采油二厂 12-4 等 3 条注水管线治理工程
环境影响报告书

（送审稿）

中国石油化工股份有限公司西北油田分公司

2024 年 3 月

目　　录

1 概述 1
1.1 项目特点 1
1.2 环境影响评价过程 1
1.3 分析判定相关情况 3
1.4 关注的主要环境问题和环境影响 4
1.5 环境影响评价主要结论 5
2.总则 6
2.1 评价目的与原则 6
2.2 编制依据 7
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选 10
2.4 环境功能区划 14
2.5 评价因子和评价标准 14
2.6 评价工作等级和评价范围 19
2.7 评价时段与评价重点 26
2.8 控制污染与环境保护目标 26
2.9 评价方法 27
3.建设项目工程分析 30
3.1 现有工程概况及存在的环境问题 30
3.2 工程概况 39
3.3 工程分析 49
3.4 清洁生产水平分析 59
3.5 污染物排放总量控制 60
3.6 选址、选线合理性分析 61
3.7 与相关法律法规、规划符合性分析 64
4 环境现状调查与评价 83
4.1 自然环境概况 83
4.2 环境质量现状调查与评价 88

5 环境影响预测与评价 131
5.1 生态环境影响分析 131
5.2 大气环境影响分析 139
5.3 声环境影响分析与评价 141
5.4 水环境影响分析 144
5.5 固体废物影响分析 157
5.6 土壤环境影响分析 158
6 环境保护措施及可行性论证 167
6.1 施工期环境保护措施 167
6.2 运营期环境保护措施 175
6.3 退役期环境保护措施 178
6.4 环境影响经济损益分析 179
7 环境风险评价 182
7.1 评价依据 182
7.2 环境敏感目标概况 182
7.3 环境风险识别 182
7.4 环境风险分析 183
7.5 环境风险防范措施及应急预案 184
7.6 风险评价结论 188
8 环境管理与监测计划 189
8.1 环境管理 189
8.2 污染物排放清单 191
8.3 环境监测计划 191
8.4 环保设施竣工验收管理 194
9.结论与建议 196
9.1 项目概况 196
9.2 产业政策符合性 196
9.3 规划符合性 196
9.4 环境质量现状 197
9.5 污染物排放情况 198

9.6 环境影响预测与分析 198
9.7 环境保护措施 200
9.8 公众意见采纳情况 201
9.9 环境影响经济损益分析 201
9.10 环境管理与监测计划 201
9.11 结论 202

1 概述

1.1 项目特点

近年来，随着中国石油化工股份有限公司西北油田分公司（简称中国石油化工股份有限公司西北油田分公司）油藏开发的深入，注水作为地层能量补充的主要手段，需求和规模也日益增长，注水干线年限长、抗风险能力弱、无法满足注水需求，环保安全隐患等问题逐渐突出显现，为此中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂拟实施采油二厂 12-4 等 3 条注水管线治理工程，对 12-4 站注水管线、12-9 站注水管线、12-13 站注水管线进行更换，共更换注水管线 26.29km。项目注水管线与原注水管线同路由敷设，管线走向与原管线走向基本一致，管线施工作业范围的植被覆盖度为 10-20%。项目总投资 2837.11 万元。

本工程对存在隐患的 12-4 站注水管线、12-9 站注水管线、12-13 站注水管线，采用管道更换进行治理，达到消除管线环保隐患和安全风险，满足区块开发生产的目的。

1.2 环境影响评价过程

本工程为石油开采辅助工程，所有工程均在已开发油区范围内，为老区块改扩建项目；本工程占用地方公益林，属天然林，另依据（新水水保〔2019〕4 号）文，本工程所在库车市位于塔里木河流域水土流失重点治理区，涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）第三条中的环境敏感区。根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），本工程涉及天然林及塔里木河流域水土流失重点治理区，为《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）中第 7 项陆地石油开采中“涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”，应编制环境影响报告书，报新疆维吾尔自治区生态环境厅审批。

2024 年 1 月 17 日，中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂委托新疆天合环境技术咨询有限公司（以下简称“天合公司”）承担本工程的环境影响评价工作（见附件 1）。

天合公司接受环评委托后，在建设单位的协助下，按照环境影响评价的相关技术导则及有关工作程序，组织专业人员，对项目区现场实地踏勘、开展现状调查工作、收集资料及其他支撑性文件资料，对建设项目进行工程分析，根据各环境要素的评价等级对各要素环境影响进行预测和评价，提出环境保护措施并进行经济技术论证。

受天合公司委托，新疆广宇众联环境监测有限公司对本工程区域环境空气、地表水、土壤、声环境质量现状进行了监测，在以上基础上，天合公司编制完成了《采油二厂 12-4 等 3 条注水管线治理工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。环境影响评价的工作程序见图 1.2-1。报告书经生态环境主管部门批准后，可以作为本工程建设期、运营期的环境保护管理依据。

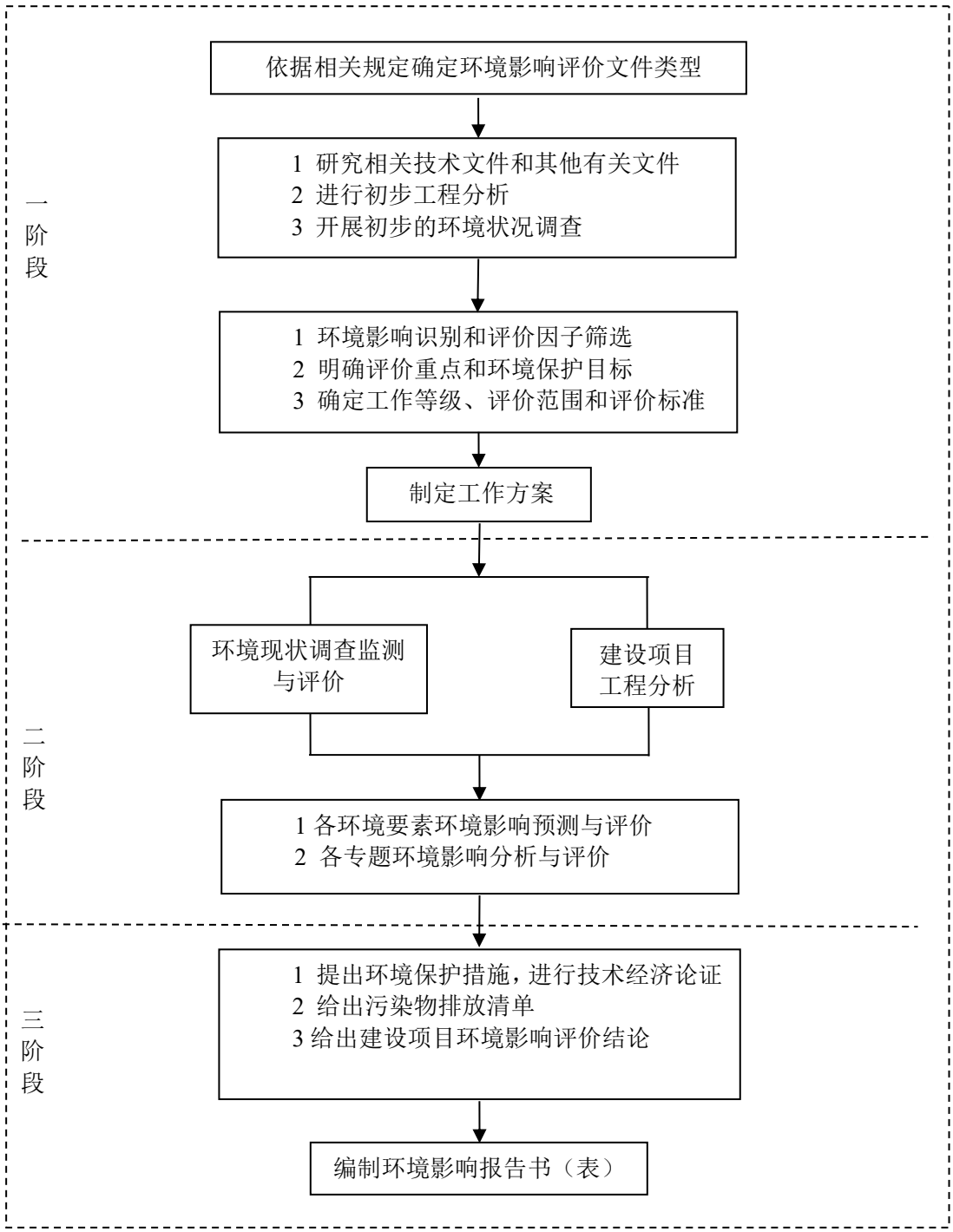


图 1.2-1　环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性判定结论

本工程为石油开采过程中的内部注水管线建设，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于“鼓励类”第七项“石油天然气”中第 3 条“油气田提高采收率技术、安全生产保障技术、生态环境恢复与污染防治工程技术开发利用”项目，本工程的建设符合国家产业政策。

（2）规划符合性判定结论

本工程为石油开采过程中的内部注水管线建设，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划》和《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025年）》的相关要求。

对照《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，本工程位于塔河油田矿权范围内，不属于主体功能区规划中确定的国家和自治区层面的禁止开发区域，所进行的石油天然气勘探活动符合“全国重要的能源基地”定位。因此本工程的建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

对照《新疆生态功能区划》，本工程属于渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55）。本工程占地相对较小，对于整体的土地利用格局、植被覆盖格局、野生动物活动、土壤不会带来显著影响，项目建设符合区域生态功能定位。

（3）政策法规符合性分析

本工程的实施符合《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》《石油天然气开采业污染防治技术政策》中的相关要求。

本工程属于注水管线隐患改造工程，临时占用地方公益林。施工结束后通过植树种草等措施及时恢复临时占地。公益林林地征用应按照《国家级公益林管理办法》和《新疆维吾尔自治区建设项目使用林地审核审批管理办法（试行）》（新林资字〔2015〕497号）等有关工程征地补偿标准进行，采取各项生态保护措施后，本工程对林业资源产生的影响很小。

（4）选址选线合理性分析判定结论

根据现场调查，拟建工程选址选线内无水源涵养区、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域内等重点保护区域内，符合阿克苏地区经济发展规划、环保规划，无重大环境制约因素。

管线施工作业范围的植被覆盖度为 10-20%，本工程在管线选线过程中注意避让植被覆盖度高的区域，尽量减少对植被的生态扰动；本工程运营期无污染物排放，综上所述，本工程建成后所在区域的环境功能不会发生改变，对环境的影响属可接受的范围，项目的选址从环保角度认为可行。

（5）三线一单符合性判定结论

本工程位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车市，根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》和《关于印发＜阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案＞的通知》，以及生态保护红线按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。经核查，本工程不在生态保护红线范围内，所在区域属于一般管控区，工程符合生态环境管控单元的相关管控要求。

拟建工程位于塔河油田区块，工程实施后通过采取完善的污染治理措施，不会对周围大气环境、地表水环境、声环境、土壤环境产生明显影响，对地下水环境影响可接受。拟建工程采取了有效的污染防治措施，可确保污染得到有效的控制，不会对周围环境产生明显影响。

综上所述，本工程建设符合“三线一单”要求。

1.4 关注的主要环境问题和环境影响

（1）施工期重点关注施工扬尘、施工废水、固体废物的环境影响及处置措施，同时应关注施工对土壤、动植物、土地利用、公益林的环境影响分析以及提出的生态保护措施可行性；

（2）运行期重点关注管线工程破损对地下水环境、土壤环境和环境风险的影响，提出相应处置措施可行性；

（3）整体上根据项目环境污染特征和当地环境状况，评价重点关注项目对生态环境、地下水环境、土壤环境、环境风险的影响，兼顾其它环境影响，根据预测可能造成环境影响的范围和程度，有针对、有侧重地提出预防、减缓和补偿等环保措施及环境风险应急预案。

1.5 环境影响评价主要结论

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策；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》《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《石油天然气开采业污染防治技术政策》等法规和政策要求；符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划》等要求；项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，但有注水管线临时占用库车市重点公益林，需要办理相关用地手续后方可开工建设；项目符合“三线一单”要求；中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂按照《环境影响评价公众参与办法》，在本工程环评过程中开展了公众参与调查，至信息公告的截止日期没有收到相关反馈信息。

评价认为：本工程符合国家产业政策和新疆经济发展规划，公众认同性较好。只要在建设和运营过程中认真落实各项污染防治措施、生态修复措施、风险防范措施及应急措施，各项污染物均能够做到达标排放，其生态破坏可降至最低，环境风险可以接受，从环境保护角度看，本工程选址合理，建设是可行的。

2.总则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

（1）通过实地调查和现状监测，了解项目所在区域的自然环境、社会环境和经济状况、自然资源及土地利用情况，掌握项目所在区域的环境质量和生态环境现状。

（2）通过工程分析，明确本工程各个生产阶段的主要污染源、污染物种类、排放强度，分析环境污染的影响特征，预测和评价本工程施工期、运营期以及服役期满后对环境的影响程度，并提出应采取的污染防治和生态保护措施；分析论证施工期对自然资源的破坏程度。

（3）评述拟采取的环境保护措施的可行性、合理性及清洁生产水平，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）评价本工程与国家产业政策、区域总体发展规划、清洁生产、达标排放和污染物排放总量控制的符合性。

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，为本工程的设计、施工、验收及建成投产后的环境管理提供技术依据，为生态环境主管部门提供决策依据。

2.1.2 评价原则

（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，优化本工程建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析本工程建设对环境质量的影响。

（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，根据规划环境影响评价结论和审查意见，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。

2.2 编制依据

2.2.1 国家及地方法律、法规、条例、规章

国家和地方法律法规一览表见表 2.2-1。

表 2.2-1　国家和地方法律法规一览表

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
一	**环境保护相关法律**		
1	中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）	12 届人大第 8 次会议	2015-01-01
2	中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修正）	13 届人大第 7 次会议	2018-12-29
3	中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
4	中华人民共和国水污染防治法（2017 年修正）	12 届人大第 28 次会议	2017-06-27
5	中华人民共和国噪声污染防治法	13 届人大第 32 次会议	2022-06-05
6	中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）	13 届人大第 17 次会议	2020-09-01
7	中华人民共和国水法（2016 年修正）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
8	中华人民共和国水土保持法（2010 年修订）	11 届人大第 18 次会议	2011-03-01
9	中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修正）	11 届人大第 25 次会议	2012-07-01
10	中华人民共和国土地管理法（2019 年修正）	13 届人大第 12 次会议	2019-08-26
11	中华人民共和国草原法（2021 年修正）	13 届人大第 28 次会议	2021-04-29
12	中华人民共和国野生动物保护法（2022 年修订）	13 届人大第 38 次会议	2023-05-01
13	中华人民共和国石油天然气管道保护法	11 届人大 15 次会议	2010-10-01
14	中华人民共和国突发事件应对法	10 届人大第 29 次会议	2007-11-01
15	中华人民共和国土壤污染防治法	13 届人大第 5 次会议	2019-01-01
16	中华人民共和国森林法（2019 年修订）	13 届人大第 15 次会议	2020-07-01
17	中华人民共和国防沙治沙法（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
二	**行政法规与国务院发布的规范性文件**		
1	建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）	国务院令 682 号	2017-10-01
2	中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修订）	国务院令 687 号	2017-10-07
3	危险化学品安全管理条例（2013 年修订）	国务院令 645 号	2013-12-07
4	中华人民共和国河道管理条例（2018 年修订）	国务院令 698 号	2018-03-19
5	中华人民共和国土地管理法实施条例（2021 年修订）	国务院令 743 号	2021-09-01
6	中华人民共和国森林法实施条例（2018 年修订）	国务院令 698 号	2018-03-19
7	国务院关于加强环境保护重点工作的意见	国发〔2011〕35 号	2011-10-17
8	国务院关于印发水污染防治行动计划的通知	国发〔2015〕17 号	2015-04-02
9	国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知	国发〔2013〕37 号	2013-09-10
10	国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知	国发〔2016〕31 号	2016-05-28

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
11	国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知	国发〔2023〕24 号	2023-12-17
三	**部门规章与部门发布的规范性文件**		
1	建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年）	生态环境部令第 16 号	2021-01-01
2	环境影响评价公众参与办法	生态环境部令第 4 号	2019-01-01
3	国家危险废物名录（2021 年版）	生态环境部令第 15 号	2021-01-01
4	产业结构调整指导目录（2024 年本）	国家发展和改革委员会令第 7 号	2024-02-01
5	国家重点保护野生植物名录	国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号	2021-09-07
6	国家重点保护野生动物名录	国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号	2021-02-01
7	关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知	环发〔2015〕4 号	2015-01-08
8	关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知	环办〔2013〕103 号	2014-01-01
9	关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知	环发〔2012〕77 号	2012-07-03
10	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	2012-08-07
11	关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见	环发〔2013〕16 号	2013-01-22
12	关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见	环环评〔2018〕11 号	2018-01-25
13	关于印发地下水污染防治实施方案的通知	环土壤〔2019〕25 号	2019-03-28
14	关于发布＜建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告	国环规环评〔2017〕4 号	2017-11-20
15	建设项目环境影响后评价管理办法（试行）	环境保护部令第 37 号	2016-01-01
16	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	2019-12-13
17	关于进一步加强建设项目全过程环保管理的通知	中国石化能评〔2020〕1 号	2020-03-19
18	危险废物经营许可证管理办法（2016 修订）	国务院令第 666 号	2016-02-16
19	挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策	环境保护部公告 2013 年第 31 号	2013-05-24
20	排污许可管理条例	国务院令第 736 号	2021-03-01
21	关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知	环办环评〔2017〕84 号	2017-11-14
22	关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知	环环评〔2016〕150 号	2016-10-26
23	关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知	环办〔2015〕113 号	2015-12-30
24	关于印发＜建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）＞的通知	环发〔2015〕163 号	2015-12-10
25	关于印发＜生态保护红线划定指南＞的通知	环办生态〔2017〕48 号	2015-05-27
26	石油天然气开采业污染防治技术政策	环保部公告 2012 年 第 18 号	2012-03-07
27	工矿用地土壤环境管理办法（试行）	生态环境部 2018 第 3 号	2018-08-01
28	重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）	生态环境部 2021 第 1 号	2021-01-04
29	污染地块土壤环境管理办法	环境保护部令第 42 号	2017-07-01
30	关于印发《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》的通知	新林规〔2021〕3 号	2021-12-01
31	关于印发《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》等七项危	生态环境部公告 2021 年第	2021-12-22

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
	险废物环境管理指南的公告	74 号	
32	石油和天然气开采行业清洁生产评价体系指标（试行）	国家发展和改革委员会公告 2009 年第 3 号	2009-02-19
33	关于印发《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知	林资规〔2021〕5 号	2021-09-13
34	关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知	环大气〔2023〕1 号	2023-01-03
四	**地方性法规及通知**		
1	新疆维吾尔自治区环境保护条例（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
2	新疆维吾尔自治区野生植物保护条例（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
3	新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
4	新疆维吾尔自治区大气污染防治条例	13 届人大第 7 次会议	2019-01-01
5	新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例（2017 年修订）	12 届人大第 29 次会议	2017-05-27
6	新疆维吾尔自治区重点保护植物名录	新政发〔2023〕63 号	2023-12-29
7	新疆国家重点保护野生植物名录	新林护字〔2022〕8 号	2022-03-09
8	新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）	新政发〔2022〕75 号	2022-09-18
10	新疆生态功能区划	新政函〔2005〕96 号	2005-07-14
11	关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知	新政发〔2014〕35 号	2014-04-17
12	关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知	新政发〔2016〕21 号	2016-01-29
13	关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知	新政发〔2017〕25 号	2017-03-01
14	新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）	新环发〔2017〕1 号	2017-01-01
15	转发《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》	新环办发〔2018〕80 号	2018-03-27
16	关于进一步加强和规范油气田开发项目环境保护管理工作的通知	新环发〔2018〕133 号	2018-09-06
17	关于含油污泥处置有关事宜的通知	新环办发〔2018〕20 号	2018-12-20
18	转发《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》的通知	新环评价发〔2020〕142 号	2020- 07-29
19	关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知	新环环评发〔2020〕162 号	2020-09-11
20	新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要	13 届人大第 4 次会议	2021-02-05
21	关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	新政发〔2021〕18 号	2021-02-21
22	关于印发《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	阿行署发〔2021〕81 号	2021-07-10
23	加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知	新环环评发〔2020〕138 号	2020-09-04

2.2.2 环评有关技术规定

环评有关技术规定见表 2.2-2。

表 2.2-2　环评技术导则依据一览表

序号	依据名称	标准号	实施时间
1	建设项目环境影响评价技术导则 总纲	HJ2.1-2016	2017-01-01
2	环境影响评价技术导则 大气环境	HJ2.2-2018	2018-12-01

序号	依据名称	标准号	实施时间
3	环境影响评价技术导则 地表水环境	HJ2.3-2018	2019-03-01
4	环境影响评价技术导则 声环境	HJ2.4-2021	2022-07-01
5	环境影响评价技术导则 生态影响	HJ19-2022	2022-07-01
6	环境影响评价技术导则 地下水环境	HJ610-2016	2016-01-07
7	环境影响评价技术导则 土壤环境	HJ964-2018	2019-07-01
8	建设项目环境风险评价技术导则	HJ169-2018	2019-03-01
9	危险废物收集 贮存 运输技术规范	HJ2025-2012	2013-03-01
10	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2019-03-01
11	环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目	HJ349-2023	2024-01-01
12	陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准	GB39728-2020	2021-01-01
13	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	GB18599-2020	2021-07-01
14	建设用地土壤污染状况调查技术导则	HJ25.1-2019	2019-12-05
15	建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则	HJ25.2-2019	2019-12-05
16	排污单位自行监测技术指南 总则	HJ819-2017	2017-06-01
17	陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范	DZ/T0317-2018	2018-10-01
18	水利水电工程水土保持技术规范	SL575-2012	2013-01-08
19	水土保持综合治理技术规范	GB/T16453.1~6-2008	2009-02-01
20	碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法	SY/T5329-2022	2022-11-04

2.2.3 其他

（1）采油二厂 12-4 等 3 条注水管线治理工程环境影响评价委托书，中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂，2024.01。

（2）采油二厂 12-4 等 3 条注水管线治理工程可行性研究报告，中国石油化工股份有限公司西北油田分公司石油工程技术研究院，2024.01。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

本工程主要包括管线工程等内容，对环境的影响主要表现在施工期、运营期。施工期以管线敷设等地面工程建设过程中造成的生态影响为主，运营期无污染物排放，运营期涉及的风险为注水管线破损造成回注水的泄漏对土壤、地下水、植被的环境影响。

表 2.3-1　影响因素识别

影响因素	施工期					运营期				
	生态影响	废气	废水	固体废物	噪声	废气	废水	固体废物	噪声	环境风险

环境因素	临时占地	施工机械和车辆废气、施工扬尘	试压废水、生活污水	弃土、建筑垃圾、生活垃圾	施工机械、运输车辆	/	/	/	/	注水管线渗漏污染土壤及地下水
地表水	〇	〇	+	+	〇	/	/	/	/	+
地下水	〇	〇	+	+	〇	/	/	/	/	++
环境空气	〇	+	〇	+	〇	/	/	/	/	〇
声环境	〇	〇	〇	〇	+	/	/	/	/	〇
土壤环境	++	+	+	+	〇	/	/	/	/	++
陆生动物	+	+	〇	+	+	/	/	/	/	+
水栖动物	〇	〇	〇	+	〇	/	/	/	/	〇
陆生植被	++	+	+	+	〇	/	/	/	/	++
水生植被	〇	〇	〇	+	〇	/	/	/	/	〇
水土流失	++	+	+	+	〇	/	/	/	/	++
生态敏感区	〇	〇	〇	〇	〇	/	/	/	/	〇

注：〇：无影响；+：短期不利影响；++ ：长期不利影响。

2.3.2 评价因子

根据本工程环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，筛选的评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2　环境影响因子筛选结果汇总表

序号	环境要素	主要污染源（或影响途径）	现状评价因子	影响评价或预测因子	
1	生态环境	施工期注水管线隐患改造工程，施工过程的地面开挖、占地、施工方式、施工时序等对土地利用现状、动植物、重要物种、生态系统完整性、生物多样性的影响途径、范围和程度。	物种：分布范围、种群数量、种群结构、行为； 生境：生境面积、质量、连通性； 生态群落：物种组成、群落结构等； 生态系统：植被覆盖度、生产力、生物量； 生态敏感区：主要保护对象、生态功能； 自然景观：景观多样性和完整性。	施工期	地表扰动面积及类型、植被覆盖度、土地利用、动植物、生物量损失、物种多样性、生态系统完整性。
				运营期	生物多样性、生态系统完整性。
2	地下水环境	注水管线隐患改造工程，工程套管破损、防渗措施失效导致的渗漏等对地下水的影响。	水位埋深、pH 值、石油类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氟化物、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-。	施工期	石油类。
				运营期	石油类。
3	声环境	施工噪声，运营期站场设备噪声；交通噪声。	昼间等效声级（*L*d）、夜间等效声级（*L*n）。	施工期	昼间等效声级（*L*d）、夜间等效声级（*L*n）。
				运营期	昼间等效声级（*L*d）、夜间等效声级（*L*n）。
4	大气环境	施工机械和车辆施工扬尘；运营期站场无组织废气；温室气体排放。	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3。	施工期	SO_2、NO_x、非甲烷总烃、TSP、CO。
				运营期	/
5	土壤环境	注水管线隐患改造工程对土壤影响	pH、石油烃、土壤盐分含量和《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：砷、镉、铬（六价）、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，	施工期	石油烃

			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，氯乙烯，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，䓛，二苯并〔a，h〕蒽，茚并〔1，2，3-cd〕芘、萘。	运营期	石油烃
6	固体废物	施工注水管线隐患改造工程固废、生活垃圾等；运营期注水管线更换治理等环节产生的废弃管道和设备等。	/	施工期	注水管线隐患改造工程固废、生活垃圾。
				运营期	废弃管道、设备。
7	环境风险	注水管线运营期间可能发生的渗漏污染土壤及地下水事故对生态环境的影响。	/	注水管线运营期间的渗漏等安全生产风险事故引发的污染土壤及地下水对生态环境的影响。	

2.4 环境功能区划

2.4.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，项目所在区域属于二类功能区。

2.4.2 水环境

本工程注水管线不穿越英达里亚河，距离英达里亚河 9.4km。穿越的支流源于工程区上游的英达利亚河，主要水体功能为灌溉，均属于季节性水体。

评价区内地表水体英达里亚河是渭干河的一条分支河道，全长约 100km，由西北向东南注入巴依库勒湖，均属于季节性河流，根据《中国新疆水环境功能区划》，英达里亚河主要水体功能为灌溉，水质目标为 III 类。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水分类标准，该区域地下水按III类功能区。

2.4.3 声环境

项目区为油田开发区，目前暂未进行声环境功能区划，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，划定为 2 类声环境功能区。

2.4.4 生态环境

根据《新疆生态功能区划》，本工程涉及塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区、塔里木盆地西部/北部荒漠及绿洲农业生态亚区、渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55）。

根据新水〔2019〕4 号文，项目所在区域库车市属于塔里木河流域重点治理区。

2.5 评价因子和评价标准

2.5.1 环境质量评价因子及标准

根据项目所在区域的自然环境特点，采用以下评价因子及环境标准。

（1）环境空气

环境空气质量评价中 TSP、SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 六项指标执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。指标标准取值见表 2.5-1。

表 2.5-1　环境空气质量标准

序号	评价因子	二级标准限值（μg /m³）			标准来源
		年平均	24 小时平均	1 小时平均	
1	总悬浮颗粒物（TSP）	200	300	/	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单
2	二氧化硫（SO_2）	60	150	500	
3	二氧化氮（NO_2）	50	80	200	
4	$PM_{2.5}$	35	75	/	
5	PM_{10}	70	150	/	
6	一氧化碳（CO）	/	4000	10000	
7	臭氧（O_3）	/	/	200	
8	氮氧化物（NOx）	50	100	250	

（2）水环境

①地表水

本工程注水管线穿越英达里亚河支流，主要水体功能为灌溉，均属于季节性水体。

根据《中国新疆水环境功能区划》，英达里亚河主要水体功能为灌溉，水质目标为 III 类。有关标准限值见表 2.5-2。

表 2.5-2　《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准　单位：mg/L

序号	监测项目	标准值	序号	监测项目	标准值
1	pH（无量纲）	6~9	13	砷	≤0.05
2	溶解氧	≥5	14	汞	≤0.0001
3	高锰酸盐指数	≤6	15	镉	≤0.005
4	五日生化需氧量（BOD_5）	≤4	16	铬（六价）	≤0.05
5	氨氮	≤1.0	17	铅	≤0.05
6	化学需氧量（COD）	≤20	18	氰化物	≤0.2
7	总磷	≤0.2	19	挥发酚	≤0.005
8	总氮	≤1.0	20	石油类	≤0.05
9	铜	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	锌	≤1.0	22	硫化物	≤0.2
11	氟化物	≤1.0	23	粪大肠杆菌数（个/L）	≤10000
12	硒	≤0.01	24	水温	升≤1；降≤2

②地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的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。具体标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3　地下水质量标准值　单位：mg/L

序号	监测项目	标准值	序号	监测项目	标准值
1	色（铂钴色度单位）	≤15	19	硫化物（mg/L）	≤0.02
2	嗅和味	无	20	钠（mg/L）	≤200
3	浑浊度（NTU）	≤3	21	总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0
4	肉眼可见物	无	22	菌落总数（CFU/mL）	≤100
5	pH（无量纲）	5.5≤pH＜6.5	23	亚硝酸盐（以N计）（mg/L）	≤1.0
6	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）（mg/L）	≤450	24	硝酸盐（以N计）（mg/L）	≤20.0
7	溶解性总固体	≤1000	25	氰化物（mg/L）	≤0.05
8	硫酸盐（mg/L）	≤250	26	氟化物（mg/L）	≤1.0
9	氯化物（mg/L）	≤250	27	碘化物（mg/L）	≤0.08
10	铁（mg/L）	≤0.3	28	汞（mg/L）	≤0.001
11	锰（mg/L）	≤0.10	29	砷（mg/L）	≤0.01
12	铜（mg/L）	≤1.00	30	硒（mg/L）	≤0.01
13	锌（mg/L）	≤1.00	31	镉（mg/L）	≤0.005
14	铝（mg/L）	≤0.20	32	铬（六价）（mg/L）	≤0.05
15	挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	≤0.002	33	铅（mg/L）	≤0.01
16	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.3	34	甲苯（μg/L）	≤700
17	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）（mg/L）	≤3.0	35	石油类（mg/L）	≤0.05
18	氨氮（以N计）（mg/L）	≤0.50			

（3）声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

（4）土壤环境

根据工程所在区域环境特征，工程占地范围内和占地范围外石油烃执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值，详见表 2.5-4。

占地范围外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，详见表 2.5-5。

表 2.5-4　《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 筛选值标准

序号	监测项目	单位	标准值	序号	监测项目	单位	标准值

1	pH	无量纲	-	25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
2	砷	mg/kg	60	26	氯乙烯	mg/kg	0.43
3	镉	mg/kg	65	27	苯	mg/kg	4
4	铬（六价）	mg/kg	5.7	28	氯苯	mg/kg	270
5	铜	mg/kg	18000	29	1,2-二氯苯	mg/kg	560
6	铅	mg/kg	800	30	1,4-二氯苯	mg/kg	20
7	汞	mg/kg	38	31	乙苯	mg/kg	28
8	镍	mg/kg	900	32	苯乙烯	mg/kg	1290
9	四氯化碳	mg/kg	2.8	33	甲苯	mg/kg	1200
10	氯仿	mg/kg	0.9	34	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
11	氯甲烷	mg/kg	37	35	邻二甲苯	mg/kg	640
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	36	硝基苯	mg/kg	76
13	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	37	苯胺	mg/kg	260
14	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	38	2-氯酚	mg/kg	2256
15	顺 1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	39	苯并〔a〕蒽	mg/kg	15
16	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	40	苯并〔a〕芘	mg/kg	1.5
17	二氯甲烷	mg/kg	616	41	苯并〔b〕荧蒽	mg/kg	15
18	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	42	苯并〔k〕荧蒽	mg/kg	151
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	43	䓛	mg/kg	1293
20	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	44	二苯并〔a、h〕蒽	mg/kg	1.5
21	四氯乙烯	mg/kg	53	45	茚并〔1、2、3-cd〕芘	mg/kg	15
22	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	46	萘	mg/kg	70
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	47	石油烃	mg/kg	4500
24	三氯乙烯	mg/kg	2.8				

表 2.5-5　《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 筛选值

序号	监测因子	单位	标准值
1	pH 值	无量纲	pH＞7.5 时各因子风险筛选值
2	砷	mg/kg	25
3	镉	mg/kg	0.6
4	铬	mg/kg	250
5	铜	mg/kg	100
6	铅	mg/kg	170
7	汞	mg/kg	3.4
8	镍	mg/kg	190
9	锌	mg/kg	300
10	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	4500

2.5.2 污染物排放因子及标准

（1）废气

施工期，无组织排放粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的新污染源无组织排放监控浓度限值；具体标准限值要求见表 2.5-6。

表 2.5-6　大气污染物排放标准值

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	标准来源
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的新污染源无组织排放监控浓度限值

（2）废水

按照《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）规定：在相关行业污染无可指标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》等相关标准要求回注，同步采取切实可行措施防治污染。

本工程注水水源为塔河油田四号联合站采出水处理系统处理达标后合格的采出水，回注水执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中注入层平均空气渗透率≥2.0μm² 的标准，经注水管道回注地层，不向外环境排放，标准值见表 2.5-7。工作人员由采油二厂内部调剂，不新增工作人员，不新增生活污水。

表 2.5-7　《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）

储层空气渗透率（μm²）	＜0.01	〔0.01，0.05）	〔0.05，0.5）	〔0.5，2.0）	≥2.0
水质标准分级	I	II	III	IV	V
悬浮固体含量 mg/L	≤8.0	≤15.0	≤20.0	≤25.0	≤35.0
悬浮物颗粒直径中值μm	≤3.0	≤5.0	≤5.0	≤5.0	≤5.5
含油量 mg/L	≤5.0	≤10.0	≤15.0	≤30.0	≤100.0
平均腐蚀率 mm/a	≤0.076				

（3）噪声

施工期采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））；

运营期采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

（4）固体废物

根据项目产生的各种固体废物的性质和去向，生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（5）重大危险源识别标准

本工程不涉及危险物质。

2.6 评价工作等级和评价范围

2.6.1 环境空气

本工程为注水管线隐患改造工程，主要大气影响在施工期，施工期废气主要为的施工扬尘，由于施工场地现场较为空旷，有利于扬尘和烟尘的扩散，且施工工期短，施工结束后废气影响随之结束。运营期间管线密闭，无废气产生，不进行大气环境影响评价等级判定。

2.6.2 地表水

本工程属于油田开发内部的注水管线。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目评价等级判定见表 2.6-1。

表 2.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—
注 1：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。 注 2：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。		

本工程属于水污染影响型建设项目。本工程不涉及地表水源地，本工程正常集输过程中无废水排放，不与周边地表水体发生水力联系，因此工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.6.3 地下水

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表（表 2.6-2），本工程属于“F 石油、天然气”的石油开采项目，为 I 类项目。本工程评价范围内不存在集中式饮用水源地，不位于

区内集中式饮用水水源的补给径流区，项目场地不涉及分散式饮用水水源地，区域地下水划分为不敏感，依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的地下水环境敏感程度分级表及建设项目评价工作等级分级表（表 2.6-3、表 2.6-4），确定本工程地下水评价等级为二级。

表 2.6-2　地下水环境影响评价行业分类表

行业类别 / 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
F 石油、天然气				
37、石油开采	全部	/	I 类	

表 2.6-3　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水源）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，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，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（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。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 2.6-4　地下水环境影响评价工作等级划分

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

（2）评价范围

本工程主要建设集输管线，本次评价范围确定为：集输管线两侧向外延伸 200m 作为评价范围。评价范围见图 2.6-1。

2.6.4 生态

（1）评价等级

依据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中 6.1.2 评价等级判定如下：

表 2.6-5　生态环境评价等级判定

序号	生态评价等级判定要求	本工程情况	生态影响评价等级

a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	/
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	/
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	部分管线涉及公益林	二级
f	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本工程占地面积为 0.189248km^2（18.9248hm^2）＜20km^2	/
g	除本条 a~f 以外的情况，评价等级为三级；	/	/
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/	/

本工程新建管线 26.29km，总占地面积为 18.9248hm^2，均为临时占地。本工程占地范围不涉及国家公园、自然保护区和世界自然遗产、重要生境。项目占地范围内不涉及自然公园和生态保护红线。

12-4 站注水管线：起点位置与终点位置周围涉及部分地方公益林，按生态评价等级判定，涉及地方公益林段生态环境影响评价等级为二级，不涉及地方公益林段生态环境影响评价等级为三级。

12-9 站注水管线：起点位置、终点位置及沿线均涉及部分地方公益林，按生态评价等级判定，涉及地方公益林段生态环境影响评价等级为二级，不涉及地方公益林段生态环境影响评价等级为三级。

12-13 站注水管线：终点位置周围涉及部分地方公益林，按生态评价等级判定，涉及地方公益林段生态环境影响评价等级为二级，不涉及地方公益林段生态环境影响评价等级为三级。

（2）评价范围

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）有关内容，确定本工程生态评价范围为：管线以线路中心线向两侧外延 300m 作为评价范围。评价范围见图 2.6-1。

2.6.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程涉及的管线为注水管线，输送介质为联合站采出水处理系统处理合格的采出水，运营期涉及的风险为注水管线破损造成回注水的泄漏对土壤、地下水、植被的环境影响。本次风险评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）相关要求，进行简单分析。

评价等级划分见表 2.6-6。本工程大气、地表水、地下水、风险评价范围与各要素评价范围一致。

表 2.6-6　环境风险评价等级划分

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的说明。见附录 A。				

2.6.6 声环境

本工程所在功能区适用于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 2 类标准，且噪声源周围 200m 没有固定集中的人群活动。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，本工程声环境影响评价工作等级定为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，“满足一级评价的要求，一般以建设工程边界向外 200m 作为评价范围；二、三级评价范围可根据建设工程所在区域和相邻区域的声环境功能区划及敏感目标等实际情况适当缩小”，根据工程特点，本次环评声环境评价范围为管线向外扩 200m 作为评价范围。评价范围见图 2.6-1。

2.6.7 土壤环境

2.6.7.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）和《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）以及区域历史监测数据，土壤为碱性土壤，属于HJ964-2018 附录D.1 中中度盐化及以上地区，即项目所在区域属于土壤盐化地区，拟建工程类别同时按照生态影响型项目

和污染影响型项目考虑，分别判定评价等级。

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本次工程注水管线隐患治理工程属于“采矿业”的其他，属于III类项目。

（2）占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5～50hm^2）和小型（≤5hm^2）”，本工程无永久占地面积，临时占地约 18.9248hm^2，占地规模为**小型**。

（3）建设项目敏感程度

①污染影响型

本工程注水管线涉及的临时占地有天然牧草地等敏感目标，土壤环境敏感程度为 “敏感”。

②生态影响型

根据区域历史监测数据，项目区域土壤含盐量大于 4g/kg，生态影响型土壤敏感程度为“敏感”。

（4）评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型和污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分见表 2.6-7 和表 2.6-8。

