项目位于戈壁荒漠区，项目地下水评价范围内没有水源井分布，故本次评价选择距离项目区最近的三塘湖油田已建地下水排口进行现状监测。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关要求“地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征。满足地下水环境影响预测与评价为基本原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。”本次评价选择的地下水监测井与项目区处于同一水文地质单元，地下水流场特征基本相同，项目

区周边不存在地下水环境保护目标，也不存在地下水污染源。选择的监测点位于油田已开发的作业区内，周边均为采油井、注水井、计量站等油田生产设施。根据监测数据可知，该区域地下水中石油开采特征污染因子石油类含量很低，说明油田多年来开发运行过程对地下水质量影响极小，本次评价现状监测数据可以有效说明项目区地下水质量现状，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中现状监测的相关要求。

（2）监测因子

pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、铅、镉、砷、汞、氨氮、六价铬、石油类、挥发酚、氰化物等共计 13 项。

（4）评价标准

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

（4）评价方法

采用单项标准指数法对地下水进行评价。

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i ——水质单项标准指数；

$C_{i,j}$ ——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

C_{si} —— i 因子的评价标准，mg/L；

pH 的单项标准指数表达式为：

$$\text{pH}_j \leq 7.0 \text{ 时；} \quad S_{pH,j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}}$$

$$\text{pH}_j > 7.0 \text{ 时；} \quad S_{pH,j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0}$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 标准指数；

pH_j —— j 点实测 pH 值；

pH_{sd} ——标准中的 pH 值的下限值；

pH_{su} ——标准中的 pH 值的上限值。

（5）评价结果

地下水监测数据及评价结果表 4.3-3。

表 4.3-3 地下水监测及评价结果一览表

监测项目	检测结果	《地下水质量标准》III类标准	污染指数
pH 值	7.22	6.5-8.5	0.11
总硬度	118	450	0.26
溶解性总固体	418	1000	0.42
耗氧量	1.08	3	0.36
铅	0.0025L	0.01	0.25
镉	0.0005L	0.005	0.1
砷	0.0003L	0.01	0.03
汞	0.00004L	0.001	0.04
氨氮	0.025L	0.5	0.05
六价铬	0.004L	0.05	0.08
挥发酚	0.0003L	0.002	0.15
氰化物	0.004L	0.05	0.08
石油类	0.01L	0.05	0.2

由表 4.3-3 知：地下水监测点各监测因子可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值，地下水环境质量现状良好。

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

（1）牛圈湖联合站内现有噪声源

牛圈湖联合站内现有声源种类、数量及相应的噪声级、噪声特性、分布详见表 4.3-5。

表 4.3-5 牛圈湖联合站内现有声源种类及相应的噪声级、噪声特性、分布一览表

声源种类	相应的噪声级[dB(A)]	噪声特性	分布情况
压缩机	80~90	连续	原油处理系统
机泵类	80~85	联系	原油/气田气处理系统/污水处理系统/注水系统等

（2）监测点位

本次评价分别在牛圈湖生活点、牛圈湖联合站、联合站干化池厂界四周各布设 1 个监测点。

（3）监测时间

监测时间为：2019 年 8 月 1 日~8 月 2 日，监测期间牛圈湖联合站各设备均正常运行。

(4) 评价标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准。

(5) 监测数据及评价结果

声环境现状监测结果与评价结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 噪声监测及评价结果 [单位: dB (A)]

监测点		昼间			夜间		
		监测值	标准值	评价结果	监测值	标准值	评价结果
牛圈湖生活点	北厂界	41.8-42.2	60	达标	38.0-38.2	50	达标
	东厂界	41.8-42.6	60	达标	36.57.2	50	达标
	南厂界	42.6-43.0	60	达标	37.1-39.6	50	达标
	西厂界	41.5-42.5	60	达标	37.1-38.2	50	达标
牛圈湖联合站	北厂界	41.4-41.5	60	达标	36.7-37.3	50	达标
	东厂界	43.0-43.7	60	达标	34.1-39.4	50	达标
	南厂界	42.4-4.3	60	达标	36.8-37.5	50	达标
	西厂界	41.2-43.9	60	达标	36.8-37.7	50	达标
联合站干化池	北厂界	42.4-43.3	60	达标	37.2-39.2	50	达标
	东厂界	42.9-43.1	60	达标	35.9-37.0	50	达标
	南厂界	41.4-42.6	60	达标	36.4-36.7	50	达标
	西厂界	42.5-43.4	60	达标	38.0-38.2	50	达标

由表 4.3-6 知: 项目区背景噪声值昼、夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求, 声环境现状质量良好。

4.3.4 土壤环境现状调查与评价

(1) 监测点位

本项目土壤环境影响评价工作等级为三级, 根据《环境评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ964-2018) 中监测布点要求, 本次评价在项目区布设 3 个表层样(在 0~0.2m 处取样), 具体监测点位详见图 4.3-1。

(2) 监测因子

①1#样监测因子

砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、聚乙烯、苯、氯苯、1,2-

二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计45项。

②2#、3#样监测因子：氰化物、铍、锑、钒、钴、甲基汞。

(3) 监测频次

监测频次：一次取样。

(4) 评价标准

各污染因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。

(5) 评价方法

采用单因子标准指数法对各监测因子进行评价，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。

(6) 监测及评价结果

监测结果及评价结果分别见表4.3-7和表4.3-8。

表4.3-7 1#监测点监测数据及评价结果一览表

序号	名称	标准限值 (mg/kg)	监测值 (mg/kg)	标准 指数	达标 情况
1	砷	60	3.13	0.05	达标
2	镉	65	0.31	0.004	达标
3	铬	5.7	1.3	0.23	达标
4	铜	18000	1	0.00005	达标
5	铅	800	1.1	0.001	达标
6	汞	38	0.659	0.017	达标
7	镍	900	5	0.005	达标
8	四氯化碳	2.8	未检出	/	达标
9	氯仿	0.9	未检出	/	达标
10	氯甲烷	37	未检出	/	达标
11	1,1-二氯乙烷	9	未检出	/	达标
12	1,2-二氯乙烷	5	未检出	/	达标

序号	名称	标准限值 (mg/kg)	监测值 (mg/kg)	标准 指数	达标 情况
13	1,1-二氯乙烯	66	未检出	/	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	未检出	/	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	54	未检出	/	达标
16	二氯甲烷	616	未检出	/	达标
17	1,2-二氯丙烷	5	未检出	/	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	/	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	未检出	/	达标
20	四氯乙烯	53	未检出	/	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	/	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	/	达标
23	三氯乙烯	2.8	未检出	/	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	/	达标
25	氯乙烯	0.43	未检出	/	达标
26	苯	4	未检出	/	达标
27	氯苯	270	未检出	/	达标
28	1,2-二氯苯	560	未检出	/	达标
29	1,4-二氯苯	20	未检出	/	达标
30	乙苯	28	未检出	/	达标
31	苯乙烯	1290	未检出	/	达标
32	甲苯	1200	未检出	/	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	570	1.6	0.003	达标
34	邻二甲苯	640	未检出	/	达标
35	硝基苯	76	未检出	/	达标
36	苯胺	260	未检出	/	达标
37	2-氯酚	2256	未检出	/	达标
38	苯并[a]蒽	15	未检出	/	达标
39	苯并[a]芘	1.5	未检出	/	达标
40	苯并[b]荧蒽	15	未检出	/	达标
41	苯并[k]荧蒽	151	未检出	/	达标
42	蒽	1293	未检出	/	达标
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	未检出	/	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	未检出	/	达标
45	蔡	70	未检出	/	达标

