孤岛采油厂孤二联地热替代工程
竣工环境保护设施验收调查报告表

建 设 单 位： 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂

编制技术机构： 山东致合必拓环保科技股份有限公司

2026年6月

建设单位：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂

法人代表：王继强

项目负责人：郭菲

编制单位：山东致合必拓环保科技股份有限公司

法人代表：刘磊

报告编写人：王金伟

建设单位：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂（盖章）

电话：0546-8881158

邮编：257231

地址：山东省东营市河口区孤岛镇永乐路

编制技术机构：山东致合必拓环保科技股份有限公司（盖章）

电话：0546-7760666

邮编：257000

地址：山东省东营市开发区东二路与南二路交叉路口以西 50 米

前 言

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂（以下简称：孤岛采油厂）1972 年建厂，管辖孤岛等五大油田，生产油井 3320 口（开井 2760 口，停井 560 口）、注水井 860 口（开井 670 口，停井 180 口）、注聚井 520 口（开井 464 口、停井 56 口）、采气井 40 口（开井 12 口、停井 28 口），联合站 7 座（孤一、孤二、孤三、孤四、孤五、孤六、垦西）、接转站 2 座、边远井集输站 1 座、计量站 260 座。

结合自身开发方式的调整、滚动建设带来的用热格局不适应和对高品质用热的实际需求，以及自身面临增储上产、节能降碳的严峻形势，积极开展用能保障、能效提升和新能源全面战略性替代，以实现高品质用热，满足开发转型发展需求，支撑采油厂高质量发展，孤岛采油厂实施了孤二联地热替代工程。本工程实际新建了采水井 1 口，井深 1892m；回灌井 1 口，井深 1670m；新建了一座地热站、1 个换热器区，配套敷设了地热水管网以及设备拆除等。

较环评阶段，发生的主要变化有：（1）采水井井深减少 112.4m，回灌井井深减少 385.89m；（2）地热水管线长度增加 60m；（3）新增识别拆除设备清洗废水；（4）总投资减少 339.45 万元，环保投资减少 4.6 万元；（5）洗井废水（作业废液）处置单位由环评“泥浆处置单位”变为“孤二联合站”。经与《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）、《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）、《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）等文件比对，上述变化均不属于重大变动，本工程可正常开展竣工环保验收。

2025 年 7 月 4 日，东营市生态环境局河口区分局以“东环河分建审〔2025〕21 号”对《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》进行了批复；2025 年 7 月 19 日，工程开始施工；2026 年 5 月 14 日，工程建设完成。

孤岛采油厂于 2026 年 5 月 15 日在中国石化胜利油田网上对本工程的竣工日期和调试起止日期（2026 年 5 月 16 日～2026 年 11 月 15 日）进行了网上公示，公示网址 http://slof.sinopec.com/slof/csr/hjbh/。2026 年 5 月 12 日委托山东致合必拓环保科技股份有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程竣工环境保护验收调查报告的编制工作。接受委托后，我公司成立了本工程的验收调查组，收集了项目环境影响报告表、环评批复文件、本工程建设内容及其生产运行数据等有关的资料，派工作人

员到项目建设地点进行了现场踏勘，在此基础上制定了监测方案，并于 2026 年 6 月 3 日～4 日、6 月 7 日～8 日进行了现场采样及监测。根据调查和监测结果，编制完成了《孤岛采油厂孤二联地热替代工程竣工环境保护设施验收调查报告表》。

根据现场调查、监测结果可知：本工程的建设及运行对周边大气环境、水环境、声环境、土壤环境的影响较小，产生的固体废物均已得到妥善处置；施工临时占地区域地貌和植被已基本恢复，项目的建设未对周边生态环境造成不利影响。施工期及运营期的各项环保措施均得到了有效落实，达到了环评批复的要求，建议本工程通过竣工环境保护验收。

在报告表编制过程中，得到了生态环境主管部门东营市生态环境局河口区分局、建设单位孤岛采油厂、环评报告表编制机构山东信晟科技有限公司等单位的热情指导和大力支持，在此一并表示感谢！验收报告表中不妥之处敬请批评指正！

验收调查组

2026 年 6 月

目　　录

表一 建设项目基本情况 1
表二 项目建设情况调查 5
表三 验收调查依据 41
表四 环境保护设施调查 51
表五 环评及环评审批决定的落实 63
表六 环境影响调查 68
表七 环境保护措施效果调查 93
表八 验收调查结论 96
附件 1 验收调查工作委托书 101
附件 2 环评报告表批复 102
附件 3 项目竣工环境保护信息公开 104
附件 4 泥浆处置单位排污许可证 105
附件 5 部分转运台账 107
附件 6 钻井期固废及废水去向证明文件 109
附件 7 危废处置单位资质 111
附件 8 危废处置协议 112
附件 9 应急预案备案表 116
附件 10 专家组验收意见 118
附件 11 专家组审核意见 136
附件 12 审核意见修改说明 137
附件 13 孤岛采油厂验收意见 138
附件 14 其他需要说明的事项 140
附图 1 项目地理位置图 147
附图 2 周边关系图 148
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表 149

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	孤岛采油厂孤二联地热替代工程		
建设单位名称	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂		
建设项目性质	☐新建 ☑改建 ☐扩建 ☐技改 ☐迁建 ☐其他		
建设地点	东营市河口区孤岛镇光明路北、S310 以西，孤二联合站		
环境影响报告表名称	孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表		
环境影响报告表编制单位	山东信晟科技有限公司		
初步设计单位	山东莱克工程设计有限公司		
环评审批部门	东营市生态环境局河口区分局	**审批文号及时间**	东环河分建审[2025]21号，2025 年 7 月 4 日
初步设计审批部门	——	**审批文号及时间**	——
设计单位	山东莱克工程设计有限公司	**施工单位**	中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司、中石化胜利油建工程有限公司
验收调查单位	山东致合必拓环保科技股份有限公司	**调查日期**	2026 年 5 月 15 日
设计建设内容	采水井 1 口，井深 2004.4m；回灌井 1 口，井深 2055.89m；新建地热站 1 座、换热器区，铺设地热水管网及设备拆除工程	**建设项目开工日期**	2025 年 7 月 19 日
实际建设内容	采水井 1 口，井深 1892m；回灌井 1 口，井深 1670m；新建地热站 1 座、换热器区，铺设地热水管网及设备拆除工程	**调试日期**	2026 年 5 月 16 日 ~2026 年 11 月 15 日
验收调查期间建设内容	采水井 1 口，井深 1892m；回灌井 1 口，井深 1670m；新建地热站 1 座、换热器区，铺设地热水管网及设备拆除工程	**验收工况负荷**	地热水开采量 56m^3/h

投资总概算（万元）	2475.05	**环境保护投资总概算（万元）**	67.7	比例	2.74%
实际总概算（万元）	2135.6	**环境保护投资（万元）**	63.1	比例	2.95%
项目建设过程简述（项目立项~调试）	（1）2025 年 7 月，山东信晟科技有限公司编制完成了《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》； （2）2025 年 7 月 4 日，东营市生态环境局河口区分局审批了《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》，批复文号为“东环河分建审〔2025〕21 号”； （3）2025 年 7 月 19 日，项目开始施工，施工单位是中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司； （4）2026 年 5 月 14 日，项目建设完成； （5）2026 年 5 月 15 日，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂对该项目竣工日期在中国石化胜利油田网站（http://slof.sinopec.com/）进行了网上公示，调试起止日期（2026 年 5 月 16 日～2026 年 11 月 15 日）； （6）2026 年 5 月 12 日，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂委托山东致合必拓环保科技股份有限公司进行该项目的竣工环保验收调查工作； （7）2026 年 5 月 15 日，我公司组织有关人员启动该项目竣工环境保护验收调查工作。经现场调查发现，采水井、回灌井已完井，钻井期污染物已得到有效处置；地热站、各类换热器、热泵机组及配套泵体等设备及地热管线均按设计安装到位和敷设完成；设备拆除并办好相关手续，临时占地已进行了平整，已恢复原貌，未造成环境污染； （8）2026 年 6 月 3-4 日、7-8 日，对项目周边地下水、厂界噪声、燃烧废气、场地的土壤污染情况进行了采样，开展现状监测； （9）2026 年 6 月，我公司完成了《孤岛采油厂孤二联地热替代工程竣工环境保护设施验收调查报告表》的编制工作。				
编制依据	1. 法律法规及技术规范 （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；				

	（2）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日）； （3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）； （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）； （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）； （6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）； （7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）； （8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）； （9）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）； （10）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日）； （11）《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）； （12）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）； （13）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范生态影响类（征求意见稿）》（2018 年 9 月 25 日）； （14）《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）； （15）《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）； （16）《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012 年 3 月 7 日）； （17）《危险废物排除管理清单（2026 年版）》（生态环境部 公告 2026 年 第 2 号）； （18）《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（生态环境部 公告 2021 年 第 66 号）； （19）《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日）； （20）《关于印发<地下水污染源防渗技术指南（试行）>和<废弃井封井回填技术指南（试行）>的通知》（环办土壤函(2020)72 号）；

	（21）《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函〔2016〕141 号)； （22）《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（2020 年 2 月 1 日施行）； （23）《关于印发<东营市生态环境分区管控方案>（2023 年版）的通知》（东环委办〔2024〕7 号）； （24）《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》； （25）关于《东营市水土保持规划（2016~2030 年）》的批复（东政字〔2018〕12 号）； （26）《东营市人民政府办公室关于印发东营市重污染天气应急预案的通知》（东政办字〔2023〕47 号）； （27）《关于印发东营市声环境功能区划调整方案的通知》（东环委办〔2023〕22 号）； （28）《东营市生活垃圾分类管理条例》（2025 年 7 月 1 日）； （29）《东营市人民政府关于划定和调整高排放非道路移动机械禁用区域的通告》（2022 年 12 月 23 日）； （30）《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）。 2. 工程相关资料及批复 （1）工程竣工环境保护验收调查工作委托书； （2）《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》（山东信晟科技有限公司，2025 年 7 月）； （3）《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表的批复》（东环河分建审〔2025〕21 号，2025 年 7 月 4 日）； （4）其他工程相关资料。

表二 项目建设情况调查

工程建设内容：

1. 现有工程回顾

与本工程相关的现有工程主要是孤二联合站和 2 口已关停的油井。

（1）工程概况

①孤二联合站

孤岛采油厂孤二联合站始建于 1971 年，1972 年 7 月份投产，隶属于孤岛采油厂油气集输管理中心管辖。孤二联合站担负着采油管理二区注采管理站的油、气、水处理和孤三联和孤六联原油转输任务。设计采出水处理能力 $3.0\times10^4m^3/d$，原油处理能力 1000t/d，天然气设计处理能力 $4.0\times10^4m^3/d$。目前采出水处理量 $2.2\times10^4m^3/d$、原油处理量 780t/d、天然气处理量 $3.0\times10^4m^3/d$。最新技术改造 2018 年 10 月，目前采用“预分水+三段沉降+热化学脱水”原油脱水工艺，具有原油脱水、油田水处理、天然气净化处理、低压掺水等功能。

②油井

2 口关停油井，井号为 GD2-24-513 井、GD2-24-517 井，分别作为地热采水井和回灌井。

（2）排污许可

①排污许可证申领情况

孤岛采油厂孤二联合站位于东营市河口区，于 2021 年 4 月 14 日取得中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂（河口区域）的排污许可证，排污许可证编号：91370500864731046M001R；于 2026 年 5 月 15 日重新申请了排污许可证，将地热替代工程内容纳入其中。有效期限：自 2026 年 5 月 15 日至 2031 年 5 月 14 日。

②排污许可证执行情况

孤岛采油厂已按照《排污许可管理条例》（国务院令〔2021〕736 号）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120-2020）按时提交排污许可执行报告。

根据孤岛采油厂2025年度排污许可执行报告，以及《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022），企业已制定年度监测计划，并按照排污许可证要求开展自行监测。建设单位已按相关要求进行环境信息公开，制定环保管理台账，包括环保年度计划、主要污染物汇总、环保设施汇总、环保设施运行记录、重要环境因素管控清单、环保检查台账、环境事件台账等，总体管理符合相关制度及要求。

（3）现有工程污染物排放情况汇总

经调查，现有工程2025年度污染物排放情况详见表2-1。

表2-1 现有工程污染物排放情况一览表

类型	污染物	单位	产生量	排放量	去向
废气	颗粒物	t/a	0.26	0.26	大气
	二氧化硫	t/a	0.10	0.10	大气
	氮氧化物	t/a	1.743	1.743	大气
	挥发性有机物	t/a	0.165	0.165	大气
废水	采出水	$\times10^4m^3/a$	752	0	经站内采出水处理达标后回注地层
	生活污水	$\times10^4m^3/a$	0.65	0	环保厕所，定期清运，不外排
固体废物	清罐底泥（油泥砂）	t/a	158.9155	0	随产随清，由胜利油田金岛实业有限责任公司处置
	废过滤吸附介质	t/a	未产生	0	随产随清，委托山东清博生态材料综合利用有限公司处置
	沾油危废包装物	t/a	0	0	随产随清，委托山东清博生态材料综合利用有限公司处置
	废润滑油	t/a	未产生	0	
	废含油抹布、劳保用品	t/a	未产生	0	

（4）现有工程存在环境问题、整改措施及整改情况

《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》及其批复未指出现有工程存在环境问题。

经调查，现有工程实际的确不存在环境问题。

2. 本工程建设内容

（1）主要工程组成

本工程实际主要建设内容为：新建了采水井1口，井深1892m；回灌井1口，井深1670m；新建了一座地热站、1个换热器区，配套敷设了地热水管网以及设备拆除等。

经调查，本工程实际工程组成情况详见表 2-2，实际建设布局详见图 2-1，建设现状的现场照片见图 2-2。

表 2-2　本工程组成表

工程类别	工程内容		环评及其批复内容	实际建设内容	备注
主体工程	地热井	采水井	1 口侧钻采水井，井深 2004.4m；1 套井口装置、1 台 80m³/h 潜水泵	1 口侧钻采水井，井深 1892m；1 套井口装置、1 台 80m³/h 潜水泵	实际井深减少 112.4m
		回灌井	1 口侧钻回灌井，井深 2055.89m；1 套井口装置、1 台 80m³/h 回扬泵	1 口侧钻回灌井，井深 1670m；1 套井口装置、1 台 80m³/h 回扬泵	实际井深减少 385.89m
	地热站		1 座地热站，包括地热水除砂、换热、回灌、补水等功能	1 座地热站，包括地热水除砂、换热（4 台板式换热器）、回灌、补水（1 台 6m³/h 软化水装置）等功能	无变化
	换热器区		新建板式换热器 8 台（5 用 3 备），更换旋流场碳化硅换热器 8 台（6 用 2 备）	新建了板式换热器 4 台，更换了旋流场碳化硅换热器 8 台（6 用 2 备）	
	设备拆除		拆除孤二联合站 12 台换热器、4 台 1750kW 水套加热炉、1 台 1000kW 水套加热炉	12 台换热器、5 台水套加热炉已停用报废，按照胜利油田资产报废流程处理	无变化
辅助工程	地热水管线网		新建地热水管网总长度 950m，其中采水井至地热站的供水管道 350m，地热站至回灌井的回水管道 600m，管线全线埋地敷设；地热水管道材质选用 PE-RT 型（II型）热水用孔网钢耐热聚乙烯复合管，设计压力 1.6MPa，耐温 85℃	新建了地热水管网总长度 1010m，其中采水井至地热站的供水管道 480m，地热站至回灌井的回水管道 530m，联合站外及站内穿路段管线埋地敷设，站内其它管线地上铺设；地热水管道材质选用 PE-RT 型（II型）热水用孔网钢耐热聚乙烯复合管，设计压力 1.6MPa，耐温 85℃	地热水管线长度增加 60m
公用工程	供水		由市政供水管网供水	由市政供水管网供水	无变化
	供电		由市政供电电网供给	由市政供电电网供给	无变化
	排水		地热尾水、回扬水排水通过回灌井全部回灌至地热水层不外排；软化水制备废水经收集后依托孤二联合站采出水处理系统进行处理，处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排	地热尾水、回扬水排水通过回灌井全部回灌至地热水层不外排；软化水制备废水收集后经孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排	无变化
环保工程	废水	施工期	①钻井废水、洗井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排； ②抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排； ③管道试压废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水	①钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，由钻井泥浆处置公司拉运集中处理，分离出来的液相管输至孤五联合站处理达标后回注； ②洗井废水（作业废液）收集后由孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排； ③抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全	①洗井废水（作业废液）处置单位变化；②新增识别设备拆除清洗废水

			降尘； ④生活污水依托孤二联合站内环保厕所，定期清运，不外排。	部经回灌井回灌，不外排； ④管道试压采用清洁水，在施工过程中进行了循环利用，管道试压废水产生量较少，试压结束后已用于施工场地洒水降尘，未外排至施工场地外环境； ⑤生活污水排入孤二联合站内环保厕所，定期清运，不外排。 ⑥设备拆除产生清洗废水，收集后由孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注。	
		运营期	①地热尾水、回扬水排水通过回灌井全部回灌至地热水层，不外排； ②软化水制备废水经收集后依托孤二联合站采出水处理系统进行处理，处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。	①地热尾水、回扬水排水通过回灌井全部回灌至地热水层，不外排； ②软化水制备废水由孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注。	无变化
	废气	施工期	①施工扬尘采取施工现场设置围挡，采取洒水、遮盖等控制措施； ②施工机械和车辆废气通过加强施工管理，选用符合国家标准的施工机械设备和运输车辆，钻机机械与施工车辆使用合格燃料； ③焊接烟尘通过选用专业化施工队伍、规范焊接施工、优先采用低毒无毒焊条等措施。	施工期全部采用网电钻机，不使用柴油发电机；采取了合理化管理、控制作业面积、定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖、大风天停止作业等措施；所有非道路移动机械进行了环保检测并喷码（满足环 3 标准），确保了使用机械设备排放达标；施工过程采取了规范焊接操作，采取低毒焊条等措施。	无变化
		运营期	①地热水开采过程中会有微量伴生气产生，主要成分为二氧化碳、氮气，经气液分离器分离后无组织排放。 ②试采时对伴生气组分进行检测，若检测出伴生气中可燃气体，气液分离器分离出来的伴生气就近并入井场集输管线，不排放；并且设置可燃气体报警仪。 ③直燃型吸收式热泵和模块式加热装置，均配套低氮燃烧器，燃烧废气分别通过高 15m、8m 的排气筒达标排放。	①伴生气已并入井场集输管线，不排放；并且设置可燃气体报警仪； ②1 台直燃型吸收式热泵和 3 台模块式加热装置，均配套低氮燃烧器，燃烧废气分别通过 1 根高 15m、3 根高 8m 的排气筒排放。	无变化
	固体废物	施工期	①钻井施工采用泥浆不落地工艺，现场配备泥浆循环罐，收集后的钻井固废由钻井施工单位委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，综合利用； ②建筑垃圾和施工废料临时暂存在施工作业区内，采	①钻井采用“泥浆不落地”工艺，钻井固废由山东奥友环保工程有限责任公司拉运后进行后续固液分离，分离出的固相用于井场铺路。验收调查期间，现场无钻井固废遗留；	无变化

			取遮盖和围挡措施，不在施工作业区内长期存放，能利用的部分回收利用，不能利用的集中清运至市政部门指定的消纳场所进行处理； ③拆除设备按照胜利油田资产报废流程进行回收至中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气井下作业中心黄河北区域资产库处理； ④生活垃圾依托站场内垃圾收集设施，委托环卫部门清运，统一处理。	②未产生建筑垃圾；少量施工废料已全部回收利用； ③12 台换热器、5 台水套加热炉已停用报废，按照胜利油田资产报废流程处理； ④生活垃圾均暂存于孤二联合站内现有收集设施，由环卫部门统一处理。	
		运营期	①设备维护过程产生的废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、劳保用品随产随清，委托有资质单位收集、转移、处理； ②过滤砂石、废滤芯、废离子交换树脂均依法合规处置。	①设备维护过程产生的废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、劳保用品随产随清，委托有资质单位收集、转移、处理；验收调查期间暂未产生废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、废劳保用品，后期若产生则随产随清，委托有资质单位处置； ②过滤砂石、废滤芯、废离子交换树脂属于一般固体废物，依法合规处置；验收调查期间暂未产生过滤砂石、废滤芯、废离子交换树脂，后期若产生则委托处置。	验收调查期间未产生固废
	噪声	施工期	合理安排施工时间，禁止高噪声源同时施工，夜间不得钻井施工，采用网电钻井，加强对装卸施工的管理，加强设备维护保养等降噪措施。	选用了网电钻机等低噪声设备，产噪设备整体安放稳固，各类机泵安装了减震基座；加强了设备维修保养，保证设备正常运行。	无变化
		运营期	选用先进的低噪、低振的泵体，管道出水口增加橡胶软连接，设置基础减振等措施	选用了低噪声设备，加强了设备维修保养	无变化
	土壤、地下水保护措施	施工期	施工期加强管理，采用钻井泥浆不落地工艺，洗井废水、钻井废水、钻井固废等废水、固废均得到妥善收集及处置	施工期加强管理，采用“泥浆不落地”工艺，钻井废水、洗井废水（作业废液）、钻井固废等废水、固废均得到了妥善收集及处置	无变化
		运营期	加强管理，分区防渗	加强管理，分区防渗	无变化
环境风险			配备应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案	配备了应急物资；建立了环境风险应急预案	无变化

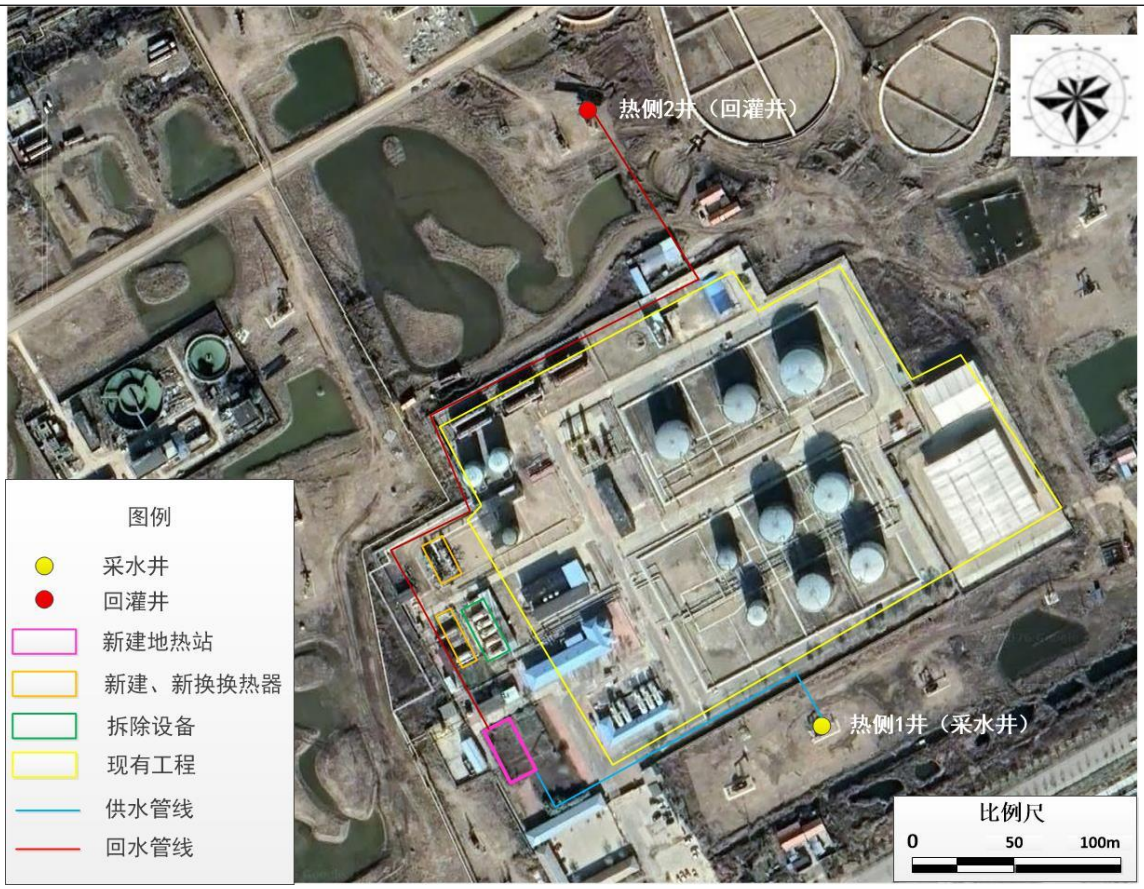


图 2-1　本工程实际建设布局图







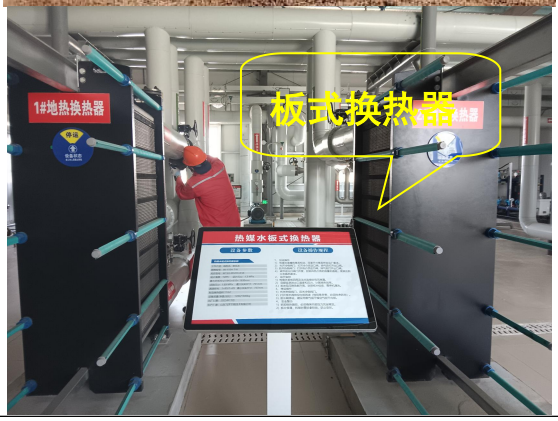




图 2-2 本工程主要建设内容现状图

（2）地热井工程

①钻井情况

根据现场调查，本工程实际部署地热水井 2 口，依托 2 座老井场。本工程钻井工程情况详见表 2-3。

表 2-3　本工程钻井工程实施情况

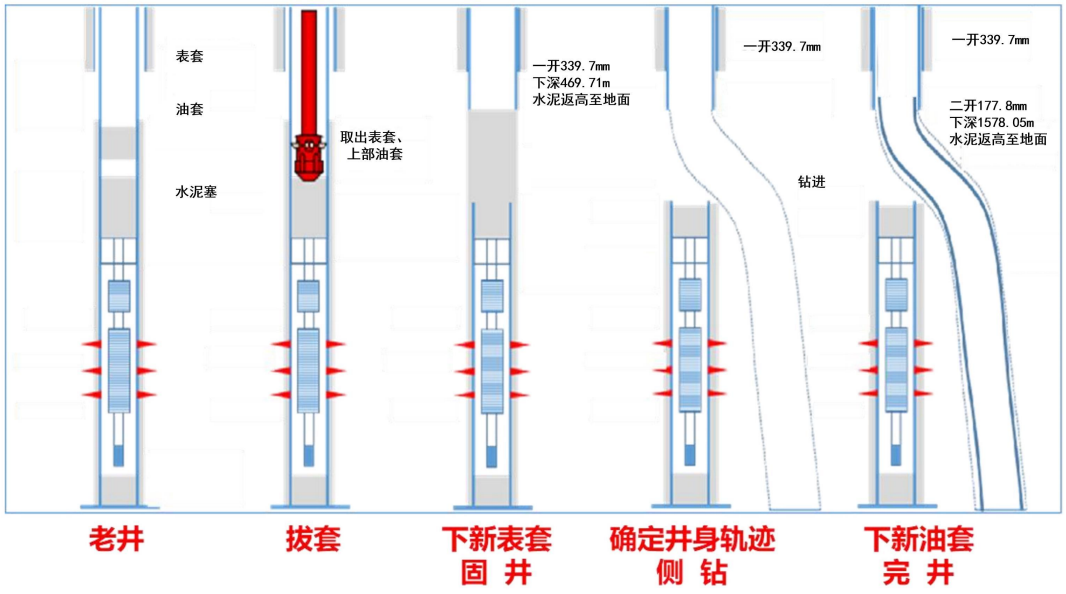
序号	井号		井型		井别		井身结构		进尺（m）		井场		开钻时间	完井时间	钻井施工单位	备注
	环评	实际	环评	实际	环评	实际	环评	实际	环评	实际	环评	实际				
1	GD2-24-513井	热侧1井	侧钻定向井	侧钻定向井	热侧井	采水井	二开	二开	2004.4	1892	老井场	老井场	2025.7.19	2025.8.12	中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司	实际井深减少112.4m
2	GD2-24-517井	热侧2井	侧钻定向井	侧钻定向井	地热回灌井	回灌井	二开	二开	2055.89	1670	老井场	老井场	2025.9.4	2025.9.16	中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司	实际井深减少385.89m

②井身结构

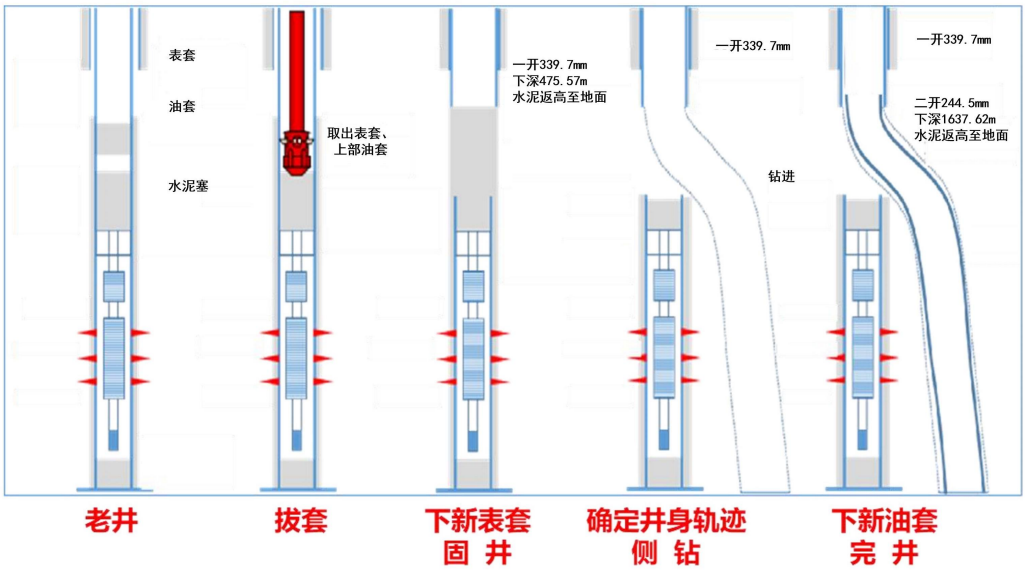
本工程采用二开井身结构，具体见下表。

表 2-4　井身结构情况表

井号	开钻次序	井深（m）	钻头尺寸（mm）	套管外径（mm）	套管下深（m）	水泥浆返高（m）
热侧 1 井	一开	470	Φ444.5	Φ339.7	469.71	地面
	二开	1892	Φ241.3	Φ177.8	1578.05	--
热侧 2 井	一开	470	Φ444.5	Φ339.7	475.57	地面
	二开	1670	Φ311.2	Φ244.5	1637.62	--



热侧 1 井



热侧 2 井

图 2-3　井身结构示意图

③钻井液消耗情况

经调查，整个钻井过程中均使用了水基泥浆，钻井液体系主要为膨润土、化学处理剂无机类、有机类、表面活性剂类、高聚合物类等，根据《危险废物排除管理清单（2021 年版）》，该井段产生的钻井固废属于一般固体废物。