表 2.6-7 生态影响型土壤环境评价工作等级划分依据一览表

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	**二**	三
较敏感	**二**	二	三
不敏感	**二**	三	/

表 2.6-8 污染影响型土壤环境评价工作等级划分依据一览表

占地规模 / 敏感程度	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	-	-

①本工程注水管线隐患改造工程属于采矿业的其他工程，属于**III类**项目，项目占地规模为**小型**，环境敏感程度为**敏感**，污染影响型土壤环境影响评价工作等级为**三级。**

②注水管线隐患改造工程属于采矿业的其他工程，属于**III类**项目，生态影响型环境敏感程度为**敏感**，生态影响型土壤环境影响评价工作等级为**三级**。

因此综合生态影响类及污染影响类，本次工程**土壤评价等级为三级评价**。

2.6.7.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：

（1）土壤污染影响型现状调查范围为管线边界两侧外扩 0.2km 范围；

（2）土壤生态影响型现状调查范围为管线边界两侧外扩 0.2km 范围。评价范围见图 2.6-1。

2.7 评价时段与评价重点

评价时段包括施工期、运营期。

经对项目区域自然地理、环境现状和社会经济的调查研究及工程排污特点的分析，确定评价工作的重点如下：

（1）生态环境影响评价；

（2）土壤环境影响评价；

（3）地下水环境影响评价；

（4）环境保护措施技术经济及可行性论证。

2.8 控制污染与环境保护目标

2.8.1 污染控制目标

根据施工期和运营中对环境可能造成的污染与生态破坏，确定污染控制目标如下：

（1）工程区属于塔里木河流域水土流失重点治理区。因此要控制建设项目在施工期的各种施工活动，尽量减少对地表的扰动，做好植被恢复与水土保持工作，防止土壤沙化。

（2）保证工程建成后，废气达标排放，固体废物得到合理利用及无害化处置，主要污染物总量符合国家和地方控制要求。

（3）保证评价区域空气质量、土壤、地下水质量基本维持现有水平；将工程对生态环境的不利影响降低到最低程度，使受影响区域的整体生态环境无明显破坏。

2.8.2 环境保护目标

据现场调查，本工程不涉及各类自然保护地和生态保护红线，确定本工程评价范围内主要环境保护敏感目标见表 2.8-1。

本工程不占用生态保护红线，最近距离生态保护红线 7.3km。本工程与生态保护红线的位置关系图见图 2.8-1。

表 2.8-1　环境保护目标

序号	环境要素	环境保护目标	相对位置/环保目标特征	环境保护要求
1	生态环境	地方公益林（管线临时占用）	12-4 站注水管线：1.3432hm²	避免占用植被茂密区，按有关规定进行征占和补偿。
			12-9 站注水管线：0.6548hm²	
			12-13 站注水管线：0.1092hm²	
		塔里木河流域水土流失重点治理区	评价范围内	不改变生态功能，严格控制施工作业范围，土石方堆存过程中采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施。
		荒漠植被	评价范围内	严格控制施工范围，严禁随意砍伐植被。
		野生动物	评价范围内	严禁捕猎。
		国家二级保护动物塔里木兔	评价范围内	严禁捕猎。
2	大气环境	-	评价范围内	不低于现状。
3	地表水	英达利亚河支流	评价范围内	施工期尽量减少因施工对土渠、季节性干沟的破坏，运营期确保回注水管线泄漏不会进入地表水体。
4	地下水	评价范围内地下水潜水含水层	评价范围内	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类。
5	土壤环境	评价范围内土壤	评价范围内	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。
6	声环境	工程区声环境	评价范围内	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。
7	环境风险	工程区土壤、地表水、地下水、公益林等	评价范围内	发生风险事故时，可快速采取环境风险防范措施，确保风险事故对土壤、地表水、地下水等环境的影响程度可控。

2.9 评价方法

本工程环境影响评价采用定量评价与定性评价相结合的方法，以量化评价为主。采用环境影响评价技术导则规定的评价方法予以分析。本次评价采用了物料

衡算法、实测法、类比法、产污系数法、排污系数法等。本次环境评价使用的评价方法见表 2.9-1。

表 2.9-1　评价内容一览表

序号	项目	采用方法
1	环境影响因素识别方法	矩阵法
1	环境现状调查	收集资料法、现场调查法
2	工程分析	类比分析法、查阅参考资料法、产污系数法
3	影响评价	类比分析法、数学模式法、物理模型法

3.建设项目工程分析

3.1 现有工程概况及存在的环境问题

3.1.1 现有工程注水管网概况

塔河油田奥陶系油藏属于碳酸盐岩油藏，产量递减快，采收率低。注水作为地层能量补充的主要手段，需求和规模也日益增长。塔河油田实施四期注水工程，已实现一号联合站、二号联合站、三号联合站、四号联合站注水系统互相连通。塔河油田采油废水经处理达到回注水标准后依托已建的注水管线可达到全部回注。

采油二厂管辖的四号联合站负责 12 区的采出液处理及注水工作。自采油二厂 2009 年投入注水开发以来，有效减缓了地层能量递减的趋势、提高了采收率，取得了很好的开发效果。针对缝洞型油藏注水替油具有的“注采交替运行，注水强度差异大、注水规模差异大、注水压力差别大、注水持续时间短”等特征，地面系统形成了以“集中处理、低压输送、局部增压、井口活动泵注入”为主的注水工艺。

3.1.1.1 注水水源、水量、水质

采油二厂注水水源来自四号联合站，日回注水量 13000 立方米 。

根据采油二厂自行监测数据，运营期的四号联合站的回注水执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中注入层平均空气渗透率≥2.0μm^2 的标准。回注水的水质见下表 3.1-1。

表 3.1-1　近年塔河油田四号联合站水质分析报告　mg/L（pH 除外）

水质因子	pH	石油类	SS	总铁含量	硫化物
标准值	6.5-7.5	≤20	≤35	＜0.5	＜2
数值	6.8-7	≤20	≤30	＜0.5	＜2

3.1.1.2 注水工艺

目前，二厂注水采用单元连续注水与周期注水替油两种方式，形成以“输水支干线+增压点+临时管线”为主，“局部高压注水点+临时管线”为辅，新井、周边无增压点注水井，未铺设临时注水管线，以汽车倒运作补充的模式，采油二厂目前注水模式示意图见图 3.1-1。

本次更换的 3 条管线服务对象为塔河油田 12 区的注水开发，最终回注水通过注水井进入油藏。

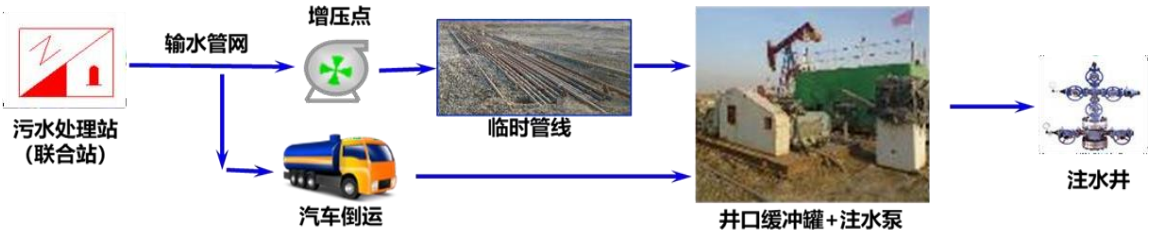


图 3.1-1　采油二厂目前注水模式示意图

3.1.1.3 注水管网现状

塔河油田注水主要水源是联合站处理后污水，系统模式是以低压输水干线、支线为骨架，联合站污水通过管道低压集中输送注水区域，在区域内增压注水的系统。供水干线、支线是连接水源（4 座联合站）和注水区域的重要环节，低压供水干线、支线分四期建设完成。

塔河油田一至四期注水工程管网总体布置图详见图 3.1-2。

图 3.1-2　塔河油田一至四期注水工程管网总体布置图

采油二厂负责 6 区、7 区、10 区和 12 区的采出液处理及注水工作，建有二号联合站和四号联合站两座集中处理站场，站外管辖 31 座计转站和 15 座注水增压站。采油二厂来水干线示意图见图 3.1-3。

图 3.1-3　采油二厂来水干线示意图

3.1.1.4 注水干线现状及隐患管线问题

采油二厂注水系统现有 22 条注水管线，共 155.91km，分布于 S99 主干线南北两侧，已完成治理 9 条注水管线，共 76km。注水支干线运行情况见表 3.1-2。

表 3.1-2　二厂注水管线运行情况表

序号	管线简称	管线长度	长度（km）	材质	腐蚀情况	治理情况
1	四号联至 12-7 站注水支线	6	DN200	低压玻璃钢管（环氧玻璃钢）	正常运行	
2	7 区 TK765CH 阀组注水支线	6.3	DN150	低压玻璃钢（聚酯类低温管）	正常运行	
3	12-5 站注水支线	9.95	DN200	钢骨架塑料复合管	正常运行	

4	TH12144 注水支线	6.97	DN200	低压玻璃钢（环氧类高温管）	正常运行	
5	10-9 站 TH10118 注水支线	4.7	DN150	低压玻璃钢（聚酯类低温管）	正常运行	
6	6-1 站 TK652 注水支线	3.3	DN200	钢骨架塑料复合管	正常运行	
7	10-3 站注水支线	6.52	DN200	低压玻璃钢（聚酯类低温管）	正常运行	
8	塔四联注水外输干线	4.5	DN250	低压玻璃钢（环氧类高温管）	正常运行	
9	TK614 至 7-1 注水支线	5.2	DN300	低压玻璃钢（环氧类高温管）	正常运行	
10	二号联至 10-5 注水干线	15.3	DN350	玻璃钢芳胺固化	/	已治理
11	供水首站至 10-7 站注水支线	1.85	DN200	低压玻璃钢管（环氧玻璃钢）	/	已治理
12	10-5 至 S99 注水干线	8.7	DN300	玻璃钢酸酐固化	/	已治理
13	二号联至 TK614 注水干线	4.3	DN300	玻璃钢芳胺固化	/	已治理
14	12-4 至 12-6 注水支线	8.4	DN200	玻璃钢酸酐固化	/	已治理
15	S99 至 12-11 注水干线	17.18	DN300	玻璃钢芳胺+酸酐固化	/	已治理
16	12-1 站注水干线	8.8	DN300	玻璃钢酸酐固化	/	已治理
17	12-2 站注水干线	7.55	DN300	玻璃钢酸酐固化	/	已治理
18	T601 井东阀室至二号联合站注水干线	2.3	DN300	玻璃钢芳胺固化	/	已治理
19	S99 站-12-11	1.8	DN150	玻璃钢酸酐固化	/	已治理
20	12-4 站注水支线	9.84	DN200	低压玻璃钢（聚酯类低温管）	13	待治理
21	12-9 站注水支线	12.6	DN200	低压玻璃钢（聚酯类低温管）	9	待治理
22	12-13 站注水支线	3.85	DN150	低压玻璃钢（聚酯类低温管）	12	待治理
合计		155.91	/	/	/	/

本次治理管线最长的服役管线至今超过 12 年，处于满负荷运行状态，经例行检测发现局部管段管壁损耗较重（管壁防腐层破损），存在泄漏风险，需进行隐患治理。为了消除管线泄漏风险，采油二厂拟对 12 区存在隐患的管线进行改线重建。

主要建设内容：

（1）12-4 站注水干线（一段）（12 区注水干线-12-4 站分水阀组站）9.84km；

（2）12-9 站注水干线（12-1 站-12-9 站 TK12145 缓冲增压点）12.6km；

（3）12-13 站 TH12349 注水支线（12-12→12-11 站注水线-12-13 站 TH12349 缓冲增压点）3.85km。

现有管线工程上下游衔接关系见图 3.1-4。

表 3.1-3　现有管线具体情况

序号	注水管线管道名称	管线规格	管道压力（Mpa）	长度（km）	实际输送规模 m^3/d	管道材质
1	12-4 站注水干线（一段）	DN200	1.6	9.4	1100	低压玻璃钢（聚酯类低温管）
2	12-9 站注水干线	DN200	1.6	10.5	900	低压玻璃钢（聚酯类低温管）
3	12-13 站 TH12349 注水支线	DN150	1.6	3.17	450	低压玻璃钢（聚酯类低温管）

图 3.1-4　现有管线工程上下游衔接关系见图

3.1.2 现有工程环保手续

3.1.2.1 现有工程环保手续

（1）现有注水管道环保手续

本次工程主要对采油二厂管辖的 12 区隐患注水管线进行治理，各管线现有环保手续履行情况见下表 3.1-4。

表 3.1-4　注水管线现有环保手续履行情况一览表

序号	管线	所属项目名称	环评审批文号及时间	验收审批文号及时间
1	12-4 站注水干线（一段）	塔河油田奥陶系油藏整体注水开	2011 年 12 月 12 日通过原新疆维吾尔自治区	该工程于 2012 年 1 月开工建设，2012 年 9 月竣工，2015 年 12 月

2	12-9 站注水干线	发二期工程	环境保护厅（新疆维吾尔自治区生态环境厅）批复，批复文号：新环评价函〔2011〕1170 号。	23 日取得原新疆维吾尔自治区环境保护厅（新疆维吾尔自治区生态环境厅）竣工环保验收批复，批复文号：新环函〔2015〕1410 号。
3	12-13 站 TH12349 注水支线			

（2）已建站场环保手续

12-4 计转站：塔河油田 12 区奥陶系油藏东区产能建设项目主要包括部署开发井 38 口。新建 12-4 转接（掺稀）站 1 座、计量（掺稀）混输泵站 4 座，集输管线 86.3km，输水管线 38km，新建油区支干路 15.1 公里，扩建二号联合站及相关配套工程。2008 年中国石油化工股份有限公司西北油田分公司委托新疆维吾尔自治区环境保护技术咨询中心对塔河油田 12 区奥陶系油藏东区产能建设项目进行了环境影响评价，环境影响报告书于 2009 年 4 月 14 日通过新疆维吾尔自治区环境保护局批复，批复文号：新环监函〔2009〕151 号，该工程于 2009 年 7 月开工，2010 年 5 月竣工，2015 年 8 月取得原新疆维吾尔自治区环境保护厅（新疆维吾尔自治区生态环境厅）竣工环保验收批复，批复文号：新环函〔2015〕909 号。

12-9 计转站：塔河油田 12 区奥陶系油藏总体开发项目主要包括部署开发单井 71 口，新建站场 6 座（12-9 接转（掺稀）站等），油气集输管线约 402km，油田巡检道路约 62km 及相关配套工程。2009 年中国石油化工股份有限公司西北油田分公司委托新疆维吾尔自治区环境保护技术咨询中心对塔河油田 12 区奥陶系油藏总体开发项目进行了环境影响评价，环境影响报告书于 2010 年 10 月 12 日通过原新疆维吾尔自治区环境保护厅（新疆维吾尔自治区生态环境厅）批复，批复文号：新环评价函〔2010〕644 号，该工程于 2007 年 5 月开工，2010 年 9 月竣工，2012 年 8 月取得原新疆维吾尔自治区环境保护厅（新疆维吾尔自治区生态环境厅）竣工环保验收批复，批复文号：新环评价函〔2012〕855 号。

12-13 计转站：塔河油田 12 区奥陶系油藏第三期开发项目主要包括部署油井 40 口；新建 12-13 计转（掺稀）站 1 座；单井集输管线 107km，输水管线 30.7km 以及相关配套工程。2010 年中国石油化工股份有限公司西北油田分公司委托新疆环境保护技术咨询中心对塔河油田 12 区奥陶系油藏第三期开发项目进行了环境影响评价，环境影响报告书于 2011 年 7 月 12 日通过原新疆维吾尔自治区环境保护厅（新疆维吾尔自治区生态环境厅）批复，批复文号：新环评价函〔2011〕

619 号，该工程于 2011 年 11 月开工，2012 年 7 月竣工，2015 年 8 月取得原新疆维吾尔自治区环境保护厅（新疆维吾尔自治区生态环境厅）竣工环保验收批复，批复文号：新环函〔2015〕914 号。

3.1.2.2 排污许可制度落实情况

（1）排污许可简化管理

采油二厂有两座联合站，分别为塔河油田二号联合站和塔河油田四号联合站，两座联合站内有加热炉和燃气锅炉，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，现有联合站属于对污染物产生量、排放量和对环境的影响程度较小的排污单位，实行排污简化管理。采油二厂对两座联合站办理的排污许可证号为 91650000742248144Q083U，有效期从 2023 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日。

（2）排污许可制度落实情况

①采油二厂按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 版）》规定的范围，已对采油二厂联合站内的加热炉、燃气锅炉等固定污染源办理了排污许可证。落实了按证排污责任，按期持证排污、按证排污。

②采油二厂按照《中华人民共和国环境保护税法实施条例》规定，及时、足额按月缴纳了环境保护税。

③采油二厂依法定期提交了排污许可证执行报告。

④采油二厂按照排污许可证要求定期开展了信息公开。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《排污许可管理条例》《排污许可证申请与核发技术规范 总则》《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》《中华人民共和国环境保护税法实施条例》，采油二厂排污许可手续齐全。

3.1.3 现有工程环境问题

项目主要涉及注水管线，现有工程建设过程均落实了环评批复的有关要求，管线正常运行情况下密闭集输，不会产生废气、废水、噪声和固废等。

根据《中国石油化工股份有限公司公司西北油田分公司采油二厂突发环境污染事件应急预案》和采油二厂例行安全环保记录，现有工程注水管线刺漏后，工作人员立刻组织抢修，在泄漏点开挖采取防渗措施的吸水池，及时收集、围堵或

导流，防止回注水向周边流散。堵漏作业完成后，对泄漏点及周边浅层土壤石油烃定期检测，根据具体情况妥善处理浅层土壤，同时回填新土进行场地平整恢复。日常管理对刺漏管段有针对性的加强检测及现场巡检。

本工程注水管线承担多个站场注水任务，三条注水管线承担 4 座站场注水任务，目前处于正常生产运行状态。

3.1.4 区块开发环境影响回顾评价

本工程的注水管线位于 12 区，因此仅对 12 区进行区块开发环境影响回顾评价。

12 区位于塔克拉玛干沙漠北部边缘，行政区划归属新疆维吾尔自治区库车市，由塔河油田公司下设二级单位采油二厂管辖。区域内钻探工作始于 2000 年，生产系统包括油、气、水井，联合站、计转站，站内外油气管线；产品主要有原油、天然气。在塔河油田开采权范围内，面积约 900km^2，隶属于采油二厂管辖。主要工程包括四号联合站 1 座、计转站 17 座、中间热泵站 1 座、卸油站 1 座、油气水井 505 口（油气生产井 457 口，注水井 27 口，长停井 10 口，封井 11 口）及附属配套设施（供水首站 1 座、供水井 15 口、注水增压点 12 座、生活基地 3 座、污水处理设施等），油田集输管网（共计 4562km，其中集输管线 4183km、注水管线 121km、外输油管线 190km、外输气管线 68km）等配套、辅助工程。

采油二厂于 2020 年开展了环境影响后评价工作，后评价报告为《塔河油田 12 区环境影响后评价报告书》，于 2020 年 10 月~12 月对大气、水、声、土壤进行了现状监测，环境质量现状及变化分析结论如下：

（1）环境空气

后评价区环境空气污染物浓度变化不大。本次后评价收集了 2003 年至 2020 年期间的大气监测资料作为评价的基础资料，分析评价区各污染物浓度变化。区域内各监测点 SO_2、NO_2、TSP、$PM_{2.5}$、O_3 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，PM_{10} 出现超标，主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。各监测点位 H_2S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的 1h 平均浓度限值 0.01mg/m^{3}要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》2.0mg/m^{3}的标准要求。12 区区域 SO_2、NO_2 监测值仅在小范围内上下波动，变化不大，监测值均满足

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。H_2S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的 1h 平均浓度限值 0.01mg/m³要求。TSP、PM_{10} 出现超标，主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

（2）水环境

英达利亚河各监测值仅在小范围内上下波动，各监测项目均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。根据前期环评中英达利亚河环境质量历史、现状监测数据对比结果，水质总体变化不大，氨氮、石油类稍高于 2007 年的监测结果，主要因区域内工业、农业活动的增多，人为的干扰加大所致；与 12 区油气开发活动相关的指标“石油类”由 2006 年的未检出也略有所升高，但可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

12 区所在区域潜水监测点水质较差，氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、钠、氟化物、铁、锰等指标均等有不同程度的超标，超标的主要原因与当地水文地质条件有关；2 个承压水监测点水质良好，除 12-1 站南侧机井中溶解性总固体稍有所超标外，各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值的要求，石油类均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。12 区油田开发后，周边地下水环境质量呈波动性变化，无明显变化。

（3）生态环境

区域生态环境质量无明显变化。后评价区位于天山南麓，塔克拉玛干沙漠北部边缘，为塔里木河冲积平原，地势较为平坦。该区域的植被均属于荒漠类型的灌木、低河漫滩盐化草甸。土地利用类型为草地、沙地。12 区后评价范围内垦荒耕地面积不断加大，主要种植棉花经济作物大部分保持原有荒漠景观，局部新增工业用地和交通用地。

塔河油田 12 区大区域土壤环境质量保持稳定，土壤中的石油类和重金属的含量并未因油田的开发建设而明显增加。

（4）土壤环境

原有环评中监测指标少，土壤环境质量执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级（pH＞7.5）标准，其中总铬采用旱地标准 250 mg/kg。石油类选用“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准（300mg/kg）作为评价标准。本次后评价仅环境影响报告书土壤环境质量监测数据进行对比，按

现行的土壤环境质量标准进行评价，对比分析土壤环境质量变化情况。历次环评中土壤监测点位少，监测项目也仅限于石油类、部分重金属指标，与本次后评价相比，评价标准发生变化，采样监测项目也大不同，基本没有可比性。土壤中石油类的没有超过“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准 300mg/kg，本次后评价石油烃含量较低，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）第二类用地风险筛选值要求。土壤中的石油烃和重金属的含量并未因油田的开发建设而明显增加。该监测点的土壤环境质量保持稳定，无明显变化。

（5）声环境

区域噪声影响较小。各监测点昼、夜监测值均低于《声环境质量标准》（GB3095-2008）2 类标准值，表明区内声环境质量现状良好，满足所在功能区的要求，未发生明显变化。

3.1.5 现有环境问题及“以新带老”措施

项目涉及的 3 项注水管线治理工程、管线普遍存在使用年限过长，内外腐蚀严重，管材材质老化，硬度不达标、壁厚减薄超标等问题，不符合要求，存在较大的安全隐患。本次工程对存在的隐患进行治理，对原管道采用灌注水泥浆方式封存，暂时留置于新建管道旁。

图 3.1-7 现有注水管道

图 3.1-8 现有注水管道

3.2 工程概况

3.2.1 项目基本情况

3.2.1.1 项目名称和性质

项目名称：采油二厂 12-4 等 3 条注水管线治理工程

项目性质：改建

3.2.1.2 建设地点

本工程位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车市境内，由塔河油田采油二厂管辖。地理位置见图 3.2-1。

12-4 站注水管线，起点位于 12 区注水干线，终点位于 12-4 站分水阀组站。12-9 站注水管线，起点位于 12-1 站，终点位于 12-9 站 TK12145 缓冲增压点。12-13 站注水管线，起点位于 12-12→12-11 站注水线，终点位于 12-13 站 TH12349 缓冲增压点。三条注水管线起点及终点坐标见表 3.2-1。

表 3.2-1　注水管线起点及终点一览表

序号	注水管线名称	起点坐标	终点坐标
1	12-4 站注水管线	**	**
2	12-9 站注水管线	**	**
3	12-13 站注水管线	**	**

3.2.1.3 建设内容及规模

本工程针对存在隐患的 3 条注水管线（12-4 站注水管线、12-9 站注水管线、12-13 站注水管线）更换，共更换注水管线 26.29km。项目注水管线与原注水管线同路由敷设，管线走向与原管线走向基本一致，管线管径与原管线管径一致，管线输送规模较原管线输送规模均有增加，管线管道压力较原管线管道压力均增加。具体建设内容见表 3.2-2。

表 3.2-2　建设内容一览表

	序号	更换注水管线	主要工程内容
主体工程	1	12-4 站注水管线	长度约 9.84 km，DN200、2.5MPa、柔性复合管、管线埋深 1.5m、穿越公益林段施工作业带宽度 4m、一般区域施工作业带宽度 8m。
	2	12-9 站注水管线	长度约 12.6 km，DN200、2.5MPa、柔性复合管、管线埋深 1.5m、穿越公益林段施工作业带宽度 4m、一般区域施工作业带宽度 8m。
	3	12-13 站注水管线	长度约 3.85 km，DN150、2.5MPa、柔性复合管、管线埋深 1.5m、穿越公益林段施工作业带宽度 4m、一般区域施工作业带宽度 8m。
公辅工程	给水		施工期：施工用水主要为原有管线内采出水置换用水、管道试压用水。 运营期：注水水源来自塔河油田四号联合站处理达标后的采出水。
	排水		施工期：本工程不设施工营地，施工期间产生的生活污水依托各油建单位，委托有资质的单位进行处置；试压废水用于下一段管道循环使用，试压结束后用于作业带泼洒抑尘。 运营期：无废水产生。
	供电		运营期依托管线起终点站场供电系统。
	供暖		项目运营期无需供热。
	道路		主要利用项目周边现有道路及施工作业带，不新增道路占地。
环保工程	生态		严格控制管线临时占地面积，避让植被较多的区域，施工结束后临时占地进行植被恢复
	固废		施工期的生活垃圾和施工废料交由库车绿能环保科技有限公司分别拉运至库车市生活垃圾填埋场和库车市市政部门指定的地方填埋。
	扬尘		施工期临时抑尘覆盖物（草包、帆布等）、洒水（防尘、洒水等）。
	废水		密闭集输管道，选用优质耐腐蚀材料。施工期试压废水用于下一段管道循环使用，试压结束后用于作业带泼洒抑尘。。
	环境风险		环境风险防范措施、应急预案。
依托工程	塔河油田四号联合站采出水处理系统		运营期的采出水依托塔河油田四号联合站处理，处理达标后的采出水为注水开发的水源。
	库车绿能环保科技有限公司		施工期生活垃圾及建筑垃圾委托该单位清运处置，分别拉运至库车市生活垃圾填埋场和库车市市政部门指定的地方填埋。

3.2.1.4 工程投资

工程总投资 2837.11 万元，其中环保投资 172 万元。

3.2.1.5 主要技术经济指标

本工程主要技术经济指标见表 3.2-3。

表 3.2-3　本工程主要技术经济指标一览表

序号	项目		单位	数量
1	开发指标	输水管线	km	26.29
2		井场道路	km	利用现有道路
3		柔性复合管	km	26.29
4	能耗指标	年电耗量	10^4kWh/a	依托附近站场供电系统
5		工程耗水量	m^3	1296.325

6	综合指标	总投资	万元	2837.11
7		环保投资	万元	172
8		永久占地面积	hm^2	0
9		临时占地面积	hm^2	18.9248
10		劳动定员	人	无人值守
11		工作制度	h	8760

3.2.1.6 劳动组织及定员

本工程运营期不新增劳动定员，均依托现有作业区工作人员。

本工程施工人数约 40 人，施工时间为 2024 年 6 月-2024 年 11 月，施工天数约 180 天，施工期不设置生活营地。

3.2.2 主体工程

本工程不涉及站场工程。12-4 计转站周围，共有单元注水井 5 口，注水替油井 26 口。二号联～S99 干线到 12-4 附近的低压供水支干线一条，支干线末端设阀组一处，并敷设一定数量的临时活动管线。12-9 计转站与 12-13 计转站周围，共有单元注水井 18 口，注水替油井 114 口。S99 至 12-12 站、12-12 站到 TH12209 附近、12-12 站至 12-13 站以及西延至 12-9 站低压供水分支干线四条。分支干线末端各设阀组及装车鹤管一处，并敷设一定数量的临时活动管线。

本工程只针对存在隐患的 3 条注水管线（12-4 站注水管线、12-9 站注水管线、12-13 站注水管线）进行更换，对原管道采用灌注水泥浆方式封存，暂时留置于新建管道旁。项目注水管线与原注水管线同路由敷设，管线走向与原管线走向基本一致，管线管径与原管线管径一致，管线输送规模较原管线输送规模均有增加，管线管道压力较原管线管道压力均增加。

3.2.2.1 更换注水管线工作量

（1）本工程主要工程量

本工程的主要工作量表详见下表 3.2-4。本工程注水管线总体走向图详见图 3.2-2。12 区注水管线走向图见图 3.2-3。

表 3.2-4　本工程主要工程量一览表

序号	注水管线管道名称	管线规格	压力（Mpa）	长度 km	输水量 m^3/d	管道材质
1	12-4 站注水管线	DN200	2.5	9.84	1250	柔性复合管
2	12-9 站注水管线	DN200	2.5	12.6	1000	柔性复合管

3	12-13 站注水管线	DN150	2.5	3.85	650	柔性复合管

本工程注水管线传输的介质为四号联合站的回注水，执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中注入层平均空气渗透率≥2.0μm^{2}的标准。回注水的水质见下表 3.2-5。

表 3.2-5　近年塔河油田四号联合站水质分析报告

水质因子	pH	石油类	SS	总铁含量	硫化物
标准值	6.5-7.5	≤20	≤35	＜0.5	＜2
数值	6.8-7	≤20	≤30	＜0.5	＜2

（2）主要施工方案

新建注水管线在建设期间，不影响原管线正常注水生产，原管线按照正常的注水周期进行注水生产运行，待新管线建设完成后将新管线两端与原管线两端点接头进行连接。

3.2.2.2 穿越工程

本工程管线共穿越现有道路 18 处，其中顶管穿越柏油路道路共计 7 处，大开挖穿越碎石路共计 11 处；大开挖穿越土渠 11 处，季节性干沟 4 处，详见表 3.2-6、表 3.2-7。

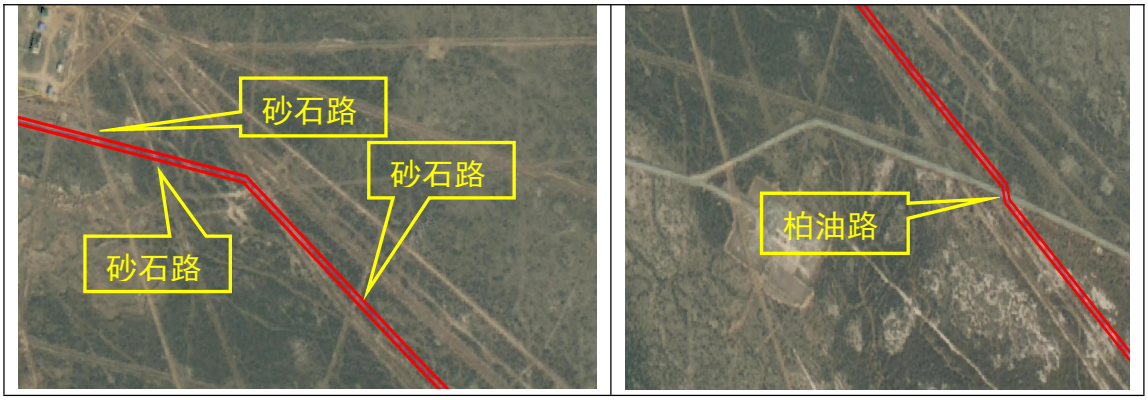
表 3.2-6　道路穿越工程及穿越方式统计表

序号	工程内容	公路等级	次数	穿越方式
1	**12-4 站注水管线**			
	穿越柏油路	三级及以下	3	顶管加保护套管
	穿越砂石路	三级及以下	2	开挖加保护套管
2	**12-9 站注水管线**			
	穿越柏油路	三级及以下	3	顶管加保护套管
	穿越砂石路	三级及以下	7	开挖加保护套管
3	**12-13 站注水管线**			
	穿越柏油路	三级及以下	1	顶管加保护套管
	穿越砂石路	三级及以下	2	开挖加保护套管
合计			18	

表 3.2-7　河流穿越工程及穿越方式统计表

工程内容	河流沟渠名称	穿越方式	穿越次数（次）
12-4 站注水管线	土渠	大开挖加马鞍式压重块稳管	5
	季节性干沟	大开挖加马鞍式压重块稳管	1
12-9 站注水管线	土渠	大开挖加马鞍式压重块稳管	2
	季节性干沟	大开挖加马鞍式压重块稳管	3
12-13 站注水管线	土渠	大开挖加马鞍式压重块稳管	4

注水管线穿越情况详见下图 3.2-3。



穿越砂石路 3 处	穿越柏油路 1 处
管线穿越土渠	管线穿越季节性干沟

图 3.2-3　注水管线穿越情况图

3.2.2.3 工程占地面积

本工程占地均为临时占地，不新增永久占地。项目施工过程中依托附近站场生活设施及现有道路，管线工程分段施工，施工材料即用即拉，不设施工便道、材料堆场及施工营地等临时工程。施工人员生活依托周边村镇的生活区。

根据估算，本工程总占地面积为 18.9248hm^2，均为临时占地。工程占地类型主要为灌木林地、草地和少量沙地。占地面积统计表详见表 3.2-8。

表 3.2-8　占地面积统计表　单位：hm^2

序号	工程内容	占地面积		
		永久占地	临时占地	总占地
1	12-4 站注水管线	0	6.5288	6.5288
2	12-9 站注水管线	0	9.4252	9.4252
3	12-13 站注水管线	0	2.9708	2.9708
	合计	-	18.9248	18.9248

3.2.3 公辅工程

（1）给排水

①施工期

本工程施工期用水主要为管道试压用水和生活污水。管道试压水用于下一段管道循环使用，试压结束后用于作业带泼洒抑尘；本工程不设施工营地，施工期间产生的生活污水依托各油建单位，委托有资质的单位进行处置。

②运营期

本工程运营期采用处理达标后的采出水回注井口；无新增劳动定员，日常巡检

委托第三方进行，无生活用水。项目运营期无废水产生。

（2）供电

本工程供电依托附近站场供电系统供电。

（3）供暖

本工程施工期和运营期无需供热。

（4）道路工程

项目施工主要利用项目周边现有道路及施工作业带，不新增占地。

（5）防腐工程

本工程埋地注水管线材质为柔性复合管。

（6）保温

本工程埋地注水管线不做保温设计。

3.2.4 依托工程

3.2.4.1 塔河油田四号联合站采出水处理系统

（1）基本情况

本工程注水开发的水源为塔河油田四号联合站处理达标后的采出水。

塔河油田四号联合站于 2012 年 11 月 19 日取得环评批复（新环评价函〔2012〕1152 号），并于 2015 年 11 月 3 日取得环保竣工验收批复（新环函〔2015〕1183 号）。

（2）工艺流程

四号联采出水处理系统于 2013 年投运。采出水处理系统设计处理规模为 4000m³/d，采用沉降+压力除油+过滤处理工艺，工艺流程为油站来水→除油罐→缓冲罐→提升泵→压力混凝沉降罐→全自动双滤料过滤器→外输缓冲罐→外输泵→12-12 计转泵站附近分水阀组。采出水处理工艺流程图见图 3.2-4。

主要流程说明：四号联合站内油站分离出的含油污水进入 2 座 1000m³ 一次除油罐初步除油除悬浮物后，出水进入 2 座 200m³污水缓冲罐，出水投加混凝剂、絮凝剂经过提升加压后进入压力混凝沉降罐，在此去除悬浮物及剩余污油，出水投加阻垢剂后进入 3 座φ3.0m 全自动双滤料过滤器，进一步除油除悬浮物，最终确保水质达到回注标准，滤后水投加杀菌剂后进入 2 座 500m³ 外输缓冲罐，然后由外输泵提升并投加缓蚀剂和阻垢剂后至 12-12 计转泵站附近分水阀组。

辅助工艺流程

a、反冲洗流程：污水外输缓冲罐→反冲洗泵→全自动双滤料过滤器→反冲洗回收水罐。

B、反冲洗回收流程：反冲洗回收水罐→反冲洗回收泵→一次除油罐进水。

C、污水回收流程：溢流、放空污水→污水回收池→污水回收泵→一次除油罐进水。

D、污油回收流程：各构筑物收油→污油池→污油回收泵→油系统。

E、污泥处理流程：各构筑物排泥→污泥池→污泥泵→压滤机→污泥堆放场→污泥车外运。

F、加药系统：在污水处理系统压力混凝沉降罐进水管线上投加混凝剂和絮凝剂等水质净化剂，在双滤料过滤器前投加阻垢剂，污水外输缓冲罐进水投加杀菌剂，缓冲罐出水投加缓蚀剂及阻垢剂。

采出水处理系统设计能力与实际处理量见下表 3.2-9。

表 3.2-9　采出水处理系统数据表

污水站名称	设计能力（m³/d）	2022 年处理量（m³/d）	负荷率（%）
四号联合站	4000	1000	25

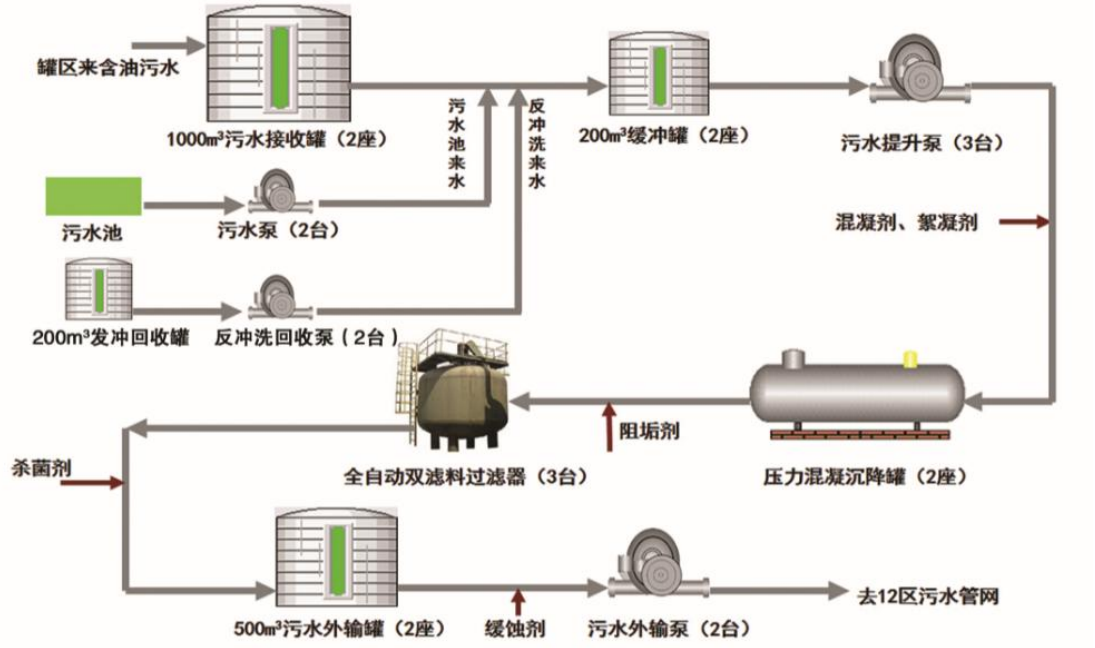


图 3.2-4　四号联合站污水处理系统工艺流程示意图

（3）依托可行性

本工程管线位于采油二厂管辖区域，属于原有注水管线的隐患改造工程，没有产生新增采出水。施工期采出水依托采油二厂管辖的塔河油田四号联合站采出水处理系统进行处理。

四号联合站采出水处理系统处理能力达到4000m^3/d，现状处理量为2000m^3/d，本工程不新增采出水，塔河油田四号联合站采出水处理系统可以满足需求。

3.2.4.2 库车绿能环保科技有限公司

库车绿能环保科技有限公司，2020 年 4 月 15 日成立，经营范围包括许可项目：城市生活垃圾经营性服务；城市建筑垃圾处置（清运）；危险废物经营；道路货物运输（不含危险货物）；建筑物拆除作业（爆破作业除外）；餐厨垃圾处理。中国石油化工股份有限公司西北油田分公司已和库车绿能环保科技有限公司签订了清运合同。本工程施工期生活垃圾及建筑垃圾可委托该单位清运处置，分别拉运至库车市生活垃圾填埋场和库车市市政部门指定的地方填埋。