表 4.3-8 其他点位监测结果及评价结果一览表

监测 因子	第二类用 地筛选值	2#			3#		
		监测值 (mg/kg)	标准 指数	达标 情况	监测值 (mg/kg)	标准 指数	达标 情况

氰化物	135mg/kg	0.06	0.0004	达标	0.07	0.0005	达标
铍	29mg/kg	0.04	0.001	达标	0.05	0.0017	达标
锑	180mg/kg	0.81	0.0045	达标	0.759	0.0042	达标
钒	752mg/kg	143	0.19	达标	150	0.20	达标
钴	70mg/kg	13.6	0.19	达标	14.1	0.20	达标
甲基汞	45mg/kg	未检出	/	达标	未检出	/	达标

由表 4.3-7、表 4.3-8 知：监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中筛选值中第二类用地的限值要求。

4.3.5 生态环境现状调查与评价

本项目区地处东疆北部诺敏戈壁的三塘湖盆地。土壤类型主要是该区域的地带性土壤——灰棕漠土。该土壤是在温带大陆性干旱荒漠气候条件下和粗骨（砾质—砂质）母质上形成的。因而灰棕漠上的生产性能较差，植物生长极少，植被主要为旱生和超旱生的灌木、半灌木，如梭梭、假木贼、猪毛菜、戈壁察等，盖度在 5% 以下，甚至为不毛之地，因而生物累积作用微弱，肥力甚低，保水保肥能力差，又缺乏灌溉水源条件，所以在农业上的利用价值较低。其剖面构造是：地表由大小砾石和砂粗互相镶嵌形成较密实的砾幕，具有黑褐色的荒漠漆皮，并附生有深绿色的地衣和藻类。由于地下水位很深，降水少，土体非常干燥，表层并有 2-3cm 的孔状结皮，并混有砾石和碎石。

联合站及周围地区，只有零星植被分布（覆盖度小于 5%），经现场勘查辨认主要为疏叶骆驼刺和戈壁藜。绝大部分地段很少或根本无植物生长，为戈壁，地表大面积裸露，景观单调。项目区的植被利用价值低。

4.4 区域污染源

本项目位于牛圈湖联合站及周边，周围均为油田生产设施，区域污染源主要为油田生产井产生的无组织挥发性有机物（以非甲烷总烃计）、井下作业废水。非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点的标准限值要求，井下作业废水送至牛圈湖联合站污水处理装置处理，处理达标后回注油藏，不外排。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 大气影响分析

废气主要为施工扬尘和施工机械、运输车辆尾气。

(1) 施工扬尘

项目建设期间产生的扬尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。本次评价采用类比现场实测资料进行综合分析，施工扬尘情况类比北京市环科所对施工扬尘所做的实测资料及石家庄市环境监测中心站对施工场地扬尘进行的实测资料，具体数据见表 5.1-1、5.1-2。

表 5.1-1 北京建筑施工工地扬尘污染情况

监测位置	工地上风向50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围值 mg/m^3	0.303-0.328	0.409-0.759	0.434-0.538	0.356-0.465	0.309-0.336	平均风速 2.5m/s
均值 mg/m^3	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	

表 5.1-2 石家庄市施工现场大气 TSP 浓度变化表

距工地距离(m)		10	20	30	40	50	100	备注
浓度 (mg/m^3)	场地未洒水	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季测量
	场地洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

由实际监测结果可以看出：在未采取抑尘措施的施工现场，建筑施工扬尘较严重，当风速为 2.5m/s 时，工地内的 TSP 浓度为上风向对照点的 1.9 倍；在采取施工场地洒水抑尘措施后，粉尘产生量在 10~100m 范围内平均减少 52%。

项目区多年平均风速为 6.2m/s，对比表 5.1-1 和表 5.1-2 可知，如不采取施工场地抑尘措施，则施工扬尘影响范围较大。施工扬尘主要影响位于施工区域主导风向和次主导风向下风向 150m 范围之内，在有风天气影响范围更大。在采用洒水措施或封闭式管理措施后，扬尘扩散受阻，洒水和围挡使扬尘对环境的污染明显减弱，也可使影响距离缩短。

由上述分析可见，施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘将降低，可大大降低对环境空气的污染影响。

施工机械运行排放的主要污染物是 CO 、 NO_2 等，根据类比监测资料，距离施

施工现场 50m 处 CO、NO₂ 的 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.13mg/m³，日均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，这说明大型施工机械较为分散，对环境空气的污染程度相对较轻。

施工期产生的污染是暂时性的，随施工结束而消失，项目建设区域位于荒漠戈壁，评价范围内无集中固定人群居住，从影响时间、范围和程度来看，施工期废气对周围大气环境质量影响较小。

5.1.2 水环境影响分析

施工期不设施工营地，无生活污水产生。

5.1.3 声环境影响分析

施工期噪声源主要是施工机械及运输车辆，施工机械主要包括挖掘机、推土机、自卸卡车、混凝土搅拌机等，其源强详见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工机械噪声值一览表

序号	设备名称	声级/距离[dB (A) /m]
1	装载机	85.7/5
2	挖掘机	84/5
3	推土机	88/3
4	运输车辆	83.6/3

施工期各机械噪声源均视为点声源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中无指向性几何发散衰减模式预测计算各类施工机械在不同距离的贡献值。点声源噪声衰减模式为：

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

其中：L(r) ——距声源 r 处声级，dB(A)；

L(r₀) ——距声源 r₀ 处声级，dB(A)；

r ——声源距离测点处的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量），dB(A)。

根据上述公式计算出各类噪声设备在不同距离处的噪声贡献值，具体详见表 5.1-4。

表 5.1-4 主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值一览表

序号	机械	不同距离处的噪声贡献值[dB (A)]							施工阶段
		40m	60m	100m	200m	300m	400m	500m	
1	装载机	68	64	60	54	50	48	45	场地作业
2	挖掘机	66	62	58	52	48	46	44	
3	推土机	66	62	58	52	48	46	44	
4	运输卡车	61	58	53	47	41	41	39	物料运输

由表 5.3-2 噪声源预测计算结果可知，施工场地作业阶段，昼间距施工设备 40m，夜间 200m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）的要求。

项目位于牛圈湖联合站内及油区，周围无集中固定人群居住，不会出现噪声扰民现象，且施工期较短，该影响随着施工期的结束而消失，不会对周围声环境产生不良影响。

5.1.4 固体废物影响分析

施工期不设施工营地，无生活垃圾产生，固体废物主要为砂石、石块、等建筑垃圾。若遇大风天气易产生风蚀扬尘污染周围大气环境，在雨季易随降水产生地面径流，造成水土流失，固体废物堆放亦会造成景观环境影响。施工期产生的建筑垃圾尽可能回收利用，不能回收利用的集中收集后送至垃圾填埋场填埋处理，不在施工现场大量堆放，不会对周围环境产生明显影响。

5.1.5 土壤环境影响分析

本项目施工期短暂，且不排放影响土壤环境质量的污染物，对土壤环境基本不产生不良影响。

5.1.6 生态环境影响分析

本项目位于牛圈湖联合站内牛圈湖采油区，占地为牛圈湖联合站建筑用地及油田建筑用地，不新增占地，不会对周围生态环境产生明显影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响分析与预测

(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

项目大气评价范围内均为沙漠，地表特征参数为该类型土地的经验参数，见表 5.2-1。

表 5.2-1 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 5.2-2 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	-28.5℃	40.3℃	0.5m/s	10