较环评阶段相比，钻井液体系未发生变化。本工程钻井液体系见表 2-5。

表 2-5　环评和实际钻井液体系对比表

序号	环评阶段钻井液体系	验收阶段钻井液体系
1	膨润土浆	膨润土浆
2	聚合物防塌钻井液	聚合物防塌钻井液

④固井方式

经调查，钻井过程采用水泥（G 级）进行固井，水泥浆返至地面，固井质量良好。

（3）地热站

①主要功能组成情况

表 2-6　地热站功能组成情况一览表

功能单元	环评及其批复内容			实际建设内容			备注
	主要设施	参数	数量（台/套）	主要设施	参数	数量（台/套）	
换热撬块	地热水一级板式换热器	换热量：992kW，换热面积：80m^2 钛板	2	地热水一级板式换热器	换热量：992kW，换热面积：110m^2 钛板	2	换热面积增加 30m^2 钛板
	热泵余热侧板式换热器	换热量：1327kW，换热面积：54m^2 钛板	2	热泵余热侧板式换热器	换热量：1327kW，换热面积：90m^2 钛板	2	换热面积增加 36m^2 钛板
	掺水加热板式换热器	换热量：872kW，换热面积：134m^2 钛板	2	掺水加热板式换热器	换热量：872kW，换热面积：120m^2 钛板	2	换热面积减少 14m^2 钛板
	孤二联供暖机组	换热量：144kW，换热面积：8m^2 钛板	1	孤二联供暖板式换热器	换热量：144kW，换热面积：15m^2 钛板	1	换热面积增加 7m^2 钛板
	洗井用热板式换热器	换热量：1357kW，换热面积：89m^2 钛板	1	洗井用热板式换热器	换热量：1357kW，换热面积：71.2m^2 钛板	1	换热面积减少 17.8m^2 钛板
	原油脱水加热旋流场碳化硅换热器	换热面积：120m^2 碳化硅	4	原油脱水加热旋流场碳化硅换热器	换热面积：110m^2 碳化硅	4	换热面积减少 10m^2 钛板
	孤二联原油外输加热旋流场碳化硅换热器	换热面积：75m^2 碳化硅	1	孤二联原油外输加热旋流场碳化硅换热器	换热面积：110m^2	1	换热面积增加 35m^2 钛板
	孤三联、孤六联原油外输加热旋流场碳化硅换热器	换热面积：110m^2 碳化硅	3	孤三联、孤六联原油外输加热旋流场碳化硅换热器	换热面积：110m^2	3	无变化
	热泵中间循环泵	Q=120m^3/h，H=24m，N=18.5kW	2	热泵中间循环泵	Q=120m^3/h，H=20m，N=15kW	2	扬程减少 4m，功率减少 3.5kW
	供热循环泵	Q=160m^3/h，H=38m，N=30kW	2	供热循环泵	Q=200m^3/h，H=30m，N=30kW	2	流量增加 40m^3/h，扬程降低 8m

	洗井用热循环水泵	Q=30m³/h，H=28.5m，N=4kW	2	洗井用热循环水泵	Q=100m³/h，H=30m，N=15kW	2	流量增加 70m³/h，扬程增加 1.5m，功率增加 11kW
热泵机组橇块	直燃型吸收式热泵	制热量 3535kW，COP=1.55	1	直燃型吸收式热泵	制热量 3600kW，COP=1.55	1	制热量 65kW
	模块式加热装置	制热量：1400kW，额定供水温度：90℃ ，额定回水温度 70℃	3	模块式加热装置	制热量：1400kW，额定供水温度：90℃ ，额定回水温度 98℃	3	额定回水温度增加 28℃
回灌橇块	回灌过滤装置	处理量：80m³/h 初效过滤精度：50μm 精效过滤精度：3μm	1	回灌过滤装置	处理量：100m³/h 初效过滤精度：3μm 精效过滤精度：1μm	1	处理量增加 20m³/h，过滤精度增加
	回灌加压泵	Q=80m³/h，H=46m，N=18.5kW	2	回灌加压泵	Q=100m³/h，H=50m，N=22kW	2	流量增加 20m³/h，扬程增加 4m，功率增加 3.5kW
气液分离橇块	旋流除砂器	处理流量 80m³/h	1	旋流除砂器	处理流量 80m³/h	1	无变化
	气水分离器	处理流量 80m³/h，水气一次性分离	1	气水分离器	处理流量 100m³/h，水气一次性分离	1	处理流量增加 20m³/h
	地热水增压泵	Q=80m³/h，H=30m，N=11kW	2	地热水增压泵	Q=100m³/h，H=30m，N=15kW	2	流量增加 20m³/h，功率增加 4kW
补水橇块	补水泵	Q=3m³/h，H=45m，N=0.75kW	2	补水泵	Q=4m³/h，H=32m，N=0.75kW	2	流量增加 1m³/h，扬程降低 13m
	软水水箱	V=6m³，2m×2m×1.5m	1	软水水箱	V=6m³，2m×2m×1.5m	1	无变化
	软化水装置	处理水量 6m³/h	1	软化水装置	处理水量 4m³/h	1	处理水量减少 2m³/h



直燃型吸收式热泵



1#模块式加热装置



2#模块式加热装置



3#模块式加热装置

图 2-4　地热站建设内容现状图

②换热器区

经调查，在地热站房内新建了 4 台板式换热器，站房外面换热器区新建了 4 台板式换热器，更换了旋流场碳化硅换热器 8 台，详见图 2-2。

（4）地热水管网

①地热管线

经调查，本工程实际敷设了供水管线（采水井至地热站）480m，回水管线（地热站至回灌井）530m。在孤二联合站站外及站内穿路段采取埋地敷设方式，站内其它地热管线采取地上敷设方式。

②管网流程

经现场调查，本工程地热管线流程见图 2-5。

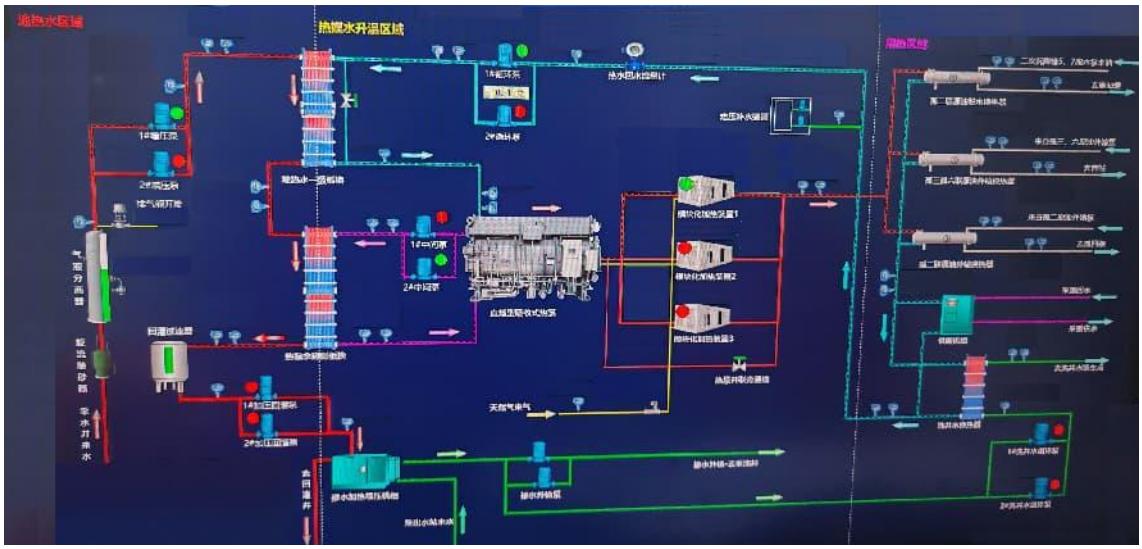


图 2-5 地热管网流程示意图

（5）拆除工程

本工程 12 台换热器、5 台水套加热炉已停用报废，按照胜利油田资产报废流程处理。

（6）公用工程

①给水

a 地热水：本工程地热水实际开采量为 56m^3/h，供热运行时间 8760h，地热尾水全部回灌。

b 管网补水：本工程供水管道（采水井至地热站的地热水管网）和回水管道（地热站至回灌井的地热水管网）的地热水有损耗，系统定期补水均采用软化水。

c 生活用水：本工程不新增劳动定员，由孤岛采油厂内部调剂人员，不新增生活用水量。

②供电：经调查，钻机、生活、办公等由市政供电电网供给。

③排水

a 地热尾水：地热泵将地热水通过密闭管道输送至换热器，换热后的地热尾水再使用回灌泵加压后通过回灌井进行回灌。

b 回扬水排水：回扬水经过滤装置处理后全部回灌至回灌井，不外排。

c 软化水制备废水：软化水制备废水收集后由孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排。

d 生活污水：本工程不新增劳动定员，由孤岛采油厂内部调剂人员，不新增生活污水产生量。

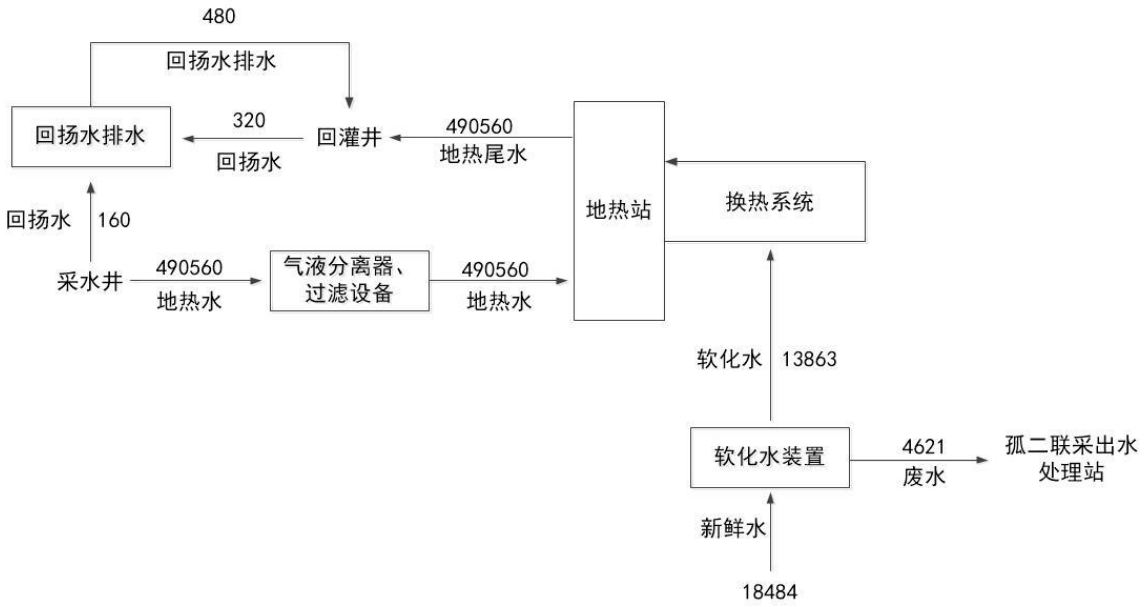


图 2-6 水平衡分析图（单位：m^3/a）

（6）依托工程

①孤二联合站采出水处理系统位于孤二联合站南侧，与孤二联合站隔着光明路，采用“一次沉降+一次除油 ”采出水处理工艺，设计处理能力 $3\times10^4m^3/d$，目前实际处理量为 $2.2\times10^4m^3/d$。经调查，该站采出水处理系统运转正常，且剩余处理能力满足本工程处理需求。

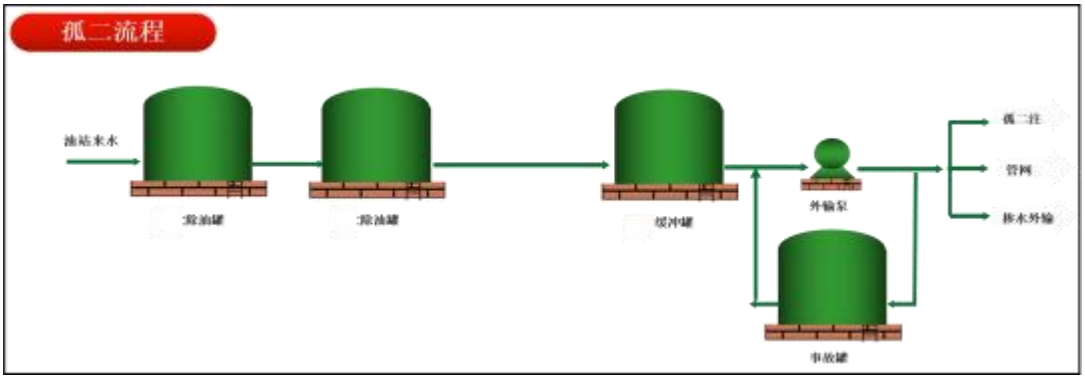


图 2-7 孤二联合站采出水处理工艺流程图

②集输管网

地热水经气液分离器分离出来的伴生气就近并入孤二联合站内已建的集输管网。经调查，孤二联合站内已建的集输管网运转正常。

工程占地及平面布置（附图）：

1. 工程占地

本工程总占地面积为 12819m^2，均为建设用地，不新增永久占地。

表 2-7　项目占地情况一览表

项目	环评设计占地面积（m^2）		实际占地面积（m^2）		备注
	临时占地	永久占地	临时占地	永久占地	
管线	5700	0	1900	0	依托现有井场、孤二联合站
井场	12976	0	10919	0	
站场	7530	0	0	0	
合计	26206	0	12819	0	/

2. 平面布置

（1）钻井井场

本工程地热井位于现有井场内，经调查，本工程钻井井场内设施主要包括井控房、动力设备、泥浆不落地设备、工具房、值班房等，完钻后已随钻井队搬走。钻井井场平面布置见图 2-7。



图 2-8　钻井井场平面布置示意图

（2）地热站和换热器区

地热站和换热器区位于孤二联合站内，地热水管线在孤二联合站外和站内穿路段埋地敷设，其它区域地上敷设。

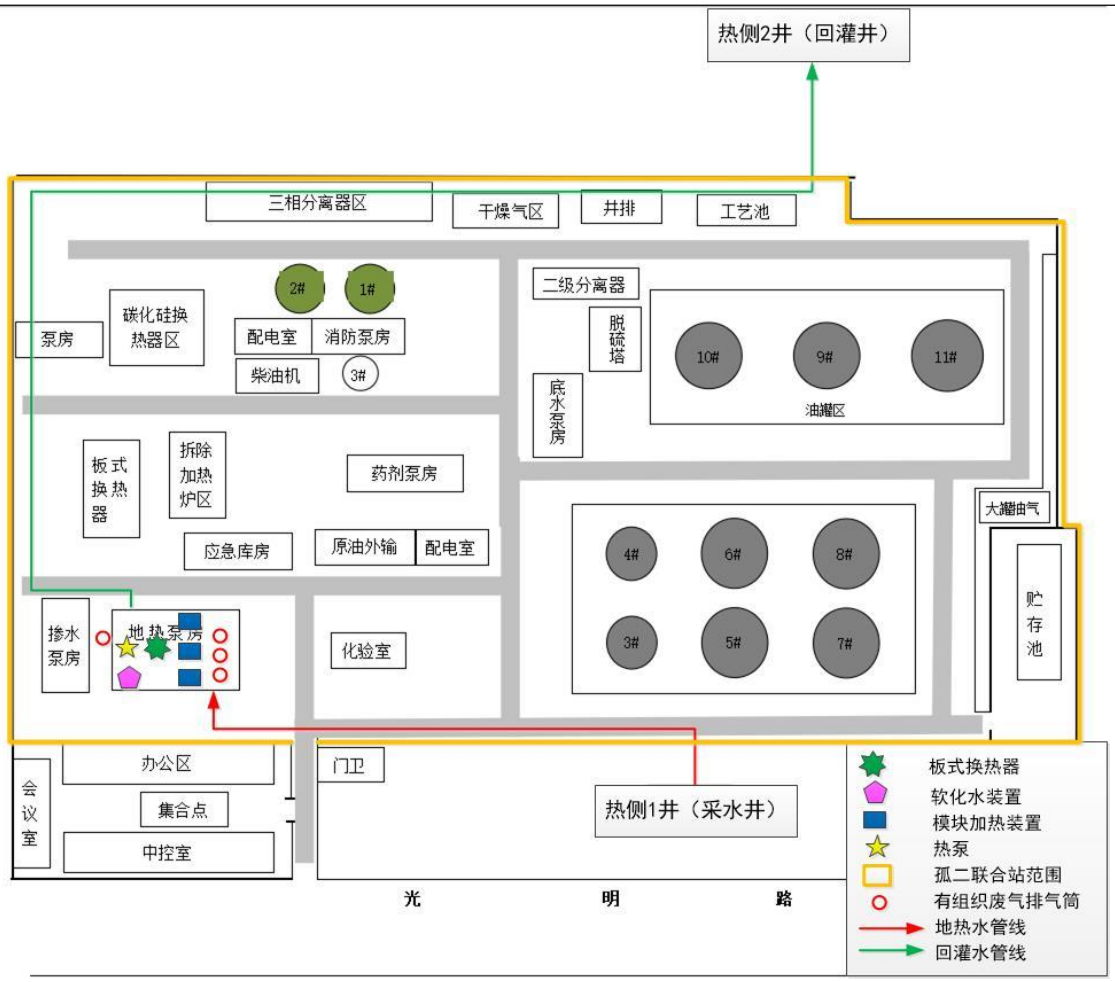


图 2-9　本工程平面布置示意图

主要工艺流程（附流程图）：

1.施工期

本工程施工期间主要进行了钻井、井下作业、地面工程等内容的建设，目前施工已经全部结束。施工期工艺流程见图 2-10。

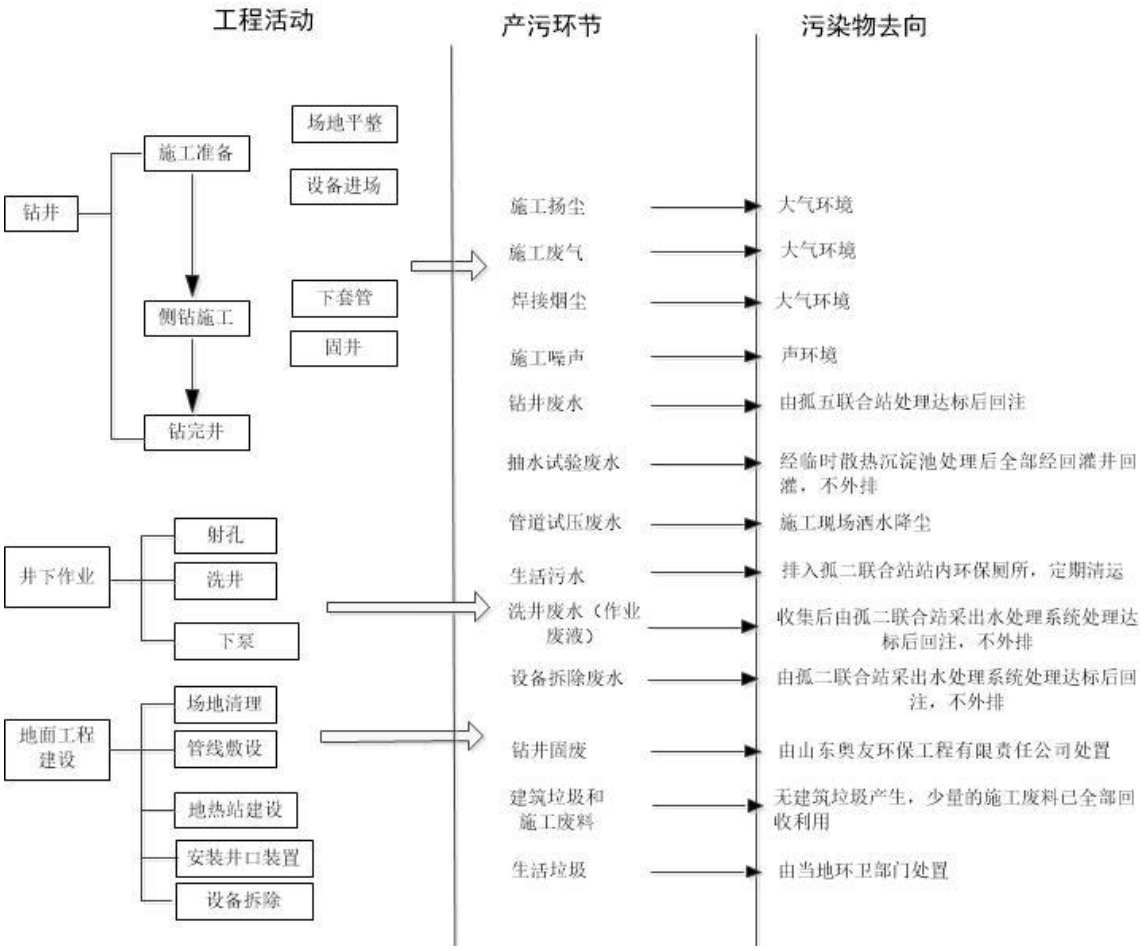


图 2-10　施工期工艺流程及产污环节图

2.运营期

本工程采用“地热水间接换热+直燃型吸收式热泵机组提温的梯级利用”工艺流程。采水井通过地热水增压泵把岩层内高温地热水抽到地面，经过除砂器、气液分离器预处理后输送至地热站，经地热水一级板式换热器换热后输送至直燃型吸收式热泵进行升温，制取 90℃的热水为原油脱水、原油外输、掺水、洗井、冬季供暖提供热量，换热后地热尾水经回灌过滤装置处理后，进入回灌井回灌至地热层。运营期工艺流程见图 2-11。

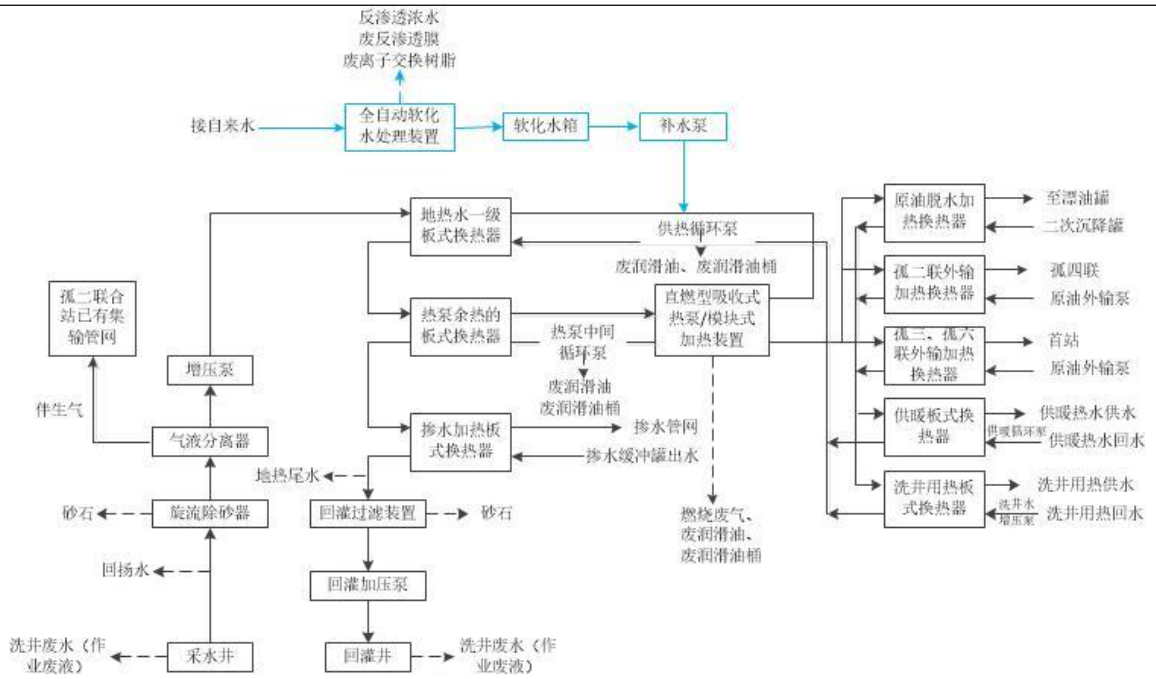


图 2-11　运营期工艺流程及产污环节图

主要污染源统计及采取的环境保护措施：

1.施工期

（1）废水

施工期废水主要为钻井废水、洗井废水（作业废液）、抽水试验废水、管道试压废水、设备拆除清洗废水、施工人员生活污水等。

①钻井废水

钻井采用“泥浆不落地”工艺，钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，由“泥浆不落地”处置单位（山东奥友环保工程有限责任公司）拉运进行进一步固液分离，分离的液相管输至孤五联合站处理达标后回注，不外排。

②洗井废水（作业废液）

洗井废水（作业废液）主要是钻井结束后冲洗井壁泥浆和岩屑的废水，产生量约 30m^3，收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排。

③抽水试验废水

采水井完工后进行抽水试验，抽水量约 6000m^3。抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排。

④管道试压废水

供热管道敷设完毕，使用自来水对管道充水试压以检验其密闭性。本工程管道

试压均采用清洁水，在施工过程中进行了循环利用，管道试压废水产生量较少，试压结束后已用于施工场地洒水降尘，未外排至施工场地外环境。

⑤设备拆除清洗废水

换热器和水套加热炉拆除时，先进行置换，断开流程后余压液体流进现场清洗池内，废水产生约 5m^3，通过吸污车转运至孤二联工艺池，池上泵将液体抽回联合站采出水处理系统处理达标后回注。

⑥生活污水

经调查，施工人员生活污水排入孤二联合站内环保厕所内，定期清运，未直接外排于区域环境中。

（2）大气污染物

施工期大气污染物主要包括施工扬尘、施工机械及车辆废气、焊接烟尘。

①施工扬尘

本工程在钻井工程、地面工程和车辆运输等施工活动中产生了少量施工扬尘。施工单位采取了控制作业面积、定期洒水抑尘、控制车辆装载量（密闭或者遮盖）、大风天停止作业等合理化管理措施，施工扬尘未对工程周围环境空气造成不利影响。

②施工机械与车辆废气

本工程施工期全部采用网电钻机，不使用柴油发电机；本工程施工废气主要是施工过程中车辆与机械废气，主要污染物为 SO_2、NOx、CmHn 等。经调查，所有非道路移动机械进行了环保检测并喷码（满足环 3 标准），确保了使用机械设备排放达标，施工现场均在野外，因废气污染源具有间歇性和流动性，有利于大气污染物的消散，对局部地区的大气环境影响较小，随着施工的结束，目前该影响已消失。

③焊接废气

本工程焊接废气来源于金属结构与管道焊接过程，主要污染物为颗粒物。施工过程采取了规范焊接操作，使用低毒焊条等措施，施工现场均在野外，因废气污染源具有间歇性和流动性，有利于大气污染物的消散，对局部地区的大气环境影响较小，随着施工的结束，目前该影响已消失。

（3）固体废物

施工中的固体废物主要为钻井固废（包括钻井泥浆及钻井岩屑）、建筑垃圾和施工废料、拆除设备、生活垃圾。

①钻井固废

本工程钻井采用“泥浆不落地”工艺，由“泥浆不落地”处置单位（山东奥友环保工程有限责任公司）拉运后进行后续固液分离，钻井固废产生量为1220m^3，已全部用于井场铺路。

表 2-8　钻井固废去向一览表

序号	井号	钻井施工单位	回收泥浆量（m^3）	泥浆处理单位	治理后液相（m^3）	治理后液相去向	治理后固相（m^3）	治理后固相去向
1	热侧 1 井	中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司	983.1	山东奥友环保工程有限责任	383.1	管输至孤五联合站回注	600	垦 53-平 21 井场铺路
2	热侧 2 井	中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司	1010	山东奥友环保工程有限责任	390	管输至孤五联合站回注	620	南 10-X217 井场铺路
合计			1993.1	/	773.1	/	1220	/

②施工废料

未产生建筑垃圾；少量的施工废料已全部回收利用，施工现场已恢复平整，无乱堆乱放现象，未对周围环境产生不利影响。

③拆除设备

12 台换热器、5 台水套加热炉已停用报废，按照胜利油田资产报废流程处理；

5 台水套加热炉大气污染物排放情况见表 2-9。

表 2-9　5 台水套加热炉大气污染物排放情况一览表

废气产生环节	燃气量（$10^4Nm^3/a$）	废气量（$10^4Nm^3/a$）	污染物	排放浓度（mg/Nm^3）	排放量（t/a）	治理措施
5 台水套加热炉排气筒	250	2693.83	颗粒物	9.65	0.260	低氮燃烧器
			SO_2	3.71	0.10	
			NOx	64.7	1.743	
			烟气黑度	<1 级	<1 级	

经调查，设备拆除后，颗粒物排放量减少 0.26t/a，SO_2 排放量减少 0.10t/a，NOx 排放量减少 1.743t/a。

④生活垃圾

施工期间产生的生活垃圾均暂存于孤二联合站内现有收集设施，由环卫部门统一处理。

经调查，本工程施工过程中产生的固体废物均得到了妥善处置，不存在施工现场堆放现象，且施工场地得到了恢复，未对周围生态环境造成不利影响。

（4）噪声

施工期产生的噪声主要是施工机械运转噪声，本工程施工期全部采用网电钻机，选用了低噪声设备，随着施工的结束，对周边环境的影响已消失，未产生不利影响。根据调查，施工期间未收到举报、投诉。

（5）生态环境影响

据统计，本工程依托老井场和孤二联合站建设，不涉及新增永久占地。经调查，工程占地获得了有关土地管理部门的批准。随着施工的结束，临时占地已进行了地貌恢复，未改变土地利用性质，对生态环境的影响较小。

2.运营期

（1）废气

运营期废气主要为直燃型吸收式热泵和模块式加热装置燃烧烟气。

①直燃型吸收式热泵烟气

经调查，本工程新建了直燃型吸收式热泵机组 1 台，配备低氮燃烧器，以天然气为燃料。根据实际运行参数，热泵年运行时间 8040h，烟气量为 $2544.66\times10^4m^3/a$。

②模块式加热装置烟气

经调查，本工程新建了 3 台 1400KW 模块式加热装置，配备低氮燃烧器，以天然气为燃料。根据实际运行参数，模块式加热装置年运行时间 720h，烟气量为 $96.77\times10^4m^3/a$。

本次验收调查期间，我公司对直燃型吸收式热泵和模块式加热装置排气筒排放的污染物进行了检测，检测结果见表 6-5。

本次验收按照监测期间各污染物最大排放浓度核算其产生及排放量，详见表 2-10。根据计算结果可知，本工程建设的 1 台直燃型吸收式热泵机组颗粒物排放量为 0.104t/a，二氧化硫排放量为 0.0382t/a，氮氧化物排放量为 0.483t/a；3 台模块式加热装置颗粒物排放量为 0.004t/a，二氧化硫排放量为 0.0015t/a，氮氧化物排放量为 0.016t/a。

表 2-10　有组织废气及污染物排放情况表

序号	有组织污染源	运行时间	烟气量	SO_2		NO_x		颗粒物	
		h/a	$10^4m^3/a$	排放浓度（mg/m^3）	排放量（t）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（t）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（t）
1	直燃型吸收式热泵	8040	2544.66	1.5	0.0382	19	0.483	4.1	0.104
2	3 台模块式加热装置	720	96.77	1.5	0.0015	17	0.016	4.1	0.0040
	合计	8760	2641.43	-	0.0397	-	0.499	-	0.108

备注：考虑到烟气中 SO_2 浓度未检出，本次验收取 SO_2 检出限一半作为排放浓度计算其排放量

（2）水污染物

运营期产生的废水主要为地热尾水、回扬水排水和软化水制备废水。

①地热尾水

本次验收调查期间地热水开采量 56m^3/h，供热运行时间 8760h，地热水开采量为 49.06×$10^4$$m^3$/a。地热水经换热器后即为地热尾水，全部经回灌井回灌，未外排。

②回扬水排水

经核实，验收调查期间没有回扬水排水产生，后期若产生，则全部经回灌井回灌，不外排。

③软化水制备废水

经核实，验收调查期间没有软化水制备废水产生，后期若产生，则收集后由孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，未外排。

（3）噪声

经调查，本工程运营过程中的噪声设备主要有地热井潜水泵、回扬泵、地热站各类泵体等，其运转噪声源强为 65dB（A）～70dB（A）。验收调查期间，本工程采取了低噪声的泵体、泵体软连接以及设备基础减震等措施能够有效降低采水、换热噪声对周边环境的影响。