3.3 工程分析

3.3.1 主要生产工艺过程

3.3.1.1 施工期

本工程施工在老管线不停输的情况下，新管线提前铺设连接，试压完成后，老管线停输、放空、截断，然后进行新管线连接，敷设完后接入现有集输系统。

（1）现有隐患的管道的处理

本工程涉及治理的管线目前均正常运行，经检测发现存在风险的位置均已修复。本次施工对有安全隐患现有管线进行处理，将旧管线两端采用混凝土封堵，暂时留置于新建管道旁，减少对地下水、生态环境和景观的二次污染。

（2）新管道的敷设

本工程新管道全部替换原有管线，新管线拟按原管线走向，然后在其一侧约 7m 处采用埋地敷设。管线工程施工方案内容主要为测量定线、场地清理、管沟开挖、管道组装和焊接、下管入沟、管线试压、覆土回填、场地清理及配套设备安装等工程，施工方式采用分段施工，管线施工过程如下：首先清理施工现场，并修建必要的施工便道（以便人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。在完成管沟开挖、公路穿越等基础工作后，按照施工规范，将管道进行焊接、接口防腐等，然后下到管沟内。之后对管道进行试压、吹扫，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌。本

工程管线工程施工工艺流程见图 3.3-1。

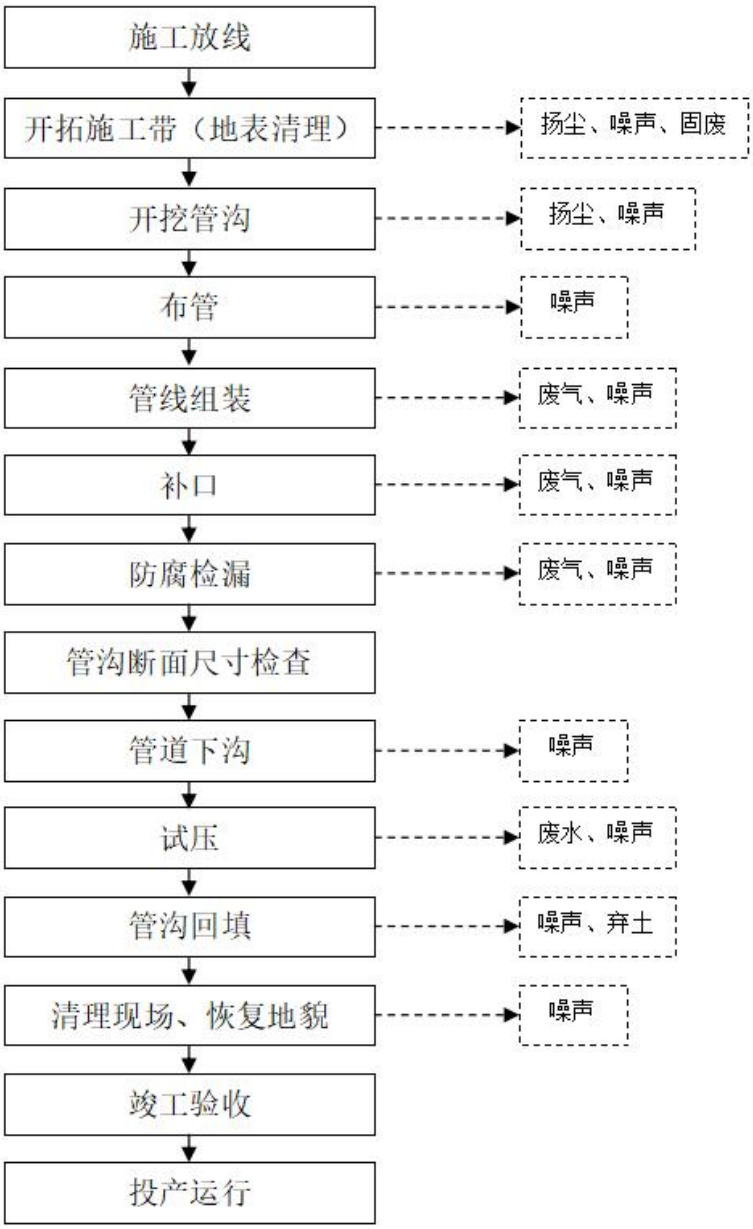


图 3.3-1　管线施工工艺流程及产污环节示意图

管线施工工艺流程简介：

①测量放线

根据线路中心控制桩放出线路中心线并做出标记，在一般路段设置百米桩，在穿越位置的线路中心线上设置标志桩。在道路穿越段的两端设置临时标志桩，并记录参数、起止里程等信息。在中心控制桩和施工作业带边界桩定好后，放出管道中心线和作业带边界线。

②作业路线、场地清理

本工程按照作业带宽度选线，管道施工作业带范围内影响设备通行和人员作业的石块、杂草等，平整沟、坎，在清理杂草等地段，应尽可能采取保护措施，减少植被损失，防止产生水土流失。

③施工道路

本工程管线临路铺设，施工道路依托现有道路，不再新修施工便道。

④开挖管沟

开挖管沟前，应根据管道施工用地宽度清理其中的杂物，平整沟、坎，以便施工机具通行，同时清除管线中心线两侧以及附近斜坡上危及管道安全的崩塌堆积物。施工前应按照设计图纸要求及各个区域的地质情况向施工人员做好管沟断面开挖要求（开挖深度及边坡比）、堆土位置及技术要求等的交底工作。管沟开挖可采用机械开挖与人工开挖相结合的方式，有地下障碍物时，障碍物两侧 5m 范围内，应采用人工开挖。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。施工机械在纵坡上挖沟，必须根据坡度的大小、土壤的类别、性质及状态计算施工机械的稳定性，并采取相应的措施，确保安全操作。管沟边坡比为 1:1.5。管沟成型后，应进行检查。

本工程在现有管线旁 7m 进行新管道敷设，原有管线施工时间为 2009~2015 年，经过多年的生态恢复和现场踏勘验证，原有管线施工范围内植被生长情况良好，植被覆盖率在 10-20%左右。

施工时开挖土方堆放在靠近现有管线一侧 7m 处，施工材料堆放和施工机械在另一侧，一般区域施工作业带宽度为 8m，管线埋深为 1.5m。为减少对公益林的破坏，本工程在管线穿越公益林段采用人工开挖，将施工作业宽度减小到 4m。工程在施工过程中采取以上措施控制施工作业宽度，最大限度减少对公益林破坏，减少植被损失。

⑤穿越工程

本工程注水管线采用机械开挖作业方式。本工程管线共穿越现有道路 18 处，其中顶管穿越柏油路道路共计 7 处，大开挖穿越碎石路共计 11 处，均采用大开挖方式穿越。

✧ **大开挖方式：**

本工程采用机械开挖穿越方式。沿管线设计路线进行开挖管沟，并根据现场情况适当调整，保证新铺设管线与已建管线保持一定距离：距离地下现有原油天然气

管线水平距离≥5m，距离外输管线水平距离≥2m。开挖过程中对管沟区挖方单侧堆放，以机械开挖为主，人工为辅。管线与电（光）缆交叉时，净距不小于 0.5m，并对电（光）缆采取角钢围裹的保护措施，与管线交叉时，两管线之间净距不小于 0.3m，并设置废旧轮胎等方法将管线隔离。开挖到设计深度位置，并对管沟底进行夯实、铺小颗粒原土。

管道穿越碎石路应加保护套管，征求属地同意后采用大开挖方式穿越。套管端部伸出路基坡脚外不小于 2m。

✧ **顶管穿越方式：**

本工程管线顶管穿越柏油路道路共计 7 处，该方式施工具有不破坏现有公路，减少开挖土方，不会对交通造成明显影响等优点。

顶管施工技术措施：

顶管是一种非开挖施工方法，即在工作坑内借助顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计坡度顶入地层中，并将土方运走。顶管穿越施工设备主要包括千斤顶、高压液压站、工具管、顶铁以及挖土设备等。施工工艺包括测量放线、作业坑开挖、设备安装、测量纠偏、顶进作业、土石开挖、浆注等工序。

根据设计给定的控制桩位，用全站仪（或经纬仪）放出穿越中心轴线，并定下穿越中心桩，施工带变线桩，撒上白灰线，同时放出操作坑与接管坑的位置和开挖边线。保护好路两侧中心线上的标志桩，以便控制测量、校核操作坑开挖深度和穿越准确度。根据各穿越处地形特点以及道路具体特点，在穿越两端各开挖一个作业坑，一个作为顶管作业坑，一个作为接收坑。作业坑采用机械和人工配合开挖。作业坑埋深为管道埋深+垫层厚度，承受顶进反作用力的作业坑背部处理成垂直状，并根据土质情况，后背墙采取相应支撑。作业坑处理完毕后，用吊车把顶管设备安装好，测量校正导轨面，保证套管中心与设计中心相吻合，保证施工精确度。顶进操作坚持“先挖后顶，随挖随顶”的施工原则，千斤顶顶进开始时，应缓慢进行，待各接触部位密合后，再按正常顶进速度（3～4cm/min）顶进。千斤顶顶进一个冲程（20～40mm）后，千斤顶复位，在横铁和环形顶铁间装进合适的顶铁，然后继续顶进，直至管道顶至对面接收坑。顶铁安装需平直，顶进时严防偏心。

顶管工作开始后要连续施工，不宜中途停止，同时应尽量衔接工序，减少停顶时间，避免推进阻力的增大，直至顶进到规定长度。套管安装完毕后，用测量仪器

对套管进行测量，套管检查合格后，将设备、顶铁、轨道吊出操作坑，拆除后背靠墙。然后将主管道穿进套管，用推土机和吊装机配合，按设计要求进行主管线穿越。主管穿越、连头、检测合格后立即安装设计要求进行封堵。管道安装完毕检查合格后进行回填，靠近公路一侧的回填土分层夯实，清理施工现场，恢复原有地貌。

管道开挖施工示意图见图 3.3.2～3.3.3。

本工程穿越土渠 11 处、季节性干沟共计 4 处，采用大开挖穿越方式，穿越处采用钢质套管保护，套管距渠底最大冲刷面距离＞1m，套管长度超出渠坡脚边界 2m，

管道开挖施工示意图见图 3.3-3～3.3-4。

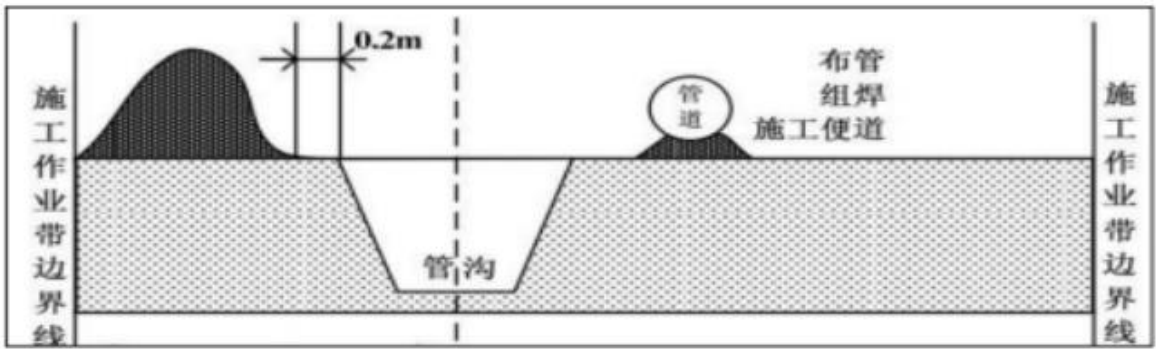


图 3.3-2　管道施工方式断面示意图

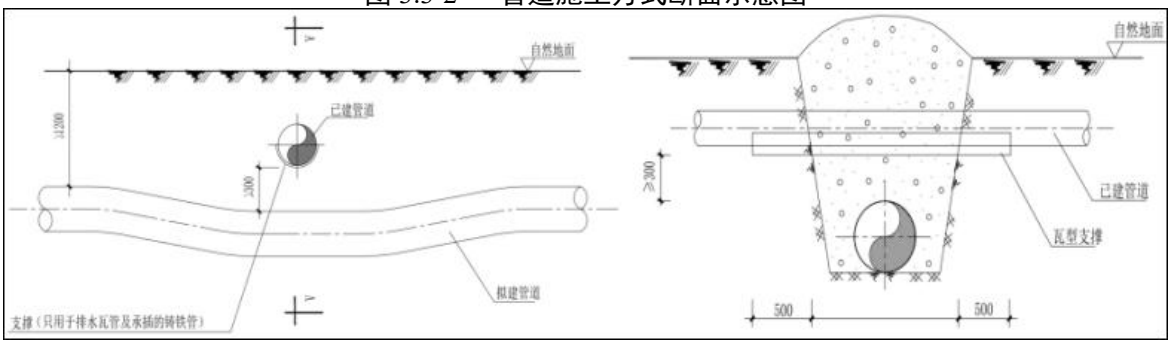


图 3.3-3　管线与已建管线穿越示意图

⑥焊接管道

考虑到沿线地形、地貌和沿途气候等外界环境因素，同时也考虑到管道直径、壁厚和材质等因素，建议以自动焊为主，半自动焊为辅的焊接方式，局部困难地段如设备难以到达，可采用手工焊进行焊接施工。管道焊接完成后，进行射线探伤检验和超声波探伤检验。

⑦管道下沟

管段下沟前，需清除沟中的石块及塌方泥土、积水等，对管道进行外观检查并及时修补；管段下沟时，不允许任何导致管段产生弯折、永久性变形、破坏管

材的现象出现；管段下沟后，在不受外力的条件下，应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

⑧吹扫与试压

管道在试压前应进行吹扫，当吹扫出的气体无铁锈、尘土、焊渣、水等脏物时为合格，吹扫气体在管道内流速应大于 20m/s。

试压的管段在试验压力下的最低标高处管道的环向应力应低于管材屈服强度的 90%且不高于管材出厂前的试验压力。本工程采取洁净水作为试压介质。水压试验程序：先升至 30%强度试验压力，稳压 15min；再升至 60%强度试验压力，稳压 15min。稳压期间对管道进行检查，无异常现象，升至强度试验压力。强度试验合格后，缓慢降压至严密性试验压力，进行严密试验。严密性试验合格后，用压缩空气推动清管器进行排水吹扫，以不再排出游离水为合格。试压过程中有泄漏时，不得带压修理。缺陷修补后应重新进行试压，直至合格。

⑨管沟回填

管道下沟后应及时进行管沟回填，管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。

回填前应清除管沟中的杂物，应检查管沟底部是否平整，管道下面的回填土是否夯实，管道在沟底是否有悬空的现象，检查管道埋深是否符合设计文件要求。管沟回填应分两次进行，第一次回填在试压前进行，应先用人工回填，用细土回填管道两侧和管顶上部，当回填至管顶以上 500mm 左右时，进行夯实，之后可采用机械回填，第一次回填应留出接头部位。第二次回填在试压合格后进行，管沟回填后，回填土应高出自然地面 300mm，沿管线铺设方向形成垄，作为自管道上方土层自然沉降富余量，且可以作为巡视管线的地表标志，剩余土方用于临时施工作业带土地恢复。管沟回填后，在管线沿线设置管道标识、里程桩、转角桩、标志桩、警示牌和警示带等标识。

⑩清理现场与恢复地貌

覆土回填完成后将施工现场产生的垃圾及其它废物集中进行清理，工程开挖产生的作业带自然恢复原貌。

施工过程中废气污染源为施工扬尘和施工机械尾气；土方开挖和倾卸时产生的扬尘，通过控制倾卸高度减少扬尘产生量；本工程不设施工营地，废水污染源主要为试压废水，试压水由管内排出后循环使用，试压结束后用于泼洒抑尘；噪

声污染源为施工机械产生的噪声，通过选取低噪声设备、加强设备维护保养降低噪声；固体废物为施工过程中产生土方、施工废料和施工人员生活垃圾，施工过程中产生土方用于管沟回填及场地平整；施工废料应首先考虑回收利用。

3.3.1.2 运营期

本工程运营期管线为封闭状态，无废气、废水及固废产生。

3.3.2 环境影响因素分析

本工程环境影响时段主要表现在施工期。

施工期间，将产生噪声、扬尘及废气、固体废弃物、污水等污染物。

运营期正常状况下无污染物排放。非正常状况下，注水管线破损会对附近土壤地下水及生态环境产生一定影响。

本工程污染物产生情况见表 3.3-1。

表 3.3-1　本工程污染物产生情况

时段	环境要素	污染因子	产污环节
施工期	施工废水	SS、pH 等	主要来源于新管道试压
	废气	CO、NO_X 等	施工机械燃油废气、运输车辆尾气等
	扬尘	TSP	工程开挖、车辆运输等扬尘
	噪声	等效连续 A 声级（Leq）	机械施工噪声、车辆运行噪声
	固废	/	施工人员产生的生活垃圾
	生态	/	施工扰动土壤，造成植被破坏等
运营期	风险	SS、pH 等	注水管线破损，对附近土壤、地下水及生态环境产生一定影响。

3.3.3 施工期环境影响因素分析

施工期环境影响特点为污染与生态影响并存，主要污染影响因素包括施工机械尾气排放、施工噪声、施工人员生活污水和生活垃圾等，主要生态影响因素为工程占地、植被破坏等。

3.3.3.1 生态影响因素

本工程生态影响主要体现在管线建设阶段，如占用土地、施工对地表植被的影响、土壤扰动等。管线开挖产生的弃土及时回填至管沟上方，基本可做到土石方挖填平衡。

本工程占地均为临时占地，不新增永久占地。项目施工过程中依托附近站场生活设施及现有道路，管线工程分段施工，施工材料即用即拉，不设施工便道、材料堆场及施工营地等临时工程。施工人员生活依托周边村镇的生活区。

根据估算，本工程总占地面积为 18.9248hm²，均为临时占地。工程占地类型主要为灌木林地、草地和少量沙地。占地面积统计表详见表 3.3-2。

表 3.3-2　占地面积统计表

工程内容	占地面积（hm²）			说明
	永久占地	临时占地	总占地	
12-4 站注水管线	0	一般区域：5.1856	6.5288	管线共计 26.29km，其中一般区域管线长度 21.022km，作业宽度按照 8m 计算，占地面积为 16.8176hm²；穿越公益林段 5.268km，作业宽度按照 4m 计算，占地面积为 2.1072hm²。本工程总占地面积为 18.9248hm²。
		穿越公益林段：1.3432		
12-9 站注水管线	0	一般区域：8.7704	9.4252	
		穿越公益林段：0.6548		
12-13 站注水管线	0	一般区域：2.8616	2.9708	
		穿越公益林段：0.1092		
合计	-	18.9248	18.9248	

3.3.3.2 施工期污染源分析

（1）废气污染源

本工程施工期大气污染源主要：施工开挖、填筑、混凝土拌和及车辆运输产生的粉尘与扬尘；施工焊接烟气、机械设备和车辆废气。

①施工扬尘

该项目施工过程中的大气污染物主要来自施工场地的扬尘。根据相关类比监测数据，施工场地扬尘浓度平均值为 1.5~3.0mg/m³，在距离施工场地 50m 处，施工场地产生的扬尘≤1.0mg/m³，低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定的颗粒物无组织排放监控浓度限值，项目施工过程中要定期洒水降尘，减少对外环境空气的影响。

②车辆行驶扬尘

根据有关文献，车辆行驶的动力扬尘占总扬尘的 60%，车辆行驶产生的扬尘，在道路完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123（V/5）（W/6.8）0.85（P/0.5）0.75$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km 辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

下表为一辆载重量约 5.0t，通过 1 段长度为 500m 路面时，不同表面清洁程度不同行驶速度情况下产生的扬尘量，由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶和保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。不同车速和地面清洁程度时汽车扬尘产生量见表 3.3-3。

表 3.3-3　不同车速和地面清洁程度时汽车扬尘产生量　单位：kg/km 辆

路况 车速（km/h）	0.1 （kg/m²）	0.2 （kg/m²）	0.3 （kg/m²）	0.4 （kg/m²）	0.5 （kg/m²）	1.0 （kg/m²）
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1950	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

③机械设备和车辆废气

本工程管线管材为柔性复合管，采用螺纹接口连接的方式，不使用焊接及热熔工艺，因此施工期废气主要为施工扬尘和车辆及燃油施工机械排放废气。

施工期间，管沟开挖施工过程中使用的大型机械由于使用柴油机等设备，将产生车辆尾气和燃烧烟气。管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。

（2）废水污染源

施工期产生的废水主要为新管道试压废水和施工人员生活污水。

①新管道试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，本工程新建管道试压采用洁净水，管道试压废水中主要污染物为 SS。根据类比调查，产生的试压废水按照每千米 2.5m³ 计算，本工程管线总长度为 26.29km，试压废水约为 65.725m³。

试压作业分段进行，每段试压水排出后进入下一段管线循环使用，可减少水资源消耗。试压废水中主要污染物为悬浮物，由罐车回收后用于后续其它管线试压，不排放，试压结束后可用作场地降尘用水，对项目区周边水环境没有不良影响。

②生活污水

本工程施工人员 40 人，施工期 180d，生活用水量按 60L/人·d 计算，排水量按用水量的 80%计算，则施工期间生活污水产生量约为 345.6m³。本工程不设施工营地，施工期间产生的生活污水依托各油建单位，委托有资质的单位进行处置。

（3）固体废物污染源

①施工废料

施工废料主要包括管材边角料。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，本工程新建集输管线长度约 26.29km，产生的施工废料为 5.258t，施工废料应首先考虑回收利用，不可回收利用部分由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市市政部门指定的地方填埋。

②生活垃圾

施工队伍按 40 人计，每人每天产生 0.5kg 生活垃圾，施工期约 180 天，则施工期间产生生活垃圾 3.6t。施工现场不设置施工营地，生活垃圾随车带走，现场不遗留。生活垃圾集中收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运分别拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋。

③土石方

本工程管线约为 26.29km，管线施工开挖宽度为 1m，管道埋深为 1.5m。根据油田提供资料类比，本工程共开挖土方 3.9435 万 m^3，回填土方 3.9435 万 m^3，无借方、弃方，开挖土方主要为管沟开挖产生土方，回填土方主要为管沟回填。本工程土石方平衡见下表 3.3-4。

表 3.3-4　土方挖填方平衡表　单位：万 m^3

序号	管道名称	挖方量	填方量	借方量	弃方量
1	12-4 站注水管线	1.476	1.476	0	0
2	12-9 站注水管线	1.89	1.89	0	0
3	12-13 站注水管线	0.5775	0.5775	0	0
	合计	3.9435	3.9435	0	0

开挖回填管沟多余的土方沿管线铺设方向形成垄，作为管道上方土层自然沉降富裕量，剩余土方用于场地平整，无弃方产生。

（4）噪声污染源

本工程噪声主要来自施工机械及运输车辆等。施工期主要噪声源及其源强详见表 3.3-5。

表 3.3-5　施工期主要噪声源及源强

噪声源名称	源强（dB（A））	噪声源名称	源强（dB（A））
推土机	88	吊装机	85
挖掘机	90	混凝土搅拌机	90
运输车辆	90		

（5）施工期污染物排放汇总表

施工期污染物排放汇总见表 3.3-6。

表 3.3-6　施工期污染物排放汇总

项目	污染源	污染物	产生量	主要处理措施及排放去向
废气	施工期废气	施工扬尘	/	环境空气
		车辆尾气	/	
废水	管道试压水	SS	65.725m^3	试压作业分段进行，每段试压水排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后全部用于施工场地洒水抑尘。
	生活污水	COD、NH_3-N、SS	345.6m^3	施工现场不设置施工营地，施工期间产生的生活污水依托各油建单位，委托有资质的单位进行处置。
固体废物	施工废料	施工废料	5.258t	不可回收利用部分由库车绿能环保科技有限公司拉运分别拉运至库车市市政部门指定的地方填埋。
	生活垃圾	/	3.6t	生活垃圾集中收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运分别拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋。
噪声	施工机械	/	78-90dB	声环境

3.3.4 运营期环境影响因素分析

本工程运营期管线为封闭状态，无废气、废水及固废产生。存在的环境风险主要是注水管线破损对周边环境的影响，如果注水管线发生泄漏事故，将会对泄漏点附近土壤、地下水及生态环境产生一定影响。

3.3.5 污染物排放“三本账”

运营期本次评价原有管线不排放污染物，本次更换管线也无污染物排放，12 区污染物排放“三本账”估算表见表 3.3-7。

表 3.3-7　12 区污染物排放“三本账”表

序号	影响类别	污染物	现有工程产生量	本项目产生量	总体工程		
					产生量	以新带老削减量	排放增减量
1	废气	SO_2	0.836	-	-	-	-
		NO_X	7.7	-	-	-	-
		颗粒物	1.76	-	-	-	-
2	废水	采出水	10.03×10^{4}t/a	-	-	-	-
3	固体废物	生活垃圾	-	-	-	-	-

3.4 清洁生产水平分析

本次评价参考国家发展改革委、工业和信息化部 2009 年联合发布的《石油天然气开采业清洁生产评价指标体系》（试行）对本工程的清洁生产水平进行评价。

（1）清洁生产技术和措施

①本工程所在区块具备完善的注水集输管网，采出水全部回用于注水开发。

②采用全自动控制系统对集输工艺参数进行控制，能够提高管理水平，尽量简化工艺过程，减少操作人员，同时使集输系统的安全性、可靠性得到保证。

③优化布局，减少建设用地。为了尽量减少对当地地形地貌的破坏和扰动，充分利用已建道路解决道路交通问题。

（2）节能及其它清洁生产措施

①管线均进行保温，减少热量损失；

②集输采用自动化管理，提高了管理水平。

（3）建立有效的环境管理制度

本工程将环境管理和环境监测纳入油田安全环保部门负责，采用 QHSE 管理模式，注重对员工进行培训，使员工自觉遵守 QHSE 管理要求，保护自身的安全和健康。为减少和杜绝环境污染事故的发生，建立、健全管理规章制度，制定了详细的污染控制计划和实施方案，责任到人，指标到岗，实施监督；实行公平的奖惩制度，大力弘扬保护环境的行为。

本工程主要采取的环境管理措施如下：

①落实环保目标责任制，坚持环保指标考核，推行清洁生产。

②在集输过程中加强管理，对注水管线定期检查，维修，减少或杜绝生产过程中的“跑、冒、滴、漏”现象发生。

通过以上分析可以看出，本工程无论是在生产工艺、设备的先进性、合理性，还是在原材料及能量的利用以及生产管理和员工的素质提高等各方面均考虑了清洁生产的要求，将清洁生产的技术运用到了开发生产的全过程中。特别是本工程注重源头控制污染物的产生量，充分利用了能源和资源，尽量减少或消除了污染物的产生，最大限度地降低了工程对环境造成的污染。

3.5 污染物排放总量控制

3.5.1 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案

的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

3.5.2 污染物总量控制因子

根据国家现行总量控制因子及“十四五”总量控制要求，污染物排放总量控制因子如下：

废气污染物：SO_2、NO_X、$VOCs$，

废水污染物：COD、NH_3-N。

本工程为注水管线隐患整改项目，管线全部埋地敷设。本工程不涉及 SO_2、NO_X、$VOCs$ 的有组织排放，运营期不产生废气和废水。

综上所述，本工程无总量控制因子。

3.5.3 总量控制建议指标

本次评价不需提出总量控制建议指标。

3.6 选线合理性分析

本工程建设内容为三条注水管线的隐患改造工程，新建注水管线 26.29km，以及配套的结构、防腐等工程。根据现场调查和资料搜集，工程区不涉及各类自然保护地和生态保护红线。

本工程利用已有站场，不新增站场，因此只对管线进行选线合理性分析。

3 条注水管钱起点和终点位于站场附近，周围管线纵横交错，考虑现有管线的安全性，管线从站场出来的位置无法调整。

沿线选择在公益林最少，植被分布稀疏的地方穿越。工程区地势平坦，没有不良工程地质区；远离河流无洪水威胁，远离人群居住区，管道临时占用天然牧草地、其他草地和灌木林地。本工程为注水管道隐患治理，新建注水管线与原有管线并行敷设，线路走向无法改变。现有注水管道沿线划分在公益林区，本工程新建注水管线无法避绕穿越库车市地方公益林，临时穿越地方公益林长度 5.268km，临时占地面积为 2.1072hm^2，全部为灌木林地。

本工程部分在公益林区，无避绕条件，但根据植被稀疏程度本次管线已尽量避开植被茂密的区域。具体线路比选见图 3.6-2。

（1）本次管线布设：

①12-4 站注水管线：新建 12 区注水干线至 12-4 站分水阀组站注水管线 9.84km，管线起点位置与终点位置周围涉及部分公益林区且布设有其他管线，纵横交错，故起点位置和终点位置固定，选线已选择涉及公益林最少，植被最稀疏的地方穿越，新建管线为最优选线，故不做比选。

②12-9 站注水管线：新建 12-1 站至 12-9 站 TK12145 缓冲增压点注水管线 12.6km，管线起点位置、终点位置及沿线均涉及部分公益林区，沿线涉及公益林有地方公益林和国家二级公益林，故对该线路做以比选。新建线路避绕了国家二级公益林，所以这条管线最优。

③12-13 站注水管线：新建 12-12→12-11 站注水线至 12-13 站 TH12349 缓冲增压点 3.85km，管线起点位置不涉及公益林区，从站场出来后沿线基本没有公益林，但是终点位置固定，所以必须占少量公益林，但也是从植被稀疏的位置穿越的，所以新建管线为最优选线，故不做比选。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>12-4 站注水管线起点周围</td><td>12-4 站注水管线终点周围</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>12-9 站注水管线起点周围</td><td>12-9 站注水管线终点周围</td></tr>
</table>

12-13 站注水管线起点周围

12-13 站注水管线终点周围

图 3.6-1　3 条注水管线起点与终点周围情况

（2）比较线路：

①12-9 站注水管线，新建从 12-1 站至 12-9 站 TK12145 缓冲增压点注水管线，共 9.13km。

表 3.6-1　管线路由环境因素比较表

线路名称		12-9 站注水管线	
环境要素		本次新建线路	比较线路
长度（km）		12.6	9.13
生态	总用地数量（公顷）	9.4252	5.0951
	占公益林（公顷）	0.6548	2.21
	景观影响	较小	较大
	自然生态环境	较小	较大
环境噪声、空气		相当	相当
水环境		无	无

图 3.6-2　12-9 站注水管线线路比选情况

本次工程推荐的线路充分利用了已有的注水管线选线，尽量避开了植被茂密区域，占用公益林应按《国家级公益林管理办法》办理占用手续并按规定缴纳林地森林植被恢复费用于林地恢复，实现占补平衡，减少对原生地表植被的破坏。严格界定施工活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度。本工程不存在环境制约地域和因素，项目选址选线合理。

3.7 与相关法律法规、规划符合性分析

3.7.1 与国家产业政策符合性分析

本工程为石油开采过程中的内部注水管线建设，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“鼓励类”第七项“石油天然气”中第 3 条“油气田提高采收率技术、安全生产保障技术、生态环境恢复与污染防治工程技术开发利用”项目，本工程的建设符合国家产业政策。

3.7.2 相关法规、政策符合性分析

（1）与《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》的符合性分析

本工程建设符合《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，相符性分析详见表 3.7-1。

表 3.7-1　本工程与《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	本工程采取的相关措施	相符性分析
1	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。	针对运营期排放的噪声以及土壤、地下水环境提出了运营期监测计划，建设单位应接受阿克苏地区生态环境局及库车市分局的监督与管理，并按照《企业环境信息依法披露格式准则》（环办综合〔2021〕32 号等规定，公开运营期监测情况。	符合
2	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，施工结束后，均应对施工场地进行清理平整，由于项目所在区域的蒸发量大于降水量，不需要在施工现场设置符合规定的挡水墙、雨水出口和防洪渠道。	符合
3	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、泄漏，造成环境污染。	本报告提出运营期要定期对注水管线进行检查检修；选用质量可靠的设备、仪表、阀门等；定期对管线的设备、阀门等进行检查、检修，以防止“跑、冒、漏”现象的发生。	符合
4	石油、天然气开发单位应当采取保护性措施，防止油井套管破损、气井泄漏，污染地下水体；运输石油、天然气以及酸液、碱液、钻井液和其他有毒有害物品， 应当采取防范措施，防止渗漏、泄漏、溢流和散落。	选用质量可靠的设备、仪表、阀门等；定期对注水管线的设备、阀门等进行检查、检修，以防止“跑、冒、漏”现象的发生。	符合

5	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。	项目管线施工时土方分层堆放、分层回填，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。	符合
6	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。	本工程投产后归属中石化西北油田分公司采油二厂管理，将项目实施区域纳入《中国石油化工股份有限公司公司西北油田分公司采油二厂突发环境污染事件应急预案》。	符合

（2）与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

本工程建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》的相关规定，相符性分析详见表 3.7-2。

表 3.7-2　本工程与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的相符性分析

序号	《政策》中相关规定	本工程采取的相关措施	相符性分析
1	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。	本次安全隐患治理新建的管线投产后将归中国石油化工股份有限公司（简称中石化）西北油田分公司采油二厂运营，将其纳入采油二厂已有的 HSE 管理体系、突发环境污染事件应急预案及污染源日常监控计划。	符合

本工程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 3.7-3。

表 3.7-3　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	本工程采取的相关措施	相符性分析
1	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。	新建的注水管线输送的是塔河油田四号联合站采出水处理系统处理达标的采出水。	符合

2	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，将依托中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂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化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂统一管理，应将项目实施区域纳入《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂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

由表 3.7-3 可知，本工程建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》的相关规定。

（3）与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》的符合性分析

《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》第三十七条规定：各级人民政府应当加强对建设施工、矿产资源开采、物料运输的扬尘和沙尘污染的治理，保持道路清洁、控制料堆和渣土堆放，科学合理扩大绿地、水面、湿地、地面铺装和防风固沙绿化面积，防治扬尘污染。

第四十四条 矿山开采产生的废石、废渣、泥土等应当堆放到专门存放地，并采取围挡、设置防尘网或者防尘布等防尘措施；施工便道应当硬化。

本工程施工期的生活垃圾集中收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运处置。工程施工结束后拟对临时占地进行恢复治理，可减少扬尘影响。项目建设符合《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》要求。

（4）与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）的符合性分析

本工程的建设与《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》的相关要求相符，相关符合性分析见表 3.7-4。

表 3.7-4 与《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》的符合性分析

序号	《通知》中相关规定	本工程采取的相关措施	相符性分析
1	编制油气开发相关专项规划，应该依法同步编制规划环境影响报告书，报送生态环境主管部门依法召集审查。规划环评结论和审查意见，应当作为规划生态决策和相关项目环评的重要依据，规划环评资料和成果可与项目环评共享，项目环评可结合实际简化。	中国石油中国石油化工股份有限公司西北油田分公司已编制完成《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划》及规划环评。目前，该规划环评已在自治区生态环境厅备案。	符合
2	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应遵循减量化、	本工程施工期和运营期无危险废物产生。	符合

	资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式综合处理和利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。相关部门及油气企业应加强固体废物处置的研究，重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响，分别提出减量化源头控制措施、资源化利用路径、无害化处理要求，促进固体废物合理利用和妥善处置。		
3	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	选用质量合格的管线，发现泄漏应及时予以修复，可最大限度减少回注水的排放。	符合
4	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	建设符合相关规划及区域“三线一单”要求，新建管段在起止点与原管线连接,新建管线选线过程中尽可能地避开了植被密集区域，减少了对周围植被的影响，路由两侧野生动物分布较少，对周围生态环境影响较小，无环境制约因素，选线合理；施工期严格按照既定方案施工，合理制定施工方案，加强施工管理，严禁施工人员和机械在施工范围外作业；电源自周边已建电网接入，各类机械均使用符合国家标准的油品；优先选用低噪声设备，高噪声设备采取基础减振措施，项目周边无声环境敏感目标，不会造成扰民现象；施工结束后应及时对施工场地进行平整、清理，恢复临时占地。	符合
5	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。	项目建成后归属采油二厂管辖，作业区具备完善的应急管理体系。	符合
6	在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。	本工程输送的回注水均由塔河油田四号联合站处理，并均达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2022）限值要求。	符合
7	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、井场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，	本工程对塔河油田 12 区的注水管线进行更换，12 区为确定产能的已开发区域，开展区块环评。深入评价了项目建设、运营期带来的环境影响及环境风险，提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施，并论证了依托设施的可行性及有效性。	符合

	提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有 工程环境影响进行回顾性评价， 对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托 其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。		
8	油气开采项目应对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	本工程采用密闭集输工艺；并且报告中提出运营期要选用质量可靠的设备、仪表、阀门等措施；定期对管线的设备、阀门等进行检查、检修，以防止“跑、冒、漏”现象的发生。	符合
9	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。	本工程回注的水源为塔河油田四号联合站采出水处理系统处理达标后的采出净化水。塔河油田四号联合站采出水处理系统处理的废水主要为油田开采及生产过程中原油处理系统分离出的采出水、井下作业过程中产生的废水等，均为与油气开采相关的废水，处理达标后回注现役油藏，项目地下水承压含水层顶板埋深在 55~120m，净化水回注层位为现役开采油藏，采出净化水回注层位远远超出区域地下水含水层的深度，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，有效防止造成地下水污染。	符合
10	在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。	塔河油田四号联合站采出水处理系统处理后的废水满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中的相关标准。	符合

11	相关部门及油气企业应当加强采出水等污水回注的研究，重点关注回注井井位合理性、过程控制有效性、风险防控系统性等，提出从源头到末端的全过程生态环境保护及风险防控措施、监控要求。	项目区注水干线年限长、抗风险能力弱，因此对存在泄漏隐患的注水干线进行更换，部署合理；运行过程中的主要风险是注水管线发生泄漏，通过 12 区配套建设的自控化系统实时监控注水管线压力，可以及时发现管线泄漏情况。若监控压力数据异常变化，快速降低，则发生了管线泄漏事故。管道泄漏事故一般会在很短的时间内发现，并分析污染原因，确定泄漏污染源，按顺序停泵，采取紧急措施。	符合
12	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本工程对施工期环境影响进行了重点分析并提出生态环境保护措施。本次评价对施工期噪声提出相应措施，施工对周边生态环境影响较小。	符合
13	涉及自然保护地和生态保护红线的，应当说明工程实施的合法合规性和对自然生态系统、主要保护对象等的实际影响，接受生态环境主管部门依法监管。	不涉及生态保护红线区。	符合
14	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。各级生态环境主管部门应当按要求做好环评审批、监督执法等有关工作的信息公开。	建设单位作为责任主体，按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）等相关规定，开展了本工程信息公示和公众意见调查等工作，公示期间未收到公众反馈意见。	符合