(4) 估算模型参数

估算模型参数选择见表 5.2-3。

表 5.2-3 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/℃		40.3
最低环境温度/℃		-28.5
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) 污染源参数

废气主要为无组织排放的挥发性有机物，污染物排放参数见表 5.2-4。

表 5.2-4 运营期大气污染物排放参数一览表

污染因子	排放速率	参数
非甲烷总烃	2.74t/a	98m×115m×8m
氨	0.068t/a	57m×17m×6m
硫化氢	0.0075t/a	57m×17m×6m

(6) 预测结果

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 5.2-5。

表 5.2-5 项目区废气排放估算结果一览表

污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
NMHC	128	6.4
氨	5.2	2.6
硫化氢	0.614	6.1

由表 5.2-5 知：本项目 NMHC 的最大落地浓度为 $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.4%；氨的最大落地浓度为 $5.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.6%；硫化氢的最大落地浓度为 $0.614 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.1%，均满足相应的大气环境质量标准，项目运营期排放的污染物对周边环境空气影响较小。

(7) 项目实施后站内 VOCs 的浓度变化情况分析

牛圈湖联合站内的 VOCs 绝大部分由原油处理系统贡献，正常运行情况下，污水处理系统对站内 VOCs 的贡献值很低，根据本次预测 NMHC 的最大落地浓度为 $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，故本项目的建设不会使牛圈湖联合站内 VOCs 的浓度发生较大改变。

5.2.2 水环境影响分析与预测

(1) 水文地质概况

三塘湖盆地的地表径流主要集中于盆地四周山区，系莫钦乌拉山和东准噶断块山系形成的一些季节性河流。这些河流水量小、流程短、渗漏大，大多数河流出山口后很快就渗入地下。这些河流主要靠高山区的季节性降雪和中低山区的降雨补给，这些山体较低无永久性冰川水的补给。由于特殊的地理及气候条件，项目区无地表河流，季节性降雨也无法形成大的洪水，仅在项目区西北方向约 70 处的条湖地区有泉水溢出带。

三塘湖盆地地下水年补给量为 $1.6129 \times 10^8 \text{m}^3$ ，地下水补给源主要为盆地南部的莫钦乌拉山北坡的降水，该山山体较低，无常年积雪，年降水量为 200—300mm，山区地表水在出山口补给地下水，地下水补给条件优越，地下水储量较丰富；盆地西侧的白衣山山区年降水量 50mm，地下水贮存很少；东准噶尔断块山系年降水量仅 25mm 左右，基本无地下水补给。目前三塘湖盆地地下水年为 $0.025 \times 10^8 \text{m}^3$ ，开采量较小，地下水开采潜力较大。据资料，在油田区曾打 2 眼水井，井深达 150m，均未见地下水。该区地下水埋藏较深，属深层地下水。地层岩性上部为砾石、粗砂，下部岩性为泥岩、粉砂质泥岩及粉砂岩，具有较好的隔水性。浅层地下潜水仅见于条湖区，盆地内地下水补给区主要为山区地表水出山口处垂直渗漏补给地带，地下水沿地层倾向和地形坡度，由盆地边缘向盆地最低点（汉水泉）迳流。据区域水文地质情况，项目区处于地下水迳流带，项目区范围内地下水埋藏较深。盆地内地下水在迳流过程中有少量水以泉水溢出和人工开采的方式排泄，大部分地下水最终向深层排泄。

(2) 评价区水文地质条件

牛圈湖联合站位于牛圈湖区块，其地貌为洪积平原，属典型大陆性气候，干旱少雨，气候多变且多风，气温变化较大。区内水系不发育，无常年性大河。地

下水质较好，矿化度 200~700mg/L，pH 值 8.0，色度<5 度，浑浊度<1 度，肉眼可见有微量颗粒沉淀。

(3) 评价区地下水补径排条件

评价区主要接受大气降水入渗补给，以及来自西南山区的径流补给，地下水依地势自西南流向东北，最后排泄出区外，地下水流动方向见图 5.2-1。

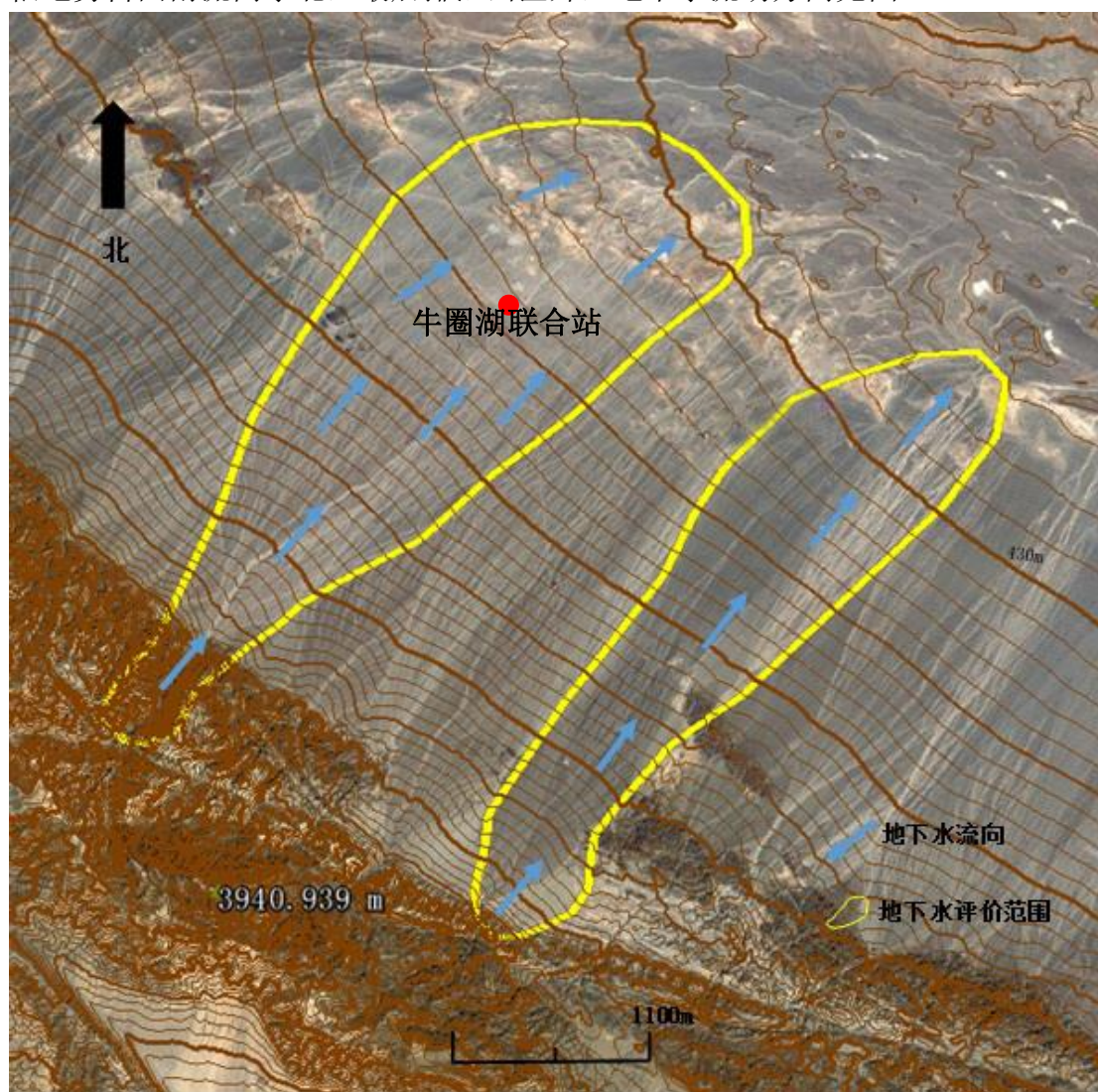


图 5.2-1 评价区地下水补给排条件

(2) 地下水环境影响分析

牛圈湖联合站生化系统改造后其出水水质达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中 $0.05 \mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5 \mu\text{m}^2$ 的水质标准(悬浮固体含量 $\leq 5.0\text{mg/L}$ ，含油量 $\leq 15.0\text{mg/L}$)后，全部回注油藏，不外排。