（4）固体废物

本工程运营期固体废物主要是除砂器产生的砂石、过滤设备废滤芯、设备维修保养时产生的废润滑油、废润滑油桶，软化水装置产生的废离子交换树脂。

经调查，验收期内暂未产生一般固废和危险废物。后期若产生废润滑油、废润滑油桶、废劳保用品等危险废物则随产随清，委托有资质单位处置；若产生砂石、废滤芯、废离子交换树脂等一般固废，则依法合规处置。

环境敏感目标变化情况调查：

经现场调查，地热井井场及地热站建设与环评一致，本工程实施后周围敏感目标数量与环评阶段一致。

（1）声环境敏感目标

本工程地热井和地热站位于声环境功能区 2 类区。根据《环境影响评价技术

导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程以固定声源为主，声环境评价等级为二级，二级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。本工程重点关注站场占地范围及边界外 50m 范围内的声环境保护目标。

本工程验收期间进行了现场踏勘，踏勘结果表明本工程周边 50m 范围内无敏感目标。因此声环境敏感目标数量无变化。

（2）大气敏感目标

根据环评文件，本工程大气评价等级为三级。

本工程验收期间进行了现场踏勘，调查结果显示，本工程占地范围外 500m 范围内的 2 处环境保护目标与环评阶段一致。

（3）地下水敏感目标

根据环评文件，本工程周边地下水敏感目标为周边地下水，本工程周边不存在集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号〔2020〕第 16 号）中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本次验收也对工程周边地下水敏感目标进行了调查，调查结果显示本工程周边不存在集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》 （生态环境部令第 16 号〔2020〕第 16 号）中所界定的涉及地下水的环境敏感区；本工程周边地下水敏感目标仍为周边地下水，与环评阶段相比无变化。

（4）地表水敏感目标

根据环评文件，本工程各类废水均不外排，不设置评价范围。本工程验收调查结果显示，工程各类废水均不外排，与环评文件一致。

（5）生态敏感目标

根据环评文件，本工程生态评价范围为本工程站场（包括地热井和地热站）及新建管线周边 300m 范围。本工程生态影响评价范围内不涉及生态环境保护目标。工程所在位置不在东营市生态保护红线区，生产设施均不在生态保护红线区范围内，工程生态评价范围不涉及生态保护红线区。

验收调查期间，项目组对本工程周边生态敏感目标进行了调查。根据《东营市

国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本工程站场、管线两侧 300m 范围内无生态敏感目标。

表 2-11　本工程环境敏感目标一览表

类型	序号	敏感目标	经纬度	保护内容	环境功能	参照污染源	相对污染源		环评阶段敏感目标距离		
							方位	距离（m）	参照污染源	方位	距离（m）
大气	1	朝阳六区	118.80451052°，37.86723247°	人群	二类	井场、站场	W	323	井场、站场	W	323
	2	朝阳七村	118.80849358°，37.86431293°	人群	二类	井场、站场	SW	380	井场、站场	SW	380
地表水	神仙沟		/	地表水水质	V类	井场、站场	SW	1260	井场、站场	SW	1260
地下水	周围地下水		/	地下水水质	III类	所有生产设施	/	/	所有生产设施	/	/
生态	项目占地范围内及周边可能受影响的陆生生态环境			施工井场周边土壤、植被	/	井场、站场	/	/	井场、站场	/	/

工程总投资及环保投资：

工程环评阶段预计总投资 2475.05 万元，其中环保投资 67.7 万元，占总投资的 2.74%；本工程实际总投资 2135.6 万元，其中环保投资 63.1 万元，占总投资的 2.95%。详见表 2-12。

表 2-12　本工程环保投资情况一览表

时间段	类别	项目	设备或措施	环评阶段投资额（万元）	实际投资额（万元）
施工期	废气处理设施	扬尘、焊接烟尘、施工机械废气	围挡、洒水降尘	8	7
	废水处理设施	钻井废水、洗井废水、抽水试验废水、管道试压废水	收集、委托处理费用	19	18
	固体废物处理设施	泥浆不落地收集装置、施工固废、生活垃圾	收集、委托处理费用	14.7	12.1
	生态保护措施	水土保持、植被恢复	制定水土保持措施	8	9
	噪声	钻机、设备和车辆运输过程中产生的噪声	使用网电钻机，施工现场隔声屏障，加强对机械的维护保养	7	6
	环境管理	环境影响评价、监测	环境评价、监测、标志牌、验收等	11	11
合计				67.7	63.1

实际工程量及工程建设变化情况，说明工程变化原因：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令〔2018〕第 24 号〔2018 年修正本〕）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号〔2017 年修正本〕）、《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）以及《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）、《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）有关规定，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。

根据现场勘查，结合工程环评、环评批复等资料，本工程与环评、环评批复相比，建设性质、地点、生产工艺均未发生重大变化。具体变动情况及变化原因详见表 2-13。

表 2-13　本工程变动情况及变化原因一览表

工程类型		环评及批复内容	实际建设内容	变动情况	变动原因
地热井工程		1口侧钻采水井，井深2004.4m；1套井口装置、1 台 80m³/h潜水泵	1口侧钻采水井，井深1892m；1套井口装置、1 台 80m³/h潜水泵	井深减少112.4m	根据地下热水层位置、厚度、工程施工难度等调整了井深
		1 口侧钻回灌井，井深 2055.89m；1套井口装置、1 台 80m³/h回扬泵	1 口侧钻回灌井，井深 1670m；1套井口装置、1 台 80m³/h回扬泵	井深减少385.89m	
地热水管网		新建地热水管网总长度950m，其中采水井至地热站的供水管道350m，地热站至回灌井的回水管道600m，管线全线埋地敷设	新建地热水管网总长度1010m，其中采水井至地热站的供水管道480m，地热站至回灌井的回水管道530m，联合站站外及站内穿路段管线埋地敷设，其余地上架设	实际地热水管线增加60m，管线敷设方式包括埋地和地上	根据实际平面布置调整了各管线长度，选择了易于管理的管线敷设方式
投资	总投资（万元）	2475.05	2135.60	减少339.45	井深减少，相应投资减少
	环保投资（万元）	67.7	63.1	减少4.6	井深减少，相应投资减少
临时占地（m²）		26206	12819	减少13387	合理利用现有场地
废水		/	拆除12台换热器、5台水套加热炉产生的清洗废水	新增识别设备拆除清洗废水	环评时未识别
		洗井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排	洗井废水（作业废液）收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排	处置单位变化	根据实际情况调整

较环评阶段发生的主要变化是：（1）采水井井深减少 112.4m，回灌井井深减少 385.89m；（2）地热水管网长度增加 60m，管线敷设方式由原“埋地敷设”变更为“埋地敷设和地上铺设”；（3）总投资减少 339.45 万元，环保投资减少 4.6 万元；（4）新增识别设备拆除清洗废水；（5）洗井废水（作业废液）处置单位由环评“泥浆处置单位”变为“孤二联合站”。

3. 重大变动界定结果

参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）可知，本工程地热井建设不存在重大变动，具体见表 2-14。

表 2-14　与环办〔2015〕52 号文对比分析表

序号	要求	项目情况	是否构成重大变动
1	主要开发任务发生变化	无变化	不构成
2	.供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化	无变化	不构成
3	供水量增加20%及以上	开采量为56m^3/h，低于环评开采量80m^3/h	不构成
4	线路长度增加30%及以上	线路长度增加60m，增加6.3%	不构成
5	地下水水位发生变化	无变化	不构成
6	地热井重新选址导致新增重大生态保护目标	地热井位置无变化	不构成
7	地热水线路重新选线	无变化	不构成
8	供水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加	供水方式管道输送无变化	不构成
9	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	施工方案无变化	不构成
10	取消/削减地下水监测、回灌、防渗、水位管控等主要环保、生态措施	加强了地下水监测、回灌、防渗、水位管控等主要环保、生态措施	不构成

参照《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）可知，本工程不存在重大变动，具体见表 2-15。

表 2-15　与环办环评函〔2019〕910 号文对比分析

文件要求		本工程变动情况	是否属于重大变动
环办环评函〔2019〕910 号			
建设性质	改扩建	与环评设计一致	不属于
建设规模	产能总规模增加 30%以上	环评预计地热水最大开采量为70.08×$10^4$$m^3$/a，本工程开采量为49.06×$10^4$$m^3$/a，未超出环评开采规模	不属于
	新钻井总数量增加 30%以上	环评设计共改造 2 口油井（采水井 1 口，回灌井 1 口），本工程实际改造了 2 口油井（采水井 1 口，回灌井 1 口），未超出环评数量	不属于
	回注井增加	不涉及	不属于
建设地点	占地面积范围内新增环境敏感区	与环评设计一致	不属于
	井位或站场位置变化导致评价范围内环境敏感目标数量增加		不属于

生产工艺	开发方式、生产工艺、井类别变化导致新增污染物种类或污染物排放量增加	开发方式、生产工艺均与环评设计一致，井类别未发生变化	不属于
环保措施	与经批复的环境影响评价文件相比危险废物实际产生种类增加或数量增加、危险废物处置方式由外委改为自行处置或处置方式变化导致不利环境影响加重	危险废物的种类和数量未增加，均委托有资质单位无害化处置	不属于
	主要生态环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低	本工程不存在主要生态环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低的情况	不属于

参照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）可知，本项目地热站建设不存在重大变动，具体见表 2-16。

表 2-16　与环办环评函〔2020〕688 号文对比分析表

序号	要求	项目情况	是否构成重大变动
1	建设项目开发、使用功能发生变化的	无变化	不构成
2	生产、处置或储存能力增大30%及以上的	无变化	不构成
3	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	未导致废水第一类污染物排放量增加	不构成
4	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加10%及以上的	位于环境质量不达标区（臭氧不达标区），未导致相应污染物排放量增加	不构成
5	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	未重新选址；在原址附近调整（包括总平面布置变化）未导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	不构成
6	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： ①新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；②位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；③废水第一类污染物排放量增加的；④其他污染物排放量增加10%及以上的	①未新增排放污染物种类；②废气污染物排放量减少；③不涉及废水第一类污染物	不构成
7	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。	无变化	不构成

8	废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加10%及以上的	无变化	不构成
9	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	未新增废水直接排放口	不构成
10	新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的	未新增废气主要排放口	不构成
11	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	无变化	不构成
12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	无变化	不构成
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的	无变化	不构成

项目地热开采量和验收工况：

根据环评阶段预测，本工程环评阶段计划改造 2 口油井（采水井 1 口，回灌井 1 口），地热水最大开采量为 $70.08\times10^4m^3/a$。

本工程实际改造 2 口油井（采水井 1 口，回灌井 1 口），地热水开采量为 $49.06\times10^4m^3/a$，与环评设计相比，本工程开采量减少。

验收调查期间，本工程运行工况稳定，地热井运行稳定，环保设施运行正常，具备竣工环境保护验收条件。

表 2-17 本工程实际开采规模

类型	环评阶段（m^3/a）	本工程实际情况（m^3/a	结论
地热水开采量	70.08×10^4	49.06×10^4	实际减少
地热水回灌量	70.08×10^4	49.06×10^4	实际减少

表三 验收调查依据

建设项目环境影响报告表主要结论与建议：

1.建设项目概况

孤岛采油厂拟实施“孤岛采油厂孤二联地热替代工程”，项目建设内容包括：本项目共侧钻改造油井 2 口（新钻采水井 1 口、回灌井 1 口），新建地热站 1 座，新建板式换热器 8 台（5 用 3 备），更换旋流场碳化硅换热器 8 台（6 用 2 备），拆除孤二联合站 12 台换热器、4 台 1750kW 水套加热炉、1 台 1000kW 水套加热炉，新建地热水管网总长度 950m 等工程。本项目实施后地热水最大开采量 70.08×10^4t/a。

工程总投资 2475.05 万元，环保投资为 67.7 万元，占项目总投资 2.74%。

2.环境现状评价结论

（1）项目所在区域河口区的 O_3 年均浓度超标，不能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准要求。O_3 超标主要可能是由于挥发性有机物排放量较大等原因造成。

（2）神仙沟防潮闸断面能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的V类标准。

（3）本项目 50m 范围内无声环境敏感目标。

（4）部分点位地下水水质监测点的 Na^+、硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、锰、铁超标，最大超标倍数分别为 22.15、4.44、72.00、12.65、19.96、30.3、5.33。这些指标超标与当地水文地质条件有关。其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准限值要求。本项目特征污染物石油类在各监测点均不超标，说明项目附近油气田开发未对地下水造成较大影响。

（5）本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 中的土壤环境影响评价项目类别中的III类，建设项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感，因此，参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目可不开展土壤环境现状调查。

3.污染物产生及排放情况

（1）施工期

①废水

本项目施工期水污染物主要包括钻井废水、洗井废水、抽水试验废水、管道试压废水和生活污水。

a 钻井采用“泥浆不落地工艺”处理后，钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，由钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；

b 洗井废水排入泥浆循环罐中，由钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；

c 抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；

d 管道试压废水回用于施工现场洒水降尘；

e 生活污水排入孤二联合站内环保厕所，定期清运，不外排。

f 地下水防治措施：按照“分区防渗”原则，对重点防渗区采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，项目防渗措施完整，正常工况下物料或污水等不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

②废气

本项目废气主要包括施工扬尘、施工机械及车辆废气、焊接烟尘。

本项目采取以下措施尽量减少施工扬尘排放：原材料运输、堆放要求遮盖；施工现场设置围挡，道路采取临时硬化措施；及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖措施，洒水灭尘。

本项目尽量采用符合国家规范要求的车辆、设备及燃油减少施工废气排放，同时加强施工管理，尽可能缩短施工周期。

焊接烟尘来源于金属结构与管道焊接过程，主要污染物为颗粒物。通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘环境影响。

③固废

本项目施工期主要固体废物主要包括钻井固废、建筑垃圾和施工废料、拆除设备和生活垃圾。

a 本项目钻井采用“泥浆不落地工艺”，一开及二开钻井固废属于一般固废，委托第三方单位拉运处置，综合利用。

b 施工废料和建筑垃圾由施工单位回收利用，不能利用的集中清运至市政部门指定的消纳场所进行处理。

c 拆除设备

本次改造过程中拆除 12 台换热器、5 台水套加热炉，设备拆除后按照胜利油田

资产报废流程进行回收至中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气井下作业中心黄河北区域资产库处理。

d 生活垃圾暂存于施工场地设置的临时垃圾桶内，由当地环卫部门及时清运，统一处理。

④噪声

本项目施工噪声主要为施工设备噪声，包括钻机、泥浆泵等设备运行噪声。

本项目采取以下措施降低噪声对环境的影响：选用低噪声设备、设置基础减振、加强设备维护等

a 合理安排施工时间，禁止高噪声源同时施工；避免夜间钻井施工。

b 合理布置施工现场，高噪声设备布置在远离环境敏感目标的位置；

c 施工场地周围设置声屏障。

d 选用低噪声设备，采用网电钻井；钻机等高噪声设备安装减振底座。

e 加强对装卸施工的管理，在卸货时，要求轻抬、轻放，减少撞击性噪声

f 加强设备维护保养，机械设备保持机械转动部件的良好润滑。

g 加强运输车辆管理，减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，对运输车辆定期维修养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。车辆进出口位置尽量远离环境敏感目标。运输路线尽量避开居住区等人群密集的地方，在集中式居民住宅区附近减少喇叭鸣笛。

⑤环境风险

环境风险主要来自于施工机械或运输车辆故障或发生侧翻事故导致燃油或机油泄漏或施工期发生井喷，对河流水质、陆生及水生生物造成影响。本项目在施工期采取的事故防范措施如下：

a 在施工过程中，加强监理，确保施工质量；

b 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；

c 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

d 水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；

e 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

f 制定吊装作业、临时用电、管沟开挖施工等各种作业的安全措施。

（2）运营期

①废水

本项目运营期产生的废水主要包括地热尾水、回扬水排水和软化水制备废水。

a 地热尾水经回灌井回灌，不外排；

b 回扬水排水经过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排;

c 软化水制备废水收集后由孤二联合站采出水处理系统进行处理，处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。

②废气

本项目运营期间产生的大气污染物主要为伴生气无组织挥发、热泵和模块式加热装置燃烧废气。

在地热开采时若检测出伴生气中含有甲烷等油气组分，地热水气液分离器分离出来的伴生气就近并入井场已建的集输管线，不排放；热泵和模块式加热装置安装低氮燃烧器的措施可降低对周边大气环境的影响。

③固废

本项目运营期间产生的固体废物主要为除砂器产生的砂石、过滤设备废滤芯、设备维修保养时产生的废润滑油、废润滑油桶，软化水装置产生的废离子交换树脂。

废润滑油、废润滑油桶属于危险废物，全部随产随清，委托具有危废处理资质的单位进行处置；砂石、废滤芯、废离子交换树脂属于一般固废，依法合规处置。

④噪声

运营期噪声主要为地热井潜水泵、地热站各类泵体噪声。本项目通过采用低噪声设备，设备基础减振、泵体软连接等措施，可大大降低运营期噪声对周围环境的影响。经预测，井场昼间和夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

⑤地下水

本项目运营期主要是回灌水对地下水影响，地热水经换热后水质基本无变化，因此回灌水对其他层位地下水影响小。

4.环境风险

本项目主要为地热水开采，在地热水开采过程中存在造成地质灾害和其他次生灾害风险，进行简要分析。

针对项目生产特点，结合对各类事故的影响分析，提出了有针对性的风险防范措施，并将不断制定和完善风险防范措施和应急预案。

在严格落实报告表提出的各项事故风险防范措施和应急预案情况下，本项目的建设与运行带来的环境风险是可以接受的，项目建设是可行的。

5.环境管理与监测计划

建设单严格执行各项管理措施，实施施工期管理。在钻井过程和地热站建设过程中加强环境管理，并按监测计划实施对大气、噪声等监测，对废水转运及处理进行管理。

建设单位应按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。设置专门的环境管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。运营期对本项目废气和企业噪声等进行必要的监测，完成常规环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测。

6.污染物总量控制

本项目无废水外排，不涉及化学需氧量和氨氮。

本项目建成后替代现有 5 台水套加热炉，现有 5 台水套加热炉的颗粒物排放量为 0.26t/a，二氧化硫排放量为 0.10t/a，氮氧化物排放量为 1.743t/a。

本项目新建直燃型吸收式热泵和模块式加热装置的颗粒物排放量为 0.17598t/a，二氧化硫排放量为 0.0676t/a，氮氧化物排放量为 1.1787t/a。

因此，本项目建成后替代现有 5 台水套加热炉，颗粒物排放量减少 0.0841t/a，二氧化硫排放量减少 0.0324t/a，氮氧化物排放量减少 0.5643t/a

根据《关于印发<污染物排放总量指标跟着项目走机制实施细则>的通知》（东营市生态环境局，2020 年 7 月 29 日），拟建项目无需申请总量。

7.产业政策及选址选线可行性

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等要求，符合相关规划的要求，选址选线可行，在进一步落实各项环保措施的情况下，其建设是可行的。

8.结论

孤岛采油厂孤二联地热替代工程符合国家当前产业政策，选址合理，项目所在区域内环境质量现状一般，无重大环境制约要素，采取的污染物治理技术可行，措

施有效。本项目营运期产生的污染物经过采取环保治理措施后，可达标排放或不外排，对环境影响小，基本维持当地环境质量现状级别。在落实本报告表提出的环保对策措施的基础上，孤岛采油厂孤二联地热替代工程的建设从环境保护角度而言是可行的。

生态环境主管部门的审批决定：

经东营市生态环境局河口区分局建设项目联审会审查研究，对中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂提报的《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》批复如下：

1.项目位于东营市河口区孤岛镇光明路北、S310 以西，孤二联合站。本项目作为孤岛油田东部区域地热规划的一期工程，以孤二联合站为研究对象，拟通过拔套侧钻工艺改造 2 口油井，作为地热生产井和回灌井，建设 1 套地热供热系统分别替代外购热源大明燃煤供热及站内现有燃气加热炉供热，实现孤二联合站地热供热全替代。本项目通过改造 2 口油井，按照“1 采 1 灌”的地热开发模式设计，并配套 1 座地热站及地热水管网；主要为孤二联合站原油脱水、原油外输、掺水、洗井水环节加热以及冬季供暖提供热源。项目总投资 2475.05 万元，其中环保投资 67.7 万元。在落实报告表提出的相应污染防治和环境风险防范措施前提下，我局同意建设。

2.在项目建设和营运过程中要认真落实环境影响报告表提出的各项污染防治和风险防范措施，并着重做好以下工作：

（1）废气污染防治。施工单位应根据《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第 311 号修订)、《东营市工业企业堆场扬尘治理技术导则（试行）》（东环委办〔2018〕25 号）及《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发〔2019〕112 号）等要求，加强管理，采取设置硬质围挡、蓬盖封闭、定期洒水等防尘措施；采用低能耗、低污染排放的施工机械，确保废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 相关要求。伴生气经气液分离器分离后无组织排放；检测出含可燃气体的伴生气接入已建集输管道，不外排；直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃煤器，废气通过 15m 高排气筒达标排放。直燃型吸收式热泵废气须执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m^3、NO_X：100mg/m^3、颗粒物：10mg/m^3）；模块式加热装置废气须执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m^3、NO_X：

100mg/m^3、颗粒物：10mg/m^3、烟气林格曼黑度（级）≤1）。

（2）废水污染防治。施工人员的生活污水依托孤二联合站现有环保厕所，定期清运，不外排；洗井废水、钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；管道试压废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘；地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。回注水须执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中水质主要控制指标，无废水外排。

（3）噪声污染防治。选用低噪声设备，合理布局，加强设备维护保养，施工噪声须执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。选用低噪声设备，设备布置合理，通过基础减振，泵房隔声措施，确保项目运行过程中站场各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)的 2 类标准。

（4）固废污染防治。钻井固废委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排;建筑垃圾和施工废料临时暂存在施工作业区内，采取遮盖和围挡措施，不在施工作业区内长期存放，能利用的部分回收利用，不能利用的集中清运至市政部门指定的消纳场所进行处理；拆除设备按照胜利油田资产报废流程进行回收至中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气井下作业中心黄河北区域资产库处理；生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施，由环卫部门统一处理，不外排；除砂器产生的砂石、回灌过滤装置产生的废滤芯、软化不装置定期更换产生的废离子交换树脂，均依法合规处置；废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、劳保用品，随产随清，并委托有资质单位处置。一般固废暂存场所须执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物暂存场所须执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

（5）环境风险防控。完善环境风险预案，配备必要的应急设备、应急物资，并定期演练，切实有效预防风险事故的发生。

（6）其它要求。完善环境管理机构，做好环保设施维护、维修记录，并严格落实报告表提出的环境管理及监测计划。对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，并按规定开展环

保设施和项目的安全风险评估。若发布新的环境管理要求，按最新要求执行。

3.建设项目必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，取得排污许可文件后按照规定程序进行竣工环境保护验收，经验收合格后，项目方可正式投入运行。若项目发生变化，按照有关规定属于重大变动的，应按照法律法规的规定，重新报批环评文件。

验收执行标准：

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》（HJ 612-2011）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007），并参考《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 生态影响类（征求意见稿）》（2018 年 9 月 25 日）的要求，本工程竣工环境保护验收时环境质量标准执行现行有效的标准。

1.环境质量标准

（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段标准；

（2）地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的V类水质标准；

（3）地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，石油类参考执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类水质标准；

（4）声环境：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区标准；

（5）土壤：建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1和表2 中第二类用地的筛选值。

2.污染物排放标准

根据《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 生态影响类（征求意见稿）》（2018 年 9 月 25 日）中“8.3（验收执行标准）”的要求，本工程竣工环境保护验收污染物排放标准参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018 年 5 月 15 日）执行。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018 年 5 月 15 日）中“6.2（污染物排放标准）”：“建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。特别排放限值的实施地域范围、时间，按国务院生态环境主管部门或省级

人民政府规定执行。建设项目排放环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定中未包括的污染物，执行相应的现行标准”。

（1）废气

本工程废气执行标准见表 3-1。

表 3-1　废气执行标准

阶段		环评及批复标准		现行及验收执行标准	
		执行标准	限值	执行标准	限值
施工期	废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297- 1996）表2　限值	颗粒物≤ 1.0mg/m^3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297- 1996）表2　限值	颗粒物≤ 1.0mg/m^3
运营期	废气	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值	颗粒物≤ 10mg/m^3	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值	颗粒物≤ 10mg/m^3
			SO_2≤ 50mg/m^3		SO_2≤ 50mg/m^3
			NO_X≤ 100mg/m^3		NO_X≤ 100mg/m^3
		《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）表 1	林格曼黑度（级）≤1	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）表 1	林格曼黑度（级）≤1
		《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）中表 2“重点控制区 ”	颗粒物≤ 10mg/m^3	《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）中表 2“重点控制区 ”	颗粒物≤ 10mg/m^3
			SO_2≤ 50mg/m^3		SO_2≤ 50mg/m^3
			NO_X≤ 100mg/m^3		NO_X≤ 100mg/m^3
			林格曼黑度（级）≤1		林格曼黑度（级）≤1

（2）废水

水污染物排放标准执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）对应储层空气渗透率下的水质标准，详见表 3-2。

表 3-2　废水执行标准

阶段		环评及批复标准		现行及验收执行标准	
		执行标准	限值	执行标准	限值
施工期、运营期	废水	《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2022）表 1 中V类水质要求		《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及 分析方法》（SY/T 5329-2022）表 1 中V类水质要求	

表 3-3 水质主要控制指标

储层空气渗透率，μm^2	＜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

本工程厂界噪声验收执行标准见表 3-4。

表 3-4　噪声执行标准

阶段		环评及批复标准		现行及验收执行标准	
		执行标准	限值	执行标准	限值
施工期	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	昼间 70dB（A）夜间 55dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）	昼间 70dB（A）夜间 55dB（A）
运营期		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	昼间 60dB（A）夜间 50dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	昼间 60dB（A）夜间 50dB（A）

（4）固体废物

本工程固体废物验收执行标准见表 3-5。

表 3-5　固体废物执行标准

阶段	环评及批复标准		现行及验收执行标准	
	执行标准	限值	执行标准	限值
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相关要求		《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求	

表四 环境保护设施调查

生态保护工程和设施：

经调查，本工程采取的生态保护工程和设施如下：

（1）优化了井场布置，减少了对生态环境的影响；

（2）井场建设时，建立了环境监督制度，监督指导施工落实了生态保护措施，在工程实施过程中，严格按照国家、地方等相关环境法律法规及设计方案进行施工，做到了工序紧凑、有序，缩短工期，井场四周未出现超挖现象；

（3）本工程钻井作业过程严格控制施工作业范围，无人为破坏用地以外植被，施工单位提高施工人员对野生动物的保护意识，未发生捕杀野生动物的行为；

（4）施工井场采用了洒水降尘等措施，减少扬尘扩散；施工过程中产生的固体废物得到了妥善处置，未将废弃泥浆、生活污水等排入周边水体，未在水体内清洗钻具；

（5）管道施工避开春季大风时段以及夏季多雨时段进行作业；

（6）施工过程中产生的建筑垃圾日产日清，堆放在施工便道的临时土石方，以密目网覆盖，禁止土石外溢至围挡以外或露天存放，避免了下雨天气雨水冲刷废渣，对道路交通及居民生活造成影响；

（7）施工现场未发现乱堆、乱放现象， 目前施工场地地貌已恢复。





地热井井场恢复情况



地热站恢复情况



地热水管线场地恢复情况

图 4-1 现场恢复情况图

污染防治和处置措施：

1. 施工期污染防治和处置设施

（1）废气

①施工扬尘

本工程在井场建设、车辆运输等施工活动中产生了少量施工扬尘。施工单位制定了合理化管理制度，加强管理，并控制施工作业面积、设置硬质围挡、硬化施工道路和井场、洒水降尘、控制车辆装载量、设置洗车台、遮盖土堆和建筑材料、四级及以上风力停止土方运输、土方开挖、土方回填以及其他可能产生扬尘污染的施工作业，有效控制施工扬尘；

②施工废气

本工程钻井期采用网电钻机，从源头减少了废气的产生；施工车辆在进行施工活动时产生了少量燃油废气，主要污染物为 SO_2、NOx、CmHn 等。经调查，施工单位制定了《设备管理制度》，加强了柴油机等非道路移动机械设备和施工车辆的管理和维修保养，并使用了优质燃料，添加助燃剂等措施，确保燃油废气达标排放。

③焊接废气

经调查，本工程通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施降低了焊接颗粒物对环境的影响，随着施工的结束，该影响已消失。

（2）废水

①钻井废水

本工程钻井施工采用“泥浆不落地”工艺，钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，施工结束后由“泥浆不落地”处置单位（山东奥友环保工程有限责任公司）拉运

进行进一步固液分离，分离的液相管输至孤五联合站处理达标后回注。

②洗井废水（作业废液）

施工结束后经收集进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排。

③抽水试验废水

抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌。

④管道试压废水

管道试压采用清洁水，在施工过程中进行了循环利用，管道试压废水产生量较少，试压结束后已用于施工场地洒水降尘，未外排至施工场地外环境。

⑤设备拆除清洗废水

12 台换热器、5 台水套加热炉拆除时产生清洗废水，产生量很小，收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排。

⑥生活污水

生活污水排入孤二联合站现有环保厕所，定期清运，不外排。

⑦分区防渗

经调查，施工期间施工单位按照《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）对施工场地进行防渗；井口、钻具、泥浆不落地装置区、柴油罐等区域按照重点防渗区进行防渗，井场内其他临时建构筑物按照一般防渗区进行防渗。

本工程防渗分区详见表 4-1。

表 4-1　本工程防渗分区情况表

污染防治区类别	防渗性能要求	污染防渗区域	污染防渗部位	措施
重点防渗区	塑料防渗膜厚度不小于0.5mm，渗透系数≤10^{-7}cm/s	井口、钻具区、泥浆不落地装置区、柴油罐区	地面	地面铺设塑料防渗膜
一般防渗区	一般地面硬化	工具房等	地面	布置在移动板房内

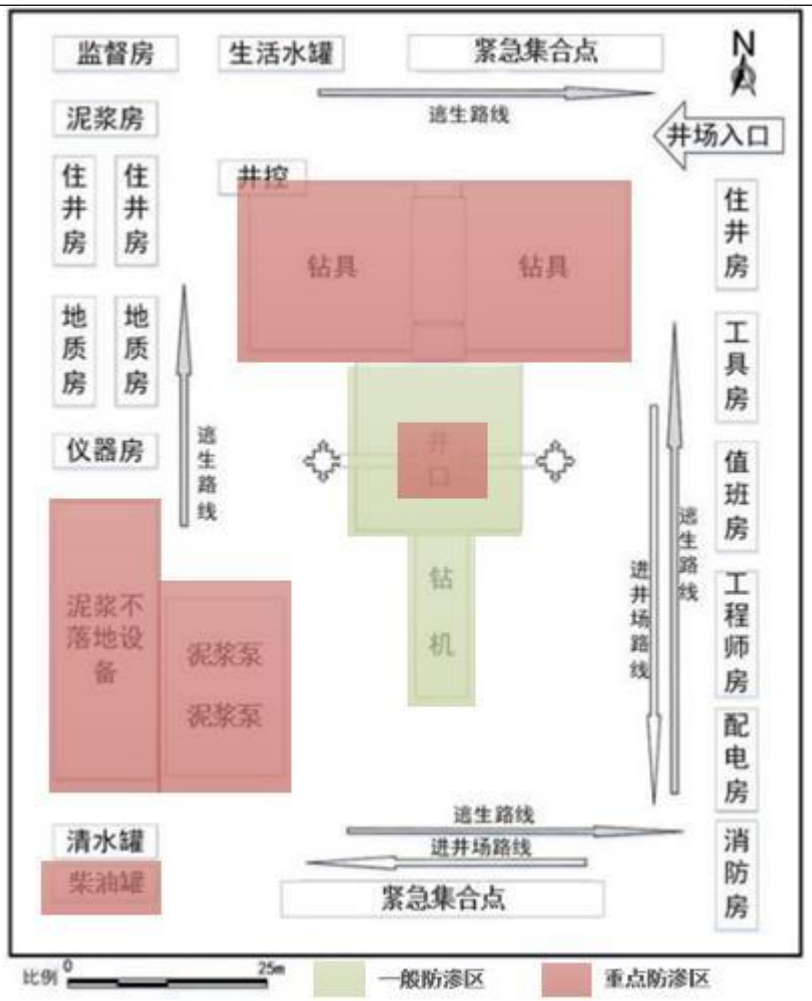


图 4-2　钻井井场防渗示意图

（3）噪声

施工期产生的噪声主要是施工机械运转噪声。本工程施工期现场布局合理，选用了网电钻机等低噪声设备，产噪设备整体安放稳固，各类机泵安装了减震基座；加强了设备维修保养，保证设备正常运行；制定了合理的施工计划，高噪声设备分开施工，加强了对运输车辆的管理及疏导，压缩了施工区汽车数量和行车密度，减少了汽车鸣笛。