（5）与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T0317-2018）的符合性分析

本工程采取的各项环保措施符合《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》中相关要求，相符性分析详见表 3.7-5。

表 3.7-5　本工程与《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	《规范》中相关规定	本工程采取的相关措施	相符性分析
1	资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式；因矿制宜选择开采工艺和装备，符合清洁生产要求；应贯彻“边开采、边治	建设符合相关规划，符合区域“三线一单”中相关管控要求；报告提出，要按照规定对占地进行补偿，施工结	符合

序号	《规范》中相关规定	本工程采取的相关措施	相符性分析
	理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿区地质环境，复垦矿区压占和损毁土地；应遵循矿区油气资源赋存状况、生态环境特征等条件，科学合理确定开发方案，选择与油气藏类型相适应的先进开采技术和工艺，推广使用成熟、先进的技术装备，严禁使用国家明文规定的限制和淘汰的技术工艺及装备；集约节约利用土地资源，土地利用符合用地指标政策。合理确定站址、场址、管网、路网建设占地规模。	束后临时占地要及时恢复。	
2	应遵循矿区油气资源赋存状况、生态环境特征等条件，科学合理确定开发方案，选择与油气藏类型相适应的先进开采技术和工艺，推广使用成熟、先进的技术装备，严禁使用国家明文规定的限制和淘汰的技术工艺及装备；集约节约利用土地资源，土地利用符合用地指标政策。合理确定站址、场址、管网、路网建设占地规模。	本次采用的设备属于成熟先进的技术设备，未使用国家明文规定的限制和淘汰的技术工艺及装备；用地按照国家相关要求正在办理用地手续，管线占地规模符合相关标准要求。	符合
3	油气开发全过程应采取措施防止地下水污染，建立动态监测评估、处理及报告机制。	运营期设水质监测井，落实地下水监测计划	符合
4	防止油气生产、储存、转运过程中发生渗漏、泄漏，防止对矿区生态环境造成污染和破坏；应制定突发环境事件应急预案，配备相应的应急物资。	项目建成后归属采油二厂管辖，作业区具备完善的应急管理体系，应对应急预案进行修编，将本工程实施范围纳入其应急预案。	符合
5	按照减量化、资源化、再利用的原则，综合开发利用油气藏共伴生资源，综合利用固体废弃物、废水等，发展循环经济；气田伴生资源综合利用：与甲烷气伴生的凝析油综合利用率不低于 90%；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。	塔河油田油气生产过程中的采出水处理后达标排放、回注。	符合
6	建设数字化油气田，实现企业生产、经营、管理的信息化；结合生产实际分级建立监控平台，达到油气生产、计量、集输与处理等主要环节自动化、数字化远程监控管理；建立场站区监控系统，实时采集流量、压力、液位、可燃气体浓度等信息，录入生产运行中人工化验或记录数据，进行系统化实时监控管理；利用人工智能、网络信息等技术，实现对油气田矿区经营、生产决策、环境监测治理、设备控制和安全生产的信息化管理。	采油二厂建有完备的自动化管控系统，本次安全隐患治理新建的管线采油二厂建有完备的自动化管控系统，本次安全隐患治理新建的管线配套建设有自控化系统实时监控管线压力，可以及时发现管线泄漏情况。若监控压力数据异常变化，快速降低，则发生了管线泄漏事故。管道泄漏事故一般会在很短的时间内发现，并分析污染原因，确定泄漏污染源，按顺序停泵，采取紧急措施，可实现全过程自动化管理。	符合
7	资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式；因矿制宜选择开采工艺和装备，符合清洁生产要求；应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿区地质环境，复垦矿区压占和损毁土地。	项目的建设符合相关规划，符合区域“三线一单”中空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率相关要求；报告提出，要按照规定对占地进行补偿，施工结束	符合

序号	《规范》中相关规定	本工程采取的相关措施	相符性分析
		后临时占地要及时恢复。	
8	应遵循矿区油气资源赋存状况、生态环境特征等条件，科学合理确定开发方案，选择与油气藏类型相适应的先进开采技术和工艺，推广使用成熟、先进的技术装备，严禁使用国家明文规定的限制和淘汰的技术工艺及装备；集约节约利用土地资源，土地利用符合用地指标政策。合理确定站址、场址、管网、路网建设占地规模。	本次采用密闭集输工艺，采用的设备属于成熟先进的技术设备，未使用国家明文规定的限制和淘汰的技术工艺及装备；用地按照国家相关要求正在办理用地手续，管线占地规模符合相关标注要求。	符合

（6）本工程与《转发〈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〉》（新环环评发〔2020〕142 号）符合性分析

本工程与《转发〈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〉》（新环环评发〔2020〕142 号）符合性分析见表 3.7-6。

表 3.7-6　与《转发〈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〉》符合性分析

序号	要求	项目情况	符合性
1	请各有关单位加快推进油气发展（开发）相关规划编制，并依法开展规划环境影响评价工作。对已经批准的油气发展（开发）规划在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或修订的，应当依法重新或补充进行环境影响评价。油气开发规划实施满 5 年的应当及时开展规划环境影响跟踪评价。	中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划，已经开展规划环境影响评价工作。	符合
2	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评）。未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。 2021 年 1 月 1 日起，原则上不以单井形式开展环评。过渡期间，项目建设单位可以根据实际情况，报批区块环评或单井环评。	本工程为采油二厂注水管道隐患整改工程，单独开展环评，在报告中对工程施工期、运营期环境影响和环境风险进行了分析，并提出有效的环境保护措施、污染防治措施和环境风险防范措施，并分析了依托工程可行性和有效性；同时对现有工程也进行了回顾性评价，对相关生态环境问题提出有效防治措施。	符合

（7）与公益林相关法律法规符合性分析

本工程与公益林等相关法律法规符合性分析见下表 3.7-8。

表 3.7-7　本工程与公益林等相关法律法规符合性分析

法规内容	本工程情况	符合性分析
《建设项目使用林地审核审批管理办法》林资规〔2021〕5 号 建设项目应当不占或者少占林地，必须使用林地的，应当符合林地保护利用规划，合理和节约集约利用林地。 （二）建设项目使用林地，用地单位或者个人应当一次性申请办理使用林地审核手续，不得化整为零，随意分期、分段或拆分项目进行申请，有关人民政府林业和草原主管部门也不得随意分期、分段或分次进行审核。国家和省级重点的公路、铁路和大型水利工程，可以根据建设项目可行性研究报告、初步设计批复确定的分期、分段实施安排，分期、分段申请办理使用林地审核手续。 （三）各级人民政府林业和草原主管部门要严格执行建设项目占用林地定额管理规定，不得超过下达各省的年度占用林地定额审核同意建设项目使用林地。 （四）建设项目使用林地需要采伐林木的，应当按照《森林法》《森林法实施条例》《野生植物保护条例》等有关规定办理。	本工程属于注水管线隐患改造工程，本工程占用地方公益林长度 5.268km，全部为临时占地，总占地面积为 2.1072hm^2。林地类型为荒漠灌木林，属于天然林，主要作用为防风固沙。施工结束后通过植树种草等措施及时恢复临时 占地，建设单位正在林业部门办理相关手续。	

3.7.3 相关规划符合性分析

（1）与《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》第一章中加快建设国家“三基地一通道”提出，按照“建设国家大型油气生产加工和储备基地。加大准噶尔、吐哈、塔里木三大盆地油气勘探开发力度，提高新疆在油气资源开发利用转化过程中的参与度。加快中石油玛湖、吉木萨尔、准噶尔盆地南缘以及中石化顺北等大型油气田建设，促进油气增储上产。加强成品油储备，提升油气供应保障能力”。本工程属于塔里木盆地油气基地，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

（2）与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的符合性分析

《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》以《全国主体功能区规划》为依据，结合新疆实际编制的第一个国土空间开发规划，是战略性、基础性、约束性的规划。该规划将新疆国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类主体功能区，按层级分为国家和省级两个层面。重点开发区域是指有一定经济基础，资源环境承载能力较强，发展潜力较大，集聚人口和经济条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区，主要包括天山南北坡城市或城区以及县市城关镇或重要工业园区，共涉及 59 个县市。限制开发区域是指关系国家农产品供给安全和生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。其中农产品主产区分布在天山南北坡 23 个县市，重点生态功能区涉及 53 个县市。禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区，国家和自治区层面禁止开发区域共 107 处。

本工程为塔河油田注水管线隐患治理项目，保障油田安全生产，且属于生态环境恢复与污染防治工程，行政区隶属新疆库车市管辖，属于重点开发区域，本工程建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

（3）与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

规划提出“坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格执行能源、矿产资源开发自治区人民政府“一支笔”审批制度、环境保护“一票否决”制度，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，守住生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，实施生态环境准入清单管控。”本工程位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车市境内，不属于“两高”项目以及不符合产业准入标准和政策的落后项目，符合阿克苏地区生态环境分区管控要求。因此，本工程符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。

（4）与《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划环境影响报告书》的符合性分析

《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划环境影响报告书》于 2022 年 7 月 25 日在新疆自治区生态环境厅备案，批复文号是新环审〔2022〕147 号。本工程与《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划环境影响报告书》的符合性分析见表 3.7-8。

表 3.7-8　本工程与《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划环境影响报告书》的符合性分析

内容		规划内容及规划环评审查意见	符合性分析	结论
规划内容		塔河油田原油开发规划，要推进注水.....等提高采收率技术。	本工程为塔河油田注水管线隐患治理项目，保障油田注水采油安全生产，且属于生态环境恢复与污染防治工程，符合规划的要求。根据塔河油田采出水系统规划地面配套工程一览表，本工程属于采油二厂注水干线完善工程。	符合 符合
规划环评审查意见	优化调整和实施的意见	（一）严守生态保护红线，加强空间管控。坚持以习近平生 态文明思想为指导，严守生态保护红线，严格维护区域主导生态功 能，积极推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。主动对接国土空间规划，进一步做好与“三线一单”生态环境分区管控方案、主体功能区划、生态功能区划等有关要求的有序衔接和细化分解，严格落实各项生态环境保护要求，协同推进石油天然气开发和生态环境保护相协调，切实维护区域生态系统的完整性和稳定性。	本工程位于库车市一般管控单元（环境管控单元编码 ZH65290230001），符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》和《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求。	符合
		（三）严格生态环境保护，强化各类污染物防治。根据油气开采产业政策和生态环境保护政策要求，严格落实资源环境指标要求，进一步控制污染物排放以及能源消耗水平。油气开采、输送、储存、净化等过程及非正常工况应加强挥发性有机物等污染物排放控制，确保满足区域环境空气质量要求。加强开采废水污染控制，涉及回注的应经处理满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及 分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，防止造成地下水污染。油气开采过程中产生的固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，合规处置。加强伴生气、落地油、采出水等回收利用，提高综合利用水平。	本工程土壤和地下水污染防治措施，采取“源头控制、污染监控、应急响应”的措施。	符合
		（四）加强生态环境系统治理，维护生态安全。坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，守住自然生态安全边界。严格控制油气田开发扰动范围，加大生态治理力度，结合油气开采绿色矿山建设等相关要求，落实各项生态环境保护措施，保障区域生态功能不退化。油气开发应同步制定并落实生态保护和修复方案，综合考虑防沙治沙等相关要求，因地制宜开展生态恢复治理工作。	项目区无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感目标。本工程重点保护目标是占用的库车市地方公益林。公益林林地征用应按照《国家级公益林管理办法》和《新疆维吾尔自治区建设项目使用林地审核审批管理办法（试行）》（新林资字〔2015〕497 号）等有关工程征地补偿标准进行，采取各项生态保护措施后，本工程对林业资源产生的影响很小。	符合

内容		规划内容及规划环评审查意见	符合性分析	结论
		（五）加强油气开发事中事后环境管理。油气企业应切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境管理和应急管理体系，确保各项生态环境保护和应急防控措施落实到位。建立环境空气、水环境、土壤环境、生态等监测体系，开展长期跟踪监测。根据监测结果，及时优化开发方案，并采取有效的生态环境保护措施。	本工程运营期涉及的风险为注水管线破损造成回注水的泄漏，制定土壤和地下水的跟踪监测计划，发生事故泄漏时对注水管线铺设范围可能影响区域进行跟踪监测。	符合
规环评审查意见	对下层位规划及重大建设项目环评的意见	规划所包含的建设项目应结合《报告书》提出的相关要求做好环境影响评价工作，重点调查生态、地下水、土壤等环境敏感目标分布情况，论证环境保护措施有效性；与有关规划的符合性及环境协调性分析、区域生态环境概况等方面内容可以适当简化。	本工程生态保护目标是占用的库车市地方公益林，地下水和土壤保护目标为管道影响区域内的土壤和潜水。	符合

综上所述，本工程符合《中国石油化工股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划》要求。

3.7.4“三线一单”符合性分析

3.7.4.1 与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18 号），到 2025 年，全区生态环境质量总体改善，环境风险得到有效管控。建立较为完善的生态环境分区管控体系与数据信息应用机制和共享系统，生态环境治理体系和治理能力现代化取得显著进展。与其符合性分析内容见表 3.7-9。

表 3.7-9 与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

文件要求		项目情况	符合性
生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基 本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维 护国家生态安全的底线和生命线。	本工程不涉及生态保护红线。	相符
环境质量底线	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到优先治 理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格 控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提 升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持 稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重 地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤 环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土 壤环境风险得到进一步管控。	本工程所在区域属于大气环境质量不达标区域，油气采取密闭集输工艺，运营期无废气、废水和固废产生，正常状况下不会造成土壤环境质量超标，不会增加土壤环境风险。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等 4 个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。	本工程施工期不设施工营地、料场，施工便道利用周边现有道路，减少了施工期临时占地面积；运营期仅消耗少量电能，不会超出资源利用控制目标。	相符
环境管控单元	自治区共划定 1323 个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元 465 个，主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控	本工程位于一般管控单元，项目落实生态环境保护要求，采取了有效的污染防治措施，可确保污染得到有效的控制，不会对周围环境产生明显影响。	相符

	区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。重点管控单元 699 个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险管控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元 159 个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其它区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。		

3.7.4.2 与《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

（1）生态保护红线

生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。

目前新疆生态保护红线未最终划定，自治区自然资源厅正在进行生态保护红线评估调整。根据《新疆维吾尔自治区生态保护红线划定方案》，本工程各类工程均不在生态保护红线内。本工程与生态保护红线位置关系图见图 3.9-1。

（2）环境质量底线

评价区域内环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，计转站外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准；计转站内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值，石油烃类执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 第二类用地筛选值。

本工程运营期不产生废水；工程所在区域属于大气环境质量不达标区域，原油外输采取密闭集输工艺。拟建工程在正常状况下不会造成土壤环境质量超标，不会增加土壤环境风险。

（3）资源利用上线

油气田开发过程中的生产废水进行综合利用，节约了水资源。用电接自区域附近电网，天然气为处理后的伴生气，能源利用均在区域供气、供电负荷范围内，消耗未超出区域负荷上限。本工程的建设占用土地资源相对区域资源利用较少，油气开发符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

石油天然气开发是当前国民经济的重要基础产业和支柱产业，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，将“石油天然气”列入“鼓励类”项目。可知，石油天然气开发属于国家重点鼓励发展的产业，本工程的建设符合国家的相关政策。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）、《关于印发＜新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）的通知＞》（新发改规划〔2017〕891 号）和《关于印发＜新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）＞的通知》（新发改规划〔2017〕1796 号）文规定，本工程所在行政区库车市未列入该清单。

新疆维吾尔自治区共划定 1323 个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元 465 个，主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。重点管控单元 699 个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环

境风险管控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元159 个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其它区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。以环境管控单元为基础，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率四个方面严格环境准入。

2021 年 7 月，阿克苏地区行政公署发布了《关于印发＜阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案＞的通知》（阿行署发〔2021〕81 号），根据方案，本工程位于库车市一般管控单元（环境管控单元编码 ZH65290230001）。具体符合性分析内容见表 3.7-10。本工程在库车市环境管控单元分布图中的位置见图 3.7-1。

表 3.7-10 本工程与《阿克苏地区生态环境准入清单》中“库车市一般管控单元”管控要求符合性分析

序号	管控要求		本工程	是否相符
1	空间布局约束	1.执行阿克苏地区总体管控要求中空间布局约束的要求。 2.任何单位和个人不得擅自占用基本农田。禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 3.对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法整治；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭；对责任主体灭失的露天矿山，要加强修复绿化、减尘抑尘。 4.严格控制在优先保护类耕地集中区域新建土壤环境监管重点行业项目。	本工程不占用基本农田。	符合
2	污染物排放管控	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于污染物排放管控的准入要求。 2.强化畜禽养殖粪污资源化利用，提高畜禽粪污综合利用率，减少恶臭气体挥发排放。 3.严格控制林地、草地、园地农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 4.加强农村生活垃圾的清运、收集、处置。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。 5.鼓励和支持散养密集区实行畜禽粪污分户收集、集中处理。	本工程内容不涉及。	符合
3	环境风	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于环境风险防控的准入要求。 2.加强对矿山、油田等矿产资源开采影响区域内未	本工程制定了土壤监督性监测，企业定期	符合

序号	管控要求		本工程	是否相符
	险防控	利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要坚决查处，并及时督促有关单位采取有效防治措施消除或减轻污染。 3.对排查出的危库和病库以及风险评估有严重环境安全隐患的尾矿库，要求企业完善污染治理设施、进行治理和修复。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。 4.加强油（气）田勘探、开发、运行过程中及排放产生的废弃物对土壤的污染。	安排巡线工作，对管线等进行隐患排查，防止设备损坏、管线腐蚀等情况，及时排查防止造成土壤污染。	
4	资源利用效率	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于资源利用效率的准入要求。 2.全面推进秸秆综合利用，鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用，推动秸秆还田与离田收集。 3.减少化肥农药使用量，增加有机肥使用量，实现化肥农药使用量负增长。 4.推进矿井水综合利用，煤矿废水全部处理达标后用于补充矿区生产用水和生态用水，加强洗煤废水循环利用。 5.推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。建立灌区墒情测报网络，提高农业用水效率。	本工程运营期不产生废水。	符合

本工程严格按照以上管控要求执行，且实施后通过采取完善的污染治理措施，不会对项目区周围大气环境、声环境、土壤环境产生明显影响。

综上所述，本工程建设符合“三线一单”要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

库车市地处东经**，北纬**之间，东与库车市接壤，西与拜城县、新和县相邻，南与沙雅县、尉犁县毗邻，北隔天山山脉与和静县相望。县境南北最大长度193km，东西最大宽度 164km，总面积为 15379km^2。

本工程位于塔河油田 12 区，由中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂管辖，行政区划属新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车市，西北方向距库车市城区约 57km。地理位置见图 3.2-1。

4.1.2 地质构造

塔河油田 12 区位于阿克库勒凸起西北翼斜坡区，阿克库勒凸起位于新疆塔里木盆地沙雅隆起中段南翼，西邻哈拉哈塘凹陷，东靠草湖凹陷，南接满加尔坳陷。

阿克库勒凸起于加里东中－晚期形成凸起雏形，海西早期受区域性挤压抬升形成向西南倾伏的北东向展布的大型鼻凸，在长期的抬升暴露风化剥蚀过程中，使凸起大部分地区普遍缺失志留系－泥盆系及中、上奥陶统。海西晚期运动使凸起再次抬升暴露风化剥蚀，形成了一系列近东西向的褶皱和断裂系统，断块活动特征较为明显，大部分地区仅仅保留石炭系下统（缺失石炭系上统及二叠系），局部地区奥陶系碳酸盐岩暴露，同时造成海西早期运动形成的区域不整合面进一步南倾。这种构造面貌一直持续演化至印支－燕山期。印支－燕山期主压应力为NE－SW 方向，持续性的稳定挤压，形成盐边三叠、侏罗系中的 NEE 向右行扭动张性断裂组合，同时导致工区东南侧下石炭统盐体的大规模塑性流动形成三叠、侏罗系盐边低幅度背斜构造带。

4.1.3 地形地貌

库车市地形北高南低，自西北向东南倾斜，最高海拔高程为 4550m，最低海拔高程 922m。可概括划分为北部天山山地，冲积扇形砾石戈壁地和南部冲积平原。南部冲积平原，海拔在 930~1225m 之间，地形平坦。

塔河油田位于天山南麓，塔克拉玛干沙漠北部边缘，该区域为天山山前洪积倾斜戈壁平原与塔里木河北岸冲积平原之间的地带，自西向东依次为渭干河冲积洪积平原，库车河洪积平原和东部的洪积扇群带，地势较为平坦，为局部丘地和波状沙丘，海拔高度 900m-1000m。

本工程位于冲积平原，地表沉积物以粉细砂为主，地势平坦，海拔高度在 940m 左右。

4.1.4 水文与水文地质

4.1.4.1 水文

区域内主要地表水体为英达利亚河，主要水体功能为灌溉。

英达利亚河：渭干河流出山口后分为东西两支：西支是主河道，经三县分水后有少量余水下泄，可输至沙雅县境内，东支英达利亚河，在1992年黑孜水库未建成前，为渭干河的泄洪河道，最后注入草湖地区巴依孜湖，水库建成后只在大洪水年份有水下泄，渭干河现已与塔里木河干流失去地表水力联系，英达利亚河现状主要功能为农业排水通道，同时也是是渭干河的一条分支退洪河道，由于切割较深，在枯水期也是一条重要的地下水排泄通道。区域地表水系见图4.1-1。

4.1.4.2 区域水文地质

区域地下水在北部砾质平原接受大气降水、河渠水的渗漏补给，沿地层倾斜方向向南东运动，径流进入细土平原。根据区内地形、地貌、地质特征分析，自天山山前至塔里木河，含水层颗粒由卵石、圆砾渐变为粉细砂，由单层渐变为多层。粘性土从无到有渐增为多层，从而形成垂向上多层含水层和隔水层交互出现的综合含水组，即形成上部为潜水、下部为承压水的含水层组。下部承压水头随深度增加而增大，致使地下水在水平运动的同时不断向上运动，顶托补给上部潜水，最终以地面蒸发和植物蒸腾的形式（隐蔽蒸发）排泄。下部承压水水质相对优良，。上部潜水在砾质平原由于埋藏深，处于补给径流区，水质优良，至细土平原，由于埋藏浅，垂直蒸发强烈，造成潜水强烈浓缩，水质大多恶劣，不能饮用，其含盐量甚至可达 50g/L 以上，以 $Cl{\cdot}SO_4$-Na 型水为主，不适于人类和牲畜饮用。

4.1.5 气候、气象

项目所在地库车市地处暖温带，油田所处地区气候干燥，降水稀少，夏季炎热，冬季干冷，年温差和日温差均较大，属暖温带大陆性干旱气候。库车市平原区域南北地形地貌不同，地势高差较大，形成了明显的区域性气候差异。其基本特征是：北部山区气候湿润，气温凉爽，光照充足，降水量大，蒸发量小。南部平原气候干燥，气温炎热，光照充足，热量丰富，降水稀少，蒸发强烈，风沙活动频繁。根据库车市气象站近 30 年的气候资料统计，结果见表 4.1-1。

4.1.6 土壤、植被及野生动物分布

库车市境内发育的地带性土壤为棕漠土，在西北部的山地上分布着少量的灰钙土和棕钙土。全境西北向东南依次分布着灰钙土、荒漠灰钙土、灰棕色荒漠土。不少地方由于缺少雨水冲刷，盐分板结在土壤表面上，形成严重的盐碱土，土壤含盐量很高。农业土壤主要有潮土、灌淤土及灌耕棕漠土 3 种，潮土占比重最大，占总耕地面积的 70.83%，灌淤土仅次于潮土，占总耕地面积的 19.24%；灌耕棕漠土占总耕地面积的 6.73%，分布在库车河灌区。除此之外，还有风沙土、水稻土、沼泽土、草甸土、盐土等，但占比例很小。项目区内土壤类型主要为盐土、漠境盐土、草甸土、沼泽土。

依据《新疆植被及其利用》中国植物地理区划划分标准，本工程所在区属新疆荒漠区，东疆-南疆荒漠亚区，塔里木荒漠省，塔克拉玛干荒漠亚省，阿克苏-库尔勒州。项目区地处干旱、半干旱荒漠地区，植被组成较为简单，类型单调，分布稀疏。自然植被群系主要是柽柳群系、花花柴群系和盐穗木群系，以柽柳灌丛为主，人工栽培植物主要有棉花等农作物。

据现场调查，油区内生存条件恶劣，主要栖息着一些耐旱型的荒漠动物。由于区域油田已开发多年，人类活动频繁，已难见大中型的野生动物。

表 4.1-1　库车市气象站近 30 年的气候资料统计

气象要素	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均值
气压（hPa）	901.7	898.5	895.4	892.9	891.1	888.1	886.7	888.9	893.9	898.8	902.2	903.3	893.3
气温（℃）	-7.1	-1.4	6.9	15.2	20.3	23.5	25.3	24.2	19.4	11.5	2.8	-5	11.4
空气湿度（%）	64	52	40	31	34	39	41	43	45	48	55	66	47
风速（m/s）	1.4	1.8	2.2	2.6	2.5	2.5	2.5	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	2.0
降水（mm）	1.8	2.9	3.4	2.7	8.7	18.1	12.9	11.6	7.0	3.2	1.1	1.2	74.5
最大风速（m/s）/风向	7.7	10.5	20.0	20.0	27.0	18.0	18.0	15.0	18.0	16.3	17.5	9.0	27.0
	E	ENE	NNW	NNW	NNW	WSW	WNW	NNW	NW	N	NNW	N	NNW
最多风向风频（%）	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	19	21	15	15	16	14	14	16	18	19	14	13	16
蒸发量（mm）	25.0	53.8	149.9	264.2	337.0	359.0	370.4	319.5	229.2	143.7	61.9	24.0	2337.6

（1）日照与气温：每年日照时间 2947h，日照百分率 67%，7 月份最长，日平均 9.1h，12 月份最短，日平均 6.1h。年平均气温 11.4℃，年极端最高气温 41.5℃，极端最低气温-27.4℃，平均日较差 11.9℃。

（2）降水与蒸发：年平均降水量 74.5mm，多集中每年 6-8 月份（夏季）。小时最大降水量 30.3mm（1960 年 6 月 4 日），年最小降水量为 33.6mm，最长无水期 153 天。年平均蒸发量可达 2337.6mm。

（3）地温与冻土：地表下深度 40cm 的地温变化与气温变化同步，大于 40cm 时，随着深度的增加，温度的滞后性越大，高低温均滞后于气温。地表极端最高地温为 69℃，极端最低地温-33℃。

（4）湿度：年平均相对湿度 47%，12 月份相对湿度 66%，3-10 月份相对湿度 50%以下。

（5）风速风向：年平均大风日（瞬间风速≥17m/s）18 天，多出现在 4-6 月，占全年大风日 85%，并时常伴有沙暴，风后浮尘有时持续数日，平均风力 9-10 级，历史瞬间最大风速 40m/s。历年最多风向为 N（北风），频率 16%，其中静风为 14%，SW（西南风）和 NNW（北北西风）各为 9%，E（东风）为 7%，年平均风速为 2.0m/s。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

本工程地处阿克苏地区库车市境内，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，本次评价采用阿克苏地区行署官网公示的库车市 2022 年环境空气质量监测数据。区域环境空气质量现状评价表详见表 4.2-1。

表 4.2-1　环境空气质量及评价结果一览表　单位 μg/m³

监测因子	评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
$PM_{2.5}$	**年平均值**	**58**	**35**	**165.7**	**超标**
PM_{10}	**年平均值**	**143**	**70**	**204.3**	**超标**
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
SO_2	年平均值	11	60	18.3	达标
NO_2	年平均值	22	40	55	达标
O_3	最大 8 小时平均第 90 百分位数	97	160	60.6	达标

注：监测数值中 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2 这四项为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O_3 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数；二级标准值中 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2 这四项为年均值，CO 为 24 小时平均值，O_3 为日最大 8 小时平均值。

由上表可知：2022 年项目所在地阿克苏地区库车市 SO_2、NO_2 年平均浓度及 CO 日平均浓度、$O_3$8h 平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于空气质量非达标区，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

根据《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）>差别化政策有关事宜的复函》（环办环评函〔2019〕590 号）要求，对阿克苏地区实行环境影响评价差别化政策，可不进行颗粒物区域削减。本工程实施后建设单位应不断强化大气污染源防治措施，改善区域环境空气质量。

运营期本工程注水管线基本没有大气污染物排放，因此不对环境空气中的特征因子进行现状监测。

4.2.2 声环境现状评价

声环境现状委托新疆广宇众联环境监测有限公司进行现场监测。

（1）监测布点

本次评价在 12-4、12-9、12-13 计转站厂界四周外 1m 处各布设一个监测点位，在 3 条注水管线的起终点各布设一个监测点位，共布设噪声监测点位 18 个，现状监测时间为 2024 年 1 月 29 日和 2 月 1 日，分两天昼间和夜间两个时段进行测量。监测布点图详见图 4.2-1。

（2）监测方法

本次噪声测量采用 AWA6218-B 型声级计（028727），按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行测量。噪声测量值为 A 声级，采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量。

（3）评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区。

（4）监测结果

声环境现状监测结果见表 4.2-2。

表 4.2-2　　噪声监测结果与噪声评价结果单位：dB（A）

项目	检测时间	位置	标准		昼间	达标情况	夜间	达标情况
			昼间	夜间				

12-4 计转站	2024 年 1 月 29 日	厂界东侧外 1 米	60	50	46	达标	45	达标
		厂界南侧外 1 米	60	50	49	达标	47	达标
		厂界西侧外 1 米	60	50	58	达标	**56**	**不达标**
		厂界北侧外 1 米	60	50	52	达标	50	达标
	2024 年 1 月 30 日	厂界东侧外 1 米	60	50	46	达标	45	达标
		厂界南侧外 1 米	60	50	48	达标	46	达标
		厂界西侧外 1 米	60	50	58	达标	**57**	**不达标**
		厂界北侧外 1 米	60	50	51	达标	50	达标
12-9 计转站	2024 年 1 月 31 日	厂界东侧外 1 米	60	50	53	达标	50	达标
		厂界南侧外 1 米	60	50	52	达标	**51**	**不达标**
		厂界西侧外 1 米	60	50	**63**	**不达标**	**62**	**不达标**
		厂界北侧外 1 米	60	50	**62**	**不达标**	**62**	**不达标**
	2024 年 2 月 1 日	厂界东侧外 1 米	60	50	54	达标	**53**	**不达标**
		厂界南侧外 1 米	60	50	52	达标	**51**	**不达标**
		厂界西侧外 1 米	60	50	**63**	**不达标**	**62**	**不达标**
		厂界北侧外 1 米	60	50	**61**	**不达标**	**60**	**不达标**
12-13 计转站	2024 年 1 月 31 日	厂界东侧外 1 米	60	50	57	达标	**56**	**不达标**
		厂界南侧外 1 米	60	50	55	达标	**53**	**不达标**
		厂界西侧外 1 米	60	50	**61**	**不达标**	**60**	**不达标**
		厂界北侧外 1 米	60	50	48	达标	47	达标
	2024 年 2 月 1 日	厂界东侧外 1 米	60	50	56	达标	**55**	**不达标**
		厂界南侧外 1 米	60	50	55	达标	**53**	**不达标**
		厂界西侧外 1 米	60	50	60	达标	**60**	**不达标**
		厂界北侧外 1 米	60	50	48	达标	47	达标
背景噪声	2024 年 1 月 29 日	12-4 站注水管线起点	60	50	60	达标	**60**	**不达标**
	2024 年 1 月 30 日		60	50	**62**	**不达标**	**60**	**不达标**
	2024 年 1 月 29 日	12-4 站注水管线终点	60	50	36	达标	35	达标
	2024 年 1 月 30 日		60	50	36	达标	35	达标
	2024 年 1 月 30 日	12-9 站注水管线起点	60	50	56	达标	**55**	**不达标**
	2024 年 1 月 31 日		60	50	57	达标	**55**	达标
	2024 年 1 月 30 日	12-9 站注水管线终点	60	50	39	达标	37	达标
	2024 年 1 月 31 日		60	50	40	达标	37	达标
	2024 年 1 月 30 日	12-13 站注水管线起点	60	50	55	达标	**54**	**不达标**
	2024 年 1 月 31 日		60	50	55	达标	**54**	达标
	2024 年 1 月 30 日	12-13 站注水管线终点	60	50	55	达标	**54**	**不达标**
	2024 年 1 月 31 日		60	50	40	达标	39	达标

（5）评价结论

由表 4.2-2 可知，部分监测点环境噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，其原因是受周边电机噪声影响，项目所在区域声环境质量现状一般。

4.2.3 地表水环境现状调查与评价

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目属于水污染影响型建设项目。在正常集输过程中，无废水排放，不与周边地表水体发生水力联系，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

4.2.4 地下水环境现状调查与评价

（1）调查方法

地下水环境现状调查采用搜集资料法。评价区域 5 个监测点位的地下水环境质量监测数据引用《采油二厂注水支干线隐患治理工程环境影响报告书》（新环审〔2023〕41 号）。

（2）监测点位布设

项目区地下水流向为西北至东南。在项目区上游、侧向、下游地下水监测点位，监测时间为 2022 年 12 月 18 日，与项目区均属于同一水文地质单元，具有代表性和时效性，可以说明项目所在区域的地下水环境质量现状。

拟建项目地下水监测布点情况表 4.2-3。

表 4.2-3　本工程地下水监测点统计一览表

序号	监测点位（12区）	代表性	与项目区位置关系	监测对象	水位 m	井深 m	东经	北纬
1	AD14	上游	位于12-9计转站北侧7km	潜水	5.72	50	**	**
2	12-4增压站	项目区	位于12-4计转站北侧1km	潜水	6.13	30	**	**
3	TH12303	项目区	位于12-9站TK12145缓冲增压点北侧0.3km	潜水	5.19	30	**	**
4	12-1站南侧机井	下游	位于12-9站TK12145缓冲增压点南侧7km	潜水	6.74	100	**	**
5	12-12计转站南侧机井	项目区	位于12-13计转站南侧11km	潜水	6.95	100	**	**

（3）监测时间及频率

12 区采样时间为 2022 年 12 月 18 日，监测 1 天，每个点位采样 1 次。

（4）监测项目及分析方法

①监测项目

基本水质因子：pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物等 29 项。

特征因子：挥发性酚类、石油类。

②分析方法

采样按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《环境水质监测质量保证手册》（第二版）有关标准和规范执行，并给出各监测因子的分析方法及其检出浓度。分析方法、各因子检出限等详细情况见表 4.2-4。

表 4.2-4　地下水环境监测因子和检测因子分析方法及检出限值一览表

序号	检测项目	检测方法	主要仪器型号、名称	检出限/最低检出浓度
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	PHBJ-260 便携式 pH 计	-
2	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	P4 型 紫外可见分光光度计	0.025 mg/L
3	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》（GB 7493-87）		0.003 mg/L
4	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ/T 346-2007）		0.08 mg/L
5	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》（GB/T 5750.5-2006）4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法		0.002 mg/L
6	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ 503-2009）方法 1 萃取分光光度法		0.0003 mg/L
7	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	AFS-8520 原子荧光光度计	4×10^{-5} mg/L
8	砷			3×10^{-4} mg/L
9	铬（六价）	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（GB/T 5750.6-2006）10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	P4 型 紫外可见分光光度计	0.004 mg/L
10	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	-	1.0 mg/L
11	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（GB/T 5750.6-2006）11.1 无火焰原子吸收分光光度法	GGX-830 原子吸收分光光度计	2.5×10^{-3} mg/L
12	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB 7484-87）	PHSJ-4F 实验室 pH 计	0.05 mg/L
13	镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（GB/T 5750.6-2006）9.1 无火焰原子吸收分光光度法	GGX-830 原子吸收分光光度计	5×10^{-4} mg/L

序号	检测项目	检测方法	主要仪器型号、名称	检出限/最低检出浓度
14	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 》（GB 11911-89）		0.03 mg/L
15	锰			0.01 mg/L
16	溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》（DZ/T 0064.9-2021）	BSA124S 电子天平	-
17	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》（GB/T 5750.7-2006） 1.1 酸性高锰酸钾滴定法 1.2 碱性高锰酸钾滴定法	-	0.05 mg/L
18	硫酸根（硫酸盐）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）	CIC-D100 离子色谱仪	0.018 mg/L
19	氯离子（氯化物）			0.007 mg/L
20	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》（GB/T 5750.12-2006） 2.2 滤膜法	BPH-9162 精密恒温培养箱	-
21	细菌总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》（GB/T 5750.12-2006） 1.1 平皿计数法	LRH-150 生化培养箱	-
22	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（HJ 1226-2021）	P4 型 紫外可见分光光度计	0.01 mg/L
23	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ 970-2018）	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01 mg/L
24	钾离子	《水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法》（HJ 812-2016）	CIC-D100 离子色谱仪	0.02 mg/L
25	钠离子（钠）			0.02 mg/L
26	钙离子			0.03 mg/L
27	镁离子			0.02 mg/L
28	碳酸根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》（DZ/T 0064.49-2021）	-	1 mg/L
29	碳酸氢根			

（5）评价标准

石油类参照《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准；其他因子执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（6）评价方法

评价方法采用单因子指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 *pH* 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}$$，pH≤7 时；

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$，pH＞7 时；

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值。

（7）监测及评价结果

①12 区地下水监测及结果见表 4.2-5。

表 4.2-5　12 区地下水监测数值

序号	指标	单位	标准	监测值					对标结果					评价结果				
	/	/	III 类	AD14	12-4 增压站	TH12303	12-1 站南侧机井	12-12 计转站南侧机井	AD14	12-4 增压站	TH12303	12-1 站南侧机井	12-12 计转站南侧机井	AD14	12-4 增压站	TH12303	12-1 站南侧机井	12-12 计转站南侧机井
1	pH	/	6.5≤pH≤8.5	7.1	7.2	7.6	8.0	7.9	0.067	0.133	0.400	0.667	0.600	达标	达标	达标	达标	达标
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤450	9.80×10^3	6.54×10^3	6.15×10^3	432	87	**21.778**	**14.533**	**13.667**	0.960	0.193	**超标**	**超标**	**超标**	达标	达标
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	3.64×10^4	3.01×10^4	1.66×10^4	1.10×10^3	514	**36.4**	**30.1**	**16.6**	**1.1**	0.514	**超标**	**超标**	**超标**	**超标**	达标
4	硫酸盐	mg/L	≤250	7.86×10^3	6.64×10^3	4.29×10^3	341	167	**31.44**	**26.56**	**17.16**	**1.364**	0.668	**超标**	**超标**	**超标**	**超标**	达标
5	氯化物	mg/L	≤250	1.86×10^4	1.50×10^4	7.75×10^3	420	144	**74.4**	**60**	**31**	**1.68**	0.576	**超标**	**超标**	**超标**	**超标**	达标
6	铁	mg/L	≤0.3	0.38	0.22	0.06	0.05	0.20	**1.267**	0.733	0.2	0.167	0.667	**超标**	达标	达标	达标	达标
7	锰	mg/L	≤0.10	1.57	0.14	0.64	0.03	＜0.01	**15.7**	**1.4**	**6.4**	0.3	＜0.1	**超标**	**超标**	**超标**	达标	达标
8	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.15	＜0.15	＜0.15	＜0.15	＜0.15	达标	达标	达标	达标	达标
9	耗氧量	mg/L	≤3.0	1.79	2.35	0.82	0.49	0.80	0.597	0.783	0.273	0.163	0.267	达标	达标	达标	达标	达标
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.50	0.428	0.032	0.085	0.171	0.271	0.856	0.064	0.17	0.342	0.542	达标	达标	达标	达标	达标
11	硫化物	mg/L	≤0.02	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.5	＜0.5	＜0.5	＜0.5	＜0.5	达标	达标	达标	达标	达标
12	钠	mg/L	≤200	8.26×10^3	7.87×10^3	3.76×10^3	237	157	**41.3**	**39.35**	**18.8**	**1.185**	0.785	**超标**	**超标**	**超标**	**超标**	达标
13	总大肠菌群		≤3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	达标	达标	达标	达标	达标
14	菌落总数		≤100	56	88	76	64	58	0.56	0.88	0.76	0.64	0.58	达标	达标	达标	达标	达标
15	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00	＜0.003	0.005	＜0.003	＜0.003	＜0.003	＜0.003	0.005	＜0.003	＜0.003	＜0.003	达标	达标	达标	达标	达标
16	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0	＜0.08	＜0.08	＜0.08	＜0.08	0.16	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.008	达标	达标	达标	达标	达标
17	氰化物	mg/L	≤0.05	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.04	＜0.04	＜0.04	＜0.04	＜0.04	达标	达标	达标	达标	达标