评价区地处山前戈壁砾石地带，山前第四系厚度在 100~200m，水位埋深大于 50m。项目所在地约 50km 范围内基本无人烟，也无农牧业活动，无大规模开采地下水，沿地下水流动方向无地下水环境敏感点。加之，本工程运营期间自身不产生生产废水，亦无生活污水产生。采出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采用表层套管和油层套管，表层套管封隔上部松散易塌流沙层和地表水层，并为井口控制和后续安全钻井创造条件，并在油层上下隔层安装管外封隔器，封隔水淹层，在水泥浆中加入增塑剂，提高水泥石抗冲击韧性，防水泥石射孔开裂水窜。采用下套管注水泥固井完井方式进行了水泥固井，对潜水所在的地层进行了固封处理，可以确保井壁不会发生侧漏，有效隔离含水层与井内回注水的交换，有效保护地下水层。正常运行情况下油田注水不会对地下水产生影响。

（3）事故状态下地下水环境影响分析

事故状态下主要指采出水处理单元、污水管道施工质量不良或出现破损发生污水泄漏，泄漏的污水对周围土壤和地下水环境产生影响。

① 预测情景设定

本项目非正常状况对地下水的影响主要考虑废水泄漏对地下水的影响。本项目为污水生化系统改造，现有全部生产装置、储罐均符合《石油化工防渗技术规范》(GB/T50934-2013)及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行了严格的防渗设计；本工程新增污水处理装置及污水管道均参照上述规范标准进行防渗设计，一般不会对地下水产生污染。

对项目而言，采出水处理装置由于是采用半地下建设，最有可能是地下水的主要潜在污染源，污水处理站构筑物发生裂缝渗漏，可能导致污染物下渗污染地下水，正常情况难以发现，主要通过地下水监测井水质分析，按照地下水环境监测计划利用监测井开展监测，对比分析上下游水质，一般逢单月监测，最不利情况是泄露 60 天发现，能够及时发现处理渗漏情况。因此，项目主要分析采出水处理系统构筑物渗漏对地下水的影响。

② 预测因子

确定潜在污染源后，采出水主要污染因子为石油类，经采用标准指数法，确定确定本次地下水泄露预测情景中预测因子选择工艺废水中的主要污染物：石油类。

③预测时段

选择事故发生后 100d、1000d、5000d 作为预测时间节点。

④预测源强

本次改造完成后，污水生化系统设计规模：3500m³/d，设计流量：145m³/h，隔油池工艺尺寸 14.45×7.5×3.5m，实际最大有效容积 379.3m³，渗漏面积按池底、池壁总面积的 2%进行计算，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m²·d)，非正常状况渗漏量应不小于正常状况允许渗漏量限值的 10 倍，假定不考虑渗漏过程中包气带对污染物的吸附阻滞过程，视为污染物全部进入潜水含水层，则非正常状况渗漏量为渗漏强度×渗漏面积×10，渗漏强度≤2L/(m²·d)，渗漏面积为 261m²，渗漏时间取 60d，则总渗漏量为 31.32m³，隔油池中污染物初始浓度采用采出水进水浓度数据，具体地下水泄露源强参数见表 5.2-6。

表5.2-6 潜在地下水污染源强统计表

污染物	名称	单位	数量	评价标准	
				标准值	标准来源
隔油池	废水量	m ³ /d	3500	/	/
	原油	mg/L	160	/	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准

⑤预测模式及参数

项目所在区域地下水水位相对较深，地下水主要补给方式为大气降水，所在区域的地下水主要是地下水从西南向东北方向流动，经调查，区域附近没有大型集中型供水水源地，从收集的水文资料可以看出，地下水位动态较为稳定。本项目地下水评价等级为二级，本次采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中推荐的解析法进行预测，模式采用一维无限长多孔介质，示踪剂瞬时注入预测模型，计算公式如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距污染物注入点的距离，m；
t—时间，d；
C（x，t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；
m—注入的示踪剂质量，kg；
w—横截面面积，m²；
u—水流速度，m/d；
n—有效孔隙度，无量纲；
DL—纵向弥散系数，m²/d；
π—圆周率。

预测模式参数取值见表 5.2-7。

表5.2-4 模型所需参数一览表

序号	参数	参数名称	参数数值		数值来源
1		泄露量	31.32m ³		源项理论计算
2	m	污染物浓度 mg/L	石油类	160	
3	u	水流速度	0.138m/d		u=KI/n，渗透系数 K=0.691m/d，I 为 0.01，n 取 0.05
3	DL	纵向弥散系数	0.5m ² /d		地下含水层类型为砾石层，纵向弥散系数采用同类型实验经验值为 0.05-0.5m ² /d，本次区最大值
4	n	有效孔隙度	0.05		/
5	t	时间	60 天，按地下水污染监测井频率确定		
6	w	横截面面积	108m ²		按照隔油池底部面积
7	x	距离污染源距离			预测距离

⑥预测结果

将上述参数代入预测公式，各预测时段污染物扩散浓度随时间和距离变化特征见表 5.2-8。

表5.2-8 废水中污染物对地下水影响预测结果

污染年限	下游轴向污染物最大浓度（mg/L）	最大浓度距离(m)	超标距离(m)
100 天	56.2	26	61
1000 天	23.4	204	242
5000 天	1.2×10 ⁻¹³	153	/

从预测结果可以看出，项目污水处理系统构筑物一旦出现破裂，在最不利情况下，在短时间泄露污染物在运移的 100d、1000d 内会对地下水造成不利影响，随着污染物的迁移，对项目所在区潜水水质影响逐步减小。由于区域水力坡度小，水流速度较慢，一旦发生泄漏，污染物在地下水中的运移速度较低，运移速度低意味着扩散区内污染物浓度较高，一旦发生泄漏，污染物的清除难度极大，对扩散区的地下水将产生严重影响，为此，必须做好生化系统的防渗措施。

5.2.3 声环境影响分析与预测

运营期噪声源为提升泵，噪声源强 80dB (A)，主要污染物为等效连续 A 声级。采用低噪声设备、基础进行减震、产噪设备置于室内、设备的连接管道使用柔性连接等措施后，并经距离衰减后，噪声值可削减约 25dB (A) 左右。

(1) 预测模式

采用室外声源衰减公式，如下：

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

式中：L(r)—距离噪声源 rm 处的声压级，dB(A)；

r —预测点距离噪声源的距离，m；

r₀。—参考位置距声源的距离，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：

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

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:

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

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) 预测结果

项目区周围无环境敏感点, 本次只针对厂界噪声进行预测。根据以上公式, 预测项目建成后厂界噪声见表 5.2-9。

表5.2-9 牛圈湖联合站厂界噪声贡献值预测结果一览表

位置	本工程贡献值 [dB (A)]	背景噪声 [dB (A)]	叠加背景后的噪声 [dB (A)]	评价标准 [dB (A)]	是否超标
北厂界	22	昼间: 41.5	昼间: 41.6	60	达标
		夜间: 37.3	夜间: 37.4		
西厂界	23	昼间: 43.9	昼间: 44.0	60	达标
		夜间: 37.7	夜间: 37.8		
南厂界	15	昼间: 44.3	昼间: 44.3	60	达标
		夜间: 37.5	夜间: 37.6		
东厂界	10	昼间: 43.7	昼间: 43.7	60	达标
		夜间: 39.4	夜间: 39.4		

由表 5.2-9 知: 项目实施后牛圈湖联合站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

5.2.4 固体废物环境影响分析

运营期固体废物主要为隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥。均属于《国家危险废物名录》(2016 版) 中的 HW08 废矿物油和含矿物油废物, 依托现有工程, 污泥全部运至牛圈湖联合站北侧的干化池贮存。

根据建设单位提供资料, 联合站干化池现状处于高位运行状态, 已接近设计储量, 本次改造工程将联合站干化池与牛圈湖干化池通过管道联通, 互为备用。

《三塘湖采油厂油土修复项目》正在实施过程中, 该工程主要对牛圈湖干化池现有油泥进行无害化处理, 处理后的油泥用于铺路及井场回填。待牛圈湖干化池清出余量后, 联合站干化池中的油泥输送至牛圈湖干化池, 从而满足本项目污泥排

放需求。

本项目产生的固体废物能够得到妥善的处置，不会对周围环境产生影响。

5.2.5 土壤环境影响分析

本项目为采出水处理项目，处理后的达标采出水回注油藏，不外排；固体废物均得到妥善处置，正常工况下，不会对周围土壤环境产生明显影响。

事故状态下，污水生化系统、管道若发生泄漏，可能会通过下渗污染土壤环境质量，泄漏的含油污水不会引起土壤环境的酸化、盐化和碱化，不属于生态影响型，属于污染影响型，其污染途径主要为垂直入渗，特征污染因子为石油烃类。污水生化系统、管道均已采取了相应的防渗措施，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。即使假定防渗层完全失效的情况下，污染物完全下渗至土壤，土壤特殊的多孔状结构也会对污染物起到较好的截留、吸附作用。

本次评价对污水生化系统影响区域土壤进行实地监测，根据监测结果，其石油烃监测数据未超标，现有生化系统已运行多年，说明其运行对土壤环境的影响是可接受的。本项目建设对土壤环境的影响不大。

5.2.6 环境风险分析

（1）环境风险评价等级判定

本项目为油田采出水处理项目，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，本项目不涉及危险物质。因采出水中的石油类对周围环境有影响，本次环境风险按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中的简单分析进行评价。

（2）环境风险敏感目标

本项目位于荒漠区，周围无居民区、学校、自然保护区、风景名胜区等敏感目标。

（3）环境风险识别

①危险物质识别

本项目为油田采出水处理项目，不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，但采出水中的石油类对周围环境有影响，故将采出水作为本项目的危险物质。

② 产设施风险识别

本项目生产设施包括隔油池、生化处理池、高效净稳塔等设施，由于设备缺陷、设计及施工问题、操作错误、腐蚀及自然灾害等因素，可能会发生泄漏事故，事故发生时，泄漏的污水可能对周围环境产生一定的影响。

③ 境风险类型识别

本工程的环境风险类型为生化处理设施发生泄漏。

④ 险物质向环境转移的可能途径和影响方式

生化处理设施发生泄漏后，泄漏的采出水污染土壤，可能通过包气带渗漏进入地下含水层，污染地下水。

（4）环境风险分析

①对土壤的影响分析

生化处理设施发生泄漏后，采出水进入土壤后，土壤对污水具有一定的缓冲作用和自净能力，随着泄漏污水在质量上的增加，土壤容纳污物越来越多，其降解、自净能力下降；污水中的有害物质在土壤里的流动性比较差，当有害物质的密度超过土壤净化能力之后，会造成土壤的污染。生化处理设施发生泄漏事故后做到及时发现、及时处理，彻底清除被污染的土壤，不会对土壤环境产生明显影响。

②对地下水环境影响的分析

本项目为采出水处理项目，主要污染因子为石油类。生化处理设施为隐蔽性工程，泄漏的采水下渗可能导致地下水污染风险的发生。发生泄漏事故后，及时对生化处理设施维修处理，及时将污水转移至事故罐，并及时对生化处理设施进行维修，可降低泄漏的污水对地下水污染的概率。

当泄漏事故不可控时，泄漏的采出水经土层渗漏，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%以上的污染物。因此，即使发生泄漏事故，做到及时发现、及时处理，彻底清除泄漏采出水、被污染的土壤，不会对当地地下水环境产生大的影响。

6 环境保护措施

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

施工时拟采用以下措施控制扬尘及施工车辆尾气污染：

- (1) 建筑材料的堆场应定点定位，并采取防尘抑尘措施；
- (2) 粉状材料、建筑垃圾等在站场堆放应采用苫布覆盖，逸散性材料运输采用苫布遮盖；
- (3) 加强运输管理，如运输车辆应加盖篷布，不能超载过量；坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料；
- (4) 合理安排施工计划，避免在多风季节施工，风速过大时应停止施工，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理；
- (5) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染；
- (6) 加强施工机械和运输车辆的管理，执行定期检查维护制度。承包商所有燃油机械和车辆尾气排放应满足相应的排放标准，禁止尾气排放不达标车辆和施工机械运行作业；
- (7) 运输车辆和施工机械发生故障和损坏，必须及时维修或更新，防止设备带病运行从而加大废气对环境空气的污染；
- (8) 管道开挖过程中，产生的土方临时堆放应用苫布覆盖。
- (9) 施工结束后，及时对施工现场进行清理和平整，不得从高处向下倾倒或者抛洒各类物料和建筑垃圾。

6.1.2 施工期水环境保护措施

工程不设施工营地，无生活污水。施工期加强管理节约用水，禁止施工机械、车辆在施工场地进行清洗、维修。

6.1.3 施工期声环境保护措施

(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。

6.1.4 固体废物污染防治措施

(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) 施工过程中产生的建筑垃圾应优先回收利用，不能回收的拉运至垃圾填埋场填埋处理。

(3) 废弃土方全部用于井场回填。

经以上各项措施处理后，本工程施工产生的固体废物可得到妥善的处置，对周围环境影响较小。

6.1.5 土壤环境保护措施

施工作业过程中应对施工场地及周边土壤进行保护，建筑垃圾及时清运，不得随意堆放于场地内裸露土地上，及时对开挖后造成的裸露土地进行硬化处理，加强施工设备的管理，避免施工设备使用的油品进入土壤造成污染。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 运营期大气污染控制措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的相关要求提出以下污染控制措施：

(1) 本项目采出水采用密闭管道管输，污水排出口位于液面以下，可实现与空气隔离；

(2) 生化处理单元均位于车间内，封闭处理；

(3) 选用质量可靠的设备、仪表、阀门等。

(4) 定期检查检修采出水处理系统和注水系统内的各个生产单元的设备、储罐及管线的阀门，保证其密封性，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，以防止“跑、冒、滴、漏”的发生。

采取以上措施后：非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点的标准限值（ $4\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的附录 A 表 A.1 中的厂区内 VOCs 无组织排放限值要求，氨和硫化氢排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 新改扩建二级标准值要求。