（4）固体废物

①钻井固废

本项目采用“泥浆不落地”工艺，收集的废弃泥浆和钻井岩屑由山东奥友环保工程有限责任公司拉运进行处理，拉运量共计 1993.1m^3，压滤出的泥饼用于井场铺路；

②建筑垃圾和施工废料

施工过程中未产生建筑垃圾，少量的施工废料已全部回收利用；

③拆除的设备

12 台换热器、5 台水套加热炉已停用报废，按照胜利油田资产报废流程处理；

④生活垃圾

生活垃圾均暂存于孤二联合站内现有收集设施，由环卫部门统一处理。

（5）水土流失

本工程施工期间规范施工程序，优化施工组织和施工工艺。合理安排施工时序，缩短施工工期，减少疏松地面的裸露时间；避开雨季施工，完善边坡挡土工程、护坡工程。修建临时性围墙封闭施工，修建临时排水措施和沉淀池，控制施工期水土流失。

2. 运营期污染防治和处置设施

（1）废气

①伴生气

本工程地热水开采过程中的伴生气已接入孤二联合站内已建的集输管道，不外排；

②燃烧废气

1 台直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃烧器，废气经 1 根高 15m 排气筒排放；3 台模块式加热装置均配套安装低氮燃烧器，废气分别经 3 根高 8m 排气筒排放。



直燃型吸收式热泵排气筒（高 15m、内径 0.35m）



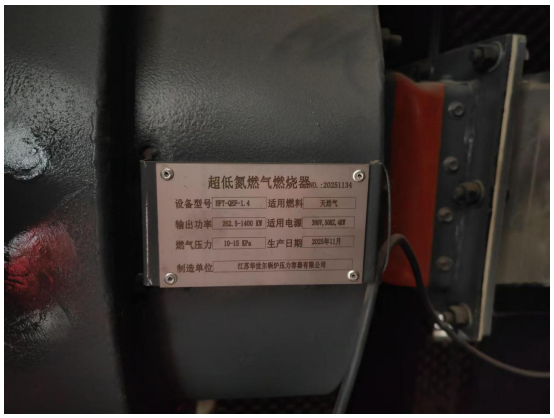
直燃型吸收式热泵环保标识



模块式加热装置排气筒（高 8m、内径 0.25m）

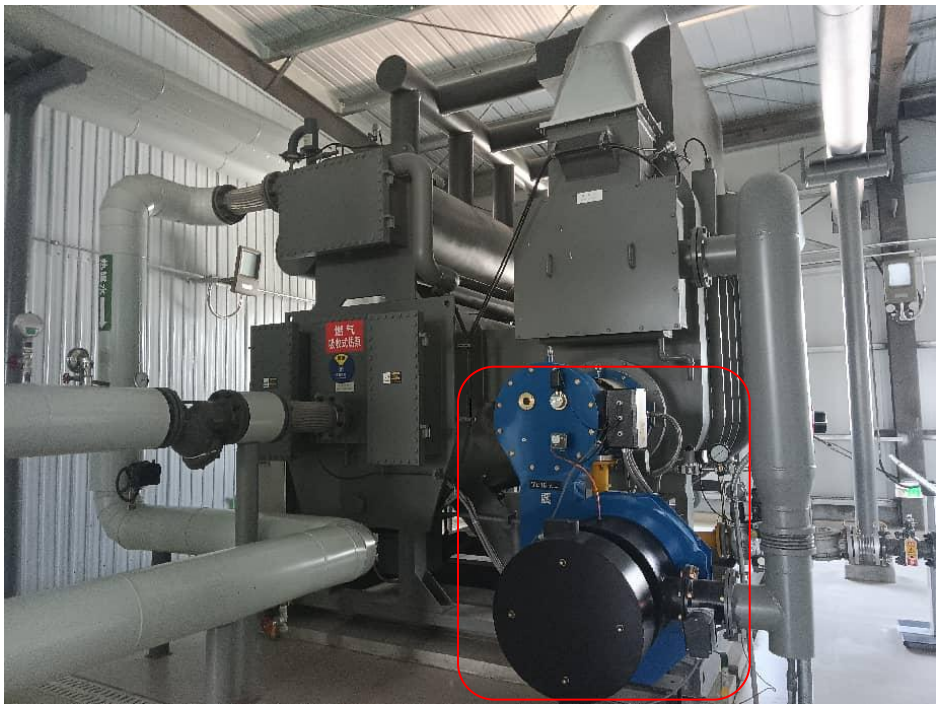


模块式加热装置环保标识





模块式加热装置低氮燃烧器



直燃型吸收式低氮燃烧器

图 4-3　废气环保措施

（2）废水

本工程地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后全部回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排。



图 4-4 回灌过滤装置

（3）地下水

在地热井井口周围采取止水措施，做好开采井的水位、水温、出水量、水质的动态监测，同时在开采井周边设置地面不均匀沉降观测点；建立、健全地下热水取水台账，依法合规取水；严格控制取水规模，安装地下水取水在线计量设施，并将计量数据实时传输到有管理权限的水行政主管部门；采取井口周围止水、井口加盖密封、井口周边地面硬化、专人管理定期维护地下水取水设施等措施。定期开展防渗工程的运维巡检及沉降性观测。

（4）噪声

选用了先进的低噪、低振的泵体；产噪设备整体安放稳固，各类机泵安装了减震基座；设备站内放置；管道出水口橡胶软连接，管道在支架下面做好减振处理，能较好地阻止振动向建筑结构的传播；管道穿墙外对管道与墙体进行脱开处理，可有效降低噪声。

（5）固体废物

①一般工业固体废物

本工程验收调查期间暂未产生砂石、废滤芯、废离子交换树脂，后期若产生将全部进行综合利用和安全处置。

②危险废物

验收调查期间暂未产生废润滑油、废润滑油桶、废含油抹布和废劳保用品，后期若产生则随产随清，最终委托有资质单位处置。

（6）依托可行性调查

验收调查期间进行了现场踏勘和资料调研。由于施工期已结束，且各类废水均已妥善处置，因此本次验收不再对施工期污染物处理依托的可行性进行分析。

本工程运营期软化水制备废水依托孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，不外排；地热水开采过程中的伴生气并入孤二联合站内已建的集输管网。

本次验收主要分析运营期软化水制备废水、伴生气依托处理的可行性。

①软化水制备废水

表 4-2 软化水制备废水依托处置可行性调查结果

依托内容	依托工程			本工程需求能力（$10^4m^3/d$）	环评及验收情况		依托可行性
	名称	设计规模（$10^4m^3/d$）	实际处理量（$10^4m^3/d$）		环评批复	验收情况	
孤二联合站采出水处理系统	采出水	3	2.2	0.0144	东环建审〔2011〕5007 号	东环审〔2014〕105 号	可行

本次验收调查收集了孤二联合站采出水处理系统处理后的回注水水质监测数据，监测结果见表 4-3。

表 4-3　2026 年 5 月-6 月孤二联合站回注水水质检测结果汇总表

月份	含油量		悬浮固体含量		平均腐蚀率		悬浮物颗粒直径中值	
	标准	实测	标准	实测	标准	实测	标准	实测
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mm/a	mm/a	μm	μm
5 月	100	7.3	35	6.8	0.076	0.053	5.5	2.5
6 月	100	14.9	35	20.0	0.076	0.039	5.5	2.9

由上表可知，孤二联合站采出水处理系统出水指标可满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）V类要求。说明采出水处理系统实际运行效果较好，回注具有可靠性。

②伴生气：伴生气已接入孤二联合站内已建的集输管网，该集输管网运行正常。

其他环境保护设施调查：

1. 环境风险因素调查

本工程地热井已完井，地热站已完工。经实地调查，钻井过程和地热站施工中未发生突发环境事件。

2. 环境风险防范措施调查

（1）施工期环境风险防范

环境风险主要来自于施工机械或运输车辆故障或发生侧翻事故导致燃油或机油泄漏或施工期发生井喷，对陆生生物造成影响。本工程在施工期采取的防范措施如下：

①在施工过程中，加强了监理，确保了施工质量；

②建立了施工质量保证体系，提高了施工检验人员的水平，加强了检验手段；

③制定了严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

④水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；

⑤选择了有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作；

⑥制定了吊装作业、临时用电、管沟开挖施工等各种作业的安全措施。

⑦防止井喷措施：

a 钻进中遇有突然加快、蹩跳、放空、悬重增加、泵压下降等现象，会立即停钻观察并提出钻杆，根据实际情况采取相应措施；

b 钻进中设置了专人观察记录泥浆出口管，发现泥浆液面升高、油气浸严重、泥浆密度降低、黏度升高等情况时，会立即停止钻进，及时汇报，并采取相应措施；

c 起钻过程中，在遇拔活塞，灌不进泥浆，立即停止起钻，接方钻杆灌泥浆或下钻到底，调整泥浆性能，达到不涌不漏，进出口平衡再起钻；

d 下钻时控制速度，防止了压力激动造成井漏。采取分段循环，防止后效诱喷；下钻到底先顶通水眼，形成循环再提高排量，以防蹩漏地层中断循环，失去平衡，造成井喷。

e 钻开地热水层前，按设计储备了足够的泥浆和一定量的加重材料、处理剂；

f 钻开地热水层起钻，控制了起钻速度，全井用低速起钻，起完钻立即下钻，缩短了空井时间。

（2）运营期环境风险防范

①为保护水资源不因过量开采而造成资源枯竭，保证地热水持续开发利用，已按照矿区的允许开采量抽水取水方式进行地热水开发利用；

②禁止在地热井区内盲目打井抽水或现有井孔扩大抽水量；

③禁止在地热井范围内进行破坏性蓄水、开垦和建筑，保护好地热井周边区域良好的生态环境和地质环境；

④以热侧 1 井钻孔为中心半径一定范围内设置了卫生保护带。地面采取混凝土铺设防渗措施，防止地表水渗入或回流井内。区内禁止无关人员和牲畜进入及开展无关的经济工程活动，不得设置或放置与取水无关的设施和物品，保护防护带清洁卫生不受污染；

⑤在地热水开发利用过程中，定期进行水量、水温和水质监测，建立相应的环境质量档案；加强地下热水动态和地面沉降监测，建立完善的地下热水动态监测网络系统。以便随时掌握地热资源的开发与地面沉降和地裂缝的关系，随时指导和控制地热水开采量，避免出现相应的地质灾害问题；对于热污染，尽量采用梯级多次利用热资源来提高热水的利用率；

⑥对回灌井套管、水泥封固段定期探伤检测，杜绝浅层淡水、承压水串层污染。

通过以上措施，可降低事故风险概率和影响程度，本工程的环境风险较小。

3. 突发环境风险应急预案调查

（1）应急预案调查

孤岛采油厂建立了完善的应急救援体系，应急组织机构健全，管理职责明确，救援器材到位。同时还制定《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂河口区区域突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 11 月 4 日向东营市生态环境局河口区分局备案（370503-2024-075-M）。

（2）应急物资调查

根据建设单位提供的资料，钻井期、地热站施工期配备了以下物资与设备：

①消防器材：灭火器、消防桶、消防钩、消防水枪等；

②主要物资：铲子、排污泵、管线、铁丝、绳索、转移车辆、吸油毡等应急物资、各类储存设施等；

③气防器具：正压式空气呼吸器、充气泵、防爆排风扇。

表 4-4　应急物资表

序号	名称	品牌	型号/规格	储备量	报废日期	主要功能	备注
1	围油栏	/	固体浮子式PVC围油栏	25米	/	污染物控制	/
2	吸油毡	/	超细纤维不织布	5/包	/	污染物收集	/
3	移动电源	/	SZSW2650-1000	1台	/	应急指挥与通信	/
4	潜水泵	/	80WQ40-15-3H	2台	/	污染物控制	/
5	消防桶	/	/	10个	/	污染物控制	/
6	可燃气体检测仪	河南汉威电子股份有限公司	MSA8020	2部	/	环境监测	/
7	硫化氢检测仪	梅思安	ALTAIR PRO	2部	/	环境监测	/
8	正压式空气呼吸器	霍尼韦尔	RHZKF6.8/30	10台	2032.10	安全防护	/
9	正压式空气呼吸器面罩	霍尼韦尔	RHZKF6.8/30	10个	2023.12	安全防护	/
10	手提式干粉灭火器	/	MFZ/ABC8A型	4个		污染物控制	/
11	编制袋			300条	/	污染物收集	/
12	长竹竿	/	/	2个	/	污染物控制	/
13	钢带拉紧器	/	/	20条	/	污染物控制	/
14	洋镐	/	/	2个	2037-2-8	污染物控制	
15	铁锹	/	/	16把	/	污染物控制	
16	雨衣	/	拆分式长款橘红 春亚纺	38套	/	安全防护	
17	雨鞋	/	高筒耐油PVC	56双	/	安全防护	
18	管道堵漏器	/	DN350	1个	/	污染物控制	
19	绳子	/	/	2根	/	污染物控制	/
20	吸油拖栏	/	/	4根	/	污染物控制	
21	管道堵漏器	/	DN200	1个	/	污染物控制	
22	铁丝	/	/	10KG	/	污染物控制	

4. 防范措施与应急预案落实情况调查

根据资料查阅和现场调查，本工程在施工期制定了较为完善的环境风险防范措施与应急预案，基本落实了国家、地方有关规定，配备了必要的应急设施，设置了完善的环境风险事故防范与应急管理机构，较好的落实了环境影响报告表及批复等有关要求，定期进行了宣传和演练，加强信息交流，建立并完善了应急通信系统，确保应急通信畅通，

有效的防止了各种环境风险的发生。施工期间未发生井喷、火灾或爆炸等突发环境风险事故，以及大气污染、水体污染、土壤污染等突发性环境污染事件。

5.应急演练

定期按计划进行综合演练或单项演练或现场实操演练，保留相应的书面、电子或视频演练记录，并开展演练评估，不断完善现场应急处置方案。





表五 环评及环评审批决定的落实

环评及生态环境主管部门的审批决定的落实情况：

建设单位已经落实了环境影响报告表中对项目提出的环境保护措施，有效的降低了项目对环境的不利影响，落实情况见下表。

表 5-1 环评提出的环保措施落实情况一览表

内容要素	环评要求	验收情况	结论
陆生生态	①施工期：施工结束后对项目临时占地进行可行的生态恢复； ②运营期：生态恢复。	①制定了合理的施工计划，对施工现场进行了严格管理，严格控制了施工作业带面积；施工机械及运输车辆停放在临时作业带区域内减少了对生态的影响； ②制定了合理、可行的生态恢复计划；项目占地范围外未发现植被破坏和车辆乱碾乱压状况、井场四周不存在超挖现象、施工现场未发现乱堆、乱放现象。	已落实
地表水环境	①施工期：施工人员的生活污水依托孤二联合站现有环保厕所，定期清运，不外排；洗井废水、钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；管道试压废水经沉淀处理后回用 于施工现场洒水降尘； ②运营期：地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水 经孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。	①施工期：施工人员的生活污水排入孤二联合站现有环保厕所，定期清运，不外排；钻井废水随钻井固废委托山东奥友环保工程有限责任公司拉运，最终由孤五联合站处理达标后回注；洗井废水（作业废液）收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排；抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；少量的管道试压废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘；设备拆除清洗废水进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，未外排。 ②运营期：地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水 经孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。	已落实
地下水及土壤环境	地面进行硬化防渗处理	地面进行了硬化防渗处理	已落实
声环境	①施工期：采用合理布局，合理安排施工时间和施工工序，采用低噪声施工设备，施工场地设置隔声屏障等； ②运营期：选用低噪声设备、设置基础减振、加强设备维护、泵房隔声。	施工期： ①项目选用了网电钻机等低噪声设备，产噪设备整体安放稳固，各类机泵安装了减震基座；加强了设备维修保养，保证设备正常运行； ②加强了施工管理和设备维护，保证了设备正常运转；	已落实

		③制定了合理的施工计划，高噪声设备分开施工，并且安排在昼间，夜间停止施工（需连续作业的除外）； ④加强了对运输车辆的管理及疏导，车辆行驶速度小于 5km/h ，停车时立即熄火，压缩施工区汽车数量和行车密度，并控制汽车鸣笛； 运行期：选用了低噪声泵体等设备、设置基础减振、加强设备维护、泵房隔声处理。	
大气环境	①施工期：施工扬尘采取洒水降尘、密闭运输、限制车速、露天堆放的材料和裸露场地进行覆盖扬尘网等防尘措施；施工机械和车辆废气加强设备的维修保养工作；焊接烟尘通过选用专业化施工队伍、规范焊接施工、优先采用低毒无毒焊条等措施； ②运营期：伴生气经气液分离器分离后无组织排放；检测出含可燃气体的伴生气接入已建集输管道，不外排；直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃烧器，废气通过 15m 高排气筒达标排放；模块式加热装置 配套安装低氮燃烧器，废气通过 8m 高排气筒达标排放。	施工期： ①施工现场周围采取围挡措施、物料集中堆放并采取了遮盖等措施； ②施工场地进行了平整，进行了洒水降尘； ③加强了施工管理，未在大风天气进行渣土堆放作业； ④规范了焊接施工过程，优先采用了低毒无毒焊条； ⑤项目钻井采用了网电钻机，加强了柴油机等非道路移动机械设备和施工车辆的管理和维修保养，并使用了优质燃料，添加助燃剂等措施，减少了施工废气的产生； 运营期： ①伴生气接入已建集输管道，不外排； ②直燃型吸收式热泵和模块式加热装置分别安装低氮燃烧器，燃烧废气分别经 1 根 15m 和 3 根 8m 高排气筒达标排放。	已落实
固体废物	①施工期：钻井固废委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；建筑垃圾和施工废料临时暂存在施工作业区内，采取遮盖和围挡措施，不在施工作业区内长期存放，能利用的部分回收利用，不能利用的集中清运至市政部门指定的消纳场所进行处理；拆除设备按照胜利油田资产报废流程进行回收至中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气井下作业中心黄河北区域资产库处理；生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施，由环卫部门统一处理，不外排； ②运营期：除砂器产生的砂石、回灌过滤装置产生的废滤芯、软化水装置定期更换产生的废离子交换树脂，均依法合规处置；废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、废劳保用品，随产随清，并委托有资质单位	施工期： ①钻井过程采用“泥浆不落地 ”工艺，钻井固废委托山东奥友环保工程有限责任公司处理后用于井场铺路； ②未产生建筑垃圾；少量的施工废料已全部回收利用； ③12 台换热器、5 台水套加热炉已停用报废，按照胜利油田资产报废流程处理； ④生活垃圾暂存于孤二联合站现有生活垃圾收集设施，由环卫部门统一处理。 运营期： ①验收调查期间，暂未产生砂石、废滤芯、废离子交换树脂等一般固体废物，后期若产生则全部进行综合利用和安全处置； ②验收调查期间，暂未产生废润滑	已落实

	处置。	油、废润滑油桶及含油抹布、废劳保用品等危险废物，后期若产生则委托有资质单位处置。	
环境风险	严格执行国家的技术规范和操作规程要求，落实各项安全规章制度，加强监控和管理，设置消防设施	严格执行了国家的技术规范和操作规程要求，落实了各项安全规章制度，加强了监控和管理，设置了消防设施	已落实
环境监测	地热站厂界噪声监测、有组织废气监测	已制定年度监测计划，并按照排污许可证要求开展自行监测	已落实
其他	设置专门的环境管理机构，完善环境保护档案管理制度，编制环境保护规划和计划，落实环境监测计划，执行“三同时”制度，竣工后开展自主竣工环保验收，落实排污许可制度等相关管理要求。制定一般固体废物、危险废物管理台账，填报排污许可执行报告等。	设置了专门的环境管理机构，完善了环境保护档案管理制度，编制了环境保护规划和计划，落实了环境监测计划，执行了“三同时”制度，竣工后开展了自主竣工环保验收，落实了排污许可制度等相关管理要求。制定了一般固体废物、危险废物管理台账，填报排污许可执行报告等。	已落实

生态环境主管部门的审批决定的落实情况见下表。

表 5-2　生态环境主管部门的审批决定落实情况一览表

项目	生态主管部门的审批决定	落实情况	结论
废气污染防治	施工期：施工单位应根据《山东省扬尘污染防治管理办法》等要求，加强管理，采取设置硬质围挡、蓬盖封闭、定期洒水等防尘措施；采用低能耗、低污染排放的施工机械，确保废气达标排放； 营运期：伴生气经气液分离器分离后无组织排放；检测出含可燃气体的伴生气接入已建集输管道，不外排；直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃烧器，废气通过 15m 高排气筒达标排放；模块式加热装置废气配套安装低氮燃烧器，废气通过 8m 高排气筒达标排放。	施工期： ①施工现场周围采取围挡措施、物料集中堆放并采取了遮盖等措施； ②施工场地进行了平整，进行了洒水降尘； ③加强了施工管理，未在大风天气进行渣土堆放作业； ④规范了焊接施工过程，优先采用了低毒无毒焊条； ⑤项目钻井采用了网电钻机，加强了柴油机等非道路移动机械设备和施工车辆的管理和维修保养，并使用了优质燃料，添加助燃剂等措施，减少了施工废气的产生； 运营期： ①伴生气已接入已建集输管道，不外排； ②直燃型吸收式热泵和模块式加热装置分别安装低氮燃烧器，燃烧废气分别经1根15m和3根8m高排气筒达标排放。	已落实
废水污染防治	施工期：生活污水依托孤二联合站现有环保厕所，定期清运，不外排；洗井废水、钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；抽水试验产生	①施工期：施工人员的生活污水排入孤二联合站现有环保厕所，定期清运，不外排；钻井废水随钻井固废委托山东奥友环保工程有限责任公司拉运，最终由孤五联合站处理	已落实

	的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；管道试压废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘；运营期：地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中推荐水质标准后回注地层，不外排。	达标后回注；洗井废水（作业废液）收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排；抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；少量的管道试压废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘；设备拆除清洗废水收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排。 ②运营期：地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。	
噪声污染防治	施工期：选用低噪声设备，合理布局，加强设备维护保养，施工噪声须执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。 运营期：选用低噪声设备，设备布置合理，通过基础减振，泵房隔声措施，确保项目运行过程中站场各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准。	施工期： ①选用了网电钻机等低噪声设备，产噪设备整体安放稳固，各类机泵安装了减震基座；加强了设备维修保养，保证设备正常运行； ②加强了施工管理和设备维护，保证了设备正常运转； ③制定了合理的施工计划，高噪声设备分开施工，并且安排在昼间，夜间停止施工（需连续作业的除外）； ④加强了对运输车辆的管理及疏导，车辆行驶速度小于 5km/h，停车时立即熄火，压缩施工区汽车数量和行车密度，并控制汽车鸣笛； 运行期：选用了低噪声泵体等设备，设置了基础减振，加强了设备维护，泵房做隔声处理。	已落实
固废污染防治	施工期：钻井固废委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；建筑垃圾和施工废料临时暂存在施工作业区内，遮盖和围挡，回收利用，不能利用的集中清运至市政部门指定的消纳场所处理；拆除设备按照胜利油田资产报废流程进行回收至中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气井下作业中心区域资产库处理；生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施，由环卫部门统一处理，不外排； 运营期：除砂器产生的砂石、回灌过滤装置产生的废滤芯、软化水装置定期更换产生的废离子交换树脂，依法合规处置；废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、劳保用品，随产随清，委托有资质单位处置。一般工业固体废物贮存须执行	施工期： ①钻井过程采用“泥浆不落地”工艺，钻井固废委托山东奥友环保工程有限责任公司处理后用于井场铺路； ②未产生建筑垃圾；少量的施工废料已全部回收利用； ③拆除的设备按照胜利油田资产报废流程处理； ④生活垃圾暂存于孤二联合站现有生活垃圾收集设施，由环卫部门统一处理。 运营期： ①验收调查期间，暂未产生砂石、废滤芯、废离子交换树脂等一般固体废物，后期若产生则全部进行综合利用和安全处置；	已落实

	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物贮存须执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	②验收调查期间，暂未产生废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、废劳保用品等危险废物，后期若产生则委托有资质单位处置。	
环境风险防控	完善环境风险预案，配备必要的应急设备、应急物资，并定期演练，切实有效预防风险事故的发生。	制定了合理科学的风险应急预案及风险防范措施，对施工单位及人员定期进行环保、安全教育；在施工、选材等环节严守质量关，对技术工人定期培训，提高操作水平，施工现场配备预防井喷事故的安全设备和应急物资，定期进行演练。	已落实
其他	完善环境管理机构，做好环保设施维护、维修记录，并严格落实报告表提出的环境管理及监测计划。对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，并按规定开展环保设施和项目的安全风险评估。若发布新的环境管理要求，按最新要求执行。	完善了环境管理机构，做好环保设施维护、维修记录，并严格落实报告表提出的环境管理及监测计划。对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，并按规定开展环保设施和项目的安全风险评估。	已落实

表六 环境影响调查

验收调查范围和调查因子：

1. 调查范围

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 生态影响类》（征求意见稿）的要求，本工程竣工环境保护验收的调查范围与环评设计一致。

现场调查期间，本工程地热井已完井，地热站、相关配套换热器及管线已完工。结合工程特点，本次验收调查内容具体见表 6-1。

表 6-1 验收调查范围一览表

环境要素	调查范围
生态环境	本工程地面开发区域，以井场、站场周围 50m、管线两侧各 300m 范围内为重点调查区域
土壤环境	土壤环境质量调查范围以井场、站场周围 50m 和管线两侧作为重点调查区域
大气环境	主要调查站场周围大气环境
声环境	主要调查井场、站场厂界噪声
地下水环境	以监测周边地下水环境质量状况为主
固体废物	①钻井固废的处置情况；②其他施工期固体废物的处置情况；③危险废物有关贮存、处置情况
环境风险	①突发环境事件应急预案的制定，应急物资的储备；②应急预案演练情况

2. 调查因子

（1）生态环境

生态系统类型，土地占用和恢复情况、植被类型、野生动物种类、土地利用类型、水土流失情况等，并通过对井场、站场、管线等生产设施所影响生态环境的恢复状况，及已采取措施的实施效果调查，分析生产设施对生态环境的影响。

（2）废气：地热站有组织排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度。

（3）废水：主要调查施工期和运营期的废水、废液产生与处理情况。

（4）土壤环境：包括基本项目和特征因子。其中，基本项目为砷、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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,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、pH；特征因子为石油烃（C_{10}-C_{40}）。

（5）固体废物：①施工过程产生固体废物的处置情况；②调查危险废物处理单位的资质、拉运处置合同的签订情况。

（6）噪声：井场（采水井、回灌井）、联合站厂界噪声值。

（7）地下水：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、挥发酚、石油类、硫化物、铁、锰、铜、砷、六价铬、氨氮、碳酸氢盐、碳酸盐、钾、钠、钙、镁，共 21 项。

（8）环境风险：建设单位针对本工程制定的风险防范措施、应急预案。

施工期环境影响调查

1. 生态环境影响调查

施工期间，本工程对生态的影响主要为临时占地及施工活动对土壤、地表植被等的影响。

（1）工程占地

据统计，本工程依托老井场、孤二联合站建设，不涉及新增永久占地，临时占地主要为草地和裸地，经调查工程占地均获得了有关土地管理部门的批准。

（2）动植物影响调查与分析

经现场调查发现，本工程所在区域常见动物主要有鸟类、昆虫类和爬行类动物，本工程施工期较短，对周围动物影响较小。

项目施工时，临时占地两侧的植被受到不同程度的破坏和影响。经调查，主要破坏的地表植被是野生植被，目前随着地貌恢复，部分植被已自然恢复。因此，工程建设未对区域内植物产生明显的不利影响。

（3）土壤环境影响调查

本工程钻井采用“泥浆不落地”工艺，钻井固废委托“泥浆不落地”处置单位进行处理，未外排。验收调查期间，现场无钻井固废遗留。

本工程钻井采用水基钻井液，未采用油基或合成基钻井液，不涉及入沥青类药剂和液体润滑剂类药剂。根据《危险废物排除管理清单（2021 年版）》，废弃水基

钻井泥浆及岩屑为一般固废，施工期按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令〔2020〕第 43 号〔2020 年修正本〕）、《山东省固体废物污染环境防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告〔第 187 号〕）要求进行了管理。

钻井固废综合利用前，已由处理单位开展了泥浆检测工作，根据泥浆检测报告监测结果可知，固化泥浆为第I 类一般工业固体废物，监测指标均能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 1 和表4 中一级标准排放要求。

2. 大气环境影响调查

施工期废气主要是钻井施工、地热站建设、管线敷设、车辆运输等施工活动中产生的施工扬尘，施工车辆与机械废气运转时产生的燃油废气以及焊接烟尘。经调查，施工期间施工单位制定了合理化管理制度，严格控制施工作业面积、对施工现场设置围挡并定期洒水降尘、对土堆和建筑材料进行了遮盖，施工扬尘未对项目周围环境空气造成不利影响；同时，施工单位通过加强对施工机械和车辆的维护和保养，采用网电钻井，减轻了设备燃油废气对周围大气环境造成的不利影响。

3. 水环境影响调查

经调查，本工程施工期水污染物主要包括钻井废水、洗井废水（作业废液）、抽水试验废水、管道试压废水、设备拆除废水和生活污水。

本工程钻井施工采用“泥浆不落地”工艺，施工结束后钻井固废（废弃泥浆+岩屑）由“泥浆不落地”处置单位拉运进行进一步固液分离；分离的废水管输至孤五联合站处理达标后回注。

本工程洗井废水（作业废液）主要是钻井结束后冲洗井壁泥浆和岩屑的废水，施工结束后收集进入孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，未外排。

本工程地热井完工后进行抽水试验，抽水量约 6000m^3。抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，未外排。

管道试压均采用清洁水，在施工过程中进行了循环利用，管道试压废水产生量较少，试压结束后已用于施工场地洒水降尘，未外排至施工场地外环境。

设备拆除废水收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，未外排。

施工人员生活污水排至孤二联合站内环保厕所，定期清运，未直接外排于区域环境中。

验收调查期间，施工期间的所有废水均已得到了有效处理，未对周围地表水环

境和地下水造成不利影响。

孤二联合站、孤五联合站已制定了相关操作规程、管理制度，建立了运行记录、加药记录，并定期进行水质监测，运行正常，出水稳定达标。

3. 声环境影响调查

经调查，本工程施工期产生的噪声主要是施工机械运转噪声，施工机械采用了低噪声设备。经调查，施工期间未受到噪声投诉。本次验收调查期间，噪声的影响已随着施工期结束而消失，未对周围声环境产生不利影响。