序号	指标	单位	标准	监测值					对标结果					评价结果				
	/	/	III 类	AD14	12-4 增压站	TH12303	12-1 站南侧机井	12-12 计转站南侧机井	AD14	12-4 增压站	TH12303	12-1 站南侧机井	12-12 计转站南侧机井	AD14	12-4 增压站	TH12303	12-1 站南侧机井	12-12 计转站南侧机井
18	**氟化物**	mg/L	**≤1.0**	0.76	2.33	0.58	0.44	0.50	0.76	**2.33**	0.58	0.44	0.5	达标	**超标**	达标	达标	达标
19	**汞**	mg/L	≤0.001	＜4×10^{-5}	＜4×10^{-5}	＜4×10^{-5}	＜4×10^{-5}	＜4×10^{-5}	＜0.04	＜0.04	＜0.04	＜0.04	＜0.04	达标	达标	达标	达标	达标
20	**砷**	mg/L	≤0.01	＜3×10^{-4}	＜3×10^{-4}	＜3×10^{-4}	3.2×10^{-3}	9.7×10^{-3}	＜0.03	＜0.03	＜0.03	0.32	0.97	达标	达标	达标	达标	达标
21	**镉**	mg/L	≤0.005	1.2×10^{-3}	7×10^{-4}	1.0×10^{-3}	9×10^{-4}	8×10^{-4}	0.24	0.14	0.2	0.18	0.16	达标	达标	达标	达标	达标
22	**铬（六价）**	mg/L	≤0.05	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.08	＜0.08	＜0.08	＜0.08	＜0.08	达标	达标	达标	达标	达标
23	**铅**	mg/L	≤0.01	4.2×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.0×10^{-3}	5.1×10^{-3}	5.2×10^{-3}	0.42	0.44	0.4	0.51	0.52	达标	达标	达标	达标	达标
24	**石油类**	mg/L	0.05	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	达标	达标	达标	达标	达标

由表 4.7-3 分析可知，监测结果表明：

（1）项目区水质一般；

（2）12 区地下水水质总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、钠离子监测因子超标；

（3）12 区其他监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。超标为原生水文地质因素所致，非人为污染，须经处理后方可作为生产生活用水。

②地下水八大离子监测结果与评价

12 区地下水八大离子监测结果见表 4.2-6。

表 4.2-6　12 区地下水检测分析因子分析结果一览表

项目		AD14	12-4 增压站	TH12303	12-1 站南侧机井	12-12 计转站南侧机井
监测值（mg/L）	K^+	70	1150	31	3.4	7.41
	Na^+	8260	7870	3760	237	157
	Ca^{2+}	1820	976	814	139	19.8
	Mg^{2+}	1400	1080	1020	27.3	8.6
	CO_3^{2-}	＜1	＜1	＜1	＜1	＜1
	HCO^{3-}	113	258	41	77	77
	Cl^-	18600	15000	7750	420	144
	SO_4^{2-}	7860	6640	4290	341	167
毫克当量浓度（meq/l）	K^+	1.79	39.49	0.79	0.09	0.19
	Na^+	359.13	342.17	163.48	10.30	6.83
	Ca^{2+}	91.00	48.80	40.70	6.95	0.99
	Mg^{2+}	116.67	90.00	85.00	2.28	0.72
	CO_3^{2-}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	HCO^{3-}	1.85	4.23	0.67	1.26	1.26
	Cl^-	523.94	422.54	218.31	11.83	4.06
	SO_4^{2-}	163.75	138.33	89.38	7.10	3.48

根据地下水离子检测结果，评价区地下水阴离子以 Cl^-、SO_4^{2-}为主，阳离子以 Na^+为主，水化学类型主要以 Cl•SO_4-Na 型为主。

4.2.5 土壤环境现状调查与评价

（1）土壤概况

根据遥感影像图、土壤类型图、《新疆土壤》及现场踏勘结果，项目分布在塔里木河以北，本工程涉及的土壤类型有盐土、漠境盐土和风沙土。项目区土壤类型见图 4.6-1。

盐土分布在塔里木河北岸远离河道的广阔区域。项目区主要是典型盐土亚类。典型盐土通常由草甸盐土和盐化土壤进一步积盐，盐生植被取代草甸植被，生草过程进一步削弱而来。其地下水位约 2-3m，地面起伏不平，并被 5～15cm 的盐结皮或盐结壳所覆盖，盐类组成以氯化物为主，生物累积少，有机质含量及其它养分含量均较低。植被以稀疏的盐生灌丛为主，常见的有柽柳、骆驼刺、盐穗木等，盖度 10~20％。

漠境盐土是盐土的一个亚类。在盐土中，根据盐分组成、积盐方式的重大区域差异等，可以分为草甸盐土、滨海盐土、酸性硫酸盐土、漠境盐土、寒原盐土等土类，其中经改良可种植棉花等作物的为草甸盐土、滨海盐土、漠境盐土 3 个土类中部分亚类。

风沙土的形成过程与流动沙性母质上自然植被的出现、繁衍和演变紧密相关。主要分布在评价区域的南部。风沙土是在风成沙性母质上发育而成，质地较粗，物理性粘粒很少。成土过程十分微弱，剖面层次分化不明显。地表主要以固定沙丘为主，同时伴有少量半固定沙丘。植被以柽柳为主。

（2）土壤理化特性调查

项目为污染影响型项目，根据项目工程分析情况，针对项目占地的土壤理化性质进行分析，主要包括土体结构、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原点位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。取样点位为本工程附近土壤表层样（0-0.2m）。分析结果如表 4.2-7 所示。

表4.2-7　土壤理化特性调查表

采样点位		12-4 计转站注水管线终点附近	12-9 计转站	12-13 计转站
坐标		**	**	**
层次		表层	表层	表层
现场记录	颜色	红棕色	暗棕色	红棕色
	结构	疏粒状	疏粒状	疏粒状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	0	0	0
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.56	9.06	8.87
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	1.0	1.9	1.0
	氧化还原电位（mV）	336	349	362
	饱和导水率（mm/min）	5.96	5.32	5.59
	土壤容重（g/cm^3）	1.3	1.2	1.1
	孔隙度（%）	51	55	58
	含水率（%）	1.5	8.1	7.2

表4.2-8　评价区土壤类型景观及剖面记录表

12-4 计转站注水管线终点附近景观	12-4 计转站注水管线终点附近土壤剖面
12-9 计转站附近景观	12-9 计转站附近土壤剖面
12-13 计转站附近景观	12-13 计转站附近土壤剖面

（3）土壤环境质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），工程所在区域属于土壤盐化地区，本工程类别按照污染影响型项目考虑。根据项目位置和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）布点要求，本评价在占地范围内设置 4 个表层样（1#、2#、3#、4#），占地范围外设置 3 个表层样（5#、6#、7#）；土壤类型为漠境盐土、盐土和风沙土。土壤监测布点符合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染影响型项目布点要求。

根据项目区域土壤类型的特点，以及土地利用方式，分为建设用地和农用地进行评价。本次评价土壤检测委托新疆广宇众联环境监测有限公司对土壤环境质量现状进行了监测，监测时间为 2024 年 1 月 31 日-2 月 1 日。

①建设用地（占地范围内）

监测布点：在 12-4 计转站（1#，漠境盐土）、12-4 计转站注水管线终点附近（2#，风沙土）、12-9 计转站（3#，盐土）、12-13 计转站（4#，漠境盐土）布设 4 个表层样。

检测项目：pH、土壤盐分含量、砷、镉、铬（六价）、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，氯乙烯，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，䓛，二苯并[a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃等共计 48 项因子。其余监测点测土壤盐分含量和特征因子石油烃。

评价标准：占地范围内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准。

评价方法：对污染物的评价，采用标准指数法。具体监测及评价结果见表 4.2-9、表4.2-10。

表4.2-9　占地范围内表层样土壤环境质量评价

监测点位				1# 12-4 计转站			2# 12-4 计转站注水管线终点附近			3# 12-9 计转站		
采样深度				0-20cm			0-20cm			0-20cm		
序号	检测项目	单位	筛选值（第二类用地）	监测数据	Pi	达标情况	监测数据	Pi	达标情况	监测数据	Pi	达标情况
1	pH 值	无量纲	-	8.83	/	/	8.56	/	/	9.06	/	/
2	总砷	mg/kg	60	11.5	0.192	达标	6.25	0.104	达标	10.4	0.173	达标
3	镉	mg/kg	65	0.12	0.002	达标	0.15	0.002	达标	0.14	0.002	达标
4	六价铬	mg/kg	5.7	0.5L	/	达标	0.5L	/	达标	0.5L	/	达标
5	铜	mg/kg	18000	16	0.001	达标	15	0.001	达标	16	0.001	达标
6	铅	mg/kg	800	10.9	0.014	达标	14.8	0.019	达标	17.2	0.022	达标
7	总汞	mg/kg	38	0.304	0.008	达标	0.704	0.019	达标	0.319	0.008	达标
8	镍	mg/kg	900	24	0.027	达标	17	0.019	达标	26	0.029	达标
9	四氯化碳	mg/kg	2.8	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标
10	氯仿	mg/kg	0.9	1.1×10^{-3}L	/	达标	1.1×10^{-3}L	/	达标	1.1×10^{-3}L	/	达标
11	氯甲烷	mg/kg	37	1.0×10^{-3}L	/	达标	1.0×10^{-3}L	/	达标	1.0×10^{-3}L	/	达标

12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
13	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标
14	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	1.0×10^{-3}L	/	达标	1.0×10^{-3}L	/	达标	1.0×10^{-3}L	/	达标
15	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标
16	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	1.4×10^{-3}L	/	达标	1.4×10^{-3}L	/	达标	1.4×10^{-3}L	/	达标
17	二氯甲烷	mg/kg	616	1.5×10^{-3}L	/	达标	1.5×10^{-3}L	/	达标	1.5×10^{-3}L	/	达标
18	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	1.1×10^{-3}L	/	达标	1.1×10^{-3}L	/	达标	1.1×10^{-3}L	/	达标
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
20	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
21	四氯乙烯	mg/kg	53	1.4×10^{-3}L	/	达标	1.4×10^{-3}L	/	达标	1.4×10^{-3}L	/	达标
22	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
24	三氯乙烯	mg/kg	2.8	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标

26	氯乙烯	mg/kg	0.43	1.0×10^{-3}L	/	达标	1.0×10^{-3}L	/	达标	1.0×10^{-3}L	/	达标
27	苯	mg/kg	4	1.9×10^{-3}L	/	达标	1.9×10^{-3}L	/	达标	1.9×10^{-3}L	/	达标
28	氯苯	mg/kg	270	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
29	1,2-二氯苯	mg/kg	560	1.5×10^{-3}L	/	达标	1.5×10^{-3}L	/	达标	1.5×10^{-3}L	/	达标
30	1,4-二氯苯	mg/kg	20	1.5×10^{-3}L	/	达标	1.5×10^{-3}L	/	达标	1.5×10^{-3}L	/	达标
31	乙苯	mg/kg	28	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
32	苯乙烯	mg/kg	1290	1.1×10^{-3}L	/	达标	1.1×10^{-3}L	/	达标	1.1×10^{-3}L	/	达标
33	甲苯	mg/kg	1200	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标	1.3×10^{-3}L	/	达标
34	间/对二甲苯	mg/kg	570	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
35	邻二甲苯	mg/kg	640	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标	1.2×10^{-3}L	/	达标
36	硝基苯	mg/kg	76	0.09L	/	达标	0.09L	/	达标	0.09L	/	达标
37	苯胺	mg/kg	260	0.09L	/	达标	0.09L	/	达标	0.09L	/	达标
38	2-氯酚	mg/kg	2256	0.06L	/	达标	0.06L	/	达标	0.06L	/	达标
39	苯并[a]蒽	mg/kg	15	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标

40	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	0.2L	/	达标	0.2L	/	达标	0.2L	/	达标
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标
43	䓛	mg/kg	1293	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标	0.1L	/	达标
46	萘	mg/kg	70	0.09L	/	达标	0.09L	/	达标	0.09L	/	达标
47	石油烃	mg/kg	4500	6L	/	达标	6L	/	达标	6L	/	达标
48	全盐量	g/kg	-	18.0	/	/	4.9	/	/	7.5	/	/

表 4.2-10　占地范围内表层样土壤环境质量评价

监测点位	石油烃				全盐量
	标准限值（mg/kg）	监测值（mg/kg）	Pi	达标情况	监测值（g/kg）
1# 12-4 计转站	4500	6L	/	达标	18.0
2# 12-4 计转站注水管线终点附近		6L	/	达标	4.9
3# 12-9 计转站		6L	/	达标	7.5
4# 12-13 计转站		6L	/	达标	28.6

从评价结果可以看出，项目区内土壤的挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出。土壤中石油烃含量较低，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）第二类用地风险筛选值要求。重金属元素含量相对较低，场站内土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值标准要求。

②农用地（占地范围外）

监测布点：12-4 计转站（5#）、12-9 计转站（6#）、12-13 计转站（7#）外 50m 范围内各布设 1 个监测点。

检测项目：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤盐分含量共计 11 项因子。

监测单位：新疆广宇众联环境监测有限公司，监测时间 2024 年 1 月 31 日-2 月 1 日。

评价标准：土壤基本工程执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表.1 农用地土壤污染风险筛选值（基本工程）”的 pH>7.5 所列标准；石油烃参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

评价方法：对污染物的评价，采用标准指数法。

土壤环境质量评价结果见表 4.2-11。

表 4.2-11　占地范围外土壤环境质量评价

监测点位				5# 12-4 计转站外 50 m		6# 12-9 计转站外 50 m		7# 12-13 计转站外 50m	
采样深度				0-20cm		0-20cm		0-20cm	
序号	检测项目	单位	筛选值（pH＞7.5）	监测数据	Pi	监测数据	Pi	监测数据	Pi
1	pH 值	无量纲	-	9.17	-	8.98	-	9.25	-
2	砷	mg/kg	25	0.16	0.006	0.10	0.004	0.20	0.008
3	镉	mg/kg	0.6	0.353	0.588	0.280	0.467	0.322	0.537
4	铬	mg/kg	250	11.6	0.046	11.8	0.047	10.6	0.042
5	铜	mg/kg	100	12.6	0.126	17.2	0.172	14.1	0.141
6	铅	mg/kg	170	42	0.247	44	0.259	39	0.229
7	汞	mg/kg	3.4	18	5.294	14	4.118	14	4.118
8	镍	mg/kg	190	32	0.168	30	0.158	33	0.174
9	锌	mg/kg	300	47	0.157	57	0.190	46	0.153
10	石油烃	mg/kg	4500	6L	/	6L	/	6L	/
11	全盐量	g/kg	-	21.0	-	14.9	-	21.3	-

从评价结果可以看出，区内土壤中重金属元素含量相对较低，小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB156 18-2018）中“表.1 农用地土壤污染风险筛选值（基本工程）”的 pH>7.5 所列标准；土壤中石油烃含量较低，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）第二类用地风险筛选值要求。

③土壤盐化、酸化、碱化分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 土壤盐化、酸化、碱化分级标准，判定评价区土壤酸化、碱化和盐化情况，见表 4.2-12。

表 4.2-12　土壤盐化、酸化、碱化分析表

检测点位	土壤盐化			土壤酸化、碱化		
	土壤含盐量（SSC）/（g/kg）	土壤盐化分级标准	土壤盐化分析结果	pH 值	分级标准	酸化、碱化分析结果
1# 12-4 计转站	18.0	SSC≥10	极重度盐化	8.83	8.5≤pH<9.0	轻度碱化
2# 12-4 计转站注水管线终点附近	4.9	3≤SSC<5	中度盐化	8.56	8.5≤pH<9.0	轻度碱化
3# 12-9 计转站	7.5	5≤SSC<10	重度盐化	9.06	9.0≤pH<9.5	中度碱化

项目区土壤包含中度盐化区、重度盐化区和极重度盐化区，无酸化。

4.2.6 生态环境现状调查与评价

4.2.6.1 区域生态功能区划

本工程主要位于塔里木河北岸，行政区划隶属库车市，项目分布在中石化塔河油田矿权 12 区内，根据《新疆生态功能区划》（2005 版），本工程属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区（IV），塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区（IV1），渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55）。本工程所在区域内的油气资源丰富，油田勘探开发工作已开展多年。项目区生态功能区的主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态环境问题和主要保护目标见表 4.2-13。生态功能区划见图 4.2-3。

表 4.2-13　项目区生态功能区划

生态功能分区单元	生态区	塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区（IV）
	生态亚区	塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区（IV1）
	生态功能区	渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55）
主要生态服务功能		农产品生产、荒漠化控制、油气资源
主要生态环境问题		土壤盐渍化、洪水灾害、油气开发造成环境污染
生态敏感因子敏感程度		生物多样性及其生境中度敏感，土地沙漠化中度敏感、土壤盐渍化高度敏感
主要保护目标		保护农田、保护荒漠植被、保护水质、防止洪水危害
主要保护措施		节水灌溉、开发地下水、完善水利工程设施、发展竖井排灌、防治油气污染、减少向塔河注入农田排水
适宜发展方向		发展棉花产业、特色林果业和农区畜牧业，建设石油和天然气基地

4.2.6.2 生态单元划分

本工程针对存在隐患的 3 条注水管线（12-4 站注水管线、12-9 站注水管线、12-13 站注水管线）更换，共更换注水管线 26.29km。根据项目区生态环境特征和工程特点，将其生态单元划分如表 4.2-14。

表 4.2-14　生态单元划分

序号	工程内容	土地利用类型	植被类型	土壤类型
1	12-4 站注水管线	天然牧草地、少量沙地和灌木林地	以刚毛柽柳、盐穗木柽柳为主荒漠草地，植被覆盖度 2%-5%	盐土、漠境盐土
2	12-9 站注水管线	天然牧草地、少量沙地和灌木林地	以花花柴草甸、多枝柽柳、疏叶骆驼刺为主灌木林地 5-10%	盐土

3	12-13 站注水管线	其他草地	以刚毛柽柳、花花柴草甸为主的荒漠草地，植被覆盖度 5%-10%	漠境盐土

4.2.6.3 生态系统类型调查

根据估算本工程总占地面积为 18.9248hm^2，均为临时占地。根据实地调查和遥感影像判读解译，工程评价范围有灌木林地、草地和少量沙地，因此本项目区生态系统类型为草地生态系统、灌木林地生态系统及荒漠生态系统，工程评价范围内草地占评价区面积的 51%，灌木林地生态系统占评价范围的 46.5%，荒漠系统占评价范围的 2.5%。各类生态系统统计见表 4.2-15。评价区生态系统分布见图 4.2-2。

表 4.2-15　评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	面积（hm^2）	比例
1	草地生态系统	9.6516	51%
2	荒漠生态系统	0.4732	2.5%
3	灌木林生态系统	8.8000	46.5%
合计		18.9248	100%

4.2.6.4 土地利用现状

根据遥感调查结果，采用图形叠加法对评价范围内的生态现状进行分析，即将遥感影像与线路进行叠加，并参照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017），以确定评价区内的土地利用类型，并统计各类土地利用类型的面积，将成果绘制成土地利用现状图。根据项目区土地利用现状图（见图 4.2-4），本项目占用的土地利用类型主要为林地、沙地、草地三种类型。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。

4.2.6.5 植被现状调查与评价

（1）区域植被区系

依据《新疆植被及其利用》中植物地理区划的划分标准，拟建项目所在的植被区划属新疆荒漠区。具体内容见表 4.2-16。

表 4.2-16　评价区植被地理区划

植被区	植被亚区	植被省	植被亚省	植被州
（二）新疆荒漠区（亚非荒漠区的一部分）	B.东疆-南疆荒漠亚区（亚中荒漠亚区的一部分）	VII.塔里木荒漠省	b.塔克拉玛干荒漠亚省	15.阿克苏-库尔勒洲

按中国植被自然地理区划，项目区属暖温带灌木、半灌木荒漠地带，塔里木盆地沙漠、稀疏灌木、半灌木荒漠区。区域内生态环境条件较差，荒漠景观决定了该区域植被组成较为简单，类型较单一，种类贫乏等特点，植被多为耐旱型，主要为多枝柽柳、盐穗木、花花柴、疏叶骆驼刺群系，整个区域植被覆盖度在 10%~20%左右。

项目区及其周边的自然植被主要有 2 种植被类型，即荒漠植被和灌丛植被；2 个群系，即多枝柽柳-盐穗木群系、盐穗木群系。具体内容见表 4.2-17。各群系主要的群落特征如下：

表 4.2-17　评价区植被类型

植被型	植被亚型	群系纲	群系	群丛组
灌丛植被	落叶阔叶灌丛	杜加依灌丛	多枝柽柳群系	多枝柽柳-盐穗木群系
荒漠植被	低地河漫滩草甸	低地河漫滩盐化草甸	盐穗木群系	-

群落中优势种为多枝柽柳，在评价区范围内多数呈单优群落出现，灌木层高度 2-3m，盖度 15%-20%。灌木层下草本很少，在水分条件较好的部分地段，灌木层下的草本较丰富，在盐渍化较强的地段，灌木和草本层有稀疏的多浆半灌木层片，主要为盐穗木，盖度 10%左右。其生长的土壤为盐土。

盐穗木属于盐生旱生多汁半灌木，在盐土荒漠上生长良好，其分布的低地河漫滩盐化草甸多汁木本盐柴类荒漠与盐化草甸之间的过渡类型。

（2）评价区植被类型

该区域的植被属于荒漠类型的灌木、盐化草甸。评价区高等植被有 43 种，分属 16 科，（详见表 4.2-18）。项目区的植被类型分布见图 4.2-5。

表 4.2-18　评价区主要高等植物名录

科	种名	拉丁名
麻黄科 *Ephcdraceue*	膜果麻黄	*Ephedra przewalskii Stapf*
蓼科 *Polygonaccae*	沙拐枣	*Calligonum mongolicunl*

	盐穗木	*Halostachys caspica*
藜科 *Chenopodiaccae*	圆叶盐爪爪	*Kalidium schrenkianum*
	刺蓬	*Sallsola pestifer*
	细叶虫实	*Corispormum heptapotamicum*
	星状刺果藜	*Bassia dasyphylla*
	假木贼	*Anabasis aphylla*
毛茛科 *Ranunculaceae*	东方铁线莲	*Cleamatis orientalis*
豆科 *Leguminosae*	铃铛刺	*Halimodendron halodendron*
	白花苦豆子	*Sophora alopecuroides*
	苦马豆	*Sphaorophysa salsula*
	光甘草	*Glycyrrhiza korshinskyi*
	胀果甘草	*Glycyrrhiza inflata Batalin*
	疏叶骆驼刺	*Althagi sparsifolia*
蒺藜科 *Zyqqphy uaceae*	骆驼篷	*Peganum harmala*
	西伯利亚白刺	*Nitraria sibirica*
柽柳科 *Tamaricaccae*	多枝柽柳	*Tamarix ramosissima*
	刚毛柽柳	*Tamarix hispida*
	短穗柽柳	*Tamarix laxa*
	多花柽柳	*Tamarix hohenackeri*
	长穗柽柳	*Tamarix elongata*
	沙生柽柳	*Tamarix taklamakanensis*
胡颓子科 *Elacagnaccae*	尖果沙枣	*Elacagnus oxycarpa*
	大沙枣	*Elacagnus.Moorcroftii*
夹竹桃科 *Apocynaceae*	大花罗布麻	*Poacynum hendersonii*
	茶叶花	*Trachomitum lancifolium*
萝藦科 *Aschcpiaccae*	牛皮消	*Cynanchum auriculatum*
旋花科 *Cohvolvulaceae*	打碗花	*Calystegia hederacea*
茄科 *Selanaceae*	黑刺	*Lycium rutheulcum*
菊科 *Compositae*	分枝鸦葱	*Scorzonera divaricata*
	盐生鸦葱	*Scorzonera austriaca*
	新疆绢蒿	*Seriphidium kaschgaricum*
	小蓟	*Ciriium setosum*
	花花柴	*Karelinia caspica*
禾本科 *Gramineae*	芦苇	*Phragmites australis*
	假苇拂子茅	*Calamagrostis pseudophramites*
	拂子茅	*Calamagrostis epigeios*
	獐毛	*Aeluropus sinensis*

根据工程区评价范围内植被分布情况和《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的有关要求，本工程生态环境影响评价工作等级公益林段区域确定为二级评价，一般区域确定为三级评价，生态环境现状评价需要开展植被样方调查。本次评价在 12-4 站、12-9 站、12-13 站注水管线施工范围内共选择 3 个柽柳的典型样方点、3 个盐穗木的典型样方进行调查，现场调查植被样方见表 4.2-21~表 4.2-19。

（1）样方 1，调查地点：12-9 站外注水管线施工处，土壤类型：盐土；样方大

小：5m×5m，总盖度：15%，统计结果见表 4.2-19。

表 4.2-19　样方 1 统计表

植物种	盖度%（郁闭度）	平均高（m）	其他
多枝柽柳	10%	2.4	柽柳群落，总盖度 15%。
疏叶骆驼刺	3%	0.4	
花花柴	2%	0.3	
概貌		柽柳	

（2）柽柳样方 2，调查地点：12-1 站外注水管线处，土壤类型：盐土，样方大小：5m×5m　总盖度：10%，统计结果见表 4.2-20。

表 4.2-20　样方 2 统计表

植物种	盖度%（郁闭度）	平均高（m）	其他
多枝柽柳	10%	2.4	柽柳群落，总盖度 10%。
疏叶骆驼刺	3%	0.4	
花花柴	2%	0.3	
概貌		柽柳	

（3）柽柳样方 3，调查地点：12-4 站注水管线处，土壤类型：漠境盐土，样方大小：5m×5m　总盖度：10%，统计结果见表 4.2-21。

表 4.2-21　样方 3 统计表

植物种	盖度%（郁闭度）	平均高（m）	其他
多枝柽柳	20%	2.4	柽柳群落，总盖度 20%。
疏叶骆驼刺	3%	0.4	
花花柴	2%	0.3	

概貌	柽柳

（4）样方 4，调查地点：12-4 分水阀组站站外，土壤类型：盐土样方大小：5m×5m 总盖度：10%，统计结果见表 4.2-22。

表 4.2-22　样方 4 统计表

植物种	盖度%（郁闭度）	平均高（m）	其他
盐穗木	10%	0.3	柽柳群落，总盖度 10%。
疏叶骆驼刺	3%	0.4	
多枝柽柳	2%	2.4	
概貌	盐穗木		

（5）样方 5，调查地点：12-13 站外注水管线施工处，土壤类型：漠境盐土，样方大小：5m×5m，总盖度：10%，统计结果见表 4.2-23。

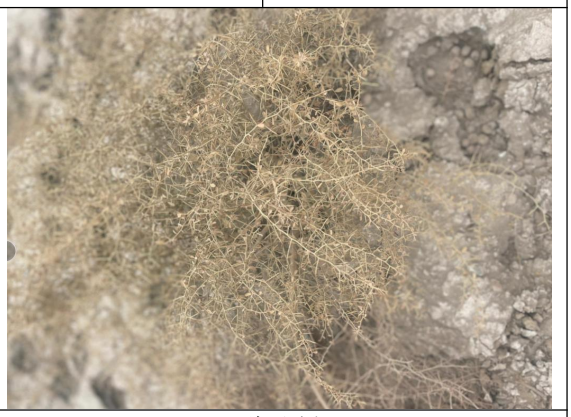
表 4.2-23　样方 5 统计表

植物种	盖度%（郁闭度）	平均高（m）	其他
盐穗木	10%	0.8-1	盐穗木群落，总盖度 15%。
疏叶骆驼刺	3%	0.4	
花花柴	2%	0.3	

概貌	盐穗木

（6）样方 6，调查地点：12-11 站外注水管线处，土壤类型：漠境盐土，样方大小：5m×5m　总盖度：15%，　统计结果见表 4.2-24。

表 4.2-24　样方 6 统计表

植物种	盖度%（郁闭度）	平均高（m）	其他
疏叶骆驼刺	10%	0.4	柽柳群落，总盖度 15%。
盐穗木	3%	0.6	
花花柴	2%	0.3	
			
概貌	骆驼刺		

根据样方调查结果可知，项目区占地范围内无保护植物分布，临时占地范围内主要为多枝柽柳、盐穗木、骆驼刺群系，整个区域植被覆盖度在 10%~20%左右。

4.2.6.6 重点公益林现状调查

重点公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据《新疆维吾尔自治区库车县重点公益林区划界定成果报告》，库车市共有林业用地 4272390 亩。其中公益林 3887490 亩，占林业用地的 90.99%，重点公益林面积为 2562398 亩，占公益林面积的 65.91%。

从重点公益林林种结构分析，库车市重点公益林共有 2 个二级林种，其中水源涵养林 638113 亩，占重点公益林面积的 24.9%；防风固沙林 1924285 亩，占 75.1%。其重要原因是库车市为一个荒漠化、沙化严重的市，且处在塔克拉玛干沙漠边缘，而防风固沙林是库车市工农业生产的天然屏障，是库车市绿洲农业及社会经济的发展的基础和保证。

从区域而言，防风固沙林分布在塔克拉玛干沙漠周边荒漠化严重区，水源涵养林位于天山南坡水土流失严重区。

就林种而言，水源涵养林是库车市绿洲的生命线，山区的几条河流是绿洲灌溉的主要来源，而防风固沙林又是绿洲的天然屏蔽，阻挡了沙漠的北移，同时也保护着塔河流域的稳定。

就地类分析，在重点公益林中，有林地占 36.82%，疏林地占 11.19%，灌木林地占 49.72%，合计为 97.73%。突出了保护现有的天然林及天然灌木林资源。

全市共区划林班 93 个，小班 574 个。管理单位分别为林业局下属的库车市天山林场、库车市胡杨林管理站和林业工作站。

本工程占用地方公益林长度 5.268km，均为临时占地，总占地面积为 2.1072hm^2，均为地方公益林，具体情况见表 4.2-20-21。经初步核查，项目所在区域涉及的林班号为 0010042 号、0080013 号、0080030 号林班，具体以项目所在区域林草部门核查结果为准。拟建工程区内的公益林林地类型为荒漠灌木林，属于天然林，主要作用为防风固沙。

以柽柳为主的公益林的立地条件为：喜光。耐高温、低温及大气干旱。对土壤条件的适应性强，既耐干旱瘠薄，又耐水湿盐碱。地下水位较高的盐碱地及河滩，水分条件较好的沙地都可造林。柽柳对土壤质地要求不严，沙土、壤土和黏土均可。

可采用插条造林和植苗造林，在沙区还可进行深栽造林。

项目区与公益林的关系图见图 4.2-6。

表 4.2-25　本项目注水管线占用地方公益林情况（1）

公益林	长度 km	宽 4m	面积 m^2
地方公益林	5.268	4	21072

表 4.2-26　本项目注水管线占用地方公益林情况（2）

序号	注水管线名称	长度（km）	面积（m^2）	植被类型	建群种	植被盖度	林班号
1	12-4 站注水管线	3.358	13432	刚毛柽柳、盐穗木柽柳为主荒漠草地	盐穗木群落	2%-5%	地方公益林 0010042
2	12-9 站注水管线	1.637	6548	花花柴草甸、多枝柽柳、疏叶骆驼刺为主灌木林地	柽柳群落	5-10%	地方公益林 0080013
3	12-13 站注水管线	0.273	1092	刚毛柽柳、花花柴草甸为主的荒漠草地	柽柳群落	5%-10%	地方公益林 0080030

通过上表可知，12-4 站注水管线、12-9 站注水管线和 12-13 站注水管线占用地方公益林，已尽量避开公益林茂密路段。

4.2.6.7 野生动物资源现状调查与评价

（1）野生动物区划

根据《中国动物地理》的动物地理区划标准，拟建油田开发所在区域的动物区系属于古北界、蒙新区、西部荒漠亚区、塔里木盆地省、天山南麓平原洲、塔里木河中上游区。

（2）野生动物栖息生境类型

项目区域地处塔里木盆地，位于天山南麓、塔克拉玛干沙漠北部边缘，为塔里木河冲积平原，地势较为平坦。通过对项目区内动物的实地调查和有关资料的查询，该区域主要栖息着一些耐旱型荒漠动物，以鸟类、爬行动物和啮齿类动物为主，动物种类和数量较少。

（3）野生动物种类及分布

根据现场实地调查，油田区域以荒漠动物为主。项目所在地区内分布的主要野生脊椎动物 17 种，其中两栖类 1 种、爬行类 3 种、鸟类 10 种、哺乳类 3 种。各种野生脊椎动物分布状况见表 4.2-27。

表 4.2-27　评价区主要及脊椎动物名录及其种类和分布

序号	中文名	拉丁名	留居型	分布
两栖类				
1	绿蟾蜍	*Bufo viridis*	/	±
爬行类				
2	南疆沙蜥	*Phrynocephalus forsythi*		
3	密点麻蜥	*Eremias multiocellata*	/	+
4	荒漠麻蜥	*Eremias przewalskii*	/	±
鸟类				
5	雉鸡	*Phasianus colchicus*	R	±
6	原鸽	*Columba livia*	R	+
7	灰斑鸠	*Streptopelia decaocto*	R	+
8	角百灵	*Eremophila alpestris*	R	+
9	蒙古沙雀	*Rhodopechys mongolica*	R	+
10	紫翅椋鸟	*Sturnus vulgaris*	B	++
11	寒鸦	*Corvus monedual*	W	+
12	小嘴乌鸦	*Corvua corone*	B	++
13	黑顶麻雀	*Passer ammodendri*	R	++
14	棕尾伯劳	*Lanius isabellinus*	B	++
兽类				
15	塔里木兔	*Lepus yarkandensis*	/	+
16	三趾心颅跳鼠	*Salpingotus kozlovi*	/	±
17	子午沙鼠	*Meriones meridianus*	/	±

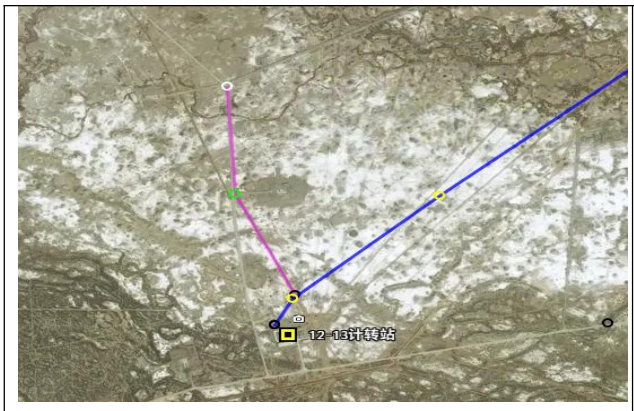
其中以鸟类为主，占所有动物的 63.16%。据统计，该区域有国家二级重点保护动物 1 种，即塔里木兔，为我国特有种，分布在新疆南部塔里木盆地。塔里木兔的耳朵特别大，体形较小，体长 35～43 厘米，尾长 5～10 厘米，体重不到 2 千克。由于长期适应干旱自然环境，其形态高度特化；毛色浅淡，背部沙黄褐色，尾部无黑毛，整体毛色与栖息环境非常接近；听觉器官非常发达，耳长达 10 厘米，超过其他兔类。利用长耳壳可接收到较远距离的微弱音响，及时发现并逃脱天敌。栖息于盆地中各种不同的荒漠环境和绿洲，白天活动，晚间常在灌木丛下挖浅窟藏身。以灌木的树皮和细枝为食，也取食芦苇嫩茎。每年于 5 月和 8 月份繁殖两次，每窝产仔 2～5 只。塔里木兔对农作物有一定危害，近几年数量明显减少。

（4）区块样线调查

野生动物调查主要采用样线法，样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法，按照评价区域野生动物生境类型分别设置 3 条样线，样线调查要求：样线 1 调查长度 2km，样线 2 调查长度 1.2km，样线 3 调查长度 1.0km，观测时行进速度 1.5-3km/h。针对一些不容易捕捉的哺乳动物及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量。本次调查发现了一些野生动物的粪便、毛发等痕迹及多处动物巢穴。本次调查使用 8 倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和爬行类。野生动物调查样线见表 4.2-28 及图 4.2-7。

表 4.2-28　动物调查样线一览表

编号	坐标	海拔（m）	长度（m）	野生动物观测情况
1-1	**	939	859	麻雀、荒漠麻蜥
1-2	**	951	850	麻雀、乌鸦、荒漠麻蜥
1-3	**	954	1500	麻雀、密点麻蜥、荒漠麻蜥、塔里木兔



由于项目区地处干旱荒漠区，动物生境较差，因油气开发建设活动早已开展，人类活动频繁，已难见大中型的野生动物，偶尔可见到塔里木兔的踪迹，鸟类多见多见麻雀、乌鸦等常见鸟类。

4.2.6.8 水土流失现状

水土流失重点预防区指水土流失潜在危险较大的区域，水土流失重点治理区指水土流失严重的区域。根据新水水保〔2019〕4 号，新疆共划分了 2 个自治区级重点预防区，4 个自治区级重点治理区。其中，重点预防区面积 19615.9km^2，包括天山山区重点预防区、塔里木河中上游重点预防区；重点治理区面积 283963km^2，包括额尔齐斯河流域重点治理区、天山北坡诸小河流域重点治理区、塔里木河流域重点治理区、伊犁河流域重点治理区。

工程所在区域库车市属于塔里木河流域水土流失重点治理区范围，所在区域的水土保持基础功能类型是农田防护、防风固沙与防灾减灾，水土保持主导功能类型是农田防护，为了实现水土保持主导功能，预防措施体系主要为塔里木河干流段加强对绿洲外围荒漠林草的封育保护等。水土流失治理措施主要依靠荒漠化治理工程、城郊清洁型小流域建设以及库-拜地区煤炭行业、石油天然气行业的水土保持综合治理工作。

根据评价区土地利用，结合现场调查地形地貌及植被覆盖程度，分析评价区域土地荒漠化现状。项目区域地势平坦，主要土地利用类型为沙地和盐碱地。植被主要是柽柳灌丛，盖度 10%-30%。一般大风风速就可引起风蚀和扬沙作用，主要水土流失类型为中度风蚀。