6.2.2 运营期水环境保护措施

(1) 处理后的采出水回注可行性分析

根据初步设计，区域采油厂回注水量需求量较大，本项目的建设新增采出水处理能力，同时加收中水通过生化系统进行回注，可大大缓解回注水需求量大的问题。

本项目采出水处理装置出水水质达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中 $0.05\ \mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5\ \mu\text{m}^2$ 的水质标准（悬浮固体含量 $\leq 5.0\text{mg}/\text{L}$ ，含油量 $\leq 15.0\text{mg}/\text{L}$ ）；中水主要来自生活区，无石油类，经过滤后能够满足回注水水质要求。处理后的净化水回注至现役油藏，净化水与地层水的化学类型基本相同，且净化水回注至同区块内的油藏；污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；回注井在钻井过程中采用表层套管和油层套管，且采用下套管注水泥固井完井方式进行了水泥固井，对潜水所在的地层进行了固封处理，可以确保井壁不会发生侧漏，有效隔离含水层与井内回注水的交换，有效保护地下水层。

综上所述，处理达标后的采出水回注是可行的。

(2) 防渗措施

本工程为生化系统改造，污水处理均依托原有生化处理单元，无新增土建设施，现有个处理单元均已采取防渗，防渗措施符合《石油化工工程防渗技术规范》

(GB/T50934-2013)。本次新增一套高效净稳塔装置，主要包括反应器及反应罐，其防渗措施如下：

罐体采取承台式罐基础，其防渗措施为承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6；承台及承台以上环墙内表面涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不应小于 1.0mm；承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。

本次新增联合站干化池至牛圈湖干化池联通管道。该污水管道为钢制管道，采用无缝钢管，管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或者采用管道内防腐，管道外防腐等级应采用特加强级，管道连接方式采用焊接。

(3) 正常工况下水环境保护措施

①本项目为采出水处理项目，处理后的净化水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中 $0.05 \mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5 \mu\text{m}^2$ 的水质标准后回注油藏，不外排；

②根据工艺要求，定期对设备、电器、自控仪表及生化单元、储罐等进行检查维护，确保采出水处理装置可靠运行；

③污水管道按要求进行防渗漏处理，防止跑、冒、滴漏；

④当进水水量或水质发生异常情况并影响稳定达标排放时，应及时采取有效控制措施，及时调整采出水处理运行参数，防止发生运行事故；

⑤严格控制含有有毒有害污染物和重金属的废水进入采出水处理装置；

⑥选用先进的控制仪表工艺，对进水流量、水质等实行自动监控，实现最佳控制，合理调整工作，保证高效工作。

6.2.3 运营期声环境保护措施

(1) 在设备选型时，选用低噪声设备，并定期维护设备。

(2) 将高噪声泵类设备集中安装在过泵房内，室内隔声。

(3) 运营期对工人直接接触的噪声设备，采用隔声耳罩，降噪效果可达 5~20dB(A)。

6.2.4 运营期固体废物污染防治措施

运营期固体废物主要为隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥。均属于《国家危险废物名录》（2016 版）中的 HW08 废矿物油和含矿物油废物，依托现有工程，污泥全部运至牛圈湖联合站北侧的干化池贮存。

根据建设单位提供资料，联合站干化池现状处于高位运行状态，已接近设计储量，本次改造工程将联合站干化池与牛圈湖干化池通过管道联通，互为备用。

《三塘湖采油厂油土修复项目》正在实施过程中，该工程主要对牛圈湖干化池现有油泥进行无害化处理，处理后的油泥用于铺路及井场回填。待牛圈湖干化池清出余量后，联合站干化池中的油泥输送至牛圈湖干化池，从而满足本项目污泥排放需求。

6.2.5 土壤环境保护措施

根据本项目对土壤环境的污染途径识别，采取的污染防治对策主要是污水生化系统、管道的防渗，详见“6.2.2 运营期水环境保护措施”章节。

6.2.6 环境风险防范措施

（1）各设备设施建设前应加强对设备设施质量的检查，严禁使用不合格产品，在施工过程中加强监理，确保施工质量；

（2）污水生化系统、管道等应做好防渗措施；

（3）加大巡线频率，提高巡线有效性，发现对污水池体及管道安全有影响的行为，及时制止、采取相应措施并向上级报告；

（4）按规定进行设备维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止泄漏事故的发生；

（5）完善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；

（6）针对采出水处理系统制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗；制订应急操作规程，在规程中说明发生事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，说明与

人员有关的安全问题；

（7）对重要的仪器设备及污水处理池体设有完善的检查项目和维护方法，按计划进行定期维护，有专门档案(包括维护记录档案)，文件齐全；

（8）应急预案。目前，三塘湖采油厂已制定完成《三塘湖采油厂牛东区块产能建设工程突发环境应急预案》、《吐哈油田分公司三塘湖采油厂综合应急预案》、《吐哈油田分公司三塘湖采油厂环境污染与破坏事件应急预案》、《吐哈油田分公司三塘湖采油厂水体污染事件应急预案》等 17 项专项预案。本项目环境风险应急管理纳入三塘湖采油厂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 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理机构

本项目为吐哈油田三塘湖采油厂生化系统改造项目，该厂目前已建设完成完整健全的环境管理体系，本项目依托其体系运营即可，项目运营后，依托原有的环保和安全机构，负责环境管理、环境监测和事故应急处理，其主要职责为：

（1）根据环境保护主管部门的环保要求，制定、组织、落实、检查本单位的环境保护工作计划、环境管理统计等工作。

（2）负责宣传贯彻执行国家环保政策和法规。

（3）制定本单位的发展规划。

（4）制定可行的应急计划，并检查执行情况，确保污染治理措施出现故障时，不对环境造成严重污染。

（5）开展环保教育培训，提高企业员工的环保素质。

（6）负责日常环境保护管理工作。

现有项目按有关环境保护监测工作规定，进行日常环境监测，监测人员应接受培训合格后方可上岗。

7.1.2 施工期环境管理

建设单位在项目施工期应加强对施工单位环境保护工作的监督与管理，施工单位应遵守相关环境保护法律法规，并严格落实本报告以及环评批复中提出的施工期环境保护要求；建立环境保护档案，对施工期采取的环境保护工作进行记录，保留施工前后施工区域的影像资料，便于建设单位进行监督检查。

施工期相关的环保检查指导内容见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工期环保检查指导一览表

序号	项目	技术要求
1	资料	施工组织设计内环保措施及设施应与环评及批复要求相符
2	废气防治	粉状材料及临时土方等在站场堆放应采取覆盖苫布，逸散性材料运输采用苫布遮盖；运输车辆应加盖篷布，不能超载过量；严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料；加强施工机械和运输车辆的管理，禁止尾气排放不达标的车辆和施工机械运行作业；管道开挖过程中，产生的土方临时堆放应用苫布覆盖；施工结束后，及时对施工现场进行清理和平整，不得从高处向下倾倒或者抛洒各类物料和建筑垃圾。
3	废水防治	加强管理节约用水，禁止施工机械、车辆在施工场地进行清洗、维修
4	噪声防治	在设备选型上要求采用低噪声的设备，施工设备定期检查维修，对噪声较大的设备采取基础减震措施；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
5	固废防治	施工过程中产生的建筑垃圾应优先回收利用，不能回收的拉运至垃圾填埋场填埋处理；废弃土方用于井场回填。