4.固体废物环境影响调查

（1）钻井固废

本工程钻井采用泥浆不落地工艺，由“泥浆不落地”处置单位山东奥友环保工程有限责任拉运后进行后续固液分离，分离出固废已全部用于井场铺路。验收调查期间，现场无钻井固废遗留。

本工程钻井采用水基钻井液，未采用油基或合成基钻井液，不涉及入沥青类药剂和液体润滑剂类药剂。根据《危险废物排除管理清单（2021 年版）》，废弃水基钻井泥浆及岩屑为一般固废，施工期按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令〔2020〕第 43 号〔2020 年修正本〕）、《山东省固体废物污染环境防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告〔第 187 号〕）要求进行了管理。本工程各个井钻井液成分一致。中博华创（东营）环境监测有限公司对热侧 1 井、热侧 2 井固化泥浆进行了检测，检测结果分别见表 6-2。

表 6-2　固化泥浆检测结果

井号	检测结果					
	pH（无量纲）	化学需氧量（mg/L）	石油类	六价铬	铅	汞
热侧 1 井	7.98	78	1.66	0.039	0.15	38.6
热侧 2 井	8.14	88	2.43	0.050	0.29	31.6
标准值	6-9	100	10	0.5	1.0	50

根据检测结果可知，固化泥浆为第 I 类一般工业固体废物，监测指标均能够满足《污水综合排放标准》（GB8978- 1996）中表 1 和表 4 中一级标准排放要求。

（2）施工废料及建筑垃圾

未产生建筑垃圾；少量的施工废料已全部回收利用。

（3）生活垃圾

施工期间产生的生活垃圾暂存于孤二联合站站内垃圾收集设施，委托环卫部门清运，统一处理。验收调查期间，现场未发现生活垃圾遗留，未对周围环境产生不利影响。

运营期环境影响调查

2026 年 5 月 15 日，验收调查组对本工程进行了现场调查工作，同步制定了本工程验收调查监测方案，监测内容包括大气、噪声、土壤、地下水 4 个方面。2026 年 6 月 3 日-4 日、7 日-8 日，我公司（CMA：241512344967）开展了本工程的监测工作。

1.质量保证和质量控制

（1）监测分析方法

本工程监测分析方法见表 6-3

表 6-3　本工程监测分析方法一览表

类别	检测项目	标准代号	标准名称	检出限
有组织废气	颗粒物	HJ 836-2017	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	1.0mg/m^3
	二氧化硫	HJ 57-2017	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	3mg/m^3
	氮氧化物	HJ 693-2014	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	3mg/m^3
	林格曼黑度	HJ/T 398-2007	固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法	/
地下水	pH	HJ 1147-2020	水质 pH 值的测定 电极法	/
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	GB/T 7477-1987	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	0.05mmol/L
	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 （11.1 称量法）	4mg/L
	硫酸盐	HJ 84-2016	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	0.018mg/L
	氯化物	GB/T 11896-1989	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	10mg/L
	铁	GB/T 11911-1989	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L
	锰	GB/T 11911-1989	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
	铜	GB/T 7475-1987	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
	挥发性酚类（以苯酚计）	HJ 503-2009	水质 挥发性酚类的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L

	高锰酸盐指数（耗氧量）	HJ 1447-2026	水质 高锰酸盐指数的测定 碘化钾还原碱性滴定法	0.4mg/L
	硫化物	HJ 1226-2021	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/L
	钠	GB/T 11904-1989	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
	氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
	砷	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.3μg/L
	铬（六价）	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标 （13.1 二苯碳酰二肼分光光度法）	0.004mg/L
	石油类	HJ 970-2018	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	0.01mg/L
	钾	GB/T 11904-1989	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
	钙	GB/T 11905-1989	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.02mg/L
	镁			0.002mg/L
	碳酸盐	DZ/T 0064.49-2021	地下水质检验方法 碳酸根、重碳酸根和氢氧根的测定 滴定法	5mg/L
	碳酸氢盐			5mg/L
土壤	砷	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg
	镉	GB/T 44343-2024	土壤质量 土壤中 22 种元素的测定 酸溶-电感耦合等离子体质谱法	0.01mg/kg
	铬（六价）	HJ 1082-2019	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
	铜	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
	铅	GB/T 44343-2024	土壤质量 土壤中 22 种元素的测定 酸溶-电感耦合等离子体质谱法	0.4mg/kg
	汞	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.002mg/kg
	镍	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
	四氯化碳	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3μg/kg
	氯仿			1.1μg/kg
	氯甲烷			1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg

	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	二氯甲烷			1.5μg/kg
	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	四氯乙烯			1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	三氯乙烯			1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	氯乙烯			1.0μg/kg
	苯			1.9μg/kg
	氯苯			1.2μg/kg
	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
	乙苯			1.2μg/kg
	苯乙烯			1.1μg/kg
土壤	甲苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3μg/kg
	间，对-二甲苯			1.2μg/kg
	邻-二甲苯			1.2μg/kg
	硝基苯	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
	苯胺			0.06mg/kg
	2-氯酚			0.06mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	䓛			0.1mg/kg
	二苯并[a,h] 蒽			0.1mg/kg

	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	HJ 1021-2019	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法	6mg/kg
	pH 值	HJ 962-2018	土壤 pH 值的测定 电位法	/
噪声	工业企业厂界环境噪声	GB 12348-2008	工业企业厂 界环境噪声排放标准	/

（2）监测仪器

本工程监测主要仪器、设备见表 6-4。

表 6-4 主要监测仪器、设备一览表

设备编号	设备名称	规格型号	检定/校准有效期
ZH-A-030	高精度综合校准仪	崂应 8040	2025.06.14-2026.06.13
ZH-M-137	可见分光光度计	722G	2026.10.16-2026.10.15
ZH-M-011	分光光度计	722G	2026.01.23-2027.01.22
ZH-M-019	电子天平	BSA224S-CW	2026.01.23-2027.01.22
ZH-A-048	精密鼓风干燥箱	BPG-9106A-液晶	2026.01.23-2027.01.22
ZH-M-189	原子吸收分光光度计	TAS-990	2025.06.30-2027.06.29
ZH-M-195	紫外可见分光光度计	T600B	2025.08.01-2026.07.31
ZH-M-013	pH 计	PHS-3E	2026.01.23-2027.01.22
ZH-M-021	电子天平	AX8201ZH	2026.01.23-2027.01.22
ZH-M-199	气相色谱仪	6890N	2025.04.25-2027.04.24
ZH-M-020	电子天平	AX1502ZH	2026.01.23-2027.01.22
ZH-A-009	电热鼓风干燥箱	GFL-125	2026.01.23-2027.01.22
ZH-M-002	气质联用仪	ISQ QD300	2025.02.28-2027.02.27
ZH-M-008	微波消解仪	MARS6	2026.02.28-2027.02.27
ZH-M-179	数显搅拌水浴锅	HHJ- 8T	/
ZH-M-127	气相色谱-质谱联用仪	6890-5973	2025.12.01-2027.11.30
ZH-A-326	便携式 pH 计	PHB-5	2026.05.27-2027.02.26
ZH-M-184	自动烟尘烟气测试仪	GH-60E	2025.12.30-2026.12.29
ZH-A-278	低浓度烟尘/气测试仪	GR-3100D	2025.10.22-2026.10.21
ZH-A-099	自动烟尘烟气测试仪	GH-60E	2026.01.23-2027.01.22

ZH-A-007	林格曼烟气浓度图	HNT800	/
ZH-M-018	电子天平	CPA225D	2026.01.23-2027.01.22
ZH-A-067	低浓度恒温恒湿设备	NVN-800	2026.01.23-2027.01.22
ZH-M-094	电热鼓风干燥箱	DHG-9070A	2026.01.23-2027.01.22
ZH-M-149	原子荧光光度计	AFS-8530	2026.05.19-2027.05.18
ZH-M-141	离子色谱仪	ICS-1600	2026.02.25-2028.02.24
ZH-M-103	电感耦合等离子体质谱仪	iCAP Qc	2025.12.29-2026.12.28
ZH-M-132	石墨消解仪	SH220F	/
ZH-A-288	多功能声级计	AWA6228+	2025.12.22-2026.12.21
ZH-A-290	声校准器	AWA6021A	2025.12.22-2026.12.21
ZH-A-241	气象仪	5500	2026.04.15-2027.04.14

（3）人员能力

我公司监测人员均经过考核并持证上岗，所有监测仪器、设备均经过计量部门检定、校准并在有效期内。

（4）质量控制

废气监测质量保证和质量控制按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）及其修改单（HJ194-2017/XG1-2018）的要求进行。

①土壤监测质量保证和质量控制按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2026）等要求进行。

②地下水监测质量保证和质量控制按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的要求进行。

③噪声监测质量保证和质量控制按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求进行。

噪声监测仪器校准过程：

a 监测仪器和声校准器在有效检定期内。

b 测量前后使用声校准器校准噪声测量仪器，其示值偏差不大于 0.5dB，否则测量无效。

c 测量在无雨、无雪天气条件下进行，风速为 5m/s 以下时进行。

噪声现场监测分析仪器在测试前后用标准发声源进行校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB，若大于 0.5dB 测试数据无效。

2.大气环境影响调查

（1）监测布点

直燃型吸收式热泵排气筒、模块式加热装置 1#排气筒、模块式加热装置 2#排气筒、模块式加热装置 3#排气筒。

（2）监测项目

颗粒物、SO_2、NO_X、林格曼黑度。

（3）监测时间及频次

每个点位连续监测 2 天，每天采样 3 次。

（4）监测结果

验收监测期间地热站有组织废气监测结果见表 6-5。

表 6-5　有组织废气检测结果一览表

排气筒名称		直燃型吸收式热泵排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度		15m	采样截面积	0.2376m^2
采样日期		2026.06.03		
检测项目		检测结果		
烟温（℃）		86.7	86.5	86.6
实测流量（m^3/h）		3165	2831	3165
标干流量（m^3/h）		2268	2029	2264
平均流速（m/s）		3.70	3.31	3.70
含湿量（%）		4.4	4.4	4.5
氧含量（%）		9.7	9.7	9.7
样品编号		FQ265712-001-1	FQ265712-001-2	FQ265712-001-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m^3）	3.8	3.3	3.5
	折算排放浓度（mg/m^3）	4.0	3.5	3.7
	实测排放速率（kg/h）	8.6×10^{-3}	6.7×10^{-3}	7.9×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 1）

排气筒名称	直燃型吸收式热泵排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度	15m	采样截面积	0.2376m^2
采样日期	2026.06.03		
检测项目	检测结果		
烟温（℃）	86.7	86.5	86.6
实测流量（m^3/h）	3165	2831	3165
标干流量（m^3/h）	2268	2029	2264
平均流速（m/s）	3.70	3.31	3.70
含湿量（%）	4.4	4.4	4.5

氧含量（%）		9.7	9.8	9.8	9.7	9.6	9.9	9.7	9.8	9.7
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.0×10^{-3}	3.0×10^{-3}	3.0×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}
氮氧化物	实测排放浓度（mg/m³）	12	15	14	14	12	14	14	12	14
	折算排放浓度（mg/m³）	13	16	15	15	13	15	15	13	15
	实测排放速率（kg/h）	0.027	0.034	0.032	0.028	0.024	0.028	0.032	0.027	0.032
林格曼黑度（林格曼级）		＜1			＜1			＜1		
备注	1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。									

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 2）

排气筒名称		直燃型吸收式热泵排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度		15m	采样截面积	0.2376m²
采样日期		2026.06.04		
检测项目		检测结果		
烟温（℃）		85.5	85.7	86.3
实测流量（m³/h）		2998.3	3161.4	3164.0
标干流量（m³/h）		2160.1	2276.3	2272.0
平均流速（m/s）		3.51	3.70	3.70
含湿量（%）		4.3	4.3	4.4
氧含量（%）		9.6	9.8	9.9
样品编号		FQ265712-005-1	FQ265712-005-2	FQ265712-005-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m³）	3.9	3.7	3.4
	折算排放浓度（mg/m³）	4.1	4.0	3.8
	实测排放速率（kg/h）	8.4×10^{-3}	8.4×10^{-3}	7.7×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 3）

排气筒名称		直燃型吸收式热泵排气筒			采样位置			排气筒采样口		
排气筒高度		15m			采样截面积			0.2376m²		
采样日期		2026.06.04								
检测项目		检测结果								
烟温（℃）		85.5			85.7			86.3		
实测流量（m³/h）		2998.3			3161.4			3164.0		
标干流量（m³/h）		2160.1			2276.3			2272.0		
平均流速（m/s）		3.51			3.70			3.70		
含湿量（%）		4.3			4.3			4.4		
氧含量（%）		9.6	9.9	9.9	9.8	9.7	9.7	9.9	9.8	9.8
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	3.2×10^{-3}	3.2×10^{-3}	3.2×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.4×10^{-3}

氮氧化物	实测排放浓度（mg/m³）	15	14	12	12	15	14	18	17	18
	折算排放浓度（mg/m³）	16	15	13	13	16	15	19	18	19
	实测排放速率（kg/h）	0.032	0.030	0.026	0.027	0.034	0.032	0.041	0.039	0.041
林格曼黑度（林格曼级）		＜1			＜1			＜1		
备注	1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。									

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 4）

排气筒名称		模块式加热装置 1#排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度		8m	采样截面积	0.1257m²
采样日期		2026.06.07		
检测项目		检测结果		
烟温（℃）		80.6	80.8	80.8
实测流量（m³/h）		1819	1742	1751
标干流量（m³/h）		1344	1285	1294
平均流速（m/s）		4.02	3.85	3.87
含湿量（%）		4.3	4.4	4.2
氧含量（%）		5.1	5.1	5.2
样品编号		FQ265712-002-1	FQ265712-002-2	FQ265712-002-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m³）	2.3	2.4	2.8
	折算排放浓度（mg/m³）	2.5	2.6	3.1
	实测排放速率（kg/h）	3.1×10^{-3}	3.1×10^{-3}	3.6×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 5）

排气筒名称		模块式加热装置 1#排气筒			采样位置		排气筒采样口		
排气筒高度		8m			采样截面积		0.1257m²		
采样日期		2026.06.07							
检测项目		检测结果							
烟温（℃）		80.6		80.6	80.8		80.8		
实测流量（m³/h）		1819		1819	1742		1742		
标干流量（m³/h）		1344		1344	1285		1285		
平均流速（m/s）		4.02		4.02	3.85		3.85		
含湿量（%）		4.3		4.3	4.4		4.4		
氧含量（%）		5.1	5.2	5.3	5.1	5.2		5.2	
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}
氮氧化物	实测排放浓度（mg/m³）	12	14	14	12	11	11	11	12	14
	折算排放浓度（mg/m³）	13	16	16	13	12	12	12	13	15
	实测排放速率（kg/h）	0.016	0.019	0.019	0.016	0.014	0.014	0.014	0.015	0.018

林格曼黑度（林格曼级）		＜1	＜1	＜1
备注	1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。。			

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 6）

排气筒名称		模块式加热装置 1#排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度		8m	采样截面积	0.1257m^2
采样日期		2026.06.08		
检测项目		检测结果		
烟温（℃）		82.4	82.7	82.9
实测流量（m^3/h）		1760	1742	1801
标干流量（m^3/h）		1295	1278	1317
平均流速（m/s）		3.89	3.85	3.98
含湿量（%）		4.0	4.2	4.4
氧含量（%）		5.1	5.1	5.1
样品编号		FQ265712-006-1	FQ265712-006-2	FQ265712-006-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m^3）	2.6	2.4	2.1
	折算排放浓度（mg/m^3）	2.9	2.6	2.3
	实测排放速率（kg/h）	3.4×10^{-3}	3.1×10^{-3}	2.8×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 7）

排气筒名称		模块式加热装置 1#排气筒			采样位置		排气筒采样口		
排气筒高度		8m			采样截面积		0.1257m^2		
采样日期		2026.06.08							
检测项目		检测结果							
烟温（℃）		82.4		82.4	82.7		82.7		82.9
实测流量（m^3/h）		1760		1760	1742		1742		1801
标干流量（m^3/h）		1295		1295	1278		1278		1317
平均流速（m/s）		3.89		3.89	3.85		3.85		3.98
含湿量（%）		4.0		4.0	4.2		4.2		4.4
氧含量（%）		5.1	5.0	5.1	5.0	5.1	5.2	5.0	5.2	5.1
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	2.0×10^{-3}
氮氧化物	实测排放浓度（mg/m^3）	11	9	11	12	14	11	11	15	14
	折算排放浓度（mg/m^3）	12	10	12	13	15	12	12	17	15
	实测排放速率（kg/h）	0.014	0.012	0.014	0.016	0.018	0.014	0.014	0.019	0.018
林格曼黑度（林格曼级）		＜1			＜1			＜1		
备注	1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。									

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 8）

排气筒名称	模块式加热装置 2#排气筒	采样位置	排气筒采样口

排气筒高度		8m	采样截面积	0.1257m²
采样日期		2026.06.07		
检测项目		检测结果		
烟温（℃）		83.2	83.9	84.1
实测流量（m³/h）		1652	1751	1765
标干流量（m³/h）		1212	1281	1289
平均流速（m/s）		3.65	3.87	3.90
含湿量（%）		4.3	4.4	4.4
氧含量（%）		5.1	5.1	5.2
样品编号		FQ265712-003-1	FQ265712-003-2	FQ265712-003-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m³）	2.2	2.7	2.4
	折算排放浓度（mg/m³）	2.4	3.0	2.7
	实测排放速率（kg/h）	2.7×10^{-3}	3.5×10^{-3}	3.1×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 9）

排气筒名称		模块式加热装置 2#排气筒			采样位置			排气筒采样口		
排气筒高度		8m			采样截面积			0.1257m²		
采样日期		2026.06.07								
检测项目		检测结果								
烟温（℃）		83.2			83.9			84.1		
实测流量（m³/h）		1652			1751			1765		
标干流量（m³/h）		1212			1281			1289		
平均流速（m/s）		3.65			3.87			3.90		
含湿量（%）		4.3			4.4			4.4		
氧含量（%）		5.1	5.0	5.1	5.0	5.1	5.0	5.1	5.0	5.2
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}
氮氧化物	实测排放浓度（mg/m³）	9	12	14	11	12	9	12	9	11
	折算排放浓度（mg/m³）	10	13	15	12	13	10	13	10	12
	实测排放速率（kg/h）	0.011	0.015	0.017	0.013	0.015	0.012	0.015	0.012	0.014
林格曼黑度（林格曼级）		＜1			＜1			＜1		
备注	1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。									

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 10）

排气筒名称	模块式加热装置 2#排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度	8m	采样截面积	0.1257m²
采样日期	2026.06.08		
检测项目	检测结果		
烟温（℃）	83.2	83.6	83.8
实测流量（m³/h）	1661	1647	1724
标干流量（m³/h）	1218	1205	1262

平均流速（m/s）		3.67	3.64	3.81
含湿量（%）		4.2	4.3	4.2
氧含量（%）		5.1	5.1	5.0
样品编号		FQ265712-007-1	FQ265712-007-2	FQ265712-007-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m^3）	2.5	2.8	2.4
	折算排放浓度（mg/m^3）	2.8	3.1	2.6
	实测排放速率（kg/h）	3.0×10^{-3}	3.4×10^{-3}	3.0×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 11）

排气筒名称		模块式加热装置 2#排气筒			采样位置			排气筒采样口		
排气筒高度		8m			采样截面积			$0.1257m^2$		
采样日期		2026.06.08								
检测项目		检测结果								
烟温（℃）		83.2			83.6			83.8		
实测流量（m^3/h）		1661			1647			1724		
标干流量（m^3/h）		1218			1205			1262		
平均流速（m/s）		3.67			3.64			3.81		
含湿量（%）		4.2			4.3			4.2		
氧含量（%）		5.1	5.3	5.0	5.0	5.1	5.0	5.1	5.0	5.0
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.9×10^{-3}
氮氧化物	实测排放浓度（mg/m^3）	14	11	12	11	9	11	11	14	12
	折算排放浓度（mg/m^3）	15	12	13	12	10	12	12	15	13
	实测排放速率（kg/h）	0.017	0.013	0.015	0.013	0.011	0.013	0.013	0.017	0.015
林格曼黑度（林格曼级）		＜1			＜1			＜1		
备注	1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。									

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 12）

排气筒名称		模块式加热装置 3#排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度		8m	采样截面积	$0.1257m^2$
采样日期		2026.06.07		
检测项目		检测结果		
烟温（℃）		81.7	82.1	82.3
实测流量（m^3/h）		1661	1670	1575
标干流量（m^3/h）		1227	1232	1161
平均流速（m/s）		3.67	3.69	3.48
含湿量（%）		4.0	4.0	4.0
氧含量（%）		4.9	5.0	4.6
样品编号		FQ265712-004-1	FQ265712-004-2	FQ265712-004-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m^3）	3.0	3.3	3.2
	折算排放浓度（mg/m^3）	3.3	3.6	3.4

	实测排放速率（kg/h）	3.7×10^{-3}	4.1×10^{-3}	3.7×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 13）

排气筒名称		模块式加热装置 3#排气筒						采样位置		排气筒采样口
排气筒高度		8m						采样截面积		0.1257m²
采样日期		2026.06.07								
检测项目		检测结果								
烟温（℃）		81.7			82.1			82.3		
实测流量（m^3/h）		1661			1670			1575		
标干流量（m^3/h）		1227			1232			1161		
平均流速（m/s）		3.67			3.69			3.48		
含湿量（%）		4.0			4.0			4.0		
氧含量（%）		4.9	4.8	4.7	4.9	5.0	4.8	4.9	4.8	4.6
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.7×10^{-3}
氮氧化物	实测排放浓度（mg/m^3）	12	9	11	15	14	14	12	9	9
	折算排放浓度（mg/m^3）	13	10	12	16	15	15	13	10	10
	实测排放速率（kg/h）	0.015	0.011	0.013	0.018	0.017	0.017	0.015	0.011	0.010
林格曼黑度（林格曼级）		＜1			＜1			＜1		
备注		1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。								

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 14）

排气筒名称		模块式加热装置 3#排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度		8m	采样截面积	0.1257m²
采样日期		2026.06.08		
检测项目		检测结果		
烟温（℃）		82.9	83.1	83.3
实测流量（m^3/h）		1656	1634	1584
标干流量（m^3/h）		1212	1195	1158
平均流速（m/s）		3.66	3.61	3.50
含湿量（%）		4.2	4.2	4.1
氧含量（%）		4.7	5.1	5.1
样品编号		FQ265712-008-1	FQ265712-008-2	FQ265712-008-3
颗粒物	实测排放浓度（mg/m^3）	3.6	3.4	3.7
	折算排放浓度（mg/m^3）	3.9	3.7	4.1
	实测排放速率（kg/h）	4.4×10^{-3}	4.1×10^{-3}	4.3×10^{-3}

表 6-5　有组织废气检测结果一览表（续 15）

排气筒名称	模块式加热装置 3#排气筒	采样位置	排气筒采样口
排气筒高度	8m	采样截面积	0.1257m²
采样日期	2026.06.08		
检测项目	检测结果		

烟温（℃）		82.9			83.1			83.3		
实测流量（m^3/h）		1656			1634			1584		
标干流量（m^3/h）		1212			1195			1158		
平均流速（m/s）		3.66			3.61			3.50		
含湿量（%）		4.2			4.2			4.1		
氧含量（%）		4.7	5.0	5.1	5.0	5.1	5.0	5.0	5.0	5.1
二氧化硫	实测排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	实测排放速率（kg/h）	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.7×10^{-3}
氮氧化物	实测排放浓度（mg/m^3）	11	9	14	12	11	12	14	11	12
	折算排放浓度（mg/m^3）	12	10	15	13	12	13	15	12	13
	实测排放速率（kg/h）	0.013	0.011	0.017	0.015	0.013	0.014	0.017	0.013	0.014
林格曼黑度（林格曼级）		＜1			＜1			＜1		
备注	1.ND 表示未检出；2.未检出时按照其检出限的一半值参与计算。									

验收监测期间：

①直燃型吸收式热泵排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为 4.1mg/m³、未检出、19mg/m³，满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m³、NOx：100mg/m³、颗粒物：10mg/m³）；烟气林格曼黑度（级）<1，满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）表 1 中限值要求（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

②模块式加热装置 1#排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为 3.1mg/m³、未检出、17mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m³、NO_X：100mg/m³、颗粒物：10mg/m³ ）；烟气林格曼黑度（级）<1，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

③模块式加热装置 2#排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为 3.1mg/m³、未检出、15mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m³、NOx：100mg/m³、颗粒物：10mg/m³ ）；烟气林格曼黑度（级）<1，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

④模块式加热装置 3#排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别

为 4.1mg/m^3、未检出、16mg/m^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m^3、NOx：100mg/m^3、颗粒物：10mg/m^3 ）；烟气林格曼黑度（级）<1，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

监测结果表明本工程生产运营时，对周围大气环境影响较小。

3.噪声环境影响调查

项目正常运营时，主要噪声源是各类泵体。验收调查期间，对地热井井场和孤二联合站厂界噪声进行了监测。

（1）监测布点

采水井（热侧 1 井）、回灌井（热侧 2 井）、孤二联合站四周厂界分别设置监测点。

（2）监测项目

监测项目为等效连续 A 声级 Leq，同时测定风向、风速、气压、气温等气象等要素。

（3）监测时间与频次

每个点位监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次

（4）监测结果

各监测点噪声监测结果见表 6-6。

表 6-6 噪声监测结果

监测地点	监测日期	监测点位	昼间		夜间		
			时间	测量值 LeqdB(A)	时间	测量值 LeqdB(A)	偶发
热侧 1 井	2026-6-7	东厂界	11:43-11:48	55	23:19-23:24	46	53
		南厂界	11:50-11:55	54	23:27-23:32	45	55
		西厂界	11:55-12:00	55	23:35-23:40	45	52
		北厂界	12:01-12:06	56	23:47-23:52	45	59
	备注		检测期间最大风速 2.2m/s				
	2026-6-8	东厂界	12:13-12:18	56	22:00-22:05	46	59
		南厂界	12:19-12:24	55	22:06-22:11	45	55
		西厂界	12:26-12:31	54	22:12-22:17	46	55
		北厂界	12:31-12:36	54	22:18-22:23	46	56
	备注		检测期间最大风速 2.3m/s				

热侧2井	2026-6-7	东厂界	13:26-13:11	54	22:49-22:54	44	52
		南厂界	13:33-13:38	52	22:55-23:00	44	56
		西厂界	13:40-13:45	54	23:03-23:08	45	53
		北厂界	13:46-13:51	54	23:10-23:15	45	51
	备注		检测期间最大风速 2.2m/s				
	2026-6-8	东厂界	13:14-13:19	54	23:05-23:10	45	54
		南厂界	13:21-13:26	55	23:12-23:17	47	56
		西厂界	13:27-13:32	55	23:19-23:24	47	54
		北厂界	13:33-13:38	55	23:25-23:30	47	52
	备注		检测期间最大风速 2.2m/s				

监测地点	监测日期	监测点位	昼间		夜间			
			时间	测量值 LeqdB(A)	时间	测量值 LeqdB(A)	频发	偶发
孤二联合站	2026-6-7	东厂界	12:28-12:33	54	22:06-22:11	46	/	56
		南厂界	12:55-13:00	57	22:17-22:22	45	/	56
		西厂界	13:04-13:09	56	22:26-22:31	48	/	58
		北厂界	13:16-13:21	55	22:40-22:45	45	/	54
	备注		检测期间最大风速 2.1m/s					
	2026-6-8	东厂界	12:41-12:46	54	22:28-22:33	46	56	/
		南厂界	12:49-12:54	54	22:37-22:42	45	/	56
		西厂界	12:58-13:03	55	22:46-22:51	46	55	/
		北厂界	13:06-13:11	54	22:55-23:00	46	/	54
	备注		检测期间最大风速 2.4m/s					

根据监测结果，本工程热侧 1 井井场的厂界噪声昼间在 54-56dB（A），夜间在 45~46dB（A），均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；热侧 2 井井场的厂界噪声昼间在 52~55dB（A），夜间在 44~47dB（A），均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；联合站厂界噪声昼间在 54~57dB（A），夜间在 45~48dB（A），均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；表明项目的运行对周边声环境影响较轻。

4.水环境影响调查

运营期产生的废水主要有地热尾水、回扬水排水、软化水制备废水。

地热尾水产生量约为 56m^3/h，全部经回灌井回灌，不外排；

验收调试期间未产生回扬水排水，后期若产生，则全部通过回灌井回灌，不外排；

软化水制备废水由孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，未外排；验收期间未产生软化水制备废水，后期若产生软化水制备废水，由孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，不外排。运营期废水不会对周围地表水环境造成不利影响。

孤二联合站采出水处理站已制定了相关操作规程、管理制度，建立了运行记录、加药记录，并定期进行水质监测，回注水水质能够满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准，目前运行正常。

5.土壤环境影响调查

（1）监测布点

在水套加热炉地块内选取 1 个监测点，采样深度0~0.2m。

（2）监测项目

监测项目为建设用地的 45 项基本因子、特征因子石油烃（C_{10}-C_{40}）、pH。

（3）监测时间与频次

我公司于 2026 年 6 月 8 日对地块的土壤污染情况进行采样监测，1 个点位采样 1 次。

（4）监测结果

监测结果及评价结果见表 6-7。

表 6-7　土壤环境质量监测结果及评价结果表

序号	指标	单位	第二类建设用地筛选值	监测结果	达标性
1	砷	mg/kg	60	8.45	达标
2	镉	mg/kg	65	0.137	达标
3	铬（六价）	mg/kg	5.7	ND	达标
4	铜	mg/kg	18000	22	达标

5	铅	mg/kg	800	12.7	达标
6	汞	mg/kg	38	0.066	达标
7	镍	mg/kg	900	65	达标
8	四氯化碳	mg/kg	2.8	ND	达标
9	氯仿	mg/kg	0.9	ND	达标
10	氯甲烷	mg/kg	37	ND	达标
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	ND	达标
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	ND	达标
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	ND	达标
14	顺式 1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	ND	达标
15	反式 1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	ND	达标
16	二氯甲烷	mg/kg	616	ND	达标
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	ND	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	ND	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	ND	达标
20	四氯乙烯	mg/kg	53	ND	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	ND	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	ND	达标
23	三氯乙烯	mg/kg	2.8	ND	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	ND	达标
25	氯乙烯	mg/kg	0.43	ND	达标
26	苯	mg/kg	4	ND	达标
27	氯苯	mg/kg	270	ND	达标
28	1,2-二氯苯	mg/kg	560	ND	达标
29	1,4-二氯苯	mg/kg	20	ND	达标
30	乙苯	mg/kg	28	ND	达标
31	苯乙烯	mg/kg	1290	ND	达标
32	甲苯	mg/kg	1200	ND	达标
33	间,对二甲苯	mg/kg	570	ND	达标
34	邻二甲苯	mg/kg	640	ND	达标
35	硝基苯	mg/kg	76	ND	达标
36	苯胺	mg/kg	260	ND	达标
37	2-氯酚	mg/kg	2256	ND	达标
38	苯并[a]蒽	mg/kg	15	ND	达标

39	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	ND	达标
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	ND	达标
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	ND	达标
42	䓛	mg/kg	1293	ND	达标
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	ND	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	ND	达标
45	萘	mg/kg	70	ND	达标
46	pH	无量纲	/	8.04	达标
47	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	4500	32	达标

注：①低于检出限以 ND 表示；②低于检出限以检出限一半值进行评价

从上表可以看出，水套炉地块内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”有关要求，石油烃（C_{10}-C_{40}）满足“表 2 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目）”中第二类用地的有关要求，说明水套加热炉运行对周围土壤环境的影响较小，未对土壤环境造成危害和污染。