4.2.6.9 土地沙化现状

2020 年 4 月，新疆维吾尔自治区已经开展第六次沙化土地调查，目前尚未颁布调查结果。根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》（2015 年 3 月），根据图 4.7-1 本项目在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置，本项目地处天山山前洪积倾斜戈壁平原与塔里木河北岸冲积平原之间，本项目分布在 12 区的注水管线不属于土地沙化区，项目区占地范围内无保护植物分布，临时占地范围内主要为多枝柽柳、盐穗木、花花柴群系，整个区域植被覆盖度在 10%~20%左右，土地沙化程度轻。

本工程在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置见图 4.2-7。

4.2.1.10 小结

本工程地处天山南麓，塔里木盆地北部边缘。工程区域主要以荒漠生态系统为主，根据《新疆生态功能区划》（2005 版），本工程位于渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55），本工程所在区域内的油气资源丰富，油田勘探开发工作已开展多年，区域内植被以盐生灌丛植被为主，区域内除受油田开发影响及垦荒活动影响外，其它人为干扰较小，基本保持原始自然荒漠生态环境。评价区内植被种类单一，种群集群分布，生态系统脆弱，植被群落稳定性差。根据现场和资料收集，项目区无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感目标。本工程重点保护目标是：库车市地方公益林、塔里木河流域重点治理区、荒漠野生动植物。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 生态环境影响特征

从本工程主要为油田管线替换工程，工程对生态环境的影响主要发生在施工期，其主要特点为：

（1）工程建设范围内各具体环境影响组分呈线状分布，在对生态各具体要素（如土壤、植被、野生动物等）产生影响的同时，也对区内原有景观结构和生态体系完整性产生一定影响。

（2）影响方式主要发生在施工期，施工结束后可逐步恢复。

（3）在干旱荒漠背景下，工程开发建设对区内生态体系稳定性影响的主要途径是地表扰动和植被破坏。

项目建设过程各个时期对生态环境的影响程度、影响特征和影响时间见表 5.1-1。

表 5.1-1　项目开发建设对生态环境的影响

工程阶段		施工期（地面工程）	运营期
影响分析	影响程度	重	轻
	影响特征	部分可逆	可逆
	影响时间	中、短期	短期
	影响范围	大、固定	小、固定

5.1.2 施工期生态环境影响分析

5.1.2.1 占地影响分析

本工程新管线拟按原管线走向，在其一侧采用埋地敷设。本次施工对有安全隐患现有管线进行处理，停止管道作业，首先关闭管道前端截断阀，然后利用水将管道内的回注水推入后续管道，并关闭后续管道截断阀。将现有管线两端采用混凝土封堵，暂时留置于新建管道旁，以减小对环境影响。

本工程主要内容为更换 3 条有隐患的注水管线，更换管线总长 26.29km，总占地面积为 18.9248hm^2，全部为临时占地。施工期管线施工作业带内土壤会受到扰动和破坏。在施工作业带以外的直接影响区域表现为施工活动中施工机械、车辆碾压、施工人员践踏等对土壤的扰动，改变土壤的紧密度和坚实度。

经核算，本工程占地 18.9248hm^2，均为临时占地。施工结束后，临时占

地不可避免地对原有地表造成破坏，使原有土壤－植被自然体系受到影响或瓦解，在扰动结束后，临时占地影响区的土壤-植被体系的恢复能力与程度取决于临时占地影响程度的大小及原先的生态背景状况。施工活动和工程占地在油区范围内并呈线状分布，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。

由于临时占地的扰动、破坏，将增加土壤风蚀量，项目所在区域为稀疏植被区，植被的防风固沙作用相对较弱。但地表保护层盐壳层具有很强的防风沙的生态功能，其作用不容忽视。这种盐壳的形成是由于长期的风蚀或土壤中的盐碱沉积作用，使地表原有的细砂及细粉物质被吹蚀，由于雨水的作用，使砾石与土层紧密地结合，形成了致密而稳定的保护结构，它保护着地下的粉细物质，对区域由于风蚀引起的水土流失起着很好的抑制作用。由于机械、车辆及施工人员的活动，使地表盐壳层受到破坏，这些保护层一旦被破坏，又得经过一年、二年甚至三到五年的吹蚀，使地表粉细物质全部被吹蚀后才能处于稳定状态。因而在近几年内，区域内的风蚀量会有所增加，影响空气环境质量。

当施工结束转入正常运营期后，人群的活动范围缩小，受到破坏的临时占地逐渐地得到恢复，项目占地影响也会逐步减弱。

5.1.2.2 对植被的影响分析

根据样方调查结果可知，根据现场踏勘，项目区占地范围内无保护植物分布，临时占地范围内主要为多枝柽柳、盐穗木、骆驼刺群系，整个区域植被覆盖度在 10%~20%左右。

工程对植被的影响主要在施工期的占地影响及管道更换产生的影响、人类活动产生的影响。其次污染物排放也将对植被产生一定的影响。

塔河油田经过了多年的开发后，现已具备了一定的规模，占用了一定面积的土地，使其上的荒漠植被消失，整个自然环境中的植被覆盖度减少，地表永久性构筑物增多。具体的影响方式及影响程度表现在以下几个方面：

（1）占地影响

本工程共占地 18.9248hm^2，均为临时占地，施工结束后临时占用土地重新回到原来的自然状态，但地表植被及地表结构却发生了一定的变化：地表保护层被破坏，稳定性下降，防止水土流失的能力也随之下降，并且地表植被不复存在。

（2）管线修建对植被的影响

本工程管道建设中管沟部分的植被将被彻底清除，管线施工完成后，由于很少再次进行干扰，其地表进行平整后，草本植物会逐渐恢复。原有管线施工时间为 2009~2015 年，经过多年的生态恢复和现场踏勘验证，原有管线施工范围内植被生长情况良好，植被覆盖率在 10-20%左右。

图 5.1-1　原有管线施工范围内植被

图 5.1-2　原有管线施工范围内植被

（3）事故排放对植被的影响

项目生产运营中对生态环境造成严重破坏的主要事故类型为回注水泄漏，其产生的污染物排放均会影响范围内的植被造成不同程度的影响，主要分为三种途径，一是泄漏石油类物质直接粘附于植物体阻断植物的光合作用，使植物枯萎、死亡；二是石油类物质污染土壤造成的土壤理性化性状变化间接影响植物生长，严重时会导致植物死亡。本工程区域内植被量很小，且发生事故后，及时采取相应的措施，基本不会对周围植被产生明显影响。

（4）生物损失计算

永久占地和临时用地都会导致生物量损失。生物量损失按下式计算：

$$Y=（S_i \bullet W_i）$$

式中，Y——永久性生物量损失，吨；S_i——占地面积，公顷；W_i——单位面积生物量，吨/公顷。

本工程总占地面积 18.9248hm^2，均为临时占地，其中占用灌木林地 8.8365hm^2、草地 9.6138hm^2 及沙地 0.4745hm^2，植被覆盖度约为 10-20%。

①针对草地生物量损失，根据现场踏勘成果，参考《中国草地资源的等级评价》每公顷鲜草量按照第 7 级草地标准计算，即 750kg/hm^2，则本工程临时占地范围内其他草地生物损失量为 8.8t/a。

②针对灌木林地生物量损失，根据现场踏勘成果，林地主要为柽柳、盐穗木等灌木树种，参考新疆农业大学李霞教授主持的国家自然科学基金项目《塔里木

河流域植被恢复与遥感测度》中的数据 3000kg/hm^2，则本工程永临时占用灌木林地 32.4t/a。

5.1.2.3 对野生动物的影响分析

工程建设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。

一些伴人型鸟类如麻雀、乌鸦、喜鹊等，一般在离施工区 50m 以远处活动，待无噪声干扰时较常见于人类生活区附近。因此，随着建设的过程，施工区内野生动物的种类和数量发生一定的变化，原有的荒漠型鸟类和大型哺乳类将逐渐避开人类活动的干扰迁至其它区域，而常见的伴人型野生动物种类有所增加。

项目区内各种野生动物经过长期的适应已形成较稳定的取食、饮水、栖息活动范围和分布，油田开发过程中地面建设占地将使原有的野生动物的分布、栖息活动范围受到压缩。人为活动的干扰使得开发区域上空活动的鸟类相对于人类未干扰区要少，而使得局部地段二、三级营养结构中的爬行类（啮齿类）和昆虫类数量有所增加或活动频度增大。这些占地影响对地面活动的野生动物种类产生隔离作用，使原分布区内的种类向外扩，而施工结束后，随着人类活动和占地的减少，原有生境将逐步恢复，野生动物对新环境适应后其活动和分布范围亦将恢复。

5.1.2.4 对重点公益林的影响

本次建设的 3 条注水管钱起点和终点位于站场附近，周围管线纵横交错，考虑现有管线的安全性，管线从站场出来的位置无法调整。沿线选择在公益林最少，植被分布稀疏的地方穿越。工程区地势平坦，没有不良工程地质区；远离河流无洪水威胁，远离人群居住区，本工程为注水管道隐患治理，新建注水管线与原有管线并行敷设，线路走向无法改变。现有注水管道沿线划分在公益林区，本工程新建注水管线无法避绕穿越库车市地方公益林，但根据植被稀疏程度本次管线已尽量避开植被茂密的区域。

工程占用地方公益林长度 5.268km，均为临时占地，总占地面积为 2.1072hm^2，经初步核查，项目所在区域涉及的林班号为 0010042 号、0080013 号、0080030 号林班。本工程新管线拟按原管线走向，在其一侧采用埋地敷设，占地均为临时占地。

工程开工建设前，须按照《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规〔2021〕5 号）管理规定办理林地的征占用手续。管道施工穿越林地所造成的林业损失既是一次性的，又是永久性的。因此，要求管线在选线设计、施工作业时尽量避开林区，在条件允许时，减少砍伐林木的数量，最大程度地保护沿线的林业生态。开挖管沟缩短施工作业范围，将重点公益林的影响降到最低。

本工程对重点公益林的影响主要是柽柳灌丛，灌木层高度 0.5-3m，盖度 10~20%，群占用灌木林地比例微小，因此项目建设对公益林的影响在可接受范围内。

5.1.2.5 水土流失影响分析

（1）土壤粗粒化

在土壤沙化过程中，当风力作用地表产生风蚀时，便产生风选作用，细粒物质被带走，粗粒物质大部分原地保留下来，从而使土壤颗粒变粗，将未沙化的原始土壤和“就地起沙”形成的风沙土颗粒粒级加以比较，沙化后的风沙土较之原始土壤粗砂和细砂粒显著增加，而粉砂和粘粒粒级减少。

（2）土壤贫瘠及含盐量变化

沙化引起土壤贫瘠化的原因，一是积累土壤有机质的表层被风吹蚀；二是在风沙化发展过程中，土壤干旱并在高温影响下，有机物质矿化加强，使原来积累的有机物大量分解；三是土壤粗粒化结果。从未沙化原始土壤与沙化地段土壤肥力对比看，土壤有机质和全氮含量随沙漠化增加有所降低，特别是土壤有机质随沙化强度的变化十分明显。磷素和钾素随沙化程度增加，含量无明显差异。土壤中的易溶性盐分是随土壤水分发生移动的，并随着土壤水分蒸发而在地表聚积。由于沙土毛管上升高度低，因此，通过毛管上升水流到达地表而产生的积盐很微弱，另外在土壤受到风蚀沙化时，表土层的盐分有的被吹蚀，有的和含盐轻的底土层发生混合，因而也降低了风沙土壤的盐分含量，据调查，随沙化增强，盐分含量降低。

（3）管道建设的危害

拟建工程对水土流失的影响主要发生在施工期，主要表现在：

①管沟开挖过程及回填土方的堆放等活动，破坏了原有地貌及地表结皮，使原来相对稳定的表土层受到不同程度的扰动和破坏，在降雨作用下，加剧水土流失，还可能加剧区域风灾天气，增加空气中粉尘含量；

②管道临时占地导致施工区域地表植被减少、造成植物的生物量损失，使土壤结构疏松，并产生一定面积的裸露地面。对原地貌的扰动降低了项目临时占地范围内的土壤抗侵蚀能力，扩大侵蚀面积，诱发土壤侵蚀危害，加剧了水土流失。

本工程所在区域库车市属于塔里木河流域水土流失重点治理区，区域以地表植被分布较少，土壤侵蚀强度以轻度为主，生态环境质量较差，应加强水土保持综合治理工作，减少因工程的建设而产生的水土流失。

同时工程建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于工程地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土等遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

本工程施工期主要管线替换工程，包括管沟开挖等。管沟开挖过程中，若未采取分层开挖、分层回填措施，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，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。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，需采取相应的防护措施，得以改善。

5.1.2.6 土地沙化影响分析

本项目地处天山山前洪积倾斜戈壁平原与塔里木河北岸冲积平原之间，根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》（2015.3），本项目 12 区的注水管线不属于土地沙化区，6 区的注水管线属于固定沙地，项目区占地范围内无保护植物分布，临时占地范围内主要为多枝柽柳、盐穗木、花花柴群系，整个区域植被覆盖度在 10%~20%左右，土地沙化程度轻。

工程建设过程中对原地貌的扰动将降低工程占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于工程地处内陆荒漠区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

本工程施工期主要为管沟开挖。管沟开挖、场地平整施工过程中，对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏。管沟开挖过程中，若未采取分层

开挖、分层回填措施，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，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。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

5.1.3 运营期生态环境影响分析

本项目运营期对生态环境的影响主要表现在对野生动物、植被等的影响，生态系统完整性影响以及生态景观影响。

（1）对野生动物的影响分析

运营期车辆运输和机械噪声相对施工期有所减小，人为活动相对施工也有所减少，通过加强管理禁止油气田职工对野生动物的猎杀，本项目运营期的噪声和人为活动对野生动物的影响也相对减小。

运营期道路行车主要是油气田巡线的自备车辆，车流量很小，夜间无车行驶，一般情况下，野生动物会自行规避或适应，不会对野生动物产生明显影响。

（2）植被影响分析

运营期由于占地活动的结束，工程基本不会对植被产生影响，临时占地的植被开始自然恢复，一般在 2～3 年内开始发生向原生植被群落演替，并逐渐得到恢复。但事故状态如管线泄漏或火灾均会致使泄漏或火灾处局部范围内植被死亡。但事故造成的植被破坏是小范围的，在荒漠地带植被损失量很小。

（3）公益林影响分析

运营期加强日常巡检监管工作，出现泄漏情况能及时发现；加强法兰、阀门连接处腐蚀情况记录管理，避免因老化、腐蚀导致泄漏情况发生。因此不会对特殊生态敏感区和重要生态敏感区产生明显影响。

（4）生态系统完整性影响评价

生态系统完整性是资源管理和环境保护中一个重要的概念。生态系统完整性是生态系统在特定地理区域的最优化状态，在这种状态下，生态系统具备区域自然生境所应包含的全部本上生物多样性和生态学进程，其结构和功能没有受到人类活动胁迫的损害，本地物种处在能够持续繁衍的种群水平。它主要反

映生态系统在外来干扰下维持自然状态、稳定性和自组织能力的程度。评价生态系统完整性对于保护敏感自然生态系统免受人类干扰的影响有着重要意义。

项目区域生态完整性受项目影响较小，项目区生态完整性变化主要受区域自然环境变化影响。油田开发加大了评价区人为干扰的力度，同时也加剧局部区域有自然荒漠生态系统向人工生态系统演替的趋势；但是由于项目占地面积有限，区域生态系统仍保持开放、物质循环和能量流动。因此对于评价区生态系统的完整性影响较小，其生态稳定性及其结构与功能也不会受到明显影响。

5.1.4 生态环境影响分析小结

本工程地处天山南麓，塔里木盆地北部边缘。工程区域主要以荒漠生态系统为主，根据现场和资料收集，项目区无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感目标。本工程重点保护目标是：占用的库车市地方公益林以及评价范围内的塔里木河流域重点治理区。公益林林地征用应按照《国家级公益林管理办法》和《新疆维吾尔自治区建设项目使用林地审核审批管理办法（试行）》（新林资字〔2015〕497 号）等有关工程征地补偿标准进行。对林业资源产生的影响很小。

因此总体上看本工程建设对生态环境影响较小。本工程生态影响评价自查表见表 5.1-2。

表 5.1-2　生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他☑
	评价因子	物种☑（分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境☑（生境面积、质量　　） 生物群落☑（物种组成、群落结构等　　） 生态系统☑（植被覆盖度、生态系统功能等　　） 生物多样性☑（物种丰富度、优势度等　　） 生态敏感区□（　　） 自然景观☑（景观多样性、完整性　　） 自然遗迹□（　　） 其他☑（水土流失、土地沙化等　　）
评价等级		一级□二级☑三级☑生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（18.9248）hm^2；水域面积：（）hm^2
生态现状调	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家

查与评价		和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化☑；石漠化□；盐渍化☑；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

5.2 大气环境影响分析

5.2.1 施工期环境空气影响分析

本工程主要为地面工程，施工期废气主要包括管线作业带等施工场地平整清理、管沟开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘，施工机械及运输车辆产生的燃油废气等。

5.2.1.1 运输车辆扬尘的影响分析

施工期运输车辆产生扬尘，采用洒水降尘，在施工场地实施每天洒水抑尘作业 4~5 次，其扬尘造成的污染距离可缩小到 20~50m 范围，由此车辆产生的扬尘对周围环境影响较小。从影响时间、范围和程度来看，钻井废气对周围大气环境质量影响是有限的。

施工期出入大量中型车辆，因区块内道路主要为砂石路，车辆行驶的扬尘污染较重，要求适当洒水降尘，减轻污染。合理规划、选择最短的运输路线，利用油气田现有公路网络，禁止随意开辟道路，运输车辆应以中、低速行驶，减少车辆行驶动力起尘。

5.2.1.2 地面工程施工过程中扬尘的影响

施工扬尘污染主要来自：①管沟开挖、土地平整及地基、路基填筑等施工过程，遇大风天气，会造成粉尘、扬尘等大气污染；②水泥、砂石、混凝土等建筑材料的运输、装卸和仓储过程不可避免会产生一定的泄漏，产生扬尘污染少年；③灰土拌和、混凝土拌和加工都会产生扬尘和粉尘；④物料运输车辆在施工场地运行过程中将产生大量尘土。

施工期扬尘最大产生时间将出现在土方开挖阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大。由于本工程的土方运输量较大，比较容易造成物料沿路撒落后风吹起尘，同时随着大型车辆的行驶和碾压，在工程区内和道路上较易带起扬尘，污染环境。因此必须做到施工现场及场外道路泥土及时清理，减少二次扬尘。

工程施工在混合土工序阶段，灰土拌和、混凝土拌和是扬尘的主要来源。必须采取封闭作业或洒水措施，控制扬尘量。

5.2.1.3 施工机械及运输车辆尾气影响分析

施工机械及运输车辆所排放的废气主要污染物为 NO_x、CO、SO_2、TSP 等。在空间上和时间上具有较集中的特点，在局部的范围内污染物的浓度较高。本工程所在区域扩散条件良好，施工机械及运输车辆产生的尾气很快被空气稀释，且大气污染物随施工的结束而消失，进入运营期后，区域空气环境质量将会有所改善。

5.2.2 运营期环境空气影响分析

本工程为注水管线更换建设项目，运营期基本没有大气污染物排放，对环境空气影响很小。

5.2.3 大气环境影响分析小结

本工程施工期废气主要为运输车辆扬尘、管线作业带等施工场地扬尘和施工机械及运输车辆尾气，施工期污染属于阶段性局部污染，随着工程结束，其影响也相应消失。运营期无大气污染物排放。

本工程大气环境影响评价自查表见表 5.2-1。

表 5.2-1　大气环境影响自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑
	评价范围	边长=50km□	边长 5～50km□	边长=5km□

评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500～2000t/a□	＜500t/a□	
	评价因子	基本污染物 （SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（NMHC、H_2S）		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5（	
评价标准	评价标准	国家标准□	地方标准□	附录 D□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区□	一类区和二类区□	
	评价基准年	（2022）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据□	现状补充监测□	
	现状评价	达标区□	不达标区□		
污染源调查	调查内容	本工程正常排放源□ 本工程非正常排放源□ 现有污染源□	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长 5～50km□	边长=5km□	
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2）		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5□	
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本工程}$最大占标率≤100%□		$C_{本工程}$最大占标率＞100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本工程}$最大占标率≤10%□	$C_{本工程}$最大占标率＞10%□	
		二类区	$C_{本工程}$最大占标率≤30%□	$C_{本工程}$最大占标率＞30%□	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	$c_{非正常}$占标率≤100%□	$c_{非正常}$占标率＞100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}）	有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受□ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO_2：（）t/a	NO_x：（）t/a	颗粒物：（）t/a	VOCs：（）t/a

5.3 声环境影响分析

5.3.1 施工期声环境影响分析

（1）施工噪声源强

本工程施工期噪声主要包括管道铺设等过程中各种机械和设备产生的噪声，物料运输车辆交通噪声。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》

（HJ2034-2013）中表 A.2 和类比油气田开发工程中内部道路和管线铺设实际情况，本工程各类建筑施工机械产噪值及噪声监测点与设备距离见表 5.3-1。

表 5.3-1　施工机械产噪一览表

序号	设备名称	噪声值/距离（dB（A）/m）	序号	设备名称	噪声值/距离（dB（A）/m）
1	装载机	93/5	5	夯土机	95/5
2	推土机	88/5	6	吊机	85/5
3	挖掘机	90/5	7	发电机	95/5
4	运输车辆	90/5	--	--	--

（2）施工噪声贡献值

本次评价采用点源衰减模式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$Lr=Lr_0-20lg（r/r_0）$式中：

Lr--距声源r 处的A 声压级，dB（A）；

Lr_0--距声源r_0 处的A 声压级，dB（A）；

r--预测点与声源的距离，m；

r_0--监测设备噪声时的距离，m。利用上述公式，预测计算拟建工程主要施工机械在不同距离处的贡献值，预测计算结果见表5.3-2。

表 5.3-2　主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值

序号	机械	不同距离处的噪声贡献值（dB（A））						
		40m	60m	100m	200m	300m	400m	500m
1	装载机	74.9	71.4	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0
2	推土机	67.9	64.4	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0
3	挖掘机	65.9	62.4	58.0	52.0	48.4	45.9	44.0
4	运输车辆	67.9	64.4	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0
5	夯土机	76.9	73.4	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0
6	吊机	76.9	73.4	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0
7	发电机	76.9	73.4	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0

（3）影响分析

根据各种施工机械噪声预测结果可以看出，昼间距施工设备 100m，夜间 500m 即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）场界噪声限值要求。根据现场调查，项目周边 500m 范围内无声环境敏感目标，施工噪声

不会对周围声环境产生明显影响。另外，距离运输车辆昼间 100m，夜间 400m 以上才能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。

5.3.2 运营期声环境影响分析

本工程为注水管线更换建设项目，运营期基本没有噪声产生，不会对周围声环境产生影响。

5.2.3 声环境影响分析小结

本工程的噪声源主要分为施工期噪声和运营期噪声两部分。施工期为管道铺设等过程中各种机械和设备产生的噪声，对环境的影响是短暂的；本工程管线均埋设在地下，基本没有噪声产生，不会对周围声环境产生影响。

本工程声环境影响自查表见表 5.3-3。

表 5.3-3　声环境影响自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级☑	三级□			
	评价范围	200m☑	大于200m□	小于200m□			
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑	最大A声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区□	2类区☑	3类区□	4a类区□	4b类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑	已有资料□	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型□	其他☑（类比预测法）				
	预测范围	200m□	大于200m☑	小于200m□			
	预测因子	等效连续A声级☑	最大A声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标□	不达标□				
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测□	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测☑			
评价结论	环境影响	可行☑	不可行□				
注：“□”为勾选项，可“√”；“（ ）”为内容填写项。							

5.4 水环境影响分析

5.4.1 区域水文地质条件

（1）包气带岩性、结构、厚度、分布及垂向渗透系数

在塔里木河以北，从北部-中部的英达里亚、奥依库都克-南部的塔里木农场、塔里木一线，包气带普遍存在于地表以下，包气带岩性主要为粉土和细砂、粉砂，其结构总体来说比较松散，包气带厚度约 5.12-6.0m 左右，粉土的垂向渗透系数为 0.22-0.79m/d，细砂、粉砂的垂向渗透系数为 1.15-1.93m/d。包气带天然防污性能较弱。

（2）地下水类型、赋存分布规律及含水层空间分布特征

在塔里木河以北，地下水类型为双层-多层结构的第四系松散岩类孔隙潜水-承压水。区内广泛分布的第四系砂类地层，为第四系松散岩类孔隙水的赋存、分布提供了一定的储水空间。

地下水的埋藏深度变化复杂多样，无规律性，表现为从北部的 5m 左右向中部变为 3-5m，向南部又变为＞5m。

（3）含水层的富水性

第四系松散岩类孔隙水广泛分布于区内。将钻孔的单井出水量，统一换算为降深 5m、井径 12 吋（Φ=325mm）时的涌水量（即换算涌水量），然后进行富水性级别的划分。第四系松散岩类孔隙水含水层的富水性级别划分标准见表 5.4-1。

表 5.4-1　含水层富水性级别划分　单位：m^3/d

富水性等级	水量极丰富	水量丰富	水量中等	水量贫乏	水量极贫乏
单井涌水量	＞5000	1000-5000	100-1000	10-100	＜10

塔里木河以北区域的地下水类型为双层-多层结构的第四系松散岩类孔隙潜水-承压水，其富水性可划分为两个级别：潜水水量中等、承压水水量丰富；潜水水量中等、承压水水量中等。

——潜水水量中等、承压水水量丰富

近似呈半圆状分布在塔里木河以北区域的西北角地段。分布于该区的潜水，潜水位埋深 3-6m 左右，钻孔揭露的潜水含水层厚度 17-50m，含水层岩性为第四系细砂、粉砂；换算涌水量为 363.0-810.0m^3/d，水量中等；渗透系数为 1.82-4.01m/d，影响半径为 198.77-310.29m。该区的承压水水头，为-1.38m～

+2.03m，承压含水层的顶板埋深＜50m；钻孔揭露的承压含水层厚度＜50m，含水层岩性为细砂、粉砂、粉细砂，隔水层岩性为粉质粘土、粉土；换算涌水量为1000-1308m^3/d，水量丰富；渗透系数为 4.19-5.37m/d。

——潜水水量中等、承压水水量中等

根据承压含水层的顶板埋藏深度，又可分为承压含水层的顶板埋深 50-100m 区和＜50m 区，分别叙述如下：

①承压含水层的顶板埋深 50-100m 区

该区呈片状分布在塔里木河以北区域的中部地段。分布于该区的潜水，潜水位埋深从 3m~10m 不等，钻孔揭露的潜水含水层厚度＜20m，含水层岩性为第四系细砂、粉砂；换算涌水量为 107.3-1000.0m^3/d，水量中等；渗透系数为 1.05-3.82m/d，影响半径为 180.07-350.45m。承压含水层的顶板埋深为 50-100m；钻孔揭露的承压含水层厚度＜150m，含水层岩性为第四系细砂、粉砂，隔水层岩性为粉质粘土、粉土；换算涌水量为 197-991m^3/d，水量中等；渗透系数为 0.98-4.19m/d，影响半径为 182.27-315.97m。

②承压含水层的顶板埋深＜50m 区

该区呈片状分布在塔里木河以北区域的南部地段（临近塔里木河区域）。分布于该区的潜水，潜水位埋深从 1-3m 到＞5m 不等，钻孔揭露的潜水含水层厚度＜50m，含水层岩性为第四系细砂、粉砂；换算涌水量为 100-614m^3/d，水量中等；渗透系数为 0.89-2.59m/d，影响半径为 221.09-350.45m。该区的承压水水头，为 2.05～3.96m，承压含水层的顶板埋深＜50m；钻孔揭露的承压含水层厚度为 54.91m，含水层岩性为第四系细砂、粉砂，隔水层岩性为粉质粘土、粉土；换算涌水量为 233.0-801m^3/d，水量中等；渗透系数为 1.57-3.99m/d，影响半径为 192.37-325.97m。

（4）地下水的补、径、排条件

①补给：

在塔里木河以北区域，地下水的补给来源主要是北部冲洪积平原区地下水的侧向流入补给和地表水的入渗补给。由于气候异常干燥，降水量少而蒸发强烈，因此降水补给量可忽略不计。

地下水的侧向流入补给：区块属于渭干河、库车河冲洪积扇扇缘的一部分，接受渭干河、库车河冲洪积扇中上游地区地下水的侧向流入补给，补给强度取决

于潜水含水层的厚度、岩性、地下水的径流条件。

地表水的入渗补给：夏季洪水和冬季的冬闲水流入本区，积存在地表低洼处，通过包气带向下渗漏补给潜水，对于不同地段，包气带的岩性和地层结构不同，地表水对潜水的补给强度不同。

②径流：区内的潜水含水层岩性主要为粉砂，透水性很差，地层岩性变化较大，地形坡度平缓，造成潜水径流缓慢。地下水的总体流向是从西北向东南方向径流；在塔河北岸沿河地段，地下水是从西向东径流。

③排泄：地下水一部分通过侧向流出、潜水蒸发、植物蒸腾排泄，一部分通过人工开采排泄，大部分则排泄至塔里木河中。

（5）地下水动态特征

塔里木河冲积平原地下水动态变化受塔河水位的控制，属水文型。

（6）地下水的水化学特征

下面对潜水和承压水的水化学类型分别进行论述。

——潜水的水化学类型

地下水（潜水）主要接受上游地下水的侧向补给及暂时性洪流的入渗补给，水流滞缓，蒸发浓缩作用强烈，水化学类型复杂。在塔里木河以北区域，潜水的水化学类型主要分为三种：SO_4·Cl 型、Cl·SO_4 型和 Cl 型。区块内潜水矿化度的变化极其复杂，从＜1g/l、1-3 g/l、＞10 g/l 不等，无明显的变化规律。

——承压水的水化学类型

在塔里木河以北区域，承压水的水化学类型分为三种：HCO_3·SO_4·Cl 型、SO_4·Cl 型和 Cl·SO_4 型。

5.4.2 评价区水文地质条件

5.4.2.1 地下水赋存条件

本工程所在的塔河油田 12 区属塔里木河中下游冲积平原、渭干河与库车河冲洪积扇的扇缘地带，第四系地层厚度大于 200m，赋存第四系松散岩类孔隙水，含水层为潜水和承压水多层结构。

区域内含水层岩性以细砂、粉细砂为主，隔水层的岩性为粘土、亚粘土。

①潜水含水层

区内潜水含水层岩性为上更新统和全新统冲拱积细砂、粉细砂。根据区域

水文地质调查中的地下水位埋深资料，区内潜水埋深主要受补给源和地形控制，区内北部地区的潜水水位埋深在 7m~10.5m 之间，中部的潜水水位埋深在 4~7m 之间，南部地区的潜水埋深在 2~4m 之间。根据区内已有的一眼潜水钻孔及物探、钻探成果资料，潜水含水层的底板埋藏深度一般小于 60m，局部地区在 100m 左右，潜水含水层的厚度在 40m 以内。潜水含水层主要由塔河冲积形成，含水层的岩性颗粒较细，主要为细砂、粉细砂，渗透系数小于 10m/d。从含水层的岩性及厚度变化规律来看，自西南向东北，潜水含水层渗透系数呈现由大到小的变化趋势。

②承压水含水层

从地层岩性的角度分析，地层垂直向上分为四层（从上到下）：第一层为第四系粉砂和粉细砂。第二层为第四系粉砂、细砂和粉细砂。第三层为第四系粉砂与粘土互层，第四层为第三系的泥岩、砂岩互层。

物探解译出来的含水层地下水溶解性总固体含量分为两层（从上到下）：

1）第四系含水层

第一层为咸水含水层（潜水含水层）。

第二层为淡水含水层（承压水含水层）由地层的第二层和第三层组成。

2）第三系含水层

第三层为裂隙孔隙水含水层（水质不明）。

第四系承压水含水层的顶板埋藏深度的变化规律是：区块东北部，淡水含水层的顶板埋藏深度最大，最大达到 120m。西南部，第四系承压水的顶板埋藏深度较小，最小 55m。区块中部地区，淡水含水层的顶板埋藏深度一般为 60m~80m，这种埋藏深度的分布范围最广。

水文地质图见图 5.4-1，水文地质剖面图见图 5.4-2，典型钻孔水文地质柱状图见图 5.4-3。

图 5.4-1　水文地质图

区块内潜水的补给来源主要有西北部地下水的侧向流入补给和区内地表的入渗补给。

地下水的侧向流入补给：区块属于渭干河、库车河冲洪积扇扇缘的一部分，接受渭干河、库车河冲洪积扇中上游地区地下水的侧向流入补给，补给强度取决于潜水含水层的厚度、岩性、地下水的径流条件。

地表水的入渗补给：夏季洪水和冬季的冬闲水流入本区，积存在地表低洼处，通过包气带向下渗漏补给潜水，对于不同地段，包气带的岩性和地层结构不同，地表水对潜水的补给强度不同。

径流条件

区内的潜水含水层岩性主要为粉砂，透水性很差，地层岩性变化较大，地形坡度平缓，造成潜水径流缓慢。地下水流向为西北向东南方向。

③排泄条件

区块内的潜水以侧向流出，蒸发蒸腾及少量的人工开采等排放泄方式排出区外。

（2）承压水的补给、径流及排泄

①补给条件

承压水的补给来源主要是西北方向地下水的侧向流入补给。

②径流条件

区块内的含水层岩性主要为粉砂，透水性很差，承压水径流比较缓慢。

③排泄条件

承压水的排泄途径主要是从区块东南方向侧向流出。另外，由于承压水的水头比潜水的水位高，在弱隔水层段可能会存在少量的越流排泄。

5.4.2.3 地下水动态特征

根据《塔河油田水文地质普查报告》，区内承压水水位随季节发生变化，低水位期在冬季 12 月，高水位期在夏季 8 月份，最大水位变幅可达到 1m。

5.4.2.4 地下水化学特征

根据《塔河油田水文地质普查报告》，采集了 35 组潜水水化学分析样品，由于区块内无大的地表河流，地下水（潜水）主要接受上游地下水的侧向补给及暂时性洪流的入渗补给，水流滞缓，蒸发浓缩作用强烈，水化学类型复杂，主要以 SO_4·Cl（或 SO_4）—Na·Mg（或 Mg·Na）、Cl·SO_4-Na（或 Na·Mg、Na·Mg·Ca）

及 Cl-Na （或 Na·Mg）型水为主。地下水溶解性总固体含量较高，在 0.468~132.1g/L 之间。

5.4.2.5 地下水开发利用现状

评价区内具有供水意义的地下水位第四系松散岩类孔隙水。区内潜水的矿化度一般大于 5g/L，部分大于 10g/L，矿化度较高，地下水水质极差，均为不宜饮用的地下水；承压水水质良好，适合于生活饮用。

根据《塔里木河水资源合理开发利用及环境地质问题研究》中也提到塔里木河冲积平原可供开采利用的地下水资源有限，不宜大量开采，只能在灌区或牧区为解决人畜饮用少量开采。为维护生态环境应把地下水资源视为保护对象。本工程区处在人烟稀少的荒漠地带，没有定居的牧民，也没有进行农业开发，地方部门对地下水基本上没有开采利用。油田区工业用水及生活用水由采油二厂经承包商采购统一用水。

5.4.2.6 包气带污染现状调查

2021 年，中国石化西北油田分公司开展了土壤及地下水初步调查，对塔河油田采油二厂关键站场的污水处理区、三项分离区、生产装置区、污油池区、罐区等易造成污染的主要装置和设施，部分计转站、单井井场等主要装置和设施附近的包气带土进行了取样、检测，其中 250 个样的采样深度为 0~0.5m，100 个样的取样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5~2.0m 等 3 层，检测因子主要重金属、挥发性及半挥发性有机物、石油烃（C10~C40），并对比《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行了对比分析。

根据《中国石化西北油田分公司土壤和地下水环境初步调查报告》及本次评价中土壤环境的调查结论，各监测点表层土壤样品中重金属、挥发性及半挥发性有机物检测数值波动较小，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）第二类用地筛选值；石油烃（C10~C40）检测结果均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，包气带土壤质量状况良好。

5.4.3 施工期水环境影响分析

根据工程分析，在施工期，对水环境可能造成影响的污染源主要是试压废水和施工人员生活污水。

（1）新管道试压废水

本工程新建管道试压采用洁净水，根据工程分析本工程试压废水为67.725m³，主要污染物为 SS。管道试压后，末端排出的水必须是无泥沙的洁净水，清管器到达末端时必须基本完好。管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，一般试压介质为洁净水，由罐车回收后用于后续其它管线试压，不排放，试压结束后可用作场地降尘用水，对水环境的影响很小。另外，本工程顶管埋深1.5m，管线埋设区域的地下水埋深大于 2m，故管线施工对地下水的影响很小。

（2）生活污水

根据工程分析，本工程施工期间生活污水产生量约为 345.6m³。本工程不设施工营地，施工期间产生的生活污水依托各油建单位，委托有资质的单位进行处置，不会对区内水环境产生影响。

5.4.4 运营期水环境影响分析

5.4.4.1 正常情况下水环境影响分析

运营期不产生废水。正常情况下，本工程注水管线是全封闭系统，管线采用柔性复合管，采取严格的防腐防渗措施，输送、储存的介质不会与管线穿越区的地下水水体之间发生联系，不会对区域地下水环境产生污染影响。

5.4.4.2 非正常情况下地下水环境影响分析

运营期非正常工况下，注水干线可能破损，对土壤及地下水环境产生影响。主要表现管线腐蚀穿孔，误操作及人为破坏等原因造成管线破裂使回注水泄漏。无论是人为因素还是自然因素所造成的事故，对区域地下水体均可能产生污染的风险。

本工程非正常状况下，管线与法兰连接处破损泄漏，如不及时修复，回注水可能下渗对地下水造成影响。本次评价对非正常状况下管线泄漏情景运用解析模型进行预测，以评价对下水环境的影响。

①预测源强

本工程按最不利情况考虑假设条件，假设注水干线发生 10%的孔径泄漏，其泄漏速度 QL 用伯努利方程计算：

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

式中：

QL——液体泄漏速度，kg/s；

Cd——液体泄漏系数，取 0.65；

A——裂口面积，m^2；（内径＞150mm 的管道，10%孔径最大为 50mm）

ρ——泄漏液体密度；

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，在设定事故条件下回注水的泄漏速率见表 5.4-2。

表 5.4-2　设定事故条件下注水干线的泄漏速率计算结果

泄漏类型	泄漏口面积（m^2）	泄漏口之上液位高度（m）	输送压力	环境压力	液体密度（kg/m^3）	泄漏速率（kg/s）
注水干线泄漏	0.00196	0.3	2.5MPa	0.1MPa	1000	16.07

根据上表可知，回注水泄漏速率为 16.07kg/s，假定发现泄漏后 10min 处理完毕，切断事故阀门，则注水干线泄漏回注水量约为 9.6t。根据塔河油田四号联合站处理达标的回注水多年平均测定结果，石油类最高浓度为 20mg/L，则石油类最大泄漏源强为 0.19kg。

②预测情景

如拟建最长段的注水干线（12-1 站至 12-9 站 TK12145 缓冲增压点注水干线，内径 200mm，压力 2.5MPa，输水量 1000m^3/d）发生泄漏，根据中石化西北油田分公司采油二厂多年统计数据，同时考虑油田现有污染防治水平、事故应急措施及管理水平等因素，由于注水干线设有实时监控系统，因此该泄漏可在 10min 内发现，并采取关闭阀组等措施进行控制，泄漏时间取 10min，泄漏源强以注水干线 10min 的注水量计。因此本次评价将泄漏点概化为平面瞬时点源。