7.1.3 运营期环境管理

- (1) 贯彻实施采油厂运营期的健康、安全与环境管理体系。
- (2) 贯彻执行国家、地方及上级部门有关环境保护方针、政策、法律及法规。
- (3) 质量安全环保科完成采出水处理系统进出口的水质和水量监测数据统计，并定期组织对统计数据进行分析，为净化水的达标回注依据。
- (4) 采出水处理系统产生的危险固废，要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)要求，并明确危险废物的产生量、处置量及去向。
- (5) 定期检查检修采出水处理系统各个生产单元的设备、管线及阀门，制定泄漏检测与修复计划，以防止“跑、冒、滴、漏”的发生
- (6) 参加调查、分析、处理环境污染事故，并负责统计上报事故的基本情况 & 处理结果，协同有关部门制定防治污染事故措施，并监督实施。

7.2 污染物排放清单及企业环境信息公开

7.2.1 污染物排放清单

- (1) 工程组成

本次改造工程新增 1500m³/d 采出水处理能力，采用生化法处理，主要处理牛圈湖联合站原油处理系统分离出的采出水，处理后全部回注油藏。

（2）建设项目拟采取的环境保护措施

①废气污染物排放情况

本项目废气主要为无组织排放的非甲烷总烃、氨和硫化氢，非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点的标准限值（4mg/m³）要求和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的附录 A 表 A.1 中的厂区内 VOCs 无组织排放限值要求，氨和硫化氢排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 新改扩建二级标准值要求。

②废水污染物排放情况

运营期不新增劳动定员，无生活污水产生。本项目为采出水处理项目，处理后的净化水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中 $0.05 \mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5 \mu\text{m}^2$ 的水质标准后回注油藏，不外排。

③噪声排放情况

在设备选型时，选用低噪声设备，并定期维护设备；将高噪声泵类设备集中安装在泵房内，室内隔声。采取以上措施并经距离衰减后，牛圈湖联合站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

④固体废物情况

运营期不新增劳动定员，无生活垃圾产生，固体废物主要为隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥。

隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥属于《国家危险废物名录》（2016 版）中的 HW08 废矿物油和含矿物油废物，依托现有工程，污泥全部运至牛圈湖联合站北侧的干化池贮存。

本项目污染物排放清单见表 7.2-1。

7.2.2 企业环境信息公开

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（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 7.2-1 本项目污染物排放清单

类别	污染物名称	产生量	排放量	环保措施	执行标准
废气	非甲烷总烃	2.74t/a	2.74t/a	采出水采用密闭管道管输，污水排出口位于液面以下，可实现与空气隔离；生化处理系统各单元均为封闭；选用质量可靠的设备、仪表、阀门，对设备进行定期检查检修，制定泄漏检测与修复计划	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点的标准限值（4mg/m ³ ）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的附录 A 表 A.1 中的厂区内 VOCs 无组织排放限值
	氨	0.068t/a	0.068t/a		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 新改扩建二级标准值
	硫化氢	0.0075t/a	0.0075t/a		
废水	净化后的采出水	55×10 ⁴ m ³ /a	0	处理达标后的净化水经注水系统回注油藏，整个系统无废水外排	《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中 0.05 μm ² < 平均空气渗透率≤0.5 μm ² 的水质标准：悬浮固体含量≤5.0mg/L，含油量≤15mg/L
噪声	连续等效 A 声级	/	0	设备选型时，选用低噪声设备，并定期维护设备，加强隔声减震措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）2 类区
固体废物	含油污泥	18t/a	0	属于《国家危险废物名录》（2016 版）中的 HW08 废矿物油和含矿物油废物，全部运至牛圈湖联合站北侧的干化池贮存	
	高效净稳塔污泥	165t/a	0		

7.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》指定本项目运营期监测计划，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 运营期环境监测计划

环境质量监测计划				
监测项目	监测点	监测因子	监测频率	监测机构
声环境	厂界四周	等效 A 声级	每季 1 次	
地下水	地下水环境质量现状监测中的 W1、W4、W3	pH、悬浮物、石油类	每年 1 次	自行监测或委托第三方
污染源监测计划				
监测项目	监测点	监测因子	监测频率	监测机构
废气	厂界下风向	非甲烷总烃、氨和硫化氢	每季度 1 次	自行监测或委托第三方
废水	采出水处理系统出口	含油量、悬浮物、悬浮物颗粒直径、SBR、IB、TGB	每季度 1 次	

7.4 竣工验收管理

本项目竣工后，建设单位应当按照标准和程序自行组织验收，经验收合格，方可投入生产或者使用。验收建议清单见表 7.5-1。

表 7.5-1 环保设施验收建议清单

污染物	防治措施与工艺		验收标准
废气	非甲烷总烃、氨和硫化氢	采出水采用密闭管道管输，污水排出口位于液面以下，可实现与空气隔离；生化处理系统各单元均为封闭；选用质量可靠的设备、仪表、阀门，定期检查检修设备，制定泄漏检测与修复计划	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点的标准限值、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 新改扩建二级标准值
废水	采出水处理系统出口	采用“隔油+生化+沉淀+过滤”工艺	《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）相关水质标准

污染物		防治措施与工艺	验收标准
噪声	厂界噪声	低噪声设备、设备置于室内、基础减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008) 2类区
固废	含油污泥 高效净稳塔 污泥	属于《国家危险废物名录》(2016版)中的HW08废矿物油和含矿物油废物,全部运至牛圈湖联合站北侧的干化池贮存	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单
防渗措施		施工环境监理报告、竣工报告及必要的影像资料	

8 环境影响经济损益分析

8.1 环境效益分析

本项目是一项环保工程，它的主要效益体现在对污染物的削减上，本项目建成后可解决牛圈湖联合站的采出水生化系统处理规模及稳定性问题，处理达标后的净化水全部回注油藏，最大限度的降低了污染物的排放量，同时也减少了清水回注水量。

本工程总投资 670.28 万元，工程本身性质为采出水处理工程，即为环保工程，工程本身二次污染环保投资为 41 万元，占总投资的 6.1%。工程二次污染环保投资明细见表 8.1-1。

表 8.1-1 环保措施投资估算一览表

污染源		内容	投资（万元）	备注
施工期	扬尘	大风天气停止作业、苫盖	3	
	噪声	选用低噪声设备、安装减震降噪措施	4	
	固废	集中收集及时回填	5	
营运期	废气	污水处理系统封闭处理，管道阀门密封	/	依托现有工程，本次无新增
	废水	污水处理单元防渗措施、地下水跟踪监测	/	依托现有工程，本次无新增
	噪声	选用低噪声设备、室内隔声、基础减震	6	
	固废	含油污泥运至干化池贮存	/	依托现有工程，本次无新增
生态		施工迹地进行回填、平整压实	13	
环境风险		制定应急预案，做好风险防范	/	依托现有风险防控体系，本次无新增
环境监测		竣工环保验收监测	10	
合计		/	41	

8.2 社会效益分析

本工程通过对生化系统的改造，增加污水处理能力，提供生化系统的稳定性，保证采出水达标排放，同时将中水作为回注水。本工程实施后，大大增加回注水

量，可减少清洁水作为回注水用量，提高采出水处理能力，大大消减了工程建设和运行对环境产生的各种不利影响，对于保证地区环境质量起到积极作用。通过本项目建设及环保措施运行，培养当地居民的良好环及环保措施运行，对推进本地区的环境保护事业的发展起到了一定的保进作用，为本地区人民群众生活的提高和本地区的繁荣发展起到一展起到了一定的保进作用。