6.地下水环境影响调查

对回灌井周边 3 口地下水井进行了地下水监测，3 口地下水井分别位于本工程区域回灌井地下水流向的上、中、下游。

（1）监测点位

本工程地下水环境质量现状监测点位详见表 6-8。

表 6-8 地下水环境质量现状监测点位

点位编号	检测点位	意义	相对距离（m）	备注
W1	回灌井西南方向	上游	101.5	新建监测井
W2	回灌井西南边界	井场边界	36.9	新建监测井
W3	回灌井东北方向	下游	191.2	新建监测井

（2）监测项目：

pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、挥发酚、石油类、硫化物、铁、锰、铜、砷、六价铬、氨氮、碳酸氢盐、碳酸盐、钾、钠、钙、镁。

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

（4）监测时间及频次

每个点位监测 2 天，每天采样 1 次。

（5）监测结果

表 6-9　地下水监测结果

检测点位			地下水 1#-上游（118.812744°E，37.869386°N）	地下水 2#（118.815287°E，37.870987°N）	地下水 3#（118.814452°E，37.869951°N）
样品状态			浅黄色、微浑、无异味		
样品编号			DS265712-001-1	DS265712-002-1	DS265712-003-1
采样日期			2026.06.07		
序号	检验项目	单位	检测结果		
1	pH	无量纲	7.5（水温：13.2℃）	7.6（水温：13.4℃）	7.7（水温：13.9℃）
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	1.02×10^4	1.55×10^4	8.75×10^3
3	溶解性总固体	mg/L	2.69×10^4	3.79×10^4	2.12×10^4
4	硫酸盐	mg/L	1.24×10^3	1.08×10^3	1.46×10^3
5	氯化物	mg/L	1.46×10^4	2.29×10^4	1.16×10^4
6	铁	mg/L	0.38	0.08	0.34
7	锰	mg/L	2.90	2.83	3.14
8	铜	mg/L	0.13	0.05L	0.13
9	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.0007	0.0008	0.0010
10	高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	2.5	3.7	2.4
11	硫化物	mg/L	0.004	0.003	0.003
12	钠	mg/L	7.30×10^3	8.05×10^3	3.98×10^3
13	氨氮	mg/L	0.322	0.344	0.380
14	砷	μg/L	2.3	2.3	1.7
15	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L
16	钾	mg/L	288	274	310
17	钙	mg/L	221	935	184
18	镁	mg/L	2.29×10^3	3.06×10^3	2.01×10^3
19	碳酸盐	mg/L	5L	5L	5L
20	碳酸氢盐	mg/L	613	630	611
21	石油类	mg/L	0.04	0.03	0.04

备注	未检出时报所使用方法的检出限值，并在其后加标志 L

表 6-9　地下水监测结果（续）

检测点位			地下水 1#-上游（118.894466°E，38.039466°N）	地下水 2#（118.899819°E，38.043608°N）	地下水 3#（118.907558°E，38.047919°N）
样品状态			浅黄色、微浑、无异味		
样品编号			DS265712-004-1	DS265712-005-1	DS265712-006-1
采样日期			2026.06.08		
序号	检验项目	单位	检测结果		
1	pH	无量纲	7.6（水温：13.7℃）	7.6（水温：14.1℃）	7.6（水温：13.9℃）
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	1.27×10^4	1.89×10^4	1.27×10^4
3	溶解性总固体	mg/L	2.90×10^4	3.95×10^4	2.06×10^4
4	硫酸盐	mg/L	1.41×10^3	911	1.24×10^3
5	氯化物	mg/L	1.60×10^4	2.63×10^4	1.12×10^4
6	铁	mg/L	0.42	0.32	0.29
7	锰	mg/L	4.35	8.08	5.29
8	铜	mg/L	0.13	0.10	0.11
9	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.0015	0.0010	0.0011
10	高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	2.7	3.8	2.5
11	硫化物	mg/L	0.098	0.003L	0.003L
12	钠	mg/L	7.06×10^3	6.17×10^3	3.42×10^3
13	氨氮	mg/L	0.424	0.479	0.462
14	砷	μg/L	1.3	3.8	2.1
15	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L
16	钾	mg/L	319	267	208
17	钙	mg/L	197	119	263
18	镁	mg/L	2.87×10^3	4.41×10^3	2.95×10^3
19	碳酸盐	mg/L	5L	5L	5L
20	碳酸氢盐	mg/L	617	617	599
21	石油类	mg/L	0.04	0.03	0.03
备注			未检出时报所使用方法的检出限值，并在其后加标志 L		

本工程正常工况下不会对地下水水质产生影响。验收调查期间，没有发生管线泄漏、井漏等环境风险事故。

根据地下水监测结果，地下水水质监测点的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠出现超标，说明项目所在区域地下水水质不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准要求，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠超标与区域水文地质化学条件有关，区内地下水为第四系孔隙潜水，排泄途径以地面蒸发为主，地下水类型为氯化钠型，浅层地下水因蒸发浓缩造成矿化度较高。该区域已存在多年油田开发历史，油田开发特征污染物石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准，表明区域地下水水质受油田开发的影响较小。

7.固体废物环境影响调查

根据监测结果，水套加热炉地块内监测点检测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的有关要求，本工程的建设与运行对周边土壤环境影响较轻。

本工程验收调查期间暂未产生危险废物，目前孤二联产生的废润滑油、废润滑油桶、废含油抹布、废劳保用品随产随清，委托有资质单位处置；孤岛采油厂已与有资质的危险废物处置单位山东清博生态材料综合利用有限公司签订危险废物处置合同，可根据需要将产生的危险废物委托处置。同时孤岛采油厂已建立了相应的危险废物管理制度，危险废物的收集和管理由专人负责。

本工程验收调查期间暂未产生砂石、废滤芯、废离子交换树脂等一般固废，后期若产生，则委托安全利用和综合处置。

8.主要污染物排放总量核算

（1）根据环评及批复，拆除现有 5 台水套加热炉后颗粒物排放量减少 0.26t/a，二氧化硫排放量减少 0.10t/a，氮氧化物排放量减少 1.743t/a。

（2）本工程地热站颗粒物排放量 0.108t/a，二氧化硫排放量 0.0397t/a，氮氧化物排放量 0.499t/a。

（3）本工程实施后，孤二联合站颗粒物排放量减少 0.152t/a，二氧化硫排放量减少 0.0603t/a，氮氧化物排放量减少 1.244t/a。

综上，地热站排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物预估排放量满足总量控制指标要求。

表七 环境保护措施效果调查

验收调查工况：

本次验收调查仅针对施工期和试运行期，不涉及运营期。目前，地热井（热侧 1 和热侧 2）和地热站已建设完成，均处于调试中。目前临时占地已恢复原貌，具备竣工环境保护验收的条件。

生态保护工程和设施实施运行效果调查：

本项目建设在孤二联合站和现有老井场内，不新增永久用地，周边生活设施齐全，道路系统完备。本项目施工队伍依托周边设施食宿，不设置施工营地，钻井施工现场设有值班室；充分利用现有道路，不设施工便道。

经调查，施工区域周边主要为草地和裸地，项目建设严格划定了作业施工范围，未随意取土；施工期在泥浆不落地装置区、钻具区等重点防渗区设置了围堰，并铺设了渗透系数≤10^{-7}cm/s 的防渗材料，施工期间未发生泄漏事故；项目产生的生活垃圾、钻井固废等固体废物得到了妥善处置；未在周边草地和裸地的附近给车辆、设备加油；施工过程中加强了对施工机具的维护，未发生漏油事故。验收调查期间，项目占地范围外未发现植被破坏和车辆乱碾乱压状况、井场四周不存在超挖现象、施工现场未发现乱堆、乱放现象，且施工场地得到了清理。

项目实际采取的环保措施符合环评要求，避免了植被破坏、水土流失等生态影响，能够达到保护生态环境的效果。

污染防治和处置设施效果监测：

1.施工期采取的污染防治和处置设施效果

验收调查可知，施工期间产生的废水、废气、噪声和固体废物均得到妥善、有效的处置，未发生环境污染事件和环境投诉事件；临时占地已全部恢复原地貌，且地表植被也已基本恢复。可见，施工期间采取的污染防治和处置措施运行效果良好。

2.运营期采取的污染防治和处置设施调试运行效果

（1）废水污染防治和处置措施

验收调查期间，地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后全部回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水

质标准后回注地层，不外排。

（2）地下水污染防治和处置措施

①为保证水量、水位的长期稳定，限定水位降深确定取水量，水泵的自动停机水位控制器安装在井深 1500m 处，保证动水位控制在含水层顶板之上，以避免过量开采影响水量、水位、水质稳定；

②对开采井的水位、水温、出水量、水质进行动态监测，形成系统、完整的监测资料，规范地热水的取用水管理，及时处置取水中出现的问题；若出现热水温度降低现象，及时进行修井，避免深部热储层遭受破坏，确实做好地下热水资源的开发和保护；

③建立、健全地下热水取水台账，完善单位地下热水用水管理制度，依法合规取水。

经调查，采取以上措施，地热开采对地下水环境的影响较小，在可接受范围内。

（3）废气污染防治和处置措施

经调查，地热水开采过程中伴生气已接入井场已建的集输管道，不外排；直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃烧器，废气经 15m 高排气筒排放，满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值；3 台模块式加热装置配套安装低氮燃烧器，废气分别经 3 根 8m 高的排气筒排放，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值。

4 台设备排气筒监测断面、取样孔、作业平台均按《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）建设，排污标识、点位管理资料齐全，监测点位设置合规。

（4）噪声污染防治和处置措施

建设单位选用先进的低噪、低振的泵体，机座安装减振器，厂房隔声；管道出水口增加橡胶软连接，支架下面做减振处理，管道穿墙段管道与墙体脱开处理。根据监测结果，井场厂界、联合站昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348- 2008）2 类区标准。

（5）固体废物污染防治和处置措施

验收调查期间，本项目暂未产生一般固体废物。后期若产生除砂器砂石、废滤芯、废离子交换树脂，将全部进行综合利用和安全处置；

验收调查期间，本项目未产生危险废物。后期若产生废润滑油、废润滑油桶、废含油抹布、废劳保用品等危险废物随产随清，委托有资质单位进行处置。目前孤岛采油厂已与具备处理运营期危险废物的有资质单位（山东清博生态材料综合利用有限公司）签订了委托处理合同。

综上，本项目调试期间（运营期）产生的污染物均可达标排放，所采取的各项污染防治和处置措施运行效果良好，符合该项目环境影响报告表及其审批部门审批决定的要求。

表八 验收调查结论

验收调查结论及建议

1.工程调查结论

孤岛采油厂孤二联地热替代工程实际建设位置位于东营市河口区孤岛镇光明路北、S310 以西，孤二联合站。地热井实际钻深分别为 1892m（热侧 1 井）、1670m（热侧 2 井），结合地质研究和现场实际情况，地层资料录取齐全，表明该井具有地热开采价值，当前已完井；地热站、各类换热器、热泵机组及配套泵体等设备均按设计安装到位，技术参数、备用配置满足生产要求。地热水管网实际总长 1010m，管线材质、敷设方式符合设计标准。项目实际总投资 2135.6 万元，其中环保投资 63.1 万元。本工程于 2025 年 7 月 19 日开工建设，2026 年 5 月 14 日工程竣工。验收调查期间，环境保护设施运行正常。

与环评阶段对比，实际开发方式、生产工艺与环评保持一致。因地下地热具有隐蔽性，实际根据地热层位置、厚度、工程施工难度等调整了钻井进尺，实际井深减少了 498.29m；施工期产生的各类污染物已依法合规处置，项目实际未产生危废，能够满足环评及批复的相关要求。

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）、《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）、《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）中相关规定，本工程不属于重大变动。

2 .工程建设对环境影响

（1）生态环境影响

据调查，本工程位于孤二联合站和现有井场内，不涉及新增永久占地，不设施工营地和施工便道，临时占地类型主要为草地和裸地。工程占地已获得了有关土地管理部门的批准。随着施工的结束，临时占地已进行了地貌恢复，未改变土地利用性质，对生态环境的影响较小。

（2）大气环境影响

通过现场调查，建设单位在施工期及运营期均采取了必要的大气污染防治措施，项目施工期及调试期间未对大气环境造成不利影响。

本工程施工期采用网电钻机，不使用柴油发电机；采取了合理化管理、控制作

业面积、定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖、大风天停止作业等措施；施工单位制定了《设备管理制度》，加强了柴油机等非道路移动机械设备和施工车辆的管理和维修保养，并使用了优质燃料，添加助燃剂等措施；所有非道路移动机械进行了环保检测并喷码（满足环 3 标准），确保了使用机械设备排放达标；施工过程采取了规范焊接操作，使用低毒焊条等措施，减轻了废气排放对周边环境的影响。

运营期地热水开采过程中伴生气已接入井场已建的集输管道，不外排；直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃烧器，废气经 15m 高排气筒排放，满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值；3 台模块式加热装置配套安装低氮燃烧器，废气分别经 3 根 8m 高的排气筒排放，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准限值。

验收调查结果表明，废气污染物对大气环境造成影响较小。

（3）水环境影响

本工程施工期水污染物主要包括钻井废水、洗井废水（作业废液）、抽水试验废水、管道试压废水、拆除设备废水和生活污水。本工程钻井施工采用“泥浆不落地”工艺，施工结束后钻井废水随钻井固废（废弃泥浆+岩屑）由“泥浆不落地”处置单位拉运进行进一步固液分离；分离的废水管输至孤五联合站处理达标后回注；洗井废水（作业废液）收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排；抽水试验废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；管道试压均采用清洁水，在施工过程中进行了循环利用，管道试压废水产生量较少，试压结束后已用于施工场地洒水降尘，未外排至施工场地外环境；拆除设备废水收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排；施工人员生活污水排入孤二联合站内环保厕所，定期清运，不外排。验收调查期间，施工期间的所有废水均已得到了有效处理，未对周围地表水环境和地下水造成不利影响。

运营期产生的地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后全部回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，未外排。运营期废水不会对周围地表水环境造成不利影响。

本工程验收调查期间，没有发生管线泄漏、井漏等环境风险事故；由引用的地下水监测结果可知：监测点地下水中氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等指标出现超标，说明项目所在区域地下水水质不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准要求，氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等指标超标与区域水文地质化学条件有关，区内地下水为第四系孔隙潜水，排泄途径以地面蒸发为主，地下水类型为氯化钠型，浅层地下水因蒸发浓缩造成矿化度较高。该区域已存在多年油田开发历史， 油田开发特征污染物石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准，表明区域地下水水质受油田开发的影响较小。

综上，本工程所有废水均已得到了有效处理，未排放至外环境，未对周围地表水环境和地下水造成不利影响。

（4）声环境影响

本次调查发现，本工程施工期现场布局合理，选用了网电钻机等低噪声设备，产噪设备整体安放稳固，各类机泵安装了减震基座；加强了设备维修保养，保证设备正常运行；制定了合理的施工计划，高噪声设备分开施工，并且安排在昼间，夜间停止施工（需连续作业的除外），加强了对运输车辆的管理及疏导，车辆行驶速度小于 5km/h，停车时立即熄火，压缩施工区汽车数量和行车密度，并控制汽车鸣笛。施工过程中噪声对周围环境影响较小，且随施工期结束已随即消失。

验收调查期间，根据监测结果，本工程井场的厂界噪声昼间在 52~56dB（A），夜间在 44~47dB（A），联合站厂界噪声昼间在 54~57dB（A），夜间在 45~48dB（A），均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）），表明本工程运行对周边声环境影响较小。

（5）固体废物影响

①施工期固体废物影响

本工程钻井采用“泥浆不落地”工艺，由“泥浆不落地”处置单位山东奥友环保工程有限责任公司拉运后进行后续固液分离，分离出泥饼用于井场铺路。验收调查期间，现场无钻井固废遗留；少量的施工废料已全部回收利用，无建筑垃圾产生；拆除的设备按照胜利油田资产报废流程处理；施工期间产生的生活垃圾产生量极少，收集至现有生活垃圾收集设施，由施工人员拉运至环卫部门指定地点堆放，由环卫部门

统一处理，不外排。

②运营期固体废物影响

本工程验收调查期间未产生除砂器砂石、废滤芯、废离子交换树脂一般固体废物，后期若产生则全部进行综合利用和安全处置；

本工程验收调查期间未产生废润滑油、废润滑油桶、废含油抹布、废劳保用品等危险废物。后期若产生则随产随清，委托有资质单位进行处置。

孤岛采油厂已与有资质的危险废物处置单位山东清博生态材料综合利用有限公司签订危险废物处置合同，可根据需要将产生的危险废物委托处置；同时孤岛采油厂已建立了相应的危险废物管理制度，危险废物的收集和管理由专人负责。

在采取了上述措施后，本工程产生的固体废物对环境影响较小。

（6）土壤环境质量影响

监测结果表明，水套加热炉拆除地块土壤各项监测指标均满足相应土壤环境质量标准要求，无石油类、重金属等污染物超标现象。工程施工期严格落实土壤污染防控及分区防渗管理要求，施工过程规范有序，未发生油品泄漏、物料散落、废水漫流等污染情形，未造成土壤污染。由此可知，原供热设备布设区域长期生产、设备拆除施工对局部土壤环境影响较轻。

（7）环境风险防范与应急措施调查

针对油田开发存在的各种风险事故，建设单位在工艺设计、设备选型、施工监督管理等各环节方面都采取了大量行之有效的防范措施，制定了各类事故应急预案。

从现场调查的情况看，项目各基层单位工作纪律都比较严明，工作人员持证上岗，外来人员进入井场都必须经上级部门批准，且应进行详细登记记录，井场、站场及管线都制定了巡检制度，有专人对各设备的工作状态进行检查。

项目调试过程中，尚未发生过对生态环境影响较大的火灾、爆炸及管线泄漏等风险事故，说明建设单位采取的环境风险防范措施是较为有效的。

（8）主要污染物排放总量控制

根据环评及批复，本工程的总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。

①拆除的 5 台水套加热炉，废气中 SO_2 排放量减少 0.10t/a，NO_X 排放量减少 1.743t/a，颗粒物排放量减少 0.26t/a。

②本工程地热站热泵及模块式加热装置废气中颗粒物排放量为 0.108t/a，NO_X 排放量为 0.499t/a，SO_2 排放量为 0.0397t/a。

③本工程建成后替代现有 5 台水套加热炉，颗粒物排放量减少 0.152t/a，二氧化硫排放量减少 0.0603t/a，氮氧化物排放量减少 1.244t/a。

综上，根据《东营市生态环境局关于印发<污染物排放总量指标跟着项目走机制实施细则>的通知》，验收调查期间颗粒物、SO_2、NO_X 排放量满足总量控制指标要求。

3. 验收总结论

经现场核查，本工程严格执行了环保“三同时 ”制度，基本建立了环境管理体系，落实了环评报告表及其批复文件中提出的相关要求，各项污染防治措施、生态保护措施和环境风险防范措施有效可行，未对周围环境产生明显不利影响。本次验收调查期间，工程占地恢复原地貌，土壤环境质量能够满足相关标准要求，各项污染物均能达标排放，符合竣工环境保护验收条件。因此，建议本工程通过竣工环境保护验收。

附件 1 验收调查工作委托书

建设项目竣工环境保护验收委托书

山东致合必拓环保科技股份有限公司：

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂“孤岛采油厂孤二联地热替代工程”已具备竣工环境保护验收监测条件。根据国家环境保护条例的规定，特委托贵单位承担本项目的竣工环境保护验收调查工作。请接受委托后尽快组织相关工作人员进行环境验收调查与监测工作，并编制本项目的竣工环境保护验收调查报告。在验收调查过程中，我单位对向委托单位提供的一切资料、数据和实物的真实性负责。

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂

2026 年 5 月 12 日

附件 2 环评报告表批复

环境保护行政主管部门审批意见：

编号：东环河分建审[2025]21 号

经东营市生态环境局河口区分局建设项目联审会审查研究，对中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂提报的《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》批复如下：

一、项目位于东营市河口区孤岛镇光明路北、S310 以西，孤二联合站。本项目作为孤岛油田东部区域地热规划的一期工程，以孤二联合站为研究对象，拟通过拔套侧钻工艺改造 2 口油井，作为地热生产井和回灌井，建设 1 套地热供热系统分别替代外购热源大明燃煤供热及站内现有燃气加热炉供热，实现孤二联合站地热供热全替代。本项目通过改造 2 口油井，按照“1 采 1 灌”的地热开发模式设计，并配套 1 座地热站及地热水管网；主要为孤二联合站原油脱水、原油外输、掺水、洗井水环节加热以及冬季供暖提供热源。项目总投资 2475.05 万元，其中环保投资 67.7 万元。在落实报告表提出的相应污染防治和环境风险防范措施前提下，我局同意建设。

二、在项目建设和营运过程中要认真落实环境影响报告表提出的各项污染防治和风险防范措施，并着重做好以下工作：

(一)废气污染防治。施工单位应根据《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第 311 号修订)、《东营市工业企业堆场扬尘治理技术导则(试行）》(东环委办[2018]25 号)及《山东省扬尘污染综合整治方案》(鲁环发[2019]112 号)等要求，加强管理，采取设置硬质围挡、蓬盖封闭、定期洒水等防尘措施；采用低能耗、低污染排放的施工机械，确保废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 相关要求。伴生气经气液分离器分离后无组织排放；检测出含可燃气体的伴生气接入已建集输管道，不外排；直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃烧器，废气通过 15m 高排气筒达标排放；模块式加热装置配套安装低氮燃烧器，废气通过 8m 高排气筒达标排放。直燃型吸收式热泵废气须执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m³、NOX：100mg/m³、颗粒物：10mg/m³）；模块式加热装置废气须执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 中重点控制区标准限值(SO_2：50mg/m³、NO_x：100mg/m³、颗粒物：10mg/m³、烟气林格曼黑度（级）≤1)

(二)废水污染防治。施工人员的生活污水依托孤二联合站现有环保厕所，定期清运，不外排；洗井废水、钻井废水随钻井固废一起被收集至泥浆循环罐中，委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；管道试压废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘；地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理站处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。回注

水须执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T 5329-2022）中水质主要控制指标，无废水外排。

(三)噪声污染防治。选用低噪声设备，合理布局，加强设备维护保养，施工噪声须执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。选用低噪声设备，设备布置合理，通过基础减振，泵房隔声措施，确保项目运行过程中站场各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。

(四)固废污染防治。钻井固废委托钻井泥浆处置公司拉运集中处理，不外排；建筑垃圾和施工废料临时暂存在施工作业区内，采取遮盖和围挡措施，不在施工作业区内长期存放，能利用的部分回收利用，不能利用的集中清运至市政部门指定的消纳场所进行处理；拆除设备按照胜利油田资产报废流程进行回收至中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气井下作业中心黄河北区域资产库处理；生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施，由环卫部门统一处理，不外排；除砂器产生的砂石、回灌过滤装置产生的废滤芯、软化水装置定期更换产生的废离子交换树脂，均依法合规处置；废润滑油、废润滑油桶及含油抹布。劳保用品，随产随清，并委托有资质单位处置。一般固废暂存场所须执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），危险废物暂存场所须执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

(五)环境风险防控。完善环境风险预案，配备必要的应急设备、应急物资，并定期演练，切实有效预防风险事故的发生。

(六)其它要求。完善环境管理机构，做好环保设施维护、维修记录，并严格落实报告表提出的环境管理及监测计划。对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，并按规定开展环保设施和项目的安全风险评估。若发布新的环境管理要求，按最新要求执行。

三、建设项目必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，取得排污许可文件后按照规定程序进行竣工环境保护验收，经验收合格后，项目方可正式投入运行。若项目发生变化，按照有关规定属于重大变动的，应按照法律法规的规定，重新报批环评文件。

2025 年 7 月 4 日

附件 3 项目竣工环境保护信息公开



中国石化胜利油田
SINOPEC SHENGLI OILFIELD

首页 | 中国石化网站群 | 官方微博 | 中国石化

关于我们 | 新闻动态 | 业务介绍 | 信息公开 | 人力资源 | 科技创新 | 美丽油田 | 网上信访

社会责任

油田是我家

首页 >> 社会责任 >> 环境保护信息公开

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂 孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境保护设施竣工日期及调试日期公示

孤岛采油厂孤二联地热替代工程位于东营市河口区孤岛镇光明路北、S310以西，孤二联合站内。主要建设内容为：新建了采水井1口，井深1892m；回灌井1口，井深1670m；新建了一座地热站、1个换热器区，配套敷设了地热水管网以及设备拆除等。

根据《建设项目竣工环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院682号令）、《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）等文件相关规定，现将孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境保护设施竣工日期及调试日期进行公示。

孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境保护设施竣工日期为2026年5月14日，调试期为2026年5月16日至 2026年11月15日。

建设单位：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂

通讯地址：山东省东营市河口区孤岛镇永乐路

联系人：李泽霖　　联系电话：0546-8881158

2026年5月15日

信息来源：　　2026-05-15

© 中国石化胜利油田版权所有2013-2014 京ICP备 05037230 号　　联系我们

附件 4 泥浆处置单位排污许可证



排污许可证

证书编号：91370500674518826A001C

单位名称：山东奥友环保工程有限责任公司

注册地址：山东省东营市河口区孤岛镇西一路 69 号

法定代表人：陈玉国

生产经营场所地址：山东省东营市河口区孤岛镇西一路 69 号

行业类别：固体废物治理，危险废物治理

统一社会信用代码：91370500674518826A

有效期限：自 2023 年 04 月 17 日至 2028 年 04 月 16 日止

发证机关：盖章 东营市生态环境局河口区分局

发证日期：2023 年 04 月 17 日

中华人民共和国生态环境部监制

东营市生态环境局河口区分局印制

环境保护行政主管部门审批意见：

编号：东环河分建审[2011]1002号

山东奥友环保工程有限责任公司浅海、油田油污泥处理环保投资项目总投资2400万元，环保投资2400万元。该项目位于河口区孤岛镇西一路69号。项目营运期间有少量原油挥发气体产生，对环境影响较小。该项目属未批先建项目，经河口环保分局建设项目联审会研究，同意为该项目补办环评审批手续，并提出如下要求：

1、严格执行“三同时”制度，确保环保投资和环保防治措施落实到位；

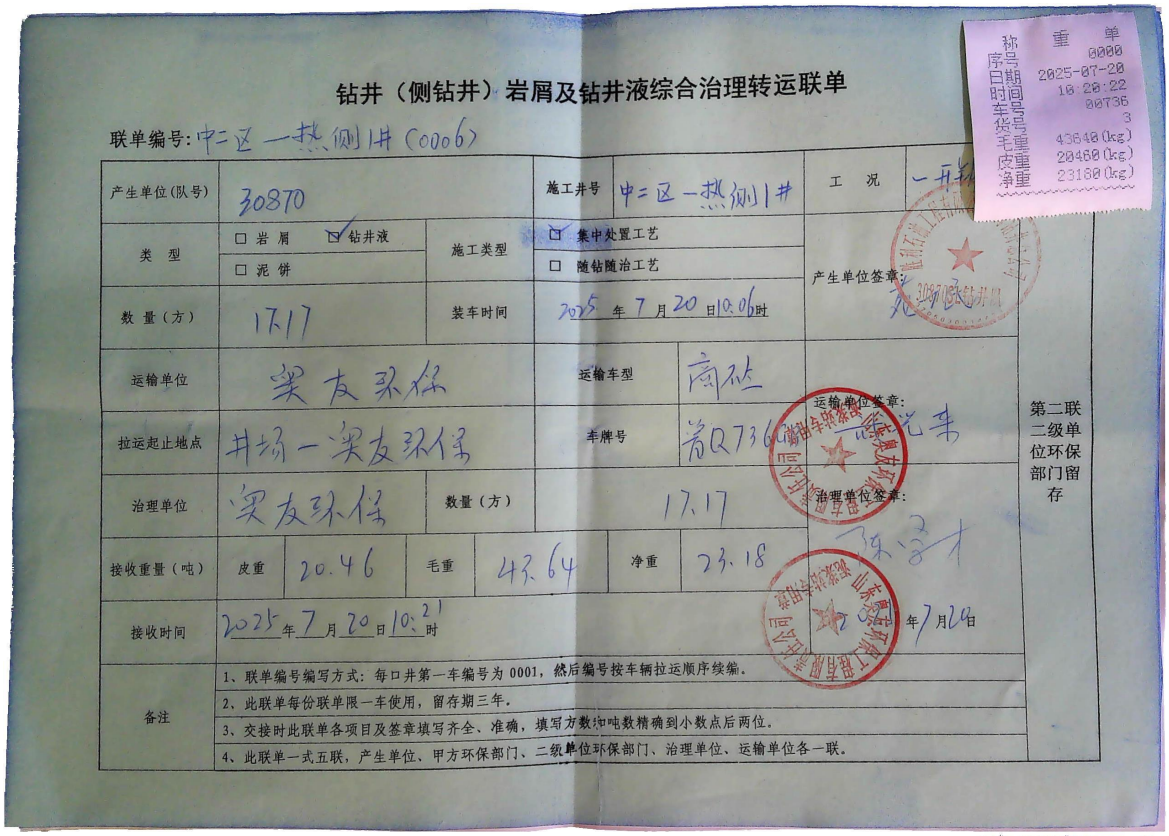
2、污泥堆存场做好防渗措施，防止污染外界环境；

3、采取相应的隔音、消声和减震措施，确保厂届噪声达标；

4、尽快向河口环保分局提出竣工验收申请，经验收合格后方可投入使用。

二0一一年七月十三日

附件 5 部分转运台账



钻井（侧钻井）岩屑及钻井液综合治理转运联单

联单编号：中二区-热侧1井(0006)

产生单位(队号)	30870	施工井号	中二区-热侧1井	工　况	一开钻
类　型	□ 岩屑 ☑ 钻井液 □ 泥饼	施工类型	□ 集中处置工艺 □ 随钻随治工艺	产生单位签章：	
数量（方）	17.17	装车时间	2025 年 7 月 20 日 10:06 时		
运输单位	荣友环保	运输车型	商砼	运输单位签章：	
拉运起止地点	井场-荣友环保	车牌号	鲁Q736[illegible]		
治理单位	荣友环保	数量（方）	17.17	治理单位签章：	
接收重量（吨）	皮重 20.46	毛重 43.64	净重 23.18		
接收时间	2025 年 7 月 20 日 10:21 时			2025 年 7 月 20 日	
备注	1、联单编号编写方式：每口井第一车编号为 0001，然后编号按车辆拉运顺序续编。 2、此联单每份联单限一车使用，留存期三年。 3、交接时此联单各项目及签章填写齐全、准确，填写方数和吨数精确到小数点后两位。 4、此联单一式五联，产生单位、甲方环保部门、二级单位环保部门、治理单位、运输单位各一联。				

第二联 二级单位环保部门留存

称重单
序号 0000
日期 2025-07-20
时间 10:20:22
车号 00736
货号 3
毛重 43640(kg)
皮重 20460(kg)
净重 23180(kg)



钻井（侧钻井）岩屑及钻井液综合治理转运联单

联单编号：中二区-热侧1井(0007)