③预测方法

本次评价采用解析法对地下水环境影响进行预测。

④预测模型

项目区的地下水主要是从西北向东南方向流动，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可将预测情形概化为一维短时泄漏点源的水动力弥散问题。

$$c=\frac{c_0}{2}\left[\operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)-\operatorname{erfc}\left(\frac{x-u(t-t_o)}{2\sqrt{D_L t(-t_0)}}\right)\right]$$

以上式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/l；

C_0—注入的示踪剂浓度，g/l；

u-水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc（ ）—余误差函数。

⑤预测参数

本次评价水文地质参数主要通过收集项目所在区域的成果资料及经验参数来确定。本次预测源强选取最长段的注水干线（12-1 站至 12-9 站 TK12145 缓冲增压点注水干线，内径 200mm，压力 2.5MPa，输水量 1000m^3/d）进行计算，由于石油类因子是注水污染检测项的常规项目。因此，本次影响预测以石油类进行预测。模型中所需参数及来源见表 5.4-3。

表 5.4-3　水质预测模型所需参数一览表

序号	参数符号	参数名称	参数数值	数值来源
1	u	水流速度	0.032m/d	地下水的平均实际流速 u=KI/n，渗透系数为 10m/d，根据《塔河油田水文地质普查报告》等历史水文地质勘查报告，区内地下水基本处于停滞状态，水力坡度很小，为 0.2‰～0.8‰，本次预测取水力坡度最大值为 0.8‰。
2	D_L	纵向弥散系数	0.32m^2/d	DL=aLu，aL 为纵向弥散度。参考前人的研究成果，弥散度应介于 1～10 之间，按照最不利的评价原则，本次模拟取弥散度参数值取 10。
3	n	有效孔隙度	25%	根据项目所在区域含水层特征，确定区域有效孔隙度 n=0.25。
4	t	时间	计算发生渗漏后 100d、1000d、3650d 后各预测点的浓度	
5	C_0	污染物浓度	根据塔河油田四号联合站处理达标的回注水多年平均测定结果，石油类最高浓度为 20mg/L，由于《地下水质量标准（GB/T14848-2017》III类标准中没有对石油类进行说明，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类，将石油类	

			污染物浓度标准定为 0.05mg/L。检出限为 0.01mg/L。

⑤预测结果与分析

将以上确定的参数代入模型，便可以求出不同时段，石油类在预测情景下，不同天数（100 天、1000 天、3650 天）时，污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 5.4-4~5，图 5.4-5。

表 5.4-4　污染物在潜水含水层中的浓度迁移预测结果

100d		1000d		3650d	
距离（m）	浓度 c（mg/L）	距离（m）	浓度 c（mg/L）	距离（m）	浓度 c（mg/L）
0	0.00272	0	0.000036	0	0.000
10	0.00833	20	0.0013	20	0.000
20	0.00235	40	0.002	40	0.00018
30	0.0002	60	0.0014	60	0.00036
40	0.000	80	0.00054	80	0.00054
50	0.000	100	0.00018	100	0.00091
60	0.000	120	0.000	120	0.00091
70	0.000	140	0.000	140	0.00091
80	0.000	160	0.000	160	0.00072
90	0.000	180	0.000	180	0.00054
100	0.000	200	0.000	200	0.00036

表 5.4-5　预测结果统计表

预测因子	预测时间	超标距离（m）	影响距离（m）	影响范围内水环境敏感点
石油类	100d	未超标	3.8	无
	1000d	未超标	9	无
	3650d	未超标	22.8	无

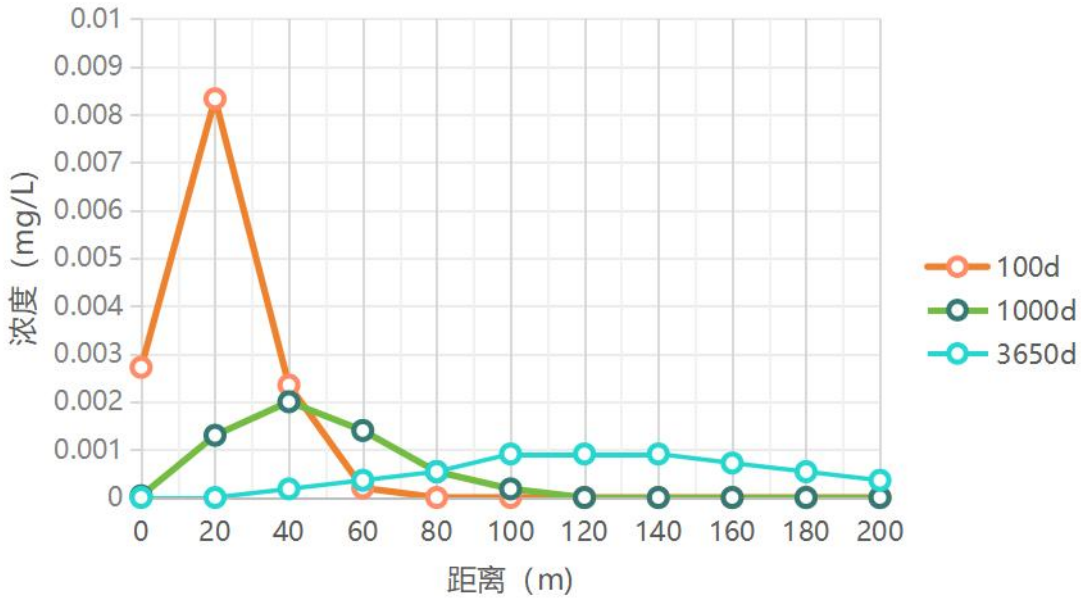


图 5.4-5　发生短时泄漏后石油类污染物浓度变化趋势图

根据以上预测结果，在本次设定的预测情形下：预测期间，随着时间、距离增加，污染范围也呈增加趋势。石油类浓度在预测 100d、1000d、3650d 时地下水影响距离分别为 3.8m、9m、22.8m，影响范围内无居民饮用水井等敏感点，但回注水对该地区地下水的影响依然存在。故管道必须采取必要的防腐措施，并加强巡检，防止其泄漏进而污染到周边区域内的地下水。

在非正常状况下，建设单位应立即采取切断措施并及时组织实施污染物的清除工作，在最短的时间内清除地面及地下的石油类物质，因而，石油类污染物进入地下潜水的可能性较小。只要建设单位和施工单位严格按照拟定的环保措施进行，非正常状况下，对地下水的影响属可接受范围。

5.4.5 水环境影响分析小结

（1）在正常情况下，本工程产生的废水不外排，工程在设计、施工和运行时，严把质量验收关，杜绝因管道材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，尽量杜绝事故性排放源的存在，本工程对地下水环境的影响较小。

（2）本次地下水评价，设置了项目非正常工况情景进行预测分析，结果显示：若发生非正常状况，污染物一旦发生泄漏，将会对项目附近区域地下水造成一定影响。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。建设单位对地下水污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，落实相关保护措施后，该项目对水环境的影响是可以接受的。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响

本工程在施工期产生的固体废物主要为施工废料、施工人员产生的生活垃圾、施工废弃土石方。

施工废料主要包括管材边角料，产生量约为 5.258t。首先考虑回收利用，不可回收利用部分由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市市政部门指定的地方填埋。

施工期间施工人员生活垃圾总产生量为 3.6t，集中收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋。

本工程共开挖土方 3.9435 万 m^3，回填土方 3.9435 万 m^3，开挖土方主要为管沟开挖产生土方，回填土方主要为管沟回填，可以做到“取弃平衡”。

5.5.2 运营期固体废物影响

运营期工作人员由塔河油田内部调剂解决，故不新增生活垃圾。

5.5.3 固体废物影响分析小结

本工程施工期和运营期产生的固体废物能够通过有效的途径得到较好的处置，对评价区环境影响较小。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 施工期土壤环境影响分析

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

（1）地面工程施工对土壤环境的影响

油田开发过程中，不可避免地要对土壤进行人为扰动，主要是管道敷设过程中，车辆行驶和机械施工碾压和踩踏破坏土壤结构。

本工程管线施工作业带内的土壤均会受到严重扰动和破坏。在施工作业带以外的直接影响区域表现为施工活动中施工机械、车辆碾压、施工人员践踏等对土壤的扰动，改变土壤的紧密度和坚实度，可能造成土壤板结。由于植被被毁，土壤表面压实，土壤板结，通透性差，使土壤水量降低，同时加剧了土壤的蒸发作用，导致盐碱化加重。

（2）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、破坏原地貌、地表土壤结构及植被。工程施工及占地呈点线状分布，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，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。本工程建设内容主要为管线敷设等工程的建设。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。

5.6.2 运营期土壤环境影响分析

5.6.2.1 土壤影响分析

（1）土壤影响分析

本项目土壤影响类型于途径见表 5.6-1，影响因子见表 5.6-2。

表 5.6-1　建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期			√		√			
注：在可能产生的土壤影响类型出打“√”，列表未涵盖的可自行设计。								

①污染影响型

本项目输送介质为采出水，注水管线连接处破裂时，采出水中的石油烃可能会下渗到土壤中，造成一定的影响。因此本评价选取石油烃作为代表性污染物进行预测。本项目土壤环境影响源及影响因子识别结果参见表 5.6-2。

表 5.6-2　土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	特征因子	备注
注水管线连接处	垂直入渗	石油烃	事故工况

②生态影响型

考虑最不利情况，注水管线破裂导致其中高盐、高矿化度物质进入表层土壤中，造成土壤中盐分含量有一定程度的升高。本次评价选择盐分含量作为代表性因子进行预测。

表 5.6-3　土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	特征因子	备注
注水管线	漫流	盐分含量	事故工况

本次环评以运行期最大规模的回注水管线为对象，重点预测该段回注水输送管道破损情景，选择 12-9 站注水管线（内径 200mm，压力 2.5MPa，输水量 1000m^3/d）进行预测。

5.6.2.2 正常状况下对土壤环境的影响分析

本工程采用密闭集输的生产方式，运营期正常工况下，注水管线不会造成土壤环境污染。

5.6.2.3 非正常状况下对土壤环境的影响分析

5.6.2.3.1 污染影响型

（1）项目区包气带岩性及厚度

项目区浅部地层主要由第四纪全新统（Q）冲、洪积细颗粒沉积物组成，包气带以壤土为主，据近年地下水水位观测资料，潜水水位在 3-6m，包气带厚度约 3-6m。

由于第四系土层垂直方向上岩性变化特征不明显，整体概化为 1 层，岩性概化为壤土，土壤层厚度按 1m 考虑，相关参数参考 HYDRUS 程序中所推荐的包气带基本岩性参数进行取值，共划分为 100 层，共 101 个节点，每层 10cm，剖面上共布设 5 个观测点，所处位置依次为 N1（5cm）、N2（10cm）、N3（20cm）、N4（50cm）、N5（100cm）。

（2）建立数学模型

本文使用 Hydrus-1D 软件构建模型进行计算，主要模拟石油烃随渗漏废水进入包气带后的迁移转化过程，重点运用了软件中的水流及溶质运移两大模块。

①非饱和带水分运移模型

非饱和带水分运移采用 Richards 方程的修改形式表示。由于污染物在弥散过程中垂向迁移距离往往大于侧向迁移距离，所以本次模拟可认为污染物在包气带中呈一维垂直迁移。因此只考虑上下两个边界，上边界为定流量边界，下边界为潜水面（含水率为饱和含水率）。土壤水分运动的数学模型如下：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial\theta}{\partial t}=\dfrac{\partial}{\partial z}\left[K\dfrac{\partial h}{\partial z}\right]-K\left(\dfrac{\partial h}{\partial z}+1\right)=V(z,t), & z=0 \quad t\geq 0 \\ \theta(z,t)=\theta_s, & z=0 \quad t\geq 0 \\ \theta(z,t)=\theta_0, & 0<z\leq H \quad t=0 \end{cases} \tag{1}$$

其中：θ—土壤体积含水率；

h—压力水头〔L〕，饱和带大于零，非饱和带小于零；

z、t—分别为垂直方向坐标变量〔L〕、时间变量〔T〕；

k—垂直方向的水力传导度〔LT^{-1}〕；

s—作物根系吸水率〔T^{-1}〕。

$$-k(h)(\frac{\partial h}{\partial z}+1)=q_s$$

初始条件θ（z，0）=θ0（z），Z≤z≤0 边界条件：

上边界：z＝0

下边界：h（Z，t）＝hb（t）

其中：θ0（z）：剖面初始土壤含水率；

Z：（地表至下边界距离）〔L〕；

qs：地表水分通量〔LT^{-1}〕，蒸散取正值，灌溉和降水入渗取负值；

hb（t）：下边界压力水头〔L〕。

②非饱和带溶质运移模型

溶质运移模型根据多孔介质溶质运移理论，考虑一维非饱和土壤溶质运移的数学模型为其中：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}(\theta D\frac{\partial c}{\partial z})-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—土壤水动力弥散系数，m^2/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 Z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

初始条件：

$$c（z，t）=0 \quad t=0，L\leq z<0$$

边界条件：

$$c（z，t）=C_0 \quad t>0，z=0（连续点源）$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leqslant t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$（非连续点源）

（3）模型设置

①模型范围

本次模拟预测采用垂向一维模型，根据现状调查，模型纵向范围为单位宽度地表至地下 1m 区域。

②预测时间划分

本次预测事故状态下泄漏 T1=10d、T2=20d、T3=50d 和 T4=150d、T5=300 天后包气带溶质运移引起的污染物浓度分布情况。

上边界条件：概化为变压力水头/通量；

下边界条件：概化为自由排水边界。

③包气带水分运移介质参数

水分迁移模型需要确定的水文地质参数包括：残余含水率θr、饱和含水率θs、垂直渗透系数 K 以及曲线形状参数 n。θs，θr、n 采用 Hydrus-1d 软件提供的土壤经验参数库中的数值。模型初始参数取值见表 5.6-4 所示。

表 5.6-4　土壤包气带水文地质初始参数取值表

土壤岩性	土壤容重ρ（g/cm³）	饱和含水率θs（g/g）	残余含水率θr（g/g）	渗透系数 Ks（m/d）
壤土	1.07	0.43	0.078	24.96

④水力边界条件

上边界条件：概化为大气边界可积水，并考虑降雨，降雨量按库车市多年平均降雨量取值为 74.5mm；

下边界条件：概化为自由排水边界。

⑤溶质运移参数

石油烃比水轻，且在水中的溶解度较低，参照 TPHCWG（1997）中关于石油类污染物的溶解度等相关文献，石油烃可溶态污染物的最高浓度值约为 18mg/L。结合塔河油田四号联合站处理达标回注水历史监测数据，本次预测石油烃浓度选择 20mg/L。

⑥溶质运移边界条件

上边界条件：定浓度边界；

下边界条件：零浓度梯度边界。

（4）预测情景设定和预测源强

根据地下水预测情景，假设 12-9 站注水管线（内径 200mm，压力 2.5MPa，输水量 1000m^3/d）管线泄漏后，注水泄漏速率为 16.07kg/s，假定发现泄漏后 10min 后关闭阀门，则回注水最大泄漏量约为 9.6t。根据注水石油类最高浓度为 20mg/L，则石油类最大泄漏源强为 0.19kg。预测源强见表 5.6-5。

表 5.6-5　本工程预测源强

污染物浓度（kg）	弥散系数（cm/d）	渗透系数（cm/d）	土层厚度 m	泄漏时间	含水率%
0.19	0.1	0.0204	1	10min	12

（5）预测结果

本次对事故状态下，泄漏后 T1=10d、T2=20d、T3=50d 和 T4=150d、T5=300 天后包气带的石油烃浓度迁移情况进行预测，预测结果见表 5.6-6。

表 5.6-6　石油烃一维非饱和溶质运移估算结果

序号	天数（d）	最大浓度（mg/kg）	最大浓度对应深度（cm）	最大运移深度（cm）	最大运移深度处的浓度（mg/kg）
1	10	836	0.3	2.5	0.4
2	20	539	0.5	3.6	0.2
3	50	296	1.3	6	0.2
4	150	144	3	12	0.2
5	300	92	5.7	18	0.2

①运移发生第 10d 时，石油烃最大浓度为 836mg/kg，对应深度 0.3cm 处，污染物最大运移深度 2.5cm；对应浓度 0.4mg/kg；

②运移至 20d 时，石油烃最大浓度 539mg/kg，对应深度 0.5cm 处；最大运移深度为 3.6cm，对应浓度 0.2mg/kg；

③运移至 50d，石油烃最大浓度为 296mg/kg，对应深度 1.3cm 处；最大运移深度为 6cm，对应浓度 0.2mg/kg；

④运移至 150d，石油烃最大浓度为 144mg/kg，对应深度 3cm 处；最大运移深度为 12cm，对应浓度 0.2mg/kg。

④运移至 300d，石油烃最大浓度为 92mg/kg，对应深度 5.7cm 处；最大运移深度为 18cm，对应浓度 0.2mg/kg。

由此可见，当注水管线泄漏后会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染，随着时间的推移，石油烃逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度

逐渐降低，但可能会导致地下水中石油类超标。因此项目区在未来的建设中必须要做好注水管线的防渗检漏措施。

5.6.2.3.2 生态影响型

考虑事故状态下，注水管线破裂后，采出水进入表层土壤中，注水管线在站场设置有压力和远传信号，当发生管道破裂时，可远程关闭站场，并在 1h 内排查到泄漏点并进行紧急封堵。初步估算，发生泄漏到封堵，预计从注水管线中泄漏的采出水量为 57.852m^3。采出水中的氯根在 133522mg/L，则估算进入土壤中的盐分含量为=57.852×133522×58.5÷35.5=12729130g。

本次预测采用 HJ964-2018 附录 E.1.3 中预测方法，预测公式如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：△S-单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is-预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls-预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs-预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ b-表层土壤容重，kg/m^3；

A-预测评价范围，m^2；

D-表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n-持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值

S=Sb+△S

S-单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

Sb-单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg。

项目所处区域气候干燥，年降雨量较小，项目考虑最不利情况，Ls 和 Rs 取值均为 0，预测评价范围为以泄漏点为中心 20m×20m 范围，表层土壤容重根据区域土壤理化特性调查取值为 1.3×10^3kg/m^3，根据区域土壤盐分监测结果，单位质量土壤中盐分含量的现状值为 16g/kg。预测年份为 0.027a（10 天）。

根据上述计算结果，在 10 天内，单位质量土壤中盐分含量的增量为 0.2g/kg，叠加现状值后的预测值为 16.2g/kg。

从预测结果可知，非正常状况下，周边区域土壤中盐分含量有所升高。在发生泄漏后，油田公司会按照要求将泄漏点周围区域土壤进行清理，且随着雨水淋溶，区域土壤中增加的盐分含量将逐渐降低直至恢复至平均水平。

5.6.3 土壤环境影响分析小结

本工程施工期的影响主要为人为扰动、车辆行驶和机械施工、各种废弃物污染影响。运营期正常状况下无土壤污染途径，不会对周围土壤产生影响。非正常状况下，管线阀门连接处发生泄漏，泄漏污水渗入土壤中，对土壤造成污染。因此项目区在未来的建设中必须要做好注水管线的防渗检漏措施。根据环境风险分析可知，本工程风险潜势很低，发生泄漏事故的可能性很小，在做好源头控制、过程防控等措施的前提下，可避免工程项目实施对土壤环境产生污染影响。

本工程土壤环境影响评价自查表，见表 5.6-7。

表 5.6-7　土壤环境影响评价自查表

	工作内容	完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型□；生态影响型□；两种兼有☑				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	（18.9248）hm^2				临时占地
	敏感目标信息	敏感目标（占用地方公益林）、方位（/）、距离（/）				
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）				
	全部污染物	/				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类□；III类☑；IV类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
	评价工作等级	一级□；二级□；三级☑				
现状调查内容	资料收集	a）□（；b）□；c）□；d）□				
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、土壤容重、孔隙度、饱和导水率、阳离子交换量、氧化还原电位				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	4	3	20cm	
		柱状样点数	/	/	/	
	现状监测因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本工程 45 项和 pH、石油烃、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的 9 项				
现状评价	评价因子	石油烃				
	评价标准	GB15618□；GB36600□；表 D.1□；表 D.2□；其他）				
	现状评价结论	占地范围内土壤中各项监测因子和占地范围外土壤的石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值要求。 占地范围外土壤中监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤				

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E□；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（管线两侧 200m 内）影响程度（当注水管线泄漏后会导致周边浅层土壤在一段时间内受到石油类的污染，随时间推移，石油烃逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低，但可能导致地下水石油类超标）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）□；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☑；源头控制□；过程防控□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>7</td><td>石油烃</td><td>必要时开展跟踪检测
（1 次/ 3 年）</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">土壤中的石油烃浓度</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">油田开发对土壤影响呈线状（管线）分布，影响范围明确。本工程在施工期对土壤环境影响较小，运营期土壤环境影响来源于非正常工况下的回注水泄漏，在工程做好定期监测、严格执行本次环评提出的污染防治措施的前提下本工程对土壤环境影响可接受。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

6 环境保护措施及可行性论证

本工程实施过程中，会对评价区内的水环境、环境空气、土壤环境等造成不同程度的影响。本章分别对工程在施工期、运营期拟采取的措施进行分析和论证。

6.1 施工期环境保护措施

本工程建设期对环境的影响主要来自管线敷设建设等方面。根据现场踏勘，项目区占地范围内无保护植物分布，临时占地范围内主要为多枝柽柳、盐穗木、花花柴群系，整个区域植被覆盖度在 10%~20%左右。

6.1.1 施工期生态保护措施

6.1.1.1 生态避让

（1）管线施工作业范围的植被覆盖度为 10-20%，设计选址选线过程中，管线敷设尽量取直，考虑管线距离最短，尽量避开植被较丰富的区域，避免破坏荒漠植物，特别是柽柳；若不能避让柽柳，应当进行移植，并保证成活率。不得将沙生植被尤其是保护植物随意作为薪柴使用。

（2）合理规划工程占地，严格控制工程占地面积，尽量避让植被较多的区域；对规划占地范围外的区域严禁机械及车辆进入、占用，禁止乱轧乱碾，避免破坏自然植被，造成土地松动。

（3）施工过程中严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在各工区和生活区范围内活动，最大限度减少对荒漠植物生存环境的践踏破坏。若无法进行避让，需对保护植物进行移植保护。

6.1.1.2 生态保护措施

（1）施工前应对管线占用区域尤其是可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。

（2）管线等施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对荒漠区域脆弱生态的扰动。

（3）对注水管线的临时性占地合理规划，严格控制临时占地面积。

——注水管线施工临时占地作业度宽度不得超过 8m；

——注水管线在公益林分布区，采取人工开挖，作业度宽度不得超过 4m；

（4）管线施工时应根据地形条件，尽量按地形走向、起伏施工，减少挖填

作业量。管沟回填后多余的土方禁止大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，避免形成汇水环境，防止水土流失。

（5）施工期充分利用现有油田道路，尽可能减少道路临时占地，降低对地表和植被的破坏，施工机械在不得在道路以外行驶和作业，保持地表不被扰动，不得随意取弃土。

（6）在施工便道设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌，并从管理上对施工作业人员加强宣传教育，切实提高保护生态环境的意识。车辆行驶过程中不得鸣笛惊吓野生动物。

（7）工程建设过程中应防止施工噪声、灯光等对动物造成不利影响，高噪声及强光区域应做降噪遮光等防护措施。

（8）严格落实环评所提环保措施，加强施工管理，杜绝废水固废乱堆乱排的现象，避免施工期废水、固废等对自然植被及土壤造成不良影响。

6.1.1.3 生态恢复措施

（1）施工结束后及时清理施工现场。

（2）注意施工后的地表修复，管道回填时，应注意尽量恢复原有紧实度，或留足适宜的堆积层，防止因降水造成地表下陷形成积水洼地。管道回填后应注意恢复原有地表的平整度。

（3）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 3～5 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。

（4）工程结束后，建设单位应承担恢复生态的责任，及时对临时占地区域进行平整、恢复原貌，使占地造成的影响逐步得以恢复。

6.1.1.4 生态补偿

（1）施工结束后，及时对施工场地进行平整，以便后期野生植被的自然恢复，临时占地内植被在未来 3～5 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。

（2）工程占用地方公益林长度 5.268km，均为临时占地，总占地面积为 2.1072hm^2，均为地方公益林，经初步核查，项目所在区域涉及的林班号为 0010042

号、0080013 号、0080030 号林班，优势树种为多枝柽柳、骆驼刺、花花柴、盐穗木，植被盖度约为 20%，主要作用为防风固沙。项目需采取的保护措施包括：在下一阶段的设计建设单位应委托有资质的单位编制占用林地的可行性研究报告，公益林林地征用应按照《国家级公益林管理办法》和《新疆维吾尔自治区建设项目使用林地审核审批管理办法（试行）》（新林资字〔2015〕497 号）等有关工程征地补偿标准进行，办理建设项目使用林地手续，缴纳林地森林植被恢复费用于林地恢复，实现占补平衡。

（3）管线施工尽量少占植被茂密的地块，尤其不得铲除保护植物。若无法进行避让，需对保护植物进行移植保护。同时，严格控制占地面积，以减少占地和保护野生植物。

（4）尽量减少对动植物的伤害和生境占用。工程建设区域如发现重点保护野生植物、特有植物等，需进行就地或迁地保护，并加强观测，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽。

6.1.1.5 自然景观保护措施

本工程油田开发区的基质以荒漠生态景观为主。荒漠生态景观稳定性较差，异质化程度低，生态体系的稳定性和必要的抵御干扰的柔韧性差。油田开发建设后，其原始的荒漠背景变成了以荒漠、油田道路、抽油机共同存在的自然与人工相互共存的景观格局。

从整体上看，荒漠拼块虽然出现破碎化的倾向，但总体上连通程度仍然维持了较好的状态，仍是区域的景观模地。但如果任凭油田建筑和道路的景观发展，不进行生态治理和保护，也将会使生态环境的演变发生逆转，破坏原有生态环境的稳定性。因此，在项目建设的过程中，必须采取相应的景观保护措施，以保证减缓和避免生态环境恶化的趋势。

（1）对现有的自然资源，包括植被，直至现有的地形、地貌等都要尽可能的加以保护。

（2）在管线的选线、敷设过程中，合理的规划布局，根据地形条件，尽量按地形走向、起伏施工。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，减缓对原始自然景观的破坏。

（3）严格遵守各项规程、规范、施工时限和范围，施工结束后立即对地表等环境景观进行恢复，并实施防风固沙工程和绿化措施，使油田开发与周围景观环境协调发展。

（4）注水管线施工完成后必须完全恢复地貌，及时清除作业区残留的固体废物。

6.1.1.6 防沙治沙措施

按照《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 11 月 14 日修订）有关规定以及《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138 号）文件，在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

本项目地处天山山前洪积倾斜戈壁平原与塔里木河北岸冲积平原之间，根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》（2015.3），本项目除在 12-4 的注水管线涉及少量沙地外，其余注水管线不属于土地沙化区。项目区占地范围内无保护植物分布，临时占地范围内主要为多枝柽柳、盐穗木、花花柴群系，整个区域植被覆盖度在 10%~20%左右，土地沙化程度轻。

本工程位于荒漠区，在不采取任何保护措施的情况下，工程的实施会加重区域土地沙化，因此在防沙、治沙方面，要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源。具体措施有：

（1）严禁在非施工地段随意踩踏、占用，破坏地表植被和稳定的结皮层。施工结束后，对施工场地及时进行清理、平整，减少沙物质来源。

（2）项目所在区域多为林地和草地。为保护土地资源，在施工前，对站场、管线所处位置进行表土剥离，剥离的表土作为后期生态恢复；禁止随意剥离工程占地以外的剥离砾石。

（3）植物措施：本工程管线在选址选线阶段尽量选择在植被稀少或荒漠的区域布点，避让多枝柽柳、盐穗木、花花柴分布密集区，不占用、不破坏。采取少占地、少破坏植被的原则，缩小施工范围；植被覆盖度高的区域，采取分层开

挖、分层回填措施，避免破坏区域土壤肥力；工程施工结束后采取自然恢复的方式对区域植被进行恢复。

（4）针对管沟开挖过程，提出如下措施：

①施工土方全部用于管沟回填和平整，严禁随意堆置。

②管沟开挖土方堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。

③管道工程区管沟回填后需先进行严格的整治，对局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，开挖及回填时应保证地面相对平整，压实度较高的采用推土机的松土器进行耙松。精细平整过程中不仅要保证土体再塑，而且要稳坡固表。

④设计选线过程中，尽量避开植被较丰富的区域。

⑤管沟分层开挖、分层回填。

针对施工机械及运输车辆，提出如下措施：施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。

本工程需严格按照《中华人民共和国防沙治沙法》有关规定，落实防沙治沙措施，控制土地沙漠化的扩展，对于自然恢复条件不好且易发生沙化的地段，根据实际情况对地表进行人工固沙处理，最大限度减少对荒漠植物和野生动物生存环境的践踏破坏。

本工程防沙治沙措施实施后，预计区域植被覆盖度能维持现状，避免区域土地沙化。

6.1.1.7 水土流失防治措施

根据新水办水保〔2019〕4 号，项目区属于自治区级塔里木河流域重点治理区。因此本项目的水土流失防治等级应执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中北方风沙区水土流失防治一级标准。根据新疆维吾尔自治区 2020 年自治区级水土流失动态监测报告，判断本工程为轻度风力侵蚀。因此根据工程建设特点和区域自然条件，因地制宜、有针对性地提出适宜的水土流失防治措施，主要包括工程措施、临时措施、植物措施三部分。

各防治分区水土保持措施布局见图。

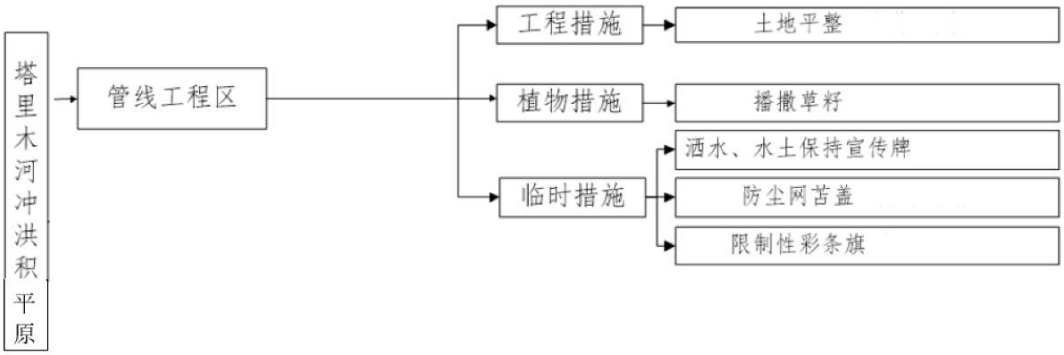


图 6.1-1　项目区水土流失防治措施体系框图

①工程措施

土地平整：土地平整采用 74kw 推土机推平，部分需倒运的采用 1m^3 装载机挖装 30t 自卸汽车运输。

②临时措施

防尘网苫盖：施工相对简单，人工场内运输、铺盖、搭接，重复搭接的宽度控制在 20cm，在防尘网搭接处与坡脚处用袋装土压盖。施工结束后收回防尘网，能重复利用的，回收利用；不能重复利用的，集中处理。

洒水：由于施工期内人员机械活动频繁，极易产生扬尘，引起水土流失，危害施工人员健康。施工期进行洒水降尘，采用 8m^3 洒水车，每次 0.5L/m^2，施工期间于 3~5 月期间每天洒水一次，洒水面积为项目区施工扰动面积，用水从塔里木乡拉取，距项目区平均距离约 21km。

水土保持宣传牌：施工期间在主体工程区设置水土保持宣传警示牌。宣传版面采用 0.5mm 镀锌板，不锈钢框架固定，宣传牌由 2 根直径 50mm 钢管固定，钢管在地下埋深为 800mm，钢管漏出地面 1000mm（其中宣传牌尺寸为 1000mm*1400mm）。具体设计图见附图。共设置 2 副。

限制性彩条旗：施工过程中在道路区及管线工程区征地范围两侧布设彩条旗作为车辆行驶的边界，以避免增加对地表的扰动和破坏。每隔 10m 插埋 1 根木条支撑彩条旗，木条为 1m*0.1m*0.1m 长条状。工程完工后，将彩条旗卷起、收集装袋，可重复利用到其它工程中。

③植物措施

施工结束后对占用其他草地的临时占地播撒草籽，草种的选择根据当地自然条件来确定、可选择如柽柳等当地适生的耐旱耐碱植被，草籽类型为免灌草籽，依靠天然降水，按照 80kg/hm^2，撒播草籽面积为临时征占地面积。因项目区无灌

溉条件，只能靠天然降水存活，本工程只考虑对项目区播撒草籽后使其自然恢复，施工结束后林草覆盖度应达到本工程目标值。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

（1）避免在大风季节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地暴露时间。堆放物料时采取防风防雨措施，必要时设拦，定时洒水。

（2）施工单位必须加强施工区的规划管理。挖方堆放应定点定位，并采取防尘、抑尘措施（洒水、遮盖等措施）。

（3）合理规划、选择最短的运输路线，利用油气田现有公路网络，禁止随意开辟道路，运输车辆应以中、低速行驶，减少车辆行驶动力起尘。

（4）合理规划临时占地，控制临时占地范围，对工作区域外的场地严禁机械及车辆进入、占用，避免破坏植被和造成土地松动。

（5）管沟开挖深度不宜过深，及时开挖，及时回填，遇大风天气应停止土方作业。

（6）加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和尾气的排放。

（7）加强施工场地环境管理，提倡文明施工，积极推进绿色施工，严防人为扬尘污染。

以上的大气污染防治措施可使本工程建设对环境空气影响减少，是可行和有效的。

6.1.3 施工期废水污染防治措施

（1）施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水加强管理，严禁乱排污染环境。

（2）新管道试压水排出后进入下一段管线循环使用。减少水资源的浪费及废水的产生。试压结束后用作场地降尘。

（3）施工期人员生活污水依托各油建单位，委托有资质的单位进行处置。

（4）加强施工管理，提高施工人员的环保意识，约束施工人员的行为。

（5）严格按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）设计及施工，合理安排管道施工时序和施工工艺的情况。管道应埋设于最大冻土深度以下且应有足够的埋设深度。

（6）加强施工机械维护，严禁在水体附近清洗施工器具、机械等，防止施工机械漏油，若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理；

（7）选择非洪水季节施工，严格控制施工范围，尤其是土渠和季节性干沟穿跨越段，应尽量控制作业面，以免对土渠和季节性干沟造成大面积的破坏，影响水质。

（8）水泥等建材不准堆放在土渠和季节性干沟附近，并应设篷盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体；

（9）加强注水管线的巡查、检测、维修。采取有效的防火、防爆、防腐、防裂等措施，杜绝管线泄漏事故的发生。

正常状况下，污染源从源头上可以得到控制，采取上述措施后可有效减缓水环境影响，措施可行。

6.1.4 施工期噪声防治措施

施工期主要噪声为施工机械设备运转噪声和大量的施工车辆行驶产生的交通噪声。

（1）施工单位可合理安排施工时间，避免长时间使用高噪声设备，使本工程在施工期造成的噪声污染降到最低。

（2）施工设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。

（3）加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

本工程建设期环境保护措施切实可行，对周围环境实施了有效的保护。

6.1.5 施工期固体废物污染防治措施

本工程在施工期产生的固体废物主要为施工废料、施工人员产生的生活垃圾、施工废弃土石方。

施工废料考虑回收利用，不可回收利用部分由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市市政部门指定的地方填埋。

施工现场不设置施工营地，生活垃圾随车带走，现场不遗留，集中收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋。

开挖土方主要为管沟开挖产生土方，回填土方主要为管沟回填，可以做到“取弃平衡”。

采取上述措施后可有效减缓环境影响，措施可行。

6.1.6 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。

（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）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。

（4）工程区需要严格采取各项水土流失防治措施，施工完毕后通过对临时占地进行平整。

采取上述措施后可有效减缓土壤环境影响，措施可行。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 运营期生态环境保护措施

（1）监督和管理措施

①针对本工程的建设，采油二厂负责工程建设及运营期间对生态环境的保护工作，落实本工程环保措施的实施并与各施工单位签订详细的环境保护协议，明确各方的责任以及奖惩规定。

②选择信誉良好、素质较高的施工队伍，保证工程建设的质量，避免因质量问题对环境带来不利影响；同时，通过培训和发放宣传手册强化施工人员的环境保护意识，明确施工人员的行为和奖惩制度。

③针对已经发生的破坏生态环境的问题必须认真、及时地解决，并对正在和即将建设的工程提出具体、可行的整改和防治措施。

（2）运营期生态保护措施

①加强管理，确保各项环保措施落实。

②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，并从管理上对作业人员加强宣传教育，切实提高保护生态环境的意识。

③加强对管线、设备的管理和检查，及时发现问题，及时解决，防止泄漏事故的发生；对泄漏造成的污染土壤应及时清理，彻底回收，防止污染扩大蔓延。

④在管线上方设置各种标志，防止各类施工活动对管线的破坏。

⑤为保护管道不受深根系植被的破坏，在对管道的日常巡查中，应将管道上覆土壤中会对管道构成破坏的深根系植被及时清理，确保管道的安全运行。

⑥管道维修二次开挖回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填。

⑦本工程事故状态下对生态环境产生影响，因此必须对事故风险严加防范和控制。加强日常生产监督管理和安全运行检查工作，制定安全生产操作规程，加强职工安全意识教育和安全生产技术培训。一旦发现事故，及时采取相应补救措施，尽量减少影响和损失。

（3）生态修复方案

本工程临时占地类型主要为其他草地和牧草地、灌木林地、工矿用地，部分为草地，管线施工完毕后可进行植被恢复，植被恢复以自然恢复为主，根据实地调查，管线施工完毕后的 3-5 年内 90%的区域自然植被可恢复至施工前状态，原有管线施工时间为 2009~2015 年，经过多年的生态恢复和现场踏勘验证，原有管线施工范围内植被生长情况良好，植被覆盖率在 10-20%左右。对于难以恢复的区域应人工辅助恢复，人工恢复植被种类以本土柽柳等灌木植被为主。

综上，本工程采取的生态环境保护措施可行。

6.2.2 运营期废气污染防治措施

本工程运营期的无废气排放，无需采取大气污染治理措施。

6.2.3 运营期废水污染防治措施

本工程运营期不产生废水。在正常状况下，本工程在设计、施工和运行时，严把质量验收关，杜绝因管道材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝长期事故性排放点源的存在，本工程对水环境基本没有影响；在非正常状况下，应及时采取水污染应急控制措施。

（1）管理措施

①预防地下水污染的管理工作是环保管理部门的职责之一，油田公司环境保护管理部门应指派专人负责预防地下水污染的管理工作；

②建设单位应委托具有监测资质的单位按时、按质、按量完成地下水监测工作，并按要求分析整理原始资料、编写监测报告；

③建立与工程区环境管理系统相联系的地下水监测信息管理系统；

④发生突发事故时，按突发事故的性质、类型、影响范围、后果严重性分等级制定相应的应急预案，在制定预案时要根据环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，并组织有关部门、人员进行适时演练、不断补充完善预案内容。