8.3 环境经济损益分析结论

本项目的建设将解决牛圈湖联合站采出水处理能力不足、系统不稳定的问题，满足未来牛圈湖联合站采出水的水处理需求；解决两座干化池独立运行，干化池调节能力不足，系统适应性和应急能力不足的问题；将中水作为回注水回注油藏，解决中水利用率低的问题。项目实施后实现废水资源化，节约水资源，对提高三塘湖油田开发效益，带动区域经济的发展和人民生活水平提高，具有明显的社会经济环境效益。

9 评价结论

9.1 工程概况

三塘湖采油厂生化系统优化改造项目主要工程内容包括：改造原有隔油池、调节池、搅拌池，新增 1 套高效净稳塔装置（含反应器、反应罐各 3 座），新增污水处理能力 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，改造完成后污水处理系统污水处理能力由设计 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $3500\text{m}^3/\text{d}$ 。新建联合站干化池至牛圈湖干化池 $\text{D}89\times 4$ 污水管线。联合站干化池新建污水提升泵，将联合站来污水以及污泥，通过新建管线外输至牛圈湖干化池进行两级沉降处理。中水绿化管网的最南（末）端至联合站新建 $2.5\text{kmDN}65$ 供水管线至联合站污水过滤间；将西峡沟闲置的纤维球过滤器迁装至联合站过滤间，对接收的中水进行过滤。用紫外线杀菌仪器杀菌除臭。过滤除臭的污水 T 接至联合站去牛东 $\text{DN}200$ 供水管线上，自压往牛东供水。

总投资 670.28 万元，环保投资为 41 万元，占总投资的 6.1%。

9.2 环境质量现状结论

（1）环境空气

项目所在区域基本污染物 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；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；氨和硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

（2）地下水

项目所在区域地下水监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值。

（3）声环境

牛圈湖联合站厂界四周昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2 类区限值要求。

(4) 土壤环境

土壤各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 中筛选值中第二类用地的限值要求。

9.3 污染物排放情况及环保措施

(1) 施工期污染物排放情况及环保措施

①废气

废气主要为施工扬尘、施工机械及车辆尾气。扬尘主要为土方挖掘、物料运输及建筑材料临时堆存等施工过程中产生的, 为无组织排放。施工机械及车辆尾气主要污染物为 NO_x 、CO 等, 采取的措施主要为: 建筑材料、建筑垃圾等在站场堆放应采用苫布覆盖, 逸散性材料运输采用苫布遮盖; 管道开挖过程中, 产生的土方临时堆放应用苫布覆盖; 加强施工机械和运输车辆的管理, 所有燃油机械和车辆尾气排放应满足相应的排放标准; 施工结束后, 及时对施工现场进行清理和平整, 不得从高处向下倾倒或者抛洒各类物料和建筑垃圾。

②废水

施工期不设施工营地, 无生活污水产生。

③噪声

噪声主要为施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声, 源强为 80~100dB (A)。采取的降噪措施主要为: 采用低噪声的设备, 施工设备定期检查维修, 对噪声较大的设备采取基础减震措施, 合理疏导进入施工区的车辆, 禁止运输车辆随意高声鸣笛。

④固体废物

固体废物主要为建筑垃圾, 能回收利用的由施工单位回收利用, 不能回收利用的集中收集后送至垃圾填埋场填埋处理; 废弃土方用于井场回填。

(2) 运营期

①废气

废气主要为无组织的非甲烷总烃、氨和硫化氢；采出水采用密闭管道管输，污水排出口位于液面以下，可实现与空气隔离；各污水处理单元均为封闭；制定泄漏检测与修复计划。在采取以上措施后项目非甲烷总烃的排放可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2周界外浓度最高点的标准限值($4\text{mg}/\text{m}^3$)要求和《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的附录A表A.1中的厂区内VOCs无组织排放限值要求，氨和硫化氢排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1新改扩建二级标准值要求。

②废水

本项目为采出水处理项目，处理后的净化水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中 $0.05\text{ }\mu\text{m}^2 < \text{平均空气渗透率} \leq 0.5\text{ }\mu\text{m}^2$ 的水质标准后回注油藏，不外排。

③噪声

噪声源主要为提升泵，源强80dB(A)。采取的降噪措施为选用低噪声设备，并定期维护设备，将泵类设备集中安装在泵房内，室内隔声。

④固体废物

运营期固体废物主要为隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥。均属于《国家危险废物名录》(2016版)中的HW08废矿物油和含矿物油废物，依托现有工程，污泥全部运至牛圈湖联合站北侧的干化池贮存。

9.4 主要环境影响

(1) 施工期主要环境影响

施工期短暂，产生的废气、废水、噪声及固体废物随着施工期的结束而消失，不会对周围环境产生明显影响。

(2) 运营期主要环境影响

①废气

废气主要为非甲烷总烃、氨和硫化氢，根据预测无组织非甲烷总烃、氨和硫化氢浓度贡献值较小，项目区周围3km范围内无居民点，在采取上述措施后，

项目建成后对环境空气质量影响不大，区域大气环境质量仍能维持在现有水平。

②废水

本项目采出水处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）的相关标准后回注现役油藏，不外排。

③声环境

噪声源主要为泵类设备，噪声源强 80dB（A），尽量选用低噪声设备；加强机械设备的检查、维护和保养；经以上措施，经预测厂界噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类限值要求。

④固体废物

运营期固体废物主要为隔油池、污水罐产生的含油污泥及高效净稳塔单元污泥。均属于《国家危险废物名录》（2016 版）中的 HW08 废矿物油和含矿物油废物，依托现有工程，污泥全部运至牛圈湖联合站北侧的干化池贮存，固体废物可得到妥善处置，对周围环境影响不大。

9.5 环境风险分析

本工程可能产生的环境风险主要对土壤、地下水的影响。事故状态主要是生化系统单元防渗措施发生事故的情况，可能导致污染物下渗进入地下水系统。本项目污染物主要为石油类，土壤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。因此，即使发生泄漏事故，做到及时发现、及时处理，彻底清除泄漏采出水、被污染的土壤，不会对当地地下水环境产生大的影响。

为避免泄露事故的环境影响，运营期加强巡查，做好防渗工作，将本项目环境风险应急管理纳入三塘湖采油厂环境风险应急管理范围内，严格落实事故预防措施。

9.6 产业政策与规划符合性

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于“第一类鼓励

类——四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、‘三废’综合利用及治理技术、装备和工程”，符合产业政策。

本项目处理后的油田采出水全部回注，实现废水资源化，符合《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》。

9.7 环境影响经济损益性分析

本工程总投资 670.28 万元，环保投资为 41 万元，占总投资的 6.1%。

项目实施后实现废水资源化，节约水资源，对提高三塘湖油田开发效益，带动区域经济的发展和人民生活水平提高，具有明显的社会经济环境效益。

9.8 综合结论

本项目建设符合国家产业政策，施工及运营过程中采取的废气、废水、噪声及固体废物污染防治措施可行，运营期废气、废水、噪声可实现达标排放，固体废物得到妥善处置；经预测拟建工程投产后不会对周围环境产生明显影响，环境风险在可接受程度。从环境保护角度论证，本项目的建设可行。

9.10 建议

- (1) 环保投资必须落实到位，严格执行“三同时”制度和各项环保措施。
- (2) 环保设施的操作、管理及维护应设专人负责，执行工作日志制度，加强监督，有问题及时发现处理，完善环境管理。
- (3) 企业要加强对职工的环境教育，进一步提高全厂职工的环保意识。