产生单位(队号)	30870	施工井号	中二区-热侧1井	工　况	一开钻
类　型	□ 岩屑 ☑ 钻井液 □ 泥饼	施工类型	□ 集中处置工艺 □ 随钻随治工艺	产生单位签章：	
数量（方）	17.37	装车时间	2025 年 7 月 21 日 6:48 时		
运输单位	荣友环保	运输车型	商砼	运输单位签章：	
拉运起止地点	井场-荣友环保	车牌号	鲁Q736[illegible]		
治理单位	荣友环保	数量（方）	17.37	治理单位签章：	
接收重量（吨）	皮重 20.16	毛重 45.54	净重 25.38		
接收时间	2025 年 7 月 21 日 7:14 时			2025 年 7 月 21 日	
备注	1、联单编号编写方式：每口井第一车编号为 0001，然后编号按车辆拉运顺序续编。 2、此联单每份联单限一车使用，留存期三年。 3、交接时此联单各项目及签章填写齐全、准确，填写方数和吨数精确到小数点后两位。 4、此联单一式五联，产生单位、甲方环保部门、二级单位环保部门、治理单位、运输单位各一联。				

第二联 二级单位环保部门留存

称重单
序号 0000
日期 2025-07-21
时间 07:10:29
车号 00736
货号 3
毛重 [illegible](kg)
皮重 20160(kg)
净重 25380(kg)

钻井（侧钻井）岩屑及钻井液综合治理转运联单

联单编号：中泥-热例2井(0015)

产生单位(队号)	30870	施工井号	中泥-热例2井	工　况	
类　型	□ 岩屑　□ 钻井液 □ 泥饼	施工类型	□ 集中处置工艺 □ 随钻随治工艺	产生单位签章：	
数量（方）	17.77	装车时间	2025年9月5日15:22时		
运输单位	奥友环保	运输车型	商砼	运输单位签章：	
拉运起止地点	井场-奥友环保	车牌号	鲁Q028E1		
治理单位	奥友环保	数量（方）	17.77	治理单位签章：	
接收重量（吨）	皮重 19.88	毛重 44.22	净重 24.34		
接收时间	2025年9月5日15:36时			2025年9月5日	
备注	1、联单编号编写方式：每口井第一车编号为0001，然后编号按车辆拉运顺序续编。 2、此联单每份联单限一车使用，留存期三年。 3、交接时此联单各项目及签章填写齐全、准确，填写方数和吨数精确到小数点后两位。 4、此联单一式五联，产生单位、甲方环保部门、二级单位环保部门、治理单位、运输单位各一联。				第二联 二级单位环保部门留存

称　重　单

序号：0138
日期:2025-09-05
时间：15:32:38
车号：00028
毛重：44220kg
皮重：19880kg
净重：24340kg

钻井（侧钻井）岩屑及钻井液综合治理转运联单

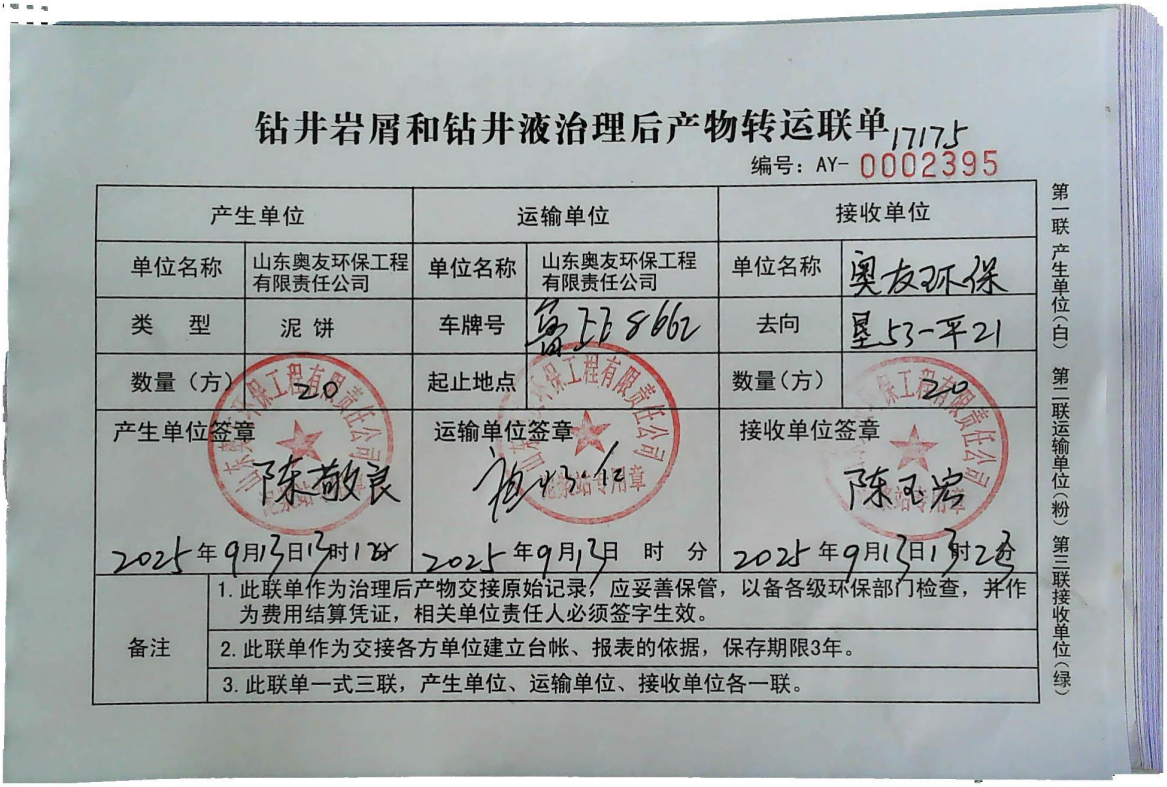
联单编号：中泥-热例2井(0017)

产生单位(队号)	30870	施工井号	中泥-热例2	工　况	
类　型	□ 岩屑　☑ 钻井液 □ 泥饼	施工类型	☑ 集中处置工艺 □ 随钻随治工艺	产生单位签章：	
数量（方）	17.37	装车时间	2025年9月7日5:36时		
运输单位	奥友环保	运输车型	商砼	运输单位签章：	
拉运起止地点	井场-奥友环保	车牌号	鲁H513X7		
治理单位	奥友环保	数量（方）	17.37	治理单位签章：	
接收重量（吨）	皮重 20.30	毛重 45.56	净重 25.26		
接收时间	2025年9月7日5:39时			2025年9月7日	
备注	1、联单编号编写方式：每口井第一车编号为0001，然后编号按车辆拉运顺序续编。 2、此联单每份联单限一车使用，留存期三年。 3、交接时此联单各项目及签章填写齐全、准确，填写方数和吨数精确到小数点后两位。 4、此联单一式五联，产生单位、甲方环保部门、二级单位环保部门、治理单位、运输单位各一联。				第二联 二级单位环保部门留存

称　重　单

序号：0158
日期:2025-09-07
时间：05:36:18
车号：00513
毛重：45560kg
皮重：20300kg
净重：25260kg

附件 6 钻井期固废及废水去向证明文件



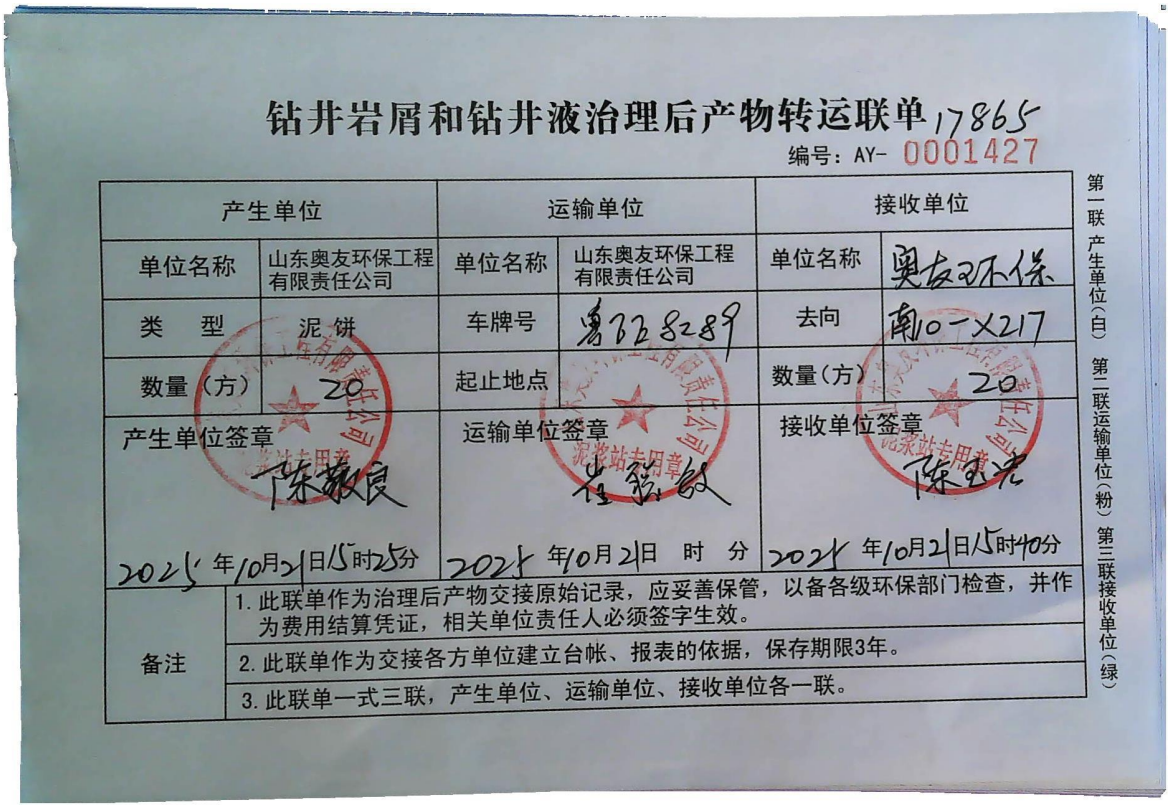
钻井岩屑和钻井液治理后产物转运联单 17175

编号：AY- 0002395

产生单位		运输单位		接收单位	
单位名称	山东奥友环保工程有限责任公司	单位名称	山东奥友环保工程有限责任公司	单位名称	奥友环保
类　型	泥饼	车牌号	鲁B78662	去向	垦53-平21
数量（方）	20	起止地点		数量（方）	20
产生单位签章	陈敬良	运输单位签章		接收单位签章	陈孟宏
	2025 年 9 月 13 日 17 时 18 分		2025 年 9 月 13 日 时 分		2025 年 9 月 13 日 17 时 20 分
备注	1. 此联单作为治理后产物交接原始记录，应妥善保管，以备各级环保部门检查，并作为费用结算凭证，相关单位责任人必须签字生效。				
	2. 此联单作为交接各方单位建立台帐、报表的依据，保存期限3年。				
	3. 此联单一式三联，产生单位、运输单位、接收单位各一联。				

第一联 产生单位（白） 第二联 运输单位（粉） 第三联 接收单位（绿）

热侧 1 井钻井固废去向



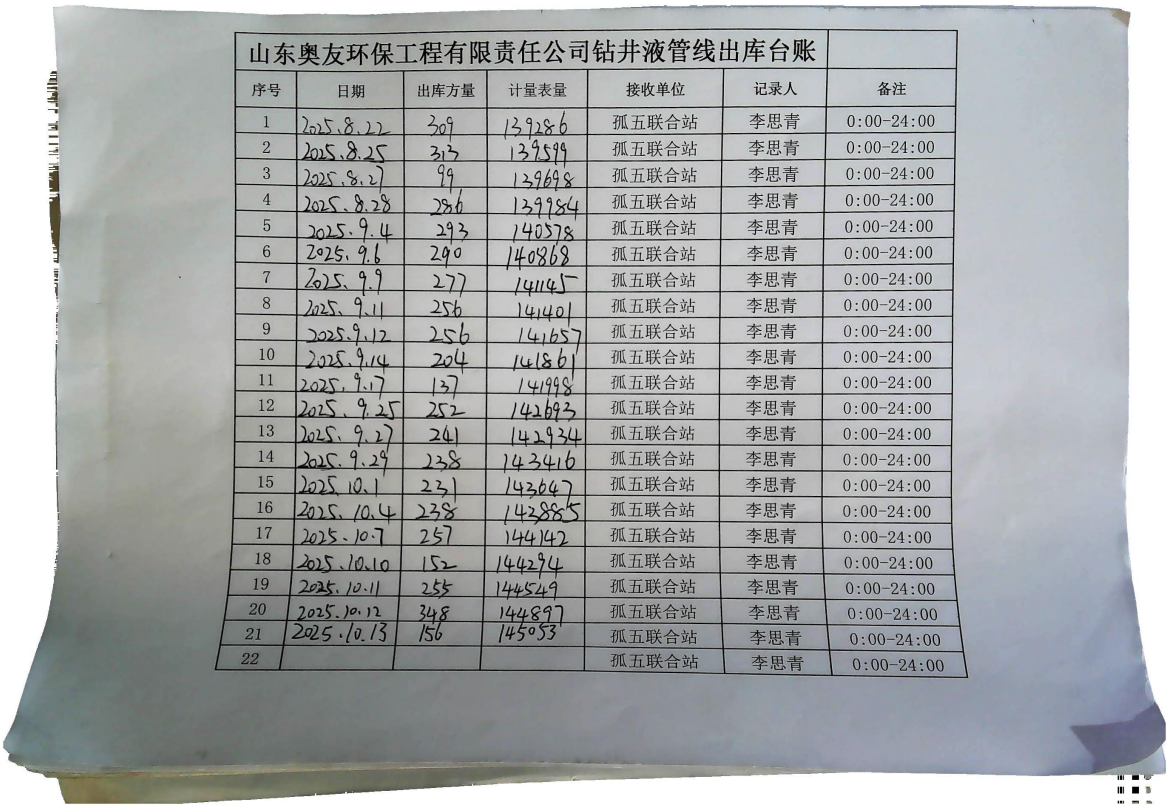
钻井岩屑和钻井液治理后产物转运联单 17865

编号：AY- 0001427

产生单位		运输单位		接收单位	
单位名称	山东奥友环保工程有限责任公司	单位名称	山东奥友环保工程有限责任公司	单位名称	奥友环保
类　型	泥饼	车牌号	鲁B28289	去向	南10-X217
数量（方）	20	起止地点		数量（方）	20
产生单位签章	陈敬良	运输单位签章		接收单位签章	陈孟宏
	2025 年 10 月 21 日 15 时 25 分		2025 年 10 月 21 日 时 分		2025 年 10 月 21 日 15 时 40 分
备注	1. 此联单作为治理后产物交接原始记录，应妥善保管，以备各级环保部门检查，并作为费用结算凭证，相关单位责任人必须签字生效。				
	2. 此联单作为交接各方单位建立台帐、报表的依据，保存期限3年。				
	3. 此联单一式三联，产生单位、运输单位、接收单位各一联。				

第一联 产生单位（白） 第二联 运输单位（粉） 第三联 接收单位（绿）

热侧 2 井钻井固废去向



山东奥友环保工程有限责任公司钻井液管线出库台账

序号	日期	出库方量	计量表量	接收单位	记录人	备注
1	2025.8.22	309	139286	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
2	2025.8.25	313	139599	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
3	2025.8.27	99	139698	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
4	2025.8.28	286	139984	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
5	2025.9.4	293	140578	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
6	2025.9.6	290	140868	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
7	2025.9.9	277	141145	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
8	2025.9.11	256	141401	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
9	2025.9.12	256	141657	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
10	2025.9.14	204	141861	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
11	2025.9.17	137	141998	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
12	2025.9.25	252	142693	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
13	2025.9.27	241	142934	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
14	2025.9.29	238	143416	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
15	2025.10.1	231	143647	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
16	2025.10.4	238	143885	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
17	2025.10.7	257	144142	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
18	2025.10.10	152	144294	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
19	2025.10.11	255	144549	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
20	2025.10.12	348	144897	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
21	2025.10.13	156	145053	孤五联合站	李思青	0:00-24:00
22				孤五联合站	李思青	0:00-24:00

热侧 1 井和热侧 2 井钻井废水去向

附件 7 危废处置单位资质



统一社会信用代码
91371625MA3CF1JJ4C

营业执照

(副本) 1-1

名　　称　山东清博生态材料综合利用有限公司
类　　型　其他有限责任公司
法定代表人　杨本兵
经营范围　废旧物资的回收、销售、综合利用；综合利用技术的研发、技术转让、废弃物的处置、综合利用及咨询服务。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，不得从事本地产业政策禁止和限制类项目的经营活动)

注册资本　壹亿柒仟万元整
成立日期　2016年 08 月 10 日
营业期限　2016 年 08 月 10 日至　年　月　日
住　　所　山东省滨州市博兴县经济开发区

登记机关

2020 年05 月13 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn　市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告　国家市场监督管理总局监制



危险废物经营许可证

编　　号：滨州危证 30 号
发证机关：滨州市生态环境局
发证日期：2022 年 5 月 12 日

法人名称：山东清博生态材料综合利用有限公司
法定代表人：杨本兵
住所：山东省滨州市博兴县经济开发区
经营设施地址：山东省滨州市博兴县经济开发区
核准经营方式：收集、贮存、处置、利用***
核准经营危险废物类别及规模：变更类 1.65 万吨/年[HW02(271-001-02 至 271-005-02、272-001-02、272-003-02、272-005-02、275-001-02 至 275-006-02、275-008-02、276-001-02 至 276-005-02)、HW03(900-002-03)、HW08(263-001-04 至 263-012-04、900-003-04)、HW05(201-001-05 至 201-003-05、266-001-05 至 266-003-05、900-001-05)、HW06(900-401-06 至 900-402-06、900-404-06 至 900-405-06、900-407-06、900-409-06)、HW08(071-001-08、071-002-08、072-001-08、251-001-08 至 251-006-08、251-010-08 至 251-012-08、900-199-08 至 900-201-08、900-203-08 至 900-205-08、900-209-08、900-210-08、900-213-08 至 900-221-08、900-249-08)、HW09(900-005-09 至 900-007-09)、HW11(251-013-11、252-001-11 至 252-005-11、252-007-11、252-009-11 至 252-013-11、252-016-11、451-001-11 至 451-003-11、261-027-11 至 261-035-11、261-139-11 至 261-141-11、261-143-11 至 261-146-11、272-001-11、900-013-11)、HW12(264-002-12 至 264-013-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12)、HW13(265-101-13 至 265-104-13、900-014-13 至 900-016-13、900-451-13)、HW16(266-009-16、266-010-16、231-001-16、231-002-16、398-001-16、871-001-16、806-001-16、900-019-16)、HW17(336-050-17 至 336-064-17、336-066-17 至 336-069-17、336-101-17)、HW18(772-005-18)、HW34(251-014-34)、HW39(261-070-39、261-071-39)、HW40(261-072-40)、HW45(261-078-45 至 261-082-45、261-084-45 至 261-086-45)、HW49(900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-045-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49)、(HW50、261-152-50 变更化类 0.8 万吨/年[HW04(263-002-04)、HW08(251-001-08)、HW09(900-005-09 至 900-007-09)、HW11(252-013-11、261-023-11)、HW12(264-009-12、264-010-12)、HW13(900-017-13)、HW17(336-052-17 至 336-058-17、336-060-17、336-062-17 至 336-064-17、336-066-17、336-067-17、336-069-17、336-101-17)、HW34(251-014-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、336-105-34、398-005-34 至 398-007-34、900-300-34 至 900-308-34、900-349-34)、HW35(251-015-35、261-059-35、193-003-35、221-002-35、900-150-35 至 900-156-35、900-399-35)、HW45(261-078-45、261-080-45)、HW49(309-001-49、900-042-49、900-047-49)]其中类 1.72 万吨/年[HW02(275-001-02)、HW04(263-001-04 至 263-012-04、900-003-04)、HW05(201-001-05、266-002-05)、HW06(900-409-06)、HW08(251-003-08)、HW11(252-010-11、451-002-11)、HW12(264-002-12 至 264-006-12、264-008-12 至 264-010-12、264-012-12)、HW13(265-104-13、900-016-13)、HW16(266-010-16)、HW17(336-050-17 至 336-064-17、336-066-17 至 336-069-17、336-101-17)、HW18(772-002-18、772-003-18、772-004-18)、HW34(251-014-34、261-057-34、900-349-34)、HW35(251-015-35、261-059-35、900-399-35)、HW36(109-001-36、261-060-36、302-001-36、308-001-36、367-001-36、388-002-36、900-030-36 至 900-032-36)、HW40(261-072-40)、HW45(261-080-45、261-081-45、261-084-45、261-086-45)、HW49(900-041-49、900-044-49、900-046-49)、HW50(261-152-50、772-007-50、900-049-50)]利用类 2 万吨/年[HW08(900-249-08)、HW49(900-041-49)]
有效期限：2022 年 5 月 12 日至 2027 年 5 月 11 日
初次发证日期：2021 年 5 月 26 日

附件 8 危废处置协议

合同编号：30200009-26-QT1201-0001

2026 年沾油废包装物等危险废物无害化处置合同

甲方（委托方）：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂

住所地：山东省东营市河口区孤岛镇

法定代表人（负责人）：王继强

统一社会信用代码：91370500864731046M

纳税人类型：其他股份有限公司分公司（上市）

乙方（受托方）：山东清博生态材料综合利用有限公司

住所地：山东省滨州市博兴县陈户镇京博工业园卓洋科技东 100 米

法定代表人（负责人）：燕锡尧

统一社会信用代码：91371625MA3CF1JJ4C

纳税人类型：一般纳税人

甲、乙双方依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物经营许可证管理办法》《危险废物转移管理办法》及地方法规、规章及规范性文件要求，就甲方委托乙方处置危险废物事宜，经友好协商一致，特订立本合同，以资互约遵守。

第一条 定义

在本合同(含附件)中，除非上下文另有所指，下列词语具有以下含义：

1.1 危险废物：是指甲方生产经营过程中产生的列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

1.2 收集：是指将分散的危险废物进行集中的活动。

1.3 贮存：是指将危险废物临时置于特定设施或者场所中的活动。

1.4 运输：是指以贮存、利用或者处置危险废物为目的，使用专用的交通工具，通过水路、铁路或公路将危险废物从移出人的场所移入接受人场所的活动。承担危险废物运输的主体应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

1.5 利用：是指从危险废物中提取物质作为原材料或者燃料的活动。

1.6 处置：是指将危险废物焚烧和用其他改变危险废物的物理、化学、生物特性的方法，达到减少已产生的危险废物数量、缩小危险废物体积、减少或者消除其危险成分的活动，或者将危险废物最终置于符合环境保护规定要求的填埋场的活动。本合同所指的处置除以上含义外，还包括乙方按甲方要求对危险废物进行利用以及在危险废物利用处置过程中附带的装卸、暂管、贮存、运输等处置相关服务。

1.7 危险废物经营许可证：按照经营方式，分为危险废物收集、贮存、处置综合经营许可证和危险废物收集经营许可证。领取危险废物综合经营许可证的单位，必须从事许可证中规定的各类别危险废物的收集、贮存、处置经营活动；领取危险废物收集经营许可证的单位，只能从事危险废物收集经营活动。

1.8 处置单价包含但不限于包装费、保管费、贮存费及车辆驻场台班费、人工费、分析检测费、预处理费、填埋处置方式的渗滤液处理费等处置相关全部费用。

第二条 危险废物种类、数量和计量

2.1 危险废物的名称、类别、代码、包装形式、成份、数量等详见附件 1《危险废物处置清单》。

2.2 运输数量以甲方出具的或经甲方认可的过磅单为准。甲方和乙方应当场确认运输数量，并填写在纸质或电子危险废物转移联单上，所确认的数量作为双方结算的依据。

第三条 处置程序、规范及标准

（本页为签字盖章页，无正文）

甲方：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂	乙方：山东清博生态材料综合利用有限公司
甲方法定代表人 或委托代理人签字：	乙方法定代表人 或委托代理人签字：
甲方地址：山东省东营市河口区孤岛镇	乙方地址：滨州市博兴县陈户镇京博工业园卓洋科技东 100 米
甲方开户银行：中国建设银行股份有限公司东营孤岛支行	乙方开户银行：中国工商银行股份有限公司博兴支行]
银行账号：37001655802050148015	银行账号：1613002309200259426
签订时间：2026、4、2	签订时间：2026、4、2
签订地点：河口区孤岛镇	签订地点：河口区孤岛镇

附件 2 危险废物处置价格清单

序号	废物名称	类别	废物代码	数量（吨）	处置单价（元/吨）含税	处置单价（元/吨）不含税
1	沾油废包装物	HW08	900-249-08	50	3328.40	3140.00
2	其他危废包装物	HW49	900-041-49	50	3328.40	3140.00
3	废活性炭	HW49	900-039-49	2	3328.40	3140.00
4	切削废弃物	HW09	900-006-09	2	3328.40	3140.00

附件 9 应急预案备案表

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂	机构代码	91370500864731046M
法定代表人	王继强	联系电话	0546-8889319
联系人	郭　菲	联系电话	18661379859
传　真	/	电子信箱	guofei.slyt@sinopec.com
单位地址	山东东营市河口区孤岛镇永乐路 （东经 118°48'43.23"，北纬 37° 51'33.22"）		
预案名称	《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂河口区区域突发环境事件应急预案》		
风险级别	较大[较大-大气（Q2-M1-E1）+较大-水（Q2-M1-E2）]		

本单位于 2024 年 10 月　　日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。

本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。

预案制定单位（公章）

预案签署人	王继强	报送时间	2024 年 11 月 1 日

突发环境事件应急预案备案文件目录	1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明： 环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3.环境风险评估报告； 4.环境应急资源调查报告； 5.环境应急预案评审意见。		
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于 2024 年 11 月 1 日收讫，文件齐全，予以备案。 备案受理部门（公章） 2024 年 11 月 4 日		
备案编号	370503-2024-075-M		
报送单位			
受理部门负责人		经办人	陈海燕

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般 L、较大 M、重大 H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案 2015 年备案，是永年县环境保护局当年受理的第 26 个备案，则编号为：130429-2015-026-H；如果是跨区域的企业，则编号为：130429-2015-026-HT。

附件 10 专家组验收意见

孤岛采油厂孤二联地热替代工程
竣工环境保护验收的意见

2026 年 6 月 29 日，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂（以下简称“孤岛采油厂”）根据《孤岛采油厂孤二联地热替代工程竣工环境保护验收调查报告表》，并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范和指南、该项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对该工程进行验收，验收工作组由建设单位、施工单位、设计单位、环评单位、验收报告表编制单位及行业技术专家组成（名单附后）。验收工作组经过现场踏勘，查阅了相关的档案资料，听取了建设单位对项目环境保护措施执行情况的汇报，验收调查报告表编制单位对《孤岛采油厂孤二联地热替代工程竣工环境保护验收调查报告表》进行汇报，经充分讨论，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

1.建设地点、规模、主要建设内容

“孤岛采油厂孤二联地热替代工程”位于东营市河口区孤岛镇光明路北、S310 以西，孤二联合站内。本工程实际建设内容为：新建了采水井 1 口，井深 1892m；回灌井 1 口，井深 1670m；新建了一座地热站、1 个换热器区，配套敷设了地热水管网以及设备拆除等。

2.建设过程及环保审批情况

（1）2025 年 7 月，山东信晟科技有限公司编制完成了《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》；

（2）2025 年 7 月 4 日，东营市生态环境局河口区分局以“东环河分建审〔2025〕21 号”对《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》予以批复；

（3）2025 年 7 月 19 日，本工程开工建设，施工单位是中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司；

（4）2026 年 5 月 14 日，本工程建设完成，实际建设不存在“重大变动”；

（5）2026 年 5 月 15 日，孤岛采油厂在中国石化胜利油田网站（http://slof.sinopec.com/slof/csr/hjbh/）对该工程的竣工日期及调试日期（2026 年 5 月 16 日至 2026 年 11 月 15 日）进行了网上公示；

项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等。

3.投资情况

本工程实际总投资 2135.6 万元，其中环保投资 63.1 万元。

4.验收范围

本次验收调查的范围是本工程实际建设内容及其配套的环境保护措施。

二、工程变动情况

本工程变动情况见下表。

表 1　与环办〔2015〕52 号文对比分析表

序号	要求	项目情况	是否构成重大变动
1	主要开发任务发生变化	无变化	不构成

2	.供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化	无变化	不构成
3	供水量增加20%及以上	开采量为56m³/h，低于环评开采量80m³/h	不构成
4	线路长度增加30%及以上	线路长度增加60m，增加6.3%	不构成
5	地下水水位发生变化	无变化	不构成
6	地热井重新选址导致新增重大生态保护目标	地热井位置无变化	不构成
7	地热水线路重新选线	无变化	不构成
8	供水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加	供水方式管道输送无变化	不构成
9	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	施工方案无变化	不构成
10	取消/削减地下水监测、回灌、防渗、水位管控等主要环保、生态措施	加强了地下水监测、回灌、防渗、水位管控等主要环保、生态措施	不构成

表 2　与环办环评函〔2019〕910 号文对比分析

文件要求		本工程变动情况	是否属于重大变动
环办环评函〔2019〕910 号			
建设性质	改扩建	与环评设计一致	不属于
建设规模	产能总规模增加 30%以上	环评预计地热水最大开采量为 $70.08\times10^4m^3/a$，本工程实际开采量为 $49.06\times10^4m^3/a$，未超出环评开采规模	不属于
	新钻井总数量增加 30%以上	环评设计共改造 2 口油井（采水井 1 口，回灌井 1 口），本工程实际改造了 2 口油井（采水井 1 口，回灌井 1 口），未超出环评数量	不属于
	回注井增加	不涉及	不属于
建设地点	占地面积范围内新增环境敏感区	与环评设计一致	不属于
	井位或站场位置变化导致评价范围内环境敏感目标数量增加		不属于
生产工艺	开发方式、生产工艺、井类别变化导致新增污染物种类或污染物排放量增加	开发方式、生产工艺均与环评设计一致，井类别未发生变化	不属于
环保措施	与经批复的环境影响评价文件相比危险废物实际产生种类增加或数量增加、危险废物处置方式由外委改为自行处置或处置方式变化导致不利环境影响加重	危险废物的种类和数量未增加，均委托有资质单位无害化处置	不属于
	主要生态环境保护措施或环境风险防范措施弱	本工程不存在主要生态环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低的情况	不属于

	化或降低		

表 3　与环办环评函〔2020〕688 号文对比分析表

序号	要求	项目情况	是否构成重大变动
1	建设项目开发、使用功能发生变化的	无变化	不构成
2	生产、处置或储存能力增大30%及以上的	无变化	不构成
3	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	未导致废水第一类污染物排放量增加	不构成
4	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加10%及以上的	位于环境质量不达标区（臭氧不达标区），未导致相应污染物排放量增加	不构成
5	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	未重新选址；在原址附近调整（包括总平面布置变化）未导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	不构成
6	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： ①新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；②位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；③废水第一类污染物排放量增加的；④其他污染物排放量增加10%及以上的	①未新增排放污染物种类； ②废气污染物排放量减少； ③不涉及废水第一类污染物	不构成
7	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。	无变化	不构成
8	废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加10%及以上的	无变化	不构成
9	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	未新增废水直接排放口	不构成
10	新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的	未新增废气主要排放口	不构成
11	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	无变化	不构成
12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	无变化	不构成

13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的	无变化	不构成

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）、《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）、《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）中有关规定，本工程不构成重大变动。

三、环境保护设施建设情况

1.生态保护工程和设施建设情况

根据现场调查临时占地生态已经基本得到恢复，植被恢复措施得到落实，植被恢复效果良好，对动物的影响也随着施工期的结束而逐渐消除；井场地面采用机械碾压方式进行了平整。项目有效落实了环评报告表所提出的生态保护要求，总体影响较小。

2.污染防治和处置设施建设情况

（1）废水

本工程钻井采用“泥浆不落地”工艺，施工结束后钻井废水随钻井固废（废弃泥浆+岩屑）由“泥浆不落地”处置单位（山东奥友环保工程有限责任公司）拉运进行进一步固液分离；分离的液相管输至孤五联合站处理达标后回注；洗井废水（作业废液）收集后由孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排；抽水试验废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，不外排；管道试压均采用清洁水，在施工过程中进行了循环利用，管道试压废水产生量较少，试压结束后已用