（2）技术措施：

①定期对法兰、阀门、管道等进行检查。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况。具体内容如下：了解管线生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因；加大监测密度，如监测频率由每年两次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

6.2.4 运营期噪声污染防治措施

项目管线均为地埋管线，运营期无噪声产生。

6.2.5 运营期固体废物污染防治措施

本工程运营期无固废产生。

6.2.6 运营期土壤环境保护措施

（1）源头控制

通过加强管线内的压力、流量传感器检修维护，保障发生管线阀门连接处泄漏及时切断阀门，减少泄漏量；加强日常巡检监管工作，出现泄漏情况能及时发现；加强法兰、阀门连接处腐蚀情况记录管理，避免因老化、腐蚀导致泄漏情况发生。

（2）过程防控措施

建立运输管线巡检制度，设置并运行管道在线压力监控装置。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。严格执行地下水章节分区防控措施要求。防渗措施的设计，使用年限不应低于本工程主体工程的设计使用年限。

（3）跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤三级评价的跟踪监测要求，制定跟踪监测计划，本工程应在必要时开展跟踪检测，根据工程特点及土壤环境敏感目标情况，监测点位应布设在管线铺设范围可能影响区域。

本工程全部为临时占地，利用原有站场的监测点位进行监测。当发生事故泄漏时应加强监测点位和监测频次。正常情况下，本工程不会污染土壤环境，非正常情况下，采取有效措施后可减轻对土壤环境的影响。在做好源头控制、过程防控等措施的前提下，可避免工程实施对土壤环境产生污染影响。

6.3 退役期环境保护措施

6.3.1 退役期生态环境保护措施

（1）监督和管理措施

①针对本工程的建设，采油二厂负责工程建设及运营期间对生态环境的保护工作，落实本工程环保措施的实施并与各施工单位签订详细的环境保护协议，明确各方的责任以及奖惩规定。

6.4 环境影响经济损益分析

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。

6.4.1 经济效益分析

本工程总投资为 2837.11 万元（不含增值税）。环保投资 172 万元，环保投资占总投资的比例为 6.1%。由于石油是我国战略物资，涉及国家能源商业机密，故本环评报告中不再进行经济分析。

6.4.2 社会效益分析

本工程的实施可以排除管线隐患，有效避免高含盐采出水泄漏带来的安全环保风险，促进生态环境可持续发展，有利于周边社会的稳定。节约车拉倒运、抢维修、配合抽水费用 267 万元/年。减少了生产单位对管线的管理强度，消除了环保隐患，有利于生产的安全运行和生态环境保护，也有利于油气田开发、生产的发展及周边社会的稳定发展。因此本工程具有良好的社会效益。

6.4.3 环境措施效益分析

本工程在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准。同时还针对在生产运行过程中产生的“三废”，从实际出发采取多种相应的治理措施。由此看来，本工程采取的环保措施既保护环境又带来了一定的经济效益。

6.4.3.1 环保措施的环境效益

（1）废气

本工程施工期定期清扫散落在施工场地的泥土，控制运输车辆行车速度，会减缓项目施工和材料运输对大气环境的影响。

（2）废水

本工程试压废水用于下一段管道循环使用，试压结束后用于作业带泼洒抑尘。

（3）固体废物

项目施工过程中产生的施工废料，经收集后外售综合利用，不会对周边环境产生影响。本工程运营期无固体废物。

（4）噪声

运载建筑材料和建筑垃圾的车辆选择合适的时间路线进行运输，运输线路应尽量避开居民点等环境保护目标；尽量选用低噪声、低振动的施工机械设备减少对周围声环境的影响。

（5）生态保护措施

在施工期间，采取严格控制地表扰动范围，严格控制乙方单位在施工作业中的占地。

本工程选用先进、成熟、可靠、具有节能和环保效果的技术，最大限度地减少污染物排放。积极开展施工组织，减少地表扰动，减轻施工生态影响，施工结束后及时开展生态恢复。

6.4.3.2 环境损失分析

本工程在建设过程中，由于敷设管线等都需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失。间接损失指由土地资源损失而引起的生态问题，如生物多样性及地表植物初级生产力下降等造成的环境经济损失。

本工程将扰动、影响荒漠生态景观，虽然该区域生态有效利用率低，但有着重要的生态学意义，对防风固沙有着重要的作用。

6.4.4 环境经济损益分析结论

本工程经分析具有良好的经济效益和社会效益。

在建设过程中，由于敷设管线需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。因而在项目开发过程中，需要投入必要的资金用于污染防治和恢复地貌

等，经估算该项目环境保护投资约 172 万元，环境保护投资占总投资的 6.1%。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，为企业带来效益。

6.4.5 环保投资估算

项目总投资 2837.11 万元，其中环保投资 172 万元，环保投资占总投资的比例为 6.1%。项目环保治理措施及其投资估算详见表 6.4-1。

表 6.4-1　项目环保治理措施及其投资估算一览表

工期	环境要素	采取的环境保护措施	费用（万元）
施工期	废气	临时抑尘覆盖物（草包、帆布等）、洒水（防尘、洒水等）。	2
	废水	密闭集输管道，选用优质耐腐蚀材料。试压废水用于下一段管道循环使用，试压结束后用于作业带泼洒抑尘。	3
	噪声	选择低噪声设备、加强设备维护，基础减振。	2
	固体废物	生活垃圾和施工废料交由库车绿能环保科技有限公司拉运和处置。	3
运营期、退役期	地下水、土壤	定期监测	7
	生态	施工结束后对施工作业带植被恢复、恢复植被抚育。	80
	环境风险	环境风险防范措施、应急预案。	15
	环境管理	环境影响评价、环境保护竣工验收、运营期环境监测。	35
		环保培训演练	25
	环保投资合计		172

7 环境风险评价

7.1 评价依据

本工程运营期不涉及危险物质，运行过程中注水管线可能破损，造成回注水泄漏，对土壤及地下水环境产生影响，见地下水环境影响分析和土壤环境影响分析内容，本次对可能存在的环境风险进行简单分析。

7.2 环境敏感目标概况

本工程周边除了地方公益林，无其他环境敏感目标。对公益林的影响主要体现在施工期生态环境影响中。

7.3 环境风险识别

7.3.1 危险物质风险识别

本工程不涉及风险物质。

7.3.2 注水管道危险性识别

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回注水泄漏，直接污染周围土壤，还可能对区域地下水造成污染。

7.3.3 风险类型识别

通过分析中本工程可能涉及的危险物质及危险场所及危险特性，本工程可能发生的环境风险主要包括管线泄漏、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

运营期管线发生破损造成回注水泄漏，会污染土壤和地下水，影响植被生长。泄漏的回注水有可能通过包气带渗漏进入地下含水层，污染地下水。本工程可能发生的风险事故类型一览表详见表 7.3-1。

表 7.3-1　本工程可能发生的风险事故类型一览表

功能单元	事故类型	事故原因	事故后果
注水管线	回注水泄漏	由于管道设计缺陷、管材质量缺陷，管道腐蚀，施工、操作不当或自然灾害等外力作用导致管线破裂，导致回注水泄漏事故。	回注水泄漏后，会污染土壤，影响植被生长。

7.4 环境风险分析

本工程建成投产后，正常状态下无废水直接外排；非正常状态下，回注水中的石油类在下渗过程中易受包气带的吸附作用影响，不易迁移至含水层，但在防渗措施老化破损的情况下，石油类在下渗过程受包气带的吸附作用以后，也会不可避免地对地下水水质产生一定的影响，但影响范围很小，本评价要求建设单位加强环境管理，定期对管线进行检查，避免因管材质量缺陷、管道腐蚀老化破损造成泄漏事故。因此在事故状态下，回注水泄漏对区域地下水造成污染的环境风险可接受。

7.4.1 对土壤环境的影响分析

注水管线泄漏对土壤环境的影响是比较显著的，泄漏的回注水可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化。泄漏的石油类如果进入土壤，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，并可影响局部的生态环境。

注水管线发生泄漏时，泄漏的回注水中石油类物质进入土壤后，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。

运营期当注水管线泄漏后，会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染，随着时间的推移，石油烃逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低，但可能会导致地下水中石油类超标。因此项目区在未来的建设中必须要做好注水管线的防渗检漏措施。应将能回收的回注水以及受污染的土壤及时清理，则管线泄漏对土壤的环境影响不大。

综上所述，本工程施工期和运营期发生事故后，及时采取相应的措施，不会对周围土壤环境产生明显影响。

7.4.2 对地下水的环境影响分析

管道敷设在地表以下，运营期在正常情况下对地下水无影响，只有在发生事故时才可能影响到地下水。管道发生事故时，回注水泄漏能否对地下水环境产生影响，取决于油在土壤中的迁移转化、地面污染程度以及泄漏点的地质构造。

根据 5.4.4.2 非正常工况下地下水环境影响预测结果，在本次设定的预测情形下：预测期间，随着时间、距离增加，污染范围也呈增加趋势。石油类浓度在预测 100d、1000d、3650d 时地下水影响距离分别为 3.8m、9m、22.8m，影响范围内无居民饮用水井等敏感点，但注水对该地区地下水的影响依然存在。故管道必须采取必要的防腐措施，并加强巡检，防止其泄漏进而污染到周边区域内的地下水。

在非正常状况下，建设单位应立即采取切断措施并及时组织专门力量进行污染物的清除工作，在最短的时间内清除地面及地下的石油类物质，因而，石油类污染物进入地下潜水的可能性较小。只要建设单位和施工单位严格按照拟定的环保措施进行，非正常状况下，对地下水的影响属可接受范围。

7.4.3 对植被的影响

注水管线泄漏对植被的影响主要分为三种途径，一是泄漏石油类物质直接粘附于植物体阻断植物的光合作用，使植物枯萎、死亡；二是石油类物质污染土壤造成的土壤理性化性状变化间接影响植物生长，严重时会导致植物死亡；三是泄漏回注水中的轻组分挥发，在对空气环境产生影响的同时，也对周围植物产生影响。环境风险事故发生后，泄漏的回注管线通过关闭阀门会减少泄漏量，短期泄漏对植被造成的影响很小。

7.5 环境风险防范措施及应急预案

各种事故无论是人为因素引起的，还是自然因素所致，都可以采取必要的预防措施，以减少事故的发生或使事故造成的危害降低到最低限度。对于人为因素引起的事故可以通过提高人员技术素质、加强责任心以及采取技术手段和管理手段等方法来避免；而对于自然因素引起的事故则主要靠采取各种措施来预防。采油二厂于 2021 年编制完成并发布了采油厂突发环境事件应急预案，在库车市环境保护局进行了备案，备案编号为：652923-2021-195-L。定期按照应急预案内容进行应急演练，应急物资配备齐全，出现风险事故时能够及时应对。本评价建议将本次区块建设内容突发环境事件应急预案纳入《中国石油化工股份有限公司公司西北油田分公司采油二厂突发环境污染事件应急预案》中，对现有突发环境事件应急预案进行必要的完善和补充。

7.5.1 管线事故风险预防措施

（1）严格按照管道施工、验收等规范进行设计、施工和验收。

（2）管线敷设前，应加强对管材和接口质量的检查．严禁使用不合格产品。

（3）在管线的敷设线路上应设置永久性标志，包括里程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等。

（4）按规定进行设备维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止注水管线泄漏事故的发生。

（5）对穿跨越道路的管道进行加厚和套管保护。

（6）对穿跨越土渠和季节性干沟的管道进行加厚和套管保护，设快速截断阀，套管上设置泄水观察点。

（7）加强自动控制系统的管理和控制，严格控制压力平衡。

（8）完善各井场的环境保护工程，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。

（9）在运营期间，严格控制输送回注水的性质，排除管内的污物，以减轻管道内腐蚀、堵塞；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，以减少事故时回注水的释放量，使危害影响范围减小到最低程度。

（10）定期对管线进行巡视，加强管线和警戒标志的管理工作。

（11）严禁在管线两侧各 50m 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。

（12）加强对管线沿线重点敏感地段的环保管理，定期进行环境监测。

（13）建立腐蚀监测系统，随时监测介质的腐蚀状况，了解和掌握区域系统的腐蚀原因，有针对性地制定、调整和优化腐蚀控制措施。

7.5.2 管线安全运行措施

为了尽量避免管线破裂事故的发生，减轻管线破裂、泄漏事故对环境的影响，应采取以下安全环保措施：

（1）管线敷设过程中应严格按设计要求进行，确保埋设深度、防腐和保温质量，防止腐蚀管道。管线敷设线路上方设置永久性标志，提醒人们在管线两侧活动，保护管线的安全。

（2）为了减轻管线的内外腐蚀，每年定期用超声波检测仪，测量 1-2 次管线内外防腐情况，若管壁厚度减薄，应及时更换管段。

（3）在对集输管道的日常巡线检查过程中，应将管道上覆土壤中会对管道构成破坏的深根系植被进行及时清理，以确保管道的安全运行。

（4）机械失效及施工缺陷是导致事故的重要原因之一。根据我国的经验，管道焊接是最关键的工艺，焊接工应接受专门培训，持证上岗。

（5）加强日常生产监督管理和安全运行检查工作，对各种设备、管线、油罐、阀门定期进行检查，防止跑、冒、滴、漏，及时巡查管线，消除事故隐患。

（6）加强职工安全意识教育和安全生产技术培训，制定安全生产操作规程。

（7）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；按规定进行管道的定期检验、保养，及时更换易损及老化部件。当有风险事故发生时，立即启动应急预案，使事故带来的损失降低到最小。

7.5.3 重视和加强管理

除采取上述安全预防措施外，还应通过提高人员素质，加强责任心教育，完善有关操作条例等方法来防止人为因素引发的事故。

（1）对生产操作的工人必须培训经考核后上岗，使其了解工艺过程，熟悉操作规程，对各种情况能进行正确判断。

（2）加强各级干部、职工风险意识和环境意识教育，增强安全、环保意识。建立健全各种规章制度、规程，使制度落到实处，严格遵守，杜绝违章作业。

（3）经常对职工进行爱岗教育，使职工安心本职工作，遵守劳动纪律，避免因责任心不强、操作中疏忽大意、擅离职守等原因造成的事故。

7.5.4 环境风险应急预案

采油二厂于 2021 年编制完成并发布了《中国石油化工股份有限公司公司西北油田分公司采油二厂突发环境污染事件应急预案》，在库车市环境保护局进行

了备案，备案编号为：652923-2021-195-L，定期按照应急预案内容进行应急演练，应急物资配备齐全，出现风险事故时能够及时应对。本评价建议将本次区块建设内容突发环境事件应急预案纳入《中国石油化工股份有限公司公司西北油田分公司采油二厂突发环境污染事件应急预案》，对现有突发环境事件应急预案进行必要的完善和补充。

7.5.5 现有环境风险防范措施的有效性分析

采油二厂目前采用的环境风险防范措施较为齐全，制定有突发环境事件应急预案及其配套文件并在主管部门进行了备案，配备有应急物资，定期开展应急演练，与当地政府建立了应急联动机制。回注水支干线发生泄漏现有环境风险防范措施的有效性分析，详见表 7.5-1。

表 7.5-1　注水支干线发生泄漏现有环境风险防范措施的有效性分析

应急预案内容	有效性分析
（1）信息处理 应急管理办公室接到报告后，首报应急管理办公室组长，同时报告应急管理办公室成员部门负责人。应急管理办公室组长立即向应急指挥领导小组组长报告。按照应急指挥领导小组的相关指令，应急管理办公室成员、部门按照职能分别向分公司业务主管部门、地方政府主管部门报告。应急管理办公室接报后，填写《应急报警记录表》。	在历年的非正常工况下，经采油二厂运行人员提供材料，经过采油二厂应急管理办公室分别向分公司业务主管部门、地方政府主管部门报告，填写《应急报警记录表》，措施是有效的。
（2）应急响应 应急管理办公室接警后应做好以下工作： ①确认现场情况，请示并迅速传达采油二厂应急指挥领导小组指令,组织召开首次会议，跟踪事件发展。 ②通知各应急专业组成员及现场应急指挥部成员赶赴现场。 ③组织人员和应急物资运输车辆，并统一调度。 ④通知以下部门、单位赶赴现场： a）物资设备科协调调集输送管线管理人员到达指定位置； b）生产调度中心做好管线维修期间生产调整工作； c）党群办公室进行现场实时记录； d）应急联动单位和承包商开展应急处置工作； e）随时向应急指挥领导小组通报事态进展和现场应急救援情况。	在历年的非正常工况下，经采油二厂运行人员提供材料，采油二厂应急管理办公室，按照部署组织人员和应急物资运输车辆赶赴现场，开展应急处置工作，及时向应急指挥领导小组通报事态进展和现场应急救援情况，措施是有效的。
（3）应急措施 本工程管线属采油二厂管辖，根据以往经验，针对回注水外输干线发生泄漏，采取以下措施： ①切断污染源：经与生产调度中心取得联系后，关闭管线泄漏点最近两侧阀门。 ②堵漏：采用核实的材料和技术手段进行糊	在历年的非正常工况下，经采油二厂运行人员提供材料，采油二厂应急管理办公室，采取的切断污染源、堵漏、事故现场处理和后期处理措施是有效的，避免了环境事故的产生。

口粘接，作业期间设专人监护； ③事故现场处理：堵漏作业完成后，对泄漏点定期检测，同时将被污染土壤清运至有资质单位妥善处理，同时回填新土进行场地平整恢复。 ④后期处理：恢复污染区域地表地貌，对泄漏管段有针对性的加强检测及现场巡检。	

因此，在严格执行应急预案和应急处置的基础上，现有环境风险防范措施是有效的。

7.6 风险评价结论

本工程所涉及的危险物质包括石油类，可能发生的风险事故包括管线泄漏事故。回注水发生泄漏时，对土壤、植被、地下水会产生一定的影响，发生事故后，在严格落实本工程提出的风险防范措施的前提下，不会对周围环境产生明显影响；当泄漏事故发生时，及时并彻底清除泄漏的回注水，以及被污染的土壤，污染物不会进入地下水中，对地下水水质没有不良影响。做好事故风险防范措施，将事故发生概率减少到最低。综上所述，本工程环境风险程度属于可以防控的。

本工程环境风险简单分析内容表见表 7.6-1 。

表 7.6-1　环境风险简单分析内容表

建设项目名称	采油二厂 12-4 等 3 条注水管线治理工程			
建设地点	新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车市			
地理坐标	经度	**	纬度	**
主要危险物质及分布	不涉及危险物质；分布：注水管线			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	运营期回注水泄漏后，会污染土壤，影响植被生长。			
风险防范措施要求	①制定安全生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章制度标准；②定期对管线进行巡视，定期进行管道壁厚和防腐情况检测；③制定环境风险应急预案，定期演练。			

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构及职责

本工程由中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂运营管理。采油二厂建立了三级环境保护管理机构，形成了环境管理网络。采油二厂环境保护管理委员会及其办公室为一级管理职能机构，基层单位环境保护管理领导小组及其办公室为二级管理职能机构，班组为三级管理职能机构。采油二厂对所属各单位及所有进入采油二厂的承包商也要求必须建立健全环境保护管理职能机构，设置专（兼）职环保工作人员，有效开展工作。

采油二厂设置 QHSE 管理科，负责采油厂工业现场“三标”、QHSE 管理体系执行、环境保护、工业动火、防暑降温、交通安全、工伤、特种设备、防雷防静电、井控管理、劳动保护等工作的管理，为采油厂有效地开展环保工作提供了依据。

采油二厂 QHSE 管理科职责：

（1）对采油厂环境保护管理委员会全面负责。

（2）负责处理采油厂环境保护管理委员会环保工作日常事务。

（3）负责具体组织贯彻落实各项环保法律、法规、条例、规章和政策。

（4）负责组织起草采油厂环境保护规章制度，拟定环保长远计划、年度计划、工作目标并检查落实。

（5）根据上级部门下达的环保指标，负责层层分解落实，定期组织考核。

（6）具体组织采油厂环保检查，整改、落实存在的问题。

（7）及时了解、掌握上级部门和采油厂环保工作动态，及时向环保委员会提供有关环保工作计划、动态、议案、提案。

（8）建立健全环保基础资料、台账、技术档案，按时保质上报环境统计报表及其它材料。

（9）开展环保科研、环境宣传教育；开展文明清洁生产活动。

（10）负责对采油厂环境保护事故的调查、处理和上报工作，仲裁和协调处理各单位在环保方面出现的争议。

8.1.2 环境管理主要任务

8.1.2.1 施工期的环境管理任务

（1）建立和实施施工作业队伍的 HSE 管理体系。

（2）工程建设单位应将项目建设计划表呈报环境管理部门，以便对工程建设全过程进行环境保护措施和环境保护工程的监督和检查。

（3）实施施工作业环境监理制度，以确保施工作业对生态环境造成的破坏降到最低限度。

（4）工程建设结束后，会同当地环保主管部门共同参与检查验收。

8.1.2.2 运营期的环境管理任务

（1）本工程运行期的 HSE 管理体系纳入中国石油化工股份有限公司西北油田分公司 HSE 系统统一管理。

（2）协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作，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、法规。

（3）负责原油集输管线的日常环境保护管理工作及定期进行环保安全检查，如生态恢复、环境监测等。

（4）编制各种突发生事故的应急计划。

（5）组织开展环境保护宣传教育、技术和经验交流活动，推广先进技术和科研成果，对全体员工组织开展环境保护培训。

（6）强化基础工作，建立完整、规范、准确地环境基础资料，环境统计报表和环境保护技术档案。

（7）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及处理结果，协同有关部门制定防治污染事故的措施，并监督实施。

8.1.3 环境管理手段

采用行政、经济、技术、教育等环境管理手段进行本工程的环境管理工作。

（1）行政手段：制定环境保护目标责任制，将环境保护列入岗位责任制及生产调度当中，不定期检查环境保护状况，以行政手段督促、检查、奖惩，促使生产岗位按要求完成环保任务。

（2）技术手段：从项目设计、施工到运营全过程采取先进的工艺、设备，同环境保护措施密切结合，积极推广应用新技术，解决环境问题，实现清洁生产。

（3）经济手段：制定并严格按照《环境保护奖惩办法》开展工作，促进环保工作的定量考核，切实将防治污染和保护环境落实到油田生产管理建设的各个工作环节，做到奖优罚劣，将环境保护与经济效益结合起来。

（4）教育手段：生产过程中造成的环境污染部分与人为因素有关，所以要加强教育，通过环境保护宣传和教育提高全体职工的环保意识，做到自觉保护环境。

8.2 污染物排放清单

本工程运营期无污染物排放。本工程污染物产生及排放情况详见表 8.2-1。

表 8.2-1　　污染物排放清单

项目	污染源	污染物	产生量	主要处理措施及排放去向
废气	施工期废气	施工扬尘	/	环境空气
		车辆尾气	/	
废水	管道试压水	SS	65.725m^3	试压作业分段进行，每段试压水排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后全部用于施工场地洒水抑尘。
	生活污水	COD、NH_3-N、SS	345.6m^3	施工现场不设置施工营地，依托各油建单位在塔河油田轮南镇区域的生活基地进行处置。
固体废物	施工废料	施工废料	5.258t	不可回收利用部分由库车绿能环保科技有限公司拉运分别拉运至库车市市政部门指定的地方填埋。
	生活垃圾	/	3.6t	生活垃圾集中收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运分别拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋。
噪声	施工机械	/	78-90dB	声环境

8.3 环境监测计划

8.3.1 施工期环境监理计划

为减轻工程对环境的影响，将环境管理制度从事后管理转变为全过程管理，建议本工程充分借鉴同类相关项目工程环境监理经验，实行工程环境监理，或将环境监测纳入到工程监理中。

由建设单位聘请环境监理机构对施工单位、承包商、供应商和中国石化西北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，确保本工程的建设符合有关环保法律法规的要求。

（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，了解当地生态环境主管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及时向 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方面的法律和法规。

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

（3）环境监理范围

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区及文物保护区等特殊保护目标，环境监理范围为工程扰动范围，本工程管线作业带宽度为 8m。

（4）环境监理内容

本工程的监理针对管道、站场施工期的生态保护措施及恢复方案进行监理。

按照竣工环境保护验收有关要求逐项核查环保措施、设施落实情况、效果，重点关注生态保护措施及作业带地貌恢复的情况。

环境监理工作计划及重点见表 8.3-1。

表 8.3-1　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	① 集输线路是否满足环评要求； ② 是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； ③ 施工作业是否超越了作业带宽度； ④ 挖土方放置是否符合要求，回填后多余的土方处置是否合理； ⑤ 施工人员是否按操作规程及相关规定作业； ⑥ 施工完成后是否进行了清理、临时占地是否恢复原有面貌。	环评中环保措施 落实到位
2	其它	① 施工结束后是否及时清理现场、恢复地貌，是否及时采取生态恢复和水土保持措施； ② 施工季节是否合适； ③ 有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，有无伤害野生动	各项环保措施 落实到位

序号	场地	监 督 内 容	监理要求
		物等行为。	

8.3.2 环境监测计划

（1）施工期

施工期主要为生态环境监测，主要内容为站场、管线施工期的占地情况和植被恢复情况。施工期的监测计划见表 8.3-2。

表 8.3-2　施工期环境监测计划

监测对象	监测地点	监测因子	监测频率	控制目标
生态	管道沿线的各施工区、段。	施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等和生态环境恢复情况。	施工结束后 1 次	植被覆盖度、水土流失情况、土地沙化趋势。
地表水	穿越的英达里亚河支流	COD、SS、石油类、NH_3-N	①施工期 1 次 ②施工结束后 1 次	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水体
施工噪声	施工作业区外	等效连续 A 声级	施工期 1 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（2）运营期

本项目在运行期间，需对生产过程产生的“三废”和生态影响进行严格监管，定期进行监测，减少对周围环境影响。运营期环境监测计划见表 8.3-3~4。企业应根据《中华人民共和国环境保护法》及《企业事业单位环境信息公开办法》，定期公开企业环境管理信息，积极通过网站、信息平台或当地报刊等便于公众知晓。将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开。

表 8.3-3　运营期生态环境监测计划

类型	监测地点	监测频率	监测时间	监测项目	监测方式
生态	管道沿线公益林分布段	1 次/年	运营初期夏季 6 月-7 月	检查管道沿线公益林的植被恢复情况：柽柳生长状况、区系组成及特点，主要植被类型及分布；其他植物种类及其所占比例、面积、物候期、株高、优势度、频度、覆盖度、天然更新状况等。	样方调查和遥感监测相结合

表 8.3-4　本工程运营期 12 区地下水监测计划

孔号	坐标	区位	水位m	井深m	监测层位	监测频率	主要监测项目
AD14	**	上游	5.72	28	第四系潜水含水层	每年采样2次。发生事故时加大取样频率。	pH、石油类、SS、浊度、硫化物、总铁
12-4增压站	**	项目区	6.13	31			
TH12303	**	项目区	5.19	26			
12-12计转	**	项目	6.95	93			

站南侧机井		区					
12-1站南侧机井	**	下游	6.74	89			

备注：水位为 2022 年 12 月 18 日测定

项目事故预案中需包括应急监测程序，项目运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，制定切实可行的回注水中的石油类监控措施，并跟踪监测石油类的迁移情况，直至事故影响根本消除，事故应急监测方案应与地方环境监测站共同制订和实施。

本工程运营期的 HSE 管理体系纳入中国石油化工股份有限公司西北油田分公司 HSE 系统进行统一管理，增加相应的应急预案的修编和排污许可的变更工作。

8.4 环保设施竣工验收管理

8.4.1 环境工程设计

（1）必须按照本环评文件及批复要求，落实项目环境工程设计，确保“三废”稳定达标排放；按要求制定环境风险事故应急预案。

（2）建立健全环境管理组织机构、各项环保规章制度，施工期实行环境监理。

（3）项目污染防治设施必须与主体工程“三同时”；如需进行试生产，其配套的环保设施也必须与主体工程同时建设投入运行。

8.4.2 环境设施验收建议

（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）验收条件

根据国务院《关于修改＜建设项目环境保护管理条例＞的决定》（自 2017 年 10 月 1 日施行），编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，

应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（3）建设项目环境保护“三同时”验收内容

根据建设单位项目“三同时”原则，在项目建设过程中，环境污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，拟建项目建成运行时，应对环保设施进行验收。

本工程环境保护验收建议清单见表 8.4-1。

表 8.4-1　环保设施验收清单（建议）

序号	项目	污染源	产生位置	验收清单	验收标准
1	土壤	事故状态管线泄漏	管线	石油烃	确保评价范围内土壤质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤筛选值要求
2	地下水	事故状态管线泄漏	管线	石油类	参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准
3	生态恢复	项目占地	站场、管线	临时占地植被恢复；管线施工作业带宽度8m	《建设项目竣工环境保护验收技术规范石油天然气开采》（HJ612-2011）
4	环境管理	纳入采油二厂现有的环境管理规章制度、环境风险事故应急预案			

9.结论与建议

9.1 项目概况

本工程位于新疆阿克苏地区库车市境内，地处天山山前洪积倾斜戈壁平原与塔里木河北岸冲积平原之间，西北距库车市约 57km。中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂拟对 12-4 站注水管线、12-9 站注水管线、12-13 站注水管线进行更换，共更换注水管线 26.29km。项目注水管线与原注水管线同路由敷设，管线走向与原管线走向基本一致。

本工程管线共穿越现有道路 18 处，其中顶管穿越柏油路道路共计 7 处，大开挖穿越碎石路共计 11 处；大开挖穿越土渠 11 处，季节性干沟 4 处。

本工程总投资 2837.11 万元，其中环保投资 172 万元，环保投资占总投资的比例为 6.1%。

9.2 产业政策符合性

本工程为石油开采过程中的内部注水管线建设，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“鼓励类”第七项“石油天然气”中第 3 条“油气田提高采收率技术、安全生产保障技术、生态环境恢复与污染防治工程技术开发利用”项目，本工程的建设符合国家产业政策。

9.3 规划符合性

本工程为石油开采过程中的内部集输管线建设，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》和《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划》（2021-2025）的相关要求。

对照《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，本工程位于塔河油田矿权范围内，不属于主体功能区规划中确定的国家和自治区层面的禁止开发区域，所进行的石油天然气勘探活动符合“全国重要的能源基地”定位。因此本工程的建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

根据《新疆生态功能区划》，本工程涉及塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区、塔里木盆地西部/北部荒漠及绿洲农业生态亚区、渭干河三角洲绿洲农业

盐渍化敏感生态功能区（55）以及塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区（59）。本工程所在区域内的油气资源丰富，油田勘探开发工作已开展多年。本工程占地较小，对于整体的土地利用格局、植被覆盖格局、野生动物活动、土壤不会带来显著影响，项目建设符合区域生态功能定位。

9.4 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

本工程所在区域为非达标区，2022 年项目所在地阿克苏地区库车市 SO_2、NO_2 年平均浓度及 CO 日平均浓度、O_3 8h 平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

（2）水环境质量现状

根据监测结果可知，区域内地下水水质一般，除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、钠离子外，其他项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值的要求。超标原因主要是原生水文地质等因素综合影响，非人为污染，由于区内地下水径流非常缓慢，各类离子容易富集，这也是干旱区浅层地下水化学特征的共性表。油田内地下水类型主要为 Cl•SO_4-Na 型水。

（3）声环境质量现状

现有站场部分监测点环境噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，其原因是受周边电机噪声影响，项目所在区域声环境质量现状一般。

（4）土壤环境质量现状

项目区占地范围内土壤的挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出，重金属元素含量相对较低，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）中表 1 第二类用地筛选值标准要求。

占地范围内、占地范围外的土壤中石油烃含量较低，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）第二类用地风险筛选值要求。

项目区占地范围外土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB156 18-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准要求。

（5）生态环境质量现状

项目地处天山南麓，塔克拉玛干沙漠北部边缘。根据现场和资料收集，项目区无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感目标，主要生态敏感目标为项目区内的动植物。项目区域主要以荒漠生态系统为主，根据《新疆生态功能区划》，本工程属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区（IV），塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区（IV1），渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55），工程评价范围有灌木林地、草地和少量沙地，因此本项目区生态系统类型为草地生态系统、灌木林地生态系统及荒漠生态系统，工程评价范围内草地占评价区面积的 51%，灌木林地生态系统占评价范围的 46.5%，荒漠系统占评价范围的 2.5%。区域内植被以盐生灌丛植被为主，区域内除受油田开发影响外，其它人为干扰较小，基本保持原自然荒漠生态环境。区域土壤属于碱性土壤，土壤未受到油田开发的污染。区域土壤现状质量一般。评价区内植被种类单一，郁闭度小，分布不均匀，生物量低，植被多样性单一，种群集群分布，生态系统脆弱，植被群落稳定性差。

9.5 污染物排放情况

运营期正常状况下无污染物排放，不会对周边环境产生影响。

9.6 环境影响预测与分析

（1）生态环境影响分析

本工程地处天山南麓，塔里木盆地北部边缘。工程区域主要以荒漠生态系统为主，根据现场和资料收集，项目区无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感目标。工程占用地方公益林长度 5.268km，均为临时占地，总占地面积为 2.1072hm^2，均为库车市地方公益林，经初步核查，项目所在区域涉及的林班号为 0010042 号、0080013 号、0080030 号林班，具体以项目所在区域林草部门核查结果为准。拟建工程区内的公益林林地类型为荒漠灌木林，属于天然林，主要作用为防风固沙。公益林林地征用应按照《国家级公益林管理办法》和《新疆维吾尔自治区建设项目使用林地审核审批管理办法（试行）》（新林资字〔2015〕

497 号）等有关工程征地补偿标准进行，采取各项生态保护措施后，本项目对林业资源产生的影响很小。

（2）大气环境影响分析

本工程主要为地面工程，施工期废气主要为运输车辆扬尘、管线作业带等施工场地扬尘和施工机械及运输车辆尾气，施工期污染属于阶段性局部污染，随着工程结束，其影响也相应消失。

运营期无大气污染物排放。

（3）声环境影响分析

本工程开发过程中的噪声源主要分为施工期噪声和运营期噪声两部分。施工期为管道铺设等过程中各种机械和设备产生的噪声，对环境的影响是短暂的；本工程管线均埋设在地下，管道顶管埋深 1.5m，基本没有噪声产生，不会对周围声环境产生影响。

（4）水环境影响分析

本工程施工期每段试压水排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后全部用于施工场地洒水抑尘；施工期间产生的生活污水依托各油建单位，委托有资质的单位进行处置。本工程运营期不产生废水，正常情况不会对周围水环境产生影响。

（5）固体废物影响分析

本工程在施工期产生的施工废料考虑回收利用，不可回收利用部分由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市市政部门指定的地方填埋；施工现场不设置施工营地，生活垃圾随车带走，现场不遗留，集中收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋；开挖土方主要为管沟开挖产生土方，回填土方主要为管沟回填，可以做到“取弃平衡”。本工程运营期不产生固体废物。

固体废物在处置和运行管理中严格落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的相关要求，则本工程在开发建设过程中所产生的各种固体废物均可以得到有效的处理，对环境所造成的影响可以接受。

（6）土壤影响分析

本工程选用优质管材、管线连接处紧密，管道密闭输送。施工期的影响主要为人为扰动、车辆行驶和机械施工、各种废弃物污染影响。运营期正常状况下无土壤污染途径，不会对周围土壤产生影响。非正常状况下，管线阀门连接处发生泄漏，泄漏回注水渗入土壤中，对土壤造成污染。因此项目区在未来的建设中必须要做好注水管线的防渗检漏措施。可避免工程实施对土壤环境产生污染影响。

（7）环境风险分析

本工程涉及的管线为注水管线，输送介质为联合站采出水处理系统处理合格的采出水，运营期涉及的风险为注水管线破损造成回注水的泄漏。注水管线发生泄漏时，对土壤、植被、地下水会产生一定的影响，发生事故后，在严格落实本工程提出的风险防范措施的前提下，不会对周围环境产生明显影响；做好事故风险防范措施，将事故发生概率减少到最低。总体来说，本工程环境风险可防可控。

9.7 环境保护措施

本工程的主要环境保护措施如下：

（1）噪声防治措施：项目管线均为地埋管线，运营期无噪声产生。

（2）废水防治措施：本工程运营期不产生废水。

（3）地下水环境保护按照“源头控制、污染监控、应急响应”原则采取措施。

（4）固体废物防治措施：本工程在施工期产生的施工废料考虑回收利用，不可回收利用部分由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市市政部门指定的地方填埋；施工现场不设置施工营地，生活垃圾收集后由库车绿能环保科技有限公司拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋；开挖土方主要为管沟开挖产生土方，回填土方主要为管沟回填，可以做到“取弃平衡”。运营期间产生固体废物。

（5）土壤污染防治措施：加强管线内的压力、流量传感器检修维护，保障发生管线阀门连接处泄漏及时切断阀门，减少泄漏量；加强日常巡检监管工作，出现泄漏情况能及时发现；加强法兰、阀门连接处腐蚀情况记录管理，避免因老化、腐蚀导致泄漏情况发生。制定跟踪监测计划，发生事故泄漏时对注水管线铺设范围可能影响区域进行跟踪监测。

（6）风险防治措施：运营期涉及的风险为注水管线破损造成回注水的泄漏，做好风险防范工作，防止对周围环境造成的危害。本工程的环境风险防范措施及

制定的预案切实可行、有效。在落实风险防范措施、应急预案后，其发生事故的概率较低，其环境危害也是较小的，环境风险水平是可接受的，项目建设可行。

9.8 公众意见采纳情况

本工程公众参与由建设单位中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂负责实施，首次环境影响评价公众参与相关信息通过新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（网址为 http://www.xjhbcy.cn/blog/article/12812）公开，时间为 2024 年 1 月 19 日。

征求意见稿公示日期为 2024 年 2 月 23 日，新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（网址为 http://www.xjhbcy.cn/blog/article/12984）；报纸第一次公告日期为 2024 年 2 月 27 日（阿克苏日报），报纸第二次公告日期为 2024 年 2 月 28 日（阿克苏日报）。2024 年 3 月 15 日，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（http://www.xjhbcy.cn/blog/article/13095）公示了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。至信息公告的截止日期没有收到相关反馈信息。

9.9 环境影响经济损益分析

本工程具有良好的经济效益和社会效益。

在建设过程中，由于敷设管线需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。因而在项目开发过程中，需要投入必要的资金用于污染防治和恢复地貌等，经估算该项目环境保护投资约 172 万元，环境保护投资占总投资的 6.1%。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，为企业带来效益。

9.10 环境管理与监测计划

中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂环境管理机构设置健全，同时拥有完善的管理体系和管理手段。本工程制定了施工期环境监理计划、运营期环境监测计划和环保设施竣工验收管理要求，针对工程的不同阶段提出了具体的环境管理要求。

9.11 结论

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策；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》《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《石油天然气开采也污染防治技术政策等》法规和政策要求；符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》等要求；项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，但有注水管线临时占用公益林，公益林类型为国家二级公益林和地方公益林，需要办理相关用地手续后方可开工建设；项目符合“三线一单”要求；中国石油化工股份有限公司西北油田分公司采油二厂按照《环境影响评价公众参与办法》，在本工程环评过程中开展了公众参与调查，至信息公告的截止日期没有收到相关反馈信息。

评价认为：本工程符合国家产业政策和新疆经济发展规划，公众认同性较好。只要在建设和运营过程中认真落实各项污染防治措施、生态修复措施、风险防范措施及应急措施，各项污染物均能够做到达标排放，其生态破坏可降至最低，环境风险可以接受，从环境保护角度看，本工程选址合理，建设是可行的。