于施工场地洒水降尘，未外排至施工场地外环境；拆除设备清洗废水收集后由孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，不外排；施工人员生活污水排入孤二联合站内环保厕所，定期清运，不外排。验收调查期间，施工期间的所有废水均已得到了有效处理，未对周围地表水环境和地下水造成不利影响。

运营期产生的地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后全部回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，未外排。运营期废水不会对周围地表水环境造成不利影响。

本工程验收调查期间，没有发生管线泄漏、井漏等环境风险事故；由引用的地下水监测结果可知：监测点地下水中氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等指标出现超标，说明项目所在区域地下水水质不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准要求，氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等指标超标与区域水文地质化学条件有关，区内地下水为第四系孔隙潜水，排泄途径以地面蒸发为主，地下水类型为氯化钠型，浅层地下水因蒸发浓缩造成矿化度较高。该区域已存在多年油田开发历史，油田开发特征污染物石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准，表明区域地下水水质受油田开发的影响较小。

综上，本工程所有废水均已得到了有效处理，未排放至外环境，未对周围地表水环境和地下水造成不利影响。

（2）废气

本工程施工期产生的废气包括施工扬尘、施工废气和焊接废气。本工程在井场建设、地面工程建设、车辆运输等施工活动中产生了少量施工扬尘。施工单位采取了合理化管理、控制作业面积、定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖、大风天停止作业等措施，施工扬尘未对项目周围环境空气造成不利影响。

本工程施工期钻井全部采用网电钻机，不使用柴油发电机；施工废气主要是施工过程中车辆与机械废气，主要污染物为 SO_2、NOx、CmHn 等。经调查，所有非道路移动机械进行了环保检测并喷码（满足环 3 标准），确保了使用机械设备排放达标，施工现场均在野外，因废气污染源具有间歇性和流动性，有利于大气污染物的消散，对局部地区的大气环境影响较小，随着施工的结束，目前该影响已消失。

本工程焊接废气来源于金属结构与管道焊接过程，主要污染物为颗粒物。施工过程采取了规范焊接操作，使用低毒焊条等措施，施工现场均在野外，因废气污染源具有间歇性和流动性，有利于大气污染物的消散，对局部地区的大气环境影响较小，随着施工的结束，目前该影响已消失。

本工程运营期产生的直燃型吸收式热泵和模块式加热装置燃烧烟气以及地下水开采过程中的伴生气，经调查，本工程 1 台直燃型吸收式热泵和 3 台模块式加热装置均安装低氮燃烧器，废气分别经 1 根 15m 高、3 根 8m 高排气筒排放；伴生气已并入井场集输管线，不排放。

（3）噪声

施工期产生的噪声主要是施工机械运转噪声，本工程施工期全部采用网电钻机，选用了低噪声设备，随着施工的结束，对周边环境的影响已消失，未产生不利影响。根据调查，施工期间未收到举报、投诉。

本工程优先选用了低噪声泵体等设备，能够有效降低设备运行噪声对周边环境的影响。

（4）固体废物

本工程钻井采用“泥浆不落地”工艺，由“泥浆不落地”处置单位（山东奥友环保工程有限责任公司）拉运后进行后续固液分离，分离出泥饼用于井场铺路。验收调查期间，现场无钻井固废遗留；少量的施工废料已全部回收利用，无建筑垃圾产生；12 台换热器、5 台水套加热炉已停用报废，按照胜利油田资产报废流程处理；施工期间产生的生活垃圾较少，收集至现有生活垃圾收集设施，由施工人员拉运至环卫部门指定地点堆放，由环卫部门统一处理，不外排。

本工程验收调查期间未产生过滤砂石、废滤芯、废离子交换树脂等一般固体废物，后期若产生则综合利用和安全处置；暂未产生废润滑油、废润滑油桶及含油抹布、废劳保用品等危险废物，后期若产生则随产随清，委托有资质单位处置。

孤岛采油厂已与有资质的危险废物处置单位山东清博生态材料综合利用有限公司签订危险废物处置合同，可根据需要将产生的危险废物委托处置。同时孤岛采油厂已建立了相应的危险废物管理制度，危险废物的收集和管理由专人负责。

在采取了上述措施后，项目产生的固体废物对环境影响较小。

3.其他环境保护设施

（1）环境风险防范措施

①常规环境管理措施

②钻井过程风险防范措施

③井喷事故风险防范措施

（2）应急预案

为了提高对重大事故和险情的应急救援处理能力，确保在发生事故时，采取有效措施，避免或减少环境污染，孤岛采油厂建立了事故应急救援体系，制定并不断完善了各种事故发生后的应急预案。

孤岛采油厂编制了《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂河口区区域突发环境事件应急预案》，配备了控制污染的应急设备并保证其随时处于可以使用的状态；对从事可能发生风险的生产作业活动的职工，进行了应急培训，定期组织演练。孤岛采油厂河口区区域的突发环境应急预案已于2024年11月4日取得东营市生态环境局河口区分局备案，备案号：370503-2024-075-M。

（3）排污许可证

孤岛采油厂孤二联合站位于东营市河口区，于2021年4月14日取得中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂（河口区域）的排污许可证，排污许可证编号：91370500864731046M001R；于2026年5月15日重新申请了排污许可证，将地热替代工程内容纳入其中。有效期限：自2026年5月15日至2031年5月14日。

（4）环境管理情况

孤岛采油厂安全（QHSE）管理部负责企业内部环保专业技术综合管理，机关各业务部门按各自环保管理职责负责分管业务范围内的环保管理。

施工期，项目管理部门设置专门的环保岗位，配备环保专业人员负责监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与环保、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。由项目经理部委托工程监理单位，监督设计单位和施工单位具体落实设计中环保工程和环境影响报告表中提出环保措施的实施。

运营期，由孤岛采油厂安全（QHSE）管理部统一负责本工程的环保管理工作，在井场、地面施工场区内设置专职环保员，负责环保文件和技术资料的归档，协助进行环保工程的验收，负责调试期间的环境监测、事故防范和外部协调工作。

四、环境保护设施调试运行效果

1.工况记录

验收调试阶段，本工程地热井、地热站环境保护设施及依托工程均运行正常，满足验收工况，符合验收条件。

2.生态保护工程和设施实施运行效果

根据现场调查，本工程施工期间土壤严格执行分层剥离、分层开挖、分层堆放、分层回填；施工结束后及时进行了覆土和地貌恢复，临时占地区域生态恢复效果良好，未对生态环境造成不良影响。

3.污染防治和处置设施处理效果

（1）废气

地热水开采过程中伴生气已接入井场已建的集输管网，不外排；直燃型吸收式热泵配套安装低氮燃烧器，废气经15m高排气筒排放，满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表1中重点控制区标准限值、《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 37/2375-2019）表1标准限值；3台模块式加热装置配套安装低氮燃烧器，废气分别经3根8m高的排气筒排放，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表2中重点控制区标准限值。

（2）废水

验收调查期间，地热尾水产生量约为56m^3/h，全部经回灌井回灌，不外排；暂未产生回扬水排水，后期若产生则全部通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；暂未产生软化水制备废水，后期若产生则由孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，不外排。

（3）噪声

选用先进的低噪、低振的泵体，机座安装减振器，厂房隔声；管道出水口增加橡胶软连接，支架下面做减振处理，管道穿墙段管道与墙体脱开处理。根据监测结果，井场厂界、联合站昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348- 2008）2类区标准。

4.其他环境保护设施实施运行效果

本工程环境影响报告表及审批部门审批决定中不涉及其他环境保护设施。

五、建设项目对环境的影响

1.生态环境影响

本工程依托老井场和孤二联合站建设，不涉及新增永久占地。经调查，工程占地获得了有关土地管理部门的批准。随着施工的结束，临时占地已进行了地貌恢复，未改变土地利用性质，对生态环境的影响较小。

2.大气环境影响

①直燃型吸收式热泵排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为4.1mg/m^3、未检出、19mg/m^3，满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表1中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m^3、NOx：100mg/m^3、颗粒物：10mg/m^3）；烟气林格曼黑度（级）<1，满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 37/2375-2019）表1中限值要求（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

②模块式加热装置1#排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为3.1mg/m^3、未检出、17mg/m^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表2中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m^3、NO_X：100mg/m^3、颗粒物：10mg/m^3 ）；烟气林格曼黑度（级）<1，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表2中重点控制区标准限值（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

③模块式加热装置2#排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为3.1mg/m^3、未检出、15mg/m^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表2中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m^3、NOx：100mg/m^3、颗粒物：10mg/m^3）；烟气林格曼黑度（级）<1，满

足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表2中重点控制区标准限值（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

④模块式加热装置3#排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为4.1mg/m³、未检出、16mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表2中重点控制区标准限值（SO_2：50mg/m³、NOx：100mg/m³、颗粒物：10mg/m³）；烟气林格曼黑度（级）<1，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 37/2374-2018）表2中重点控制区标准限值（烟气林格曼黑度（级）≤1）。

验收调查结果表明，建设单位在施工期及运营期采取的大气污染防治措施行之有效，本工程施工期及运营期对大气环境影响较小。

3.水环境影响

运营期产生的废水主要有地热尾水、回扬水排水、软化水制备废水。

地热尾水产生量约为56m³/h，全部经回灌井回灌，不外排；

验收调试期间未产生回扬水排水，后期若产生，则全部通过回灌井回灌，不外排；

验收调试期间未产生软化水制备废水，后期若产生，则由孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，不外排。表明运营期废水对周围地表水环境影响较小。

孤二联合站采出水处理站已制定了相关操作规程、管理制度，建立了运行记录、加药记录，并定期进行水质监测，回注水水质能够满足《碎

屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准，目前运行正常。

4.声环境影响

根据监测结果，本工程热侧1井井场的厂界噪声昼间在54-56dB（A），夜间在45~46dB（A），均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类标准（昼间60dB（A），夜间50dB（A））；热侧2井井场的厂界噪声昼间在52~55dB（A），夜间在44~47dB（A），均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类标准（昼间60dB（A），夜间50dB（A））；联合站厂界噪声昼间在54~57dB（A），夜间在45~48dB（A），均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类标准（昼间60dB（A），夜间50dB（A））；表明项目的运行对周边声环境影响较轻。

5.土壤环境质量

根据监测结果，水套炉地块内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中“表1建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”有关要求，石油烃（C_{10}-C_{40}）满足“表2建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目）”中第二类用地的有关要求，说明水套加热炉运行对周围土壤环境的影响较小，未对土壤环境造成危害和污染。

6.地下水环境质量

根据地下水监测结果，地下水水质监测点的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠出现超标，说明项目所在区域地下水水质不能

满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准要求，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠超标与区域水文地质化学条件有关，区内地下水为第四系孔隙潜水，排泄途径以地面蒸发为主，地下水类型为氯化钠型，浅层地下水因蒸发浓缩造成矿化度较高。该区域已存在多年油田开发历史，油田开发特征污染物石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准，表明区域地下水水质受油田开发的影响较小。

7.污染物排放总量

拆除现有 5 台水套加热炉后颗粒物排放量减少 0.26t/a，二氧化硫排放量减少 0.10t/a，氮氧化物排放量减少 1.743t/a。

（2）本工程地热站颗粒物排放量 0.108t/a，二氧化硫排放量 0.0397t/a，氮氧化物排放量 0.499t/a。

（3）本工程实施后，孤二联合站颗粒物排放量减少 0.152t/a，二氧化硫排放量减少 0.0603t/a，氮氧化物排放量减少 1.244t/a。

综上，地热站排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量满足总量控制指标要求。

六、修改意见

1.完善钻井井身结构图，明确钻井固废具体去向；

2.补充钻井井喷风险防范措施、环保应急设施，重新梳理环保费用；

3.补充水平衡图，完善钻井井场平面布置图；补充钻井施工期分区防渗调查内容，附防渗图；

4.核实有组织废气污染物排放量核算方法。

七、验收结论

本工程严格执行了环保“三同时”制度，建立了环境管理体系，落实了环境影响报告表及其批复文件中提出的相关要求，各项污染防治措施、生态保护措施和环境风险防范措施有效可行，未对周围环境产生明显不利影响。验收调查期间，工程临时占地的生态恢复情况良好，各项污染物均能够达标排放，符合竣工环境保护验收条件。本工程未发生重大变动，落实了环评及批复中的环保措施，环保手续齐全，不存在重大环境影响问题。

验收工作组认为，本工程符合竣工环境保护验收条件，同意通过验收。

八、验收人员信息

见《孤岛采油厂孤二联地热替代工程竣工环境保护验收成员表》。

验收组

2026年 6月 29日

建设项目竣工环境保护验收成员表

项目名称：孤岛采油厂孤二联地热替代工程　　日 期：2026年 6月 29日

验收组		姓名	单位	联系方式	签名
组长	建设单位	郭菲	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂	18661379859	
组员	技术专家	李美玲	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂	13854608550	
		袁香兰	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤东采油厂	18706475266	
		孙文升	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司桩西采油厂	13395466198	
	建设单位	李泽霖	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂	13396310426	
	设计单位	李帅帅	山东莱克工程设计有限公司	13355468326	
	钻井施工单位	商明明	中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司	13562256256	
	地面施工单位	赵英	中石化胜利油建工程有限公司	18054626736	
	验收（监测）报告编制单位	王金伟	山东致合必拓环保科技股份有限公司	18554654177	
	环评单位	汤尧	山东信晟科技有限公司	13615460053	

注：建设单位组织建设项目验收

附件 11 专家组审核意见

孤岛采油厂孤二联地热替代工程
竣工环境保护验收整改意见

2026 年 6 月 29 日，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂组织相关人员成立验收组，对《孤岛采油厂孤二联地热替代工程》进行竣工环保验收评审，并提出了整改意见，现将整改意见汇总如下：

1.完善钻井井身结构图，明确钻井固废具体去向；

2.补充钻井井喷风险防范措施、环保应急设施，重新梳理环保费用；

3.补充水平衡图，完善钻井井场平面布置图；补充钻井施工期分区防渗调查内容，附防渗图；

4.核实有组织废气污染物排放量核算方法。

验收组：

2026 年 6 月 29 日

附件 12 审核意见修改说明

孤岛采油厂孤二联地热替代工程
竣工环境保护验收修改说明

2026 年 6 月 29 日，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂组织相关人员成立验收小组，对《孤岛采油厂孤二联地热替代工程》进行竣工环保验收评审，并提出了整改意见，根据专家意见，项目组对报告进行了调整，并补充了相关资料，具体整改情况说明如下：

1、完善钻井井身结构图，明确钻井固废具体去向；

修改说明：已完善钻井井身结构图，见报告 P14；明确钻井固废具体去向，见报告 P28。

2、补充钻井井喷风险防范措施、环保应急设施，重新梳理环保费用；

修改说明：已补充钻井井喷风险防范措施、环保应急设施，见报告 P59-61；已重新核实环保费用，见报告 P36；

3、补充水平衡图，完善钻井井场平面布置图；补充钻井施工期分区防渗调查内容，附防渗图；

修改说明：已补充水平衡图，见报告 P20；完善了钻井井场平面布置图，见报告 P22；补充了钻井施工期分区防渗调查内容，附防渗图，见报告 P53-54。

4、核实有组织废气污染物排放量核算方法；

修改说明：已重新核实有组织废气污染物排放量核算方法，见报告 P30-31。

验收组 [illegible]

2026年 7月 10日

附件 13 孤岛采油厂验收意见

孤岛采油厂 内部

中国石化股份胜利油田分公司孤岛采油厂文件

孤岛厂发〔2026〕63号

关于孤岛采油厂孤二联地热替代工程竣工环境保护验收意见

2026年6月29日，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂组织验收工作组（名单见附件）对孤岛采油厂孤二联地热替代工程竣工环境保护设施验收调查报告进行了审查，出具了验收工作组意见（验收工作组意见见附件）。孤岛采油厂针对验收工作组提出的问题进行了整改。2026年7月10日验收工作组专业技术专家对整改情况进行了复核（复核确认意见见附件），认为项目具备竣工环境保护验收的条件。

本项目环境保护手续齐全，基本落实了环评及批复文件提出的各项环保措施和要求，污染物排放满足国家及地方现行排放标

准。经研究，同意孤岛采油厂孤二联地热替代工程通过竣工环境保护验收。

在工程投运后，要继续做好以下工作：

进一步加强环境管理工作，继续健全和完善各类环保规章制度、HSE管理体系；及时修订突发环境事件应急预案，并按照应急预案要求，定期进行演练，从而不断提高污染防治和环境风险防范水平，确保项目环境安全。

附件：

1. 验收工作组意见

2. 验收工作组名单及签名

3. 验收工作组意见复核（专家签字）

孤岛采油厂

2026年7月10日

附件 14 其他需要说明的事项

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 设计简况

孤岛采油厂孤二联地热替代工程由中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂（以下简称“孤岛采油厂”）负责开发建设，项目位于东营市河口区孤岛镇光明路北、S310 以西，孤二联合站站内。

本工程环境保护设施的设计在可行性研究报告中和初步设计时均有考虑。

本工程实际共改造了 2 口油井，分布于 2 座原有井场中。新建了地热站 1 座、1 个换热器区，敷设了地热水管网和设备拆除等。经调查，具体环境保护设施有对施工现场洒水降尘、使用低噪声施工设备以及为施工过程设计的相应生态保护措施等，环评时本工程的环境保护投资概算为 2475.05 万元，实际总投资 2135.6 万元，其中环保投资 63.1 万元。

1.2 施工简况

建设单位要求施工单位严格按照合同要求，在确保环境保护设施建设进度和资金保障前提下，严格落实了环境影响报告表及“东环河分建审〔2025〕21 号”文中提出的生态保护工程和污染防治措施。

1.3 验收过程简况

（1）2025 年 7 月，山东信晟科技有限公司编制完成了《孤岛采油厂孤二联地热替代工程环境影响报告表》；

（2）2025 年 7 月 4 日，东营市生态环境局河口区分局以“东环河分建审〔2025〕21 号”对本工程环境影响报告表予以批复；

（3）2025 年 7 月 19 日，本工程开工建设，施工单位为中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司；

（4）2026 年 5 月 14 日，本工程全部建设完成，实际建设内容较环境影响评价及其批复内容有所变化，但不存在“重大变动”；

（5）2026 年 5 月 15 日，孤岛采油厂在中国石化胜利油田网站（http://slof.sinopec.com/slof/csr/hjbh/）对该工程的竣工日期及调试日期（2026 年 5 月 16 日至 2026 年 11 月 15 日）进行了网上公示；

（6）2026 年 5 月 16 日，本工程进入调试期；

（7）2026 年 5 月 12 日，孤岛采油厂委托山东致合必拓环保科技股份有限公司（CMA：241512344967）承担本工程竣工环境保护设施验收调查报告的编制工作；

（8）2026 年 5 月 15 日，山东致合必拓环保科技股份有限公司对本工程进行了现场调查工作，并制定了验收调查方案；

（9） 2026 年 6 月 3 日~4 日、7 日～8 日，山东致合必拓环保科技股份有限公司对本工程开展了现场采样、监测工作；根据验收调查组现场踏勘及验收监测结果，本工程建设区域生态恢复效果良好，未造成环境污染和生态破坏；

（10）2026 年 6 月，山东致合必拓环保科技股份有限公司完成本工程竣工环境保护验收调查报告表的编制工作；

（11）2026 年 6 月 29 日，孤岛采油厂组织召开本工程验收评审会。会上专家提出审核意见，并同意本工程通过环保设施竣工验收。

2 信息公开和公众意见反馈

2.1 信息公开

2026 年 5 月 15 日，孤岛采油厂在中国石化胜利油田网站对本工程的竣工日期及调试日期进行了网上公示，向公众初步公示本工程建设进度及调试起止时间。

2.2 公众参与渠道

根据本工程特点和实际建设情况，建设单位采用电话（郭科长，0546-8881158）和网站回复的方式收集公众意见和建议。

2.3 公众意见处理

建设单位承诺会严格记录公众反馈意见或投诉、收到时间、渠道以及反馈或投诉的内容，并及时处理或解决公众意见，给出采纳与否的情况说明。

本工程建设过程、验收调查期间均未收到公众意见和投诉，表明公众支持该工程的建设和运营。

3 其他环境保护措施的落实情况

3.1 制度措施落实情况

3.1.1 制度措施落实情况

（1）环境保护组织机构

孤岛采油厂安全（QHSE）管理部负责企业内部环保专业技术综合管理，机关各业务部门按各自环保管理职责负责分管业务范围内的环保管理。

施工期，项目管理部门设置专门的环保岗位，配备环保专业人员负责监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与环保、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。由项目经理部委托工程监理单位，监督设计单位和施工单位具体落实设计中环保工程和环境影响报告表提出环保措施的实施。

运营期，由孤岛采油厂安全（QHSE）管理部统一负责本工程的环保管理工作，设置专职环保员，负责环保文件和技术资料的归档，协助进行环保工程的验收，负责调试期间的环境监测、事故防范和外部协调工作。

（2）环保设施运行调查，维护情况

为了确保各项设施的有效运行，孤岛采油厂制定了各类设备操作规程、设备运转记录、保养记录。操作人员根据各项制度进行设备检修和保养，通过巡查等方式及时发现该项目设施运行中出现的问题，通过厂领导由生产调度会安排解决问题，并严格督察解决的结果，以确保环保设施的正常运行。

3.1.2 环境风险防范措施

为了提高对重大事故和险情的应急救援处理能力，确保在发生事故时，采取有效措施，避免或减少环境污染，孤岛采油厂建立了事故应急救援体系，制定并不断完善了各种事故发生后详细的应急预案。

孤岛采油厂编制了《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂河口区区域突发环境事件应急预案》，配备了控制污染的应急设备并保证其随时处于可以使用的状态；对从事可能发生风险的生产作业活动的职工，进行了应急培训，定期组织演练。孤岛采油厂河口区区域的突发环境应急预案已于 2024 年 11 月 4 日取得东营市生态环境局河口区分局备案，备案号：370503-2024-075-M。

生产作业过程中发生或可能发生环境污染事故、生态破坏事故、与环境有关的非正常生产状况以及敏感环境事件，作业单位必须立即采取有效措施处理，及时通报可能受危害的单位和居民，及时向安全（QHSE）管理部汇报，并配合与接受调查处理。安全（QHSE）管理部统一负责向相关政府部门和上级主管部门汇报。环境污染与破坏事故的上报、管理与处理工作按照油田环境污染与破坏事故相关处理规定执行。同时，孤岛采油厂定期对环境保护内容及应急措施进行培训和演练，该内容已纳入生产工作考核中。

3.1.3 生态环境监测和调查计划

根据环境影响报告表及其批复文件的要求，建设单位制定了运营期环境监测计划，纳入孤岛采油厂年度环境监测计划。根据调查，孤岛采油厂严格按照年度环境监测计划的要求，委托有资质单位定期对联合站废气、厂界噪声等进行了监测，同时通过定期巡检，及时发现周围生态变化情况。

3.2 环境保护措施落实情况

3.2.1 施工期环境保护措施

（1）生态环境保护措施和对策

①施工前制定了合理的施工计划，同时制定了合理可行的生态恢复计划；

②严格控制了施工作业范围，在施工作业带内施工；

③施工完毕后，清理现场，恢复临时占地；

④临时占地已完成植被的自然恢复；

⑤加强了生产管理，提高了工艺技术，减少了污染物的排放；

⑥按照分层剥离、分层开挖、分层堆放、循序分层回填的要求进行了管沟开挖和土壤回填，并及时恢复了原貌；

⑦施工过程中产生的固体废物均得到了妥善处置，不存在施工现场堆放现象，且施工场地得到了恢复。

（2）大气环境保护措施和对策

①施工期采取了合理化管理、控制作业面积、定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖、大风天停止作业等措施；

②施工期采用了符合国家标准的汽油、柴油，施工机械全部采用符合国三标准的非道路移动机械，且全部具有环保编码，同时加强了设备保养，严格落实了《东营市非道路移动机械污染排放管控工作方案》(东环发〔2022〕1 号)的相关要求，减轻了废气排放对周边环境的影响；

③施工期采取了选用专业化施工队伍、规范焊接施工、优先采用低毒无毒焊条等措施。

（3）水环境保护措施和对策

①本工程钻井均采用“泥浆不落地”工艺，施工结束后钻井固废（废弃泥浆+岩屑）拉运至钻井固废处置单位（山东奥友环保工程有限责任公司）进一步处理，分离出的液相管输至孤五联合站处理达标后回注，未外排；

②洗井废水（作业废液）收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注地层，未外排；

③抽水试验产生的废水经临时散热沉淀池处理后全部经回灌井回灌，未外排；

④本工程清管试压用水为清洁水，主要污染物为少量悬浮物，施工结束后全部用于施工场地洒水降尘；

⑤经调查，设备拆除清洗废水经收集后进孤二联合站采出水处理系统处理达标后回注，未外排；

⑥经调查，施工人员生活污水排至孤二联合站现有的环保厕所内，未直接外排于区域环境中。

（4）声环境保护措施和对策

①施工期间尽量避开了夜间施工；

②选用了低噪声设备。

（5）固体废物

①本工程钻井固废主要包括钻井过程中无法利用或钻井完工后剩余的废弃泥浆和钻井过程中岩石经钻头研磨而破碎形成的岩屑。本工程施工采用“泥浆不落地”工艺，钻井固废按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令〔2020〕第 43 号〔2020 年修正本〕）、《山东省固体废物污染环境防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告〔第 187 号〕）要求进行了管理，施工结束后钻井固废已由钻井施工单位委托的第三方单位（山东奥友环保工程有限责任公司）处置，分离出的泥饼已全部用于井场铺路。调试期间，施工现场无钻井固废遗留；

②经调查，施工期未产生建筑垃圾，少量的施工废料已全部回收利用；

③施工期间产生的生活垃圾均暂存于孤二联合站内现有收集设施，由环卫部门统一处理。调试期间，现场未发现生活垃圾遗留，未对周围环境产生不利影响。

3.2.2 保障环境保护设施有效运行（运营期）的措施

（1）生态环境保护措施和对策

①临时占地已全部恢复原貌；

②孤岛采油厂对企业员工进行 HSE 宣贯，加强职工环境保护意识；

③管线严格执行巡线管理制度；

④运营期产生污染物采取了有效的防治措施。

（2）大气环境保护措施和对策

伴生气接入已建集输管道，不外排；热泵和模块式加热装置分别安装低氮燃烧器，燃烧废气分别经 1 根 15m 和 3 根 8m 高排气筒达标排放。

（3）水环境保护措施和对策

地热尾水、回扬水排水通过回灌过滤装置处理后回灌至回灌井，不外排；软化水制备废水经孤二联合站采出水处理系统处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中对应储层空气渗透率水质标准后回注地层，用于油田注水开发，未外排。

（4）声环境保护措施和对策

本工程优先选用了网电钻机，选用了低噪声设备，能够有效降低设备运行噪声对周边环境的影响。

（5）固体废物处置措施

验收调查期间暂未产生危险废物，目前孤岛采油厂已与有资质的危险废物处置单位山东清博生态材料综合利用有限公司签订危险废物处置合同，可根据需要将产生的危险废物委托处置；

验收调查期间，暂未产生砂石、废滤芯、废离子交换树脂等一般固体废物，后期若产生则全部进行综合利用和安全处置。

3.2.3 生态系统功能恢复措施

临时占地在施工结束后加快恢复为原用地类型，以不改变土地利用性质为原则；严格按照分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填方式进行管沟开挖与土壤回填，及时恢复地貌和植被。

3.2.4 生物多样性保护措施

（1）施工期间严格控制了施工作业带，减少了对地表植被的破坏，且施工结束后及时恢复了地表植被；

（2）加强了工程管理工作，缩短了施工周期，减轻了施工活动对区域野生动物的影响。

3.3 配套措施落实情况

3.3.1 区域消减及淘汰落后产能

本工程不涉及。

3.3.2 防护距离控制及居民搬迁

本工程不涉及。

3.3.3 其他措施

本工程不涉及区域环境整治、相关外围工程建设等情况。

4 整改工作情况

见整改说明。

附图 1 项目地理位置图



附图 2 周边关系图


GD2-24-517井场（热侧 2 井）
孤二联合站
GD2-24-513井场（热侧 1 井）
323m
380m
朝阳六区
朝阳社区
朝阳七村
图 例
孤二联合站
新建地热站
采水井
回灌井
敏感目标
比例尺
0 100 200m

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂　　**填表人（签字）：**　　**项目经办人（签字）：**

建设项目	项目名称	孤岛采油厂孤二联地热替代工程	项目代码	/	建设地点	东营市河口区孤岛镇光明路北、S310 以西，孤二联合站	
	行业类别（分类管理名录）	四十一、电力、热力生产和供应业 91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程） 五十一、水利 129 地下水开采（农村分散式家庭生活自用水井除外）	建设性质	☐新建 ☑改建 ☐技术改造 ☐分期建设，第 期 ☐其他			
	设计生产规模	侧钻采水井1口，设计井深2004.4m，回灌井1口，设计井深2055.89m，地热开采量80m³/h	实际生产规模	完钻了采水井1口，实际井深1892m、回灌井1口，实际井深1670m，地热开采量56m³/h	环评单位	山东信晟科技有限公司司	
	环评文件审批机关	东营市生态环境局河口区分局	审批文号	东环河分建审〔2025〕21号	环评文件类型	环境影响报告表	
	开工日期	2025年7月19日	竣工日期	2026年5月7日	排污许可证申领时间	2026-05-15 至 2031-05-14	
	建设地点坐标（中心点）	g118.81247723,37.86959904	线性工程长度（km）	/	起始点经纬度	/	
	设计单位	山东莱克工程设计有限公司	施工单位	中石化胜利石油工程有限公司渤海钻井总公司、中石化胜利油建工程有限公司	本工程排污许可证编号	91370500864731046M001R	
	验收单位	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂	环境保护调查单位	山东致合必拓环保科技股份有限公司	验收调查时工况	试运行	
	投资总概算（万元）	2475.05	环境保护投资总概算（万元）	67.7	所占比例（%）	2.74	
	实际总投资（万元）	2135.6	实际环境保护投资（万元）	63.1	所占比例（%）	2.95	
	废水治理（万元）	8 废气治理（万元） 27 噪声治理（万元） 7	固体废物治理（万元）	8.1	绿化及生态（万元）	8 其他（万元） 5	
	新增废水处理设施能力	/	新增废气处理设施能力	/	年平均工作时	/	
运营单位		中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司孤岛采油厂	运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	91370500864731046M	验收时间	2026年6月	

	污染物	原有排放量（1）	本工程实际排放浓度（2）	本工程允许排放浓度（3）	本工程产生量（4）	本工程自身削减量（5）	本工程实际排放量（6）	本工程核定排放总量（7）	本工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	SO_2	0.10			0.0397		0.0397		0.10	0.0397			-0.0603
	NO_X	1.743			0.499		0.499		1.743	0.499			-1.244
	颗粒物	0.26			0.108		0.108		0.26	0.108			-0.152
	工业固体废物												
	其他特征污染物												

生态影响及其环境保护设施（生态类项目详填）	主要生态保护目标	名称	位置	生态保护要求	项目生态影响	生态保护工程和设施	生态保护措施	生态保护效果
	生态敏感区							
	保护生物							
	土地资源	建设用地	永久占地面积	0	恢复补偿面积	/	恢复补偿形式	
	生态治理工程		工程治理面积	12819m²	生物治理面积		水土流失治理率	
	其他生态保护目标							

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万 t/年；废气排放量——万标立方 m/年；工业固体废物排放量——万 t/年；水污染物排放浓度——毫克/升。4、主要生态保护对象依据环境影响报告书（表）和验收要求填写，列表为可选对象。