

项目编号：LP 环验字（2025）009

胜利油田分公司

永 21 地下储气库项目（一期工程）

竣工环境保护验收监测报告

建设单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司东辛采油厂

编制技术机构（盖章）：山东蓝普检测技术有限公司

编制时间：2026 年 2 月

建设单位法人代表： 卢惠东
编制单位法人代表： 万薛峰
报告编写负责人： 高莹莹
报告编写人： 高莹莹

建设单位 中国石油化工股份有限公司
胜利油田分公司东辛采油厂
电话： 0546-8557708
邮编： 257000
地址： 东营市东营区北一路 59 号

编制单位 山东蓝普检测技术有限
公司
电话： 0546-7781281
邮编： 257000
地址： 山东省东营市东营区胜
园街道六盘山路 7 号

目 录

前 言	1
1 验收依据	5
1.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	5
1.2 地方相关规章与规范性文件	5
1.3 竣工环境保护验收技术规范和指南	6
1.4 环境影响评价文件、环评审批文件及其他相关文件	6
2 工程建设情况	8
2.1 建设单位、运营单位简介	8
2.2 建设过程	8
2.3 验收范围	10
2.4 地理位置	10
2.5 建设内容	12
2.6 主要工艺流程	44
2.7 环境敏感目标变化情况调查	51
2.8 项目变动情况	54
3 环境保护设施	60
3.1 污染治理、处置设施	60
3.2 其他环保措施	68
3.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	80
4 验收调查依据	88
4.1 建设项目环境影响报告书主要结论	88
4.2 审批部门审批决定	92
5 验收执行标准	95

5.1	废气	95
5.2	废水	95
5.3	噪声	96
5.4	固体废物	96
6	验收调查和监测内容	98
6.1	验收调查内容	98
6.2	验收监测内容	99
7	质量保证及质量控制	101
7.1	监测分析方法	101
7.2	监测分析仪器	102
7.3	监测单位资质和能力	102
7.4	气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	103
7.5	厂界环境噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	104
8	验收监测结果	105
8.1	施工期环境影响调查	105
8.2	运营期验收监测结果	109
9	验收监测结论	124
9.1	工程调查结论	124
9.2	环保设施调试运行效果	124
9.3	建议和后续要求	126
9.4	验收报告调查结论	126
10	附件	错误!未定义书签。
10.1	竣工环保验收委托书	错误!未定义书签。
10.2	环境影响报告书批复	错误!未定义书签。
10.3	项目立项文件	错误!未定义书签。
10.4	集注站永久占地土地使用证	错误!未定义书签。

10.5 注采井场及管廊带永久占地土地使用证.	错误!未定义书签。
10.6 进井路永久占地土地使用证.....	错误!未定义书签。
10.7 竣工日期及调试日期公示截图.....	错误!未定义书签。
10.8 本项目排污登记回执.....	错误!未定义书签。
10.9 钻井固废拉运台账（节选）.....	错误!未定义书签。
10.10 固化泥浆检测报告.....	错误!未定义书签。
10.11 突发环境事件应急预案备案回执（永 21 储气库）	错误!未定义书签。
10.12 突发环境事件应急预案备案回执（油气集输总厂）	错误!未定义书签。
10.13 突发环境事件应急预案备案回执（东辛采油厂）	错误!未定义书签。
10.14 突发环境事件应急预案备案回执（天销公司储气库垦利分公司）.....	错误!未定义书签。
10.15 2025 年危险废物委托处置协议.....	错误!未定义书签。
10.16 生活污水拉运协议.....	错误!未定义书签。
10.17 验收监测报告（2022 年）.....	错误!未定义书签。
10.18 验收监测报告（2025 年）.....	错误!未定义书签。
10.19 验收监测报告（2026 年）.....	错误!未定义书签。
10.20 验收工作组意见.....	错误!未定义书签。
10.21 验收工作组签到表.....	错误!未定义书签。
10.22 验收工作组意见修改说明及复核意见..	错误!未定义书签。
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	127
其他需要说明的事项.....	129
1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况.....	129
1.1 设计简况.....	129

1.2	施工简况	129
1.3	验收过程简况.....	129
2 2	信息公开和公众意见反馈.....	130
2.1	信息公开	130
2.2	公众参与渠道.....	131
2.3	公众意见处理.....	131
3	其他环境措施的落实情况.....	131
3.1	制度措施落实情况.....	131
3.2	环境保护措施落实情况.....	132
3.3	配套措施落实情况.....	136
4	整改工作情况	136

前 言

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司东辛采油厂（下称“东辛采油厂”）成立于 1986 年，是胜利油田所属从事石油天然气勘探开发的二级单位，厂部机关位于东营市黄河路 216 号，油区横跨东营区、东营经济技术开发区、垦利区，管理着东辛、永安、广利、新立村、盐家等 5 个油田。

为适应国内天然气工业的快速发展，缓解天然气管道调峰和安全供气紧张局势，中石化部署了百亿方储气调峰体系，其中东营市垦利区永安油田永 21 块具备建设储气库的条件，由东辛采油厂实施了“胜利油田分公司永 21 地下储气库项目”。

森诺科技有限公司于 2021 年 3 月编制完成了《胜利油田分公司永 21 地下储气库项目环境影响报告书》，东营市垦利区行政审批服务局于 2021 年 3 月 19 日对报告书进行了批复（垦审批环批字[2021]4 号）。根据环评及环评批复：永 21 地下储气库项目位于山东省东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m，包括 1 座总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 的地下储气库、1 座集注站（主要包括 3 台注气压缩机、注气相关设备、采气相关设备）、1 座注采井场（含 2 口注采井、2 口排水井、1 口监测井）、1 座永安分输阀室、管线工程（1 条永安分输阀室至集注站双向输气联络线、1 条和利时输气管道、1 条污水外输管线、2 条单井排水管线、2 条单井注气管线）、3 口老井封井工程及公用、辅助、环保工程。

永 21 地下储气库项目于 2021 年 4 月 25 日开工建设，同年 8 月 14 日工程中交、8 月 25 日试注气成功，东辛采油厂宣布了工程竣工并公示环保设施竣工日期。

2021 年 11 月 30 日东辛采油厂公示了环保设施调试起止日期（2021 年 11 月 30 日~2022 年 11 月 29 日），同日委托山东蓝普检测技术有限公司（下称“蓝普公司”）开展该项目竣工环境保护验收监测报告的编制工作。

永 21 储气库建设特点为前期多注少采、逐步扩容，用气低峰注气、高峰采气，受项目行业特点、东营市供气调控等情况影响，2021 年 8 月至 2025 年 11 月进行了 4 轮注气（含中交试注），注气时长合计 326 天；2025 年 12 月 2 日开始第 1 轮采气，计划采气时间 100d（截止 2026 年 3 月 11 日），其余时间均在储气。另外还有部分设施暂未建设，据此东辛采油厂决定分期投产，对已建工程内容尽快验收，并于 2025 年 11 月 30 日重新公示了项目调试起止日期（2021 年 11 月 30 日~2026 年 3 月 31 日）。

2021年11月30日接受委托后，蓝普公司成立了验收调查组，收集了项目环境影响报告书、报告书批复文件、项目施工资料、竣工资料、生产运行数据等有关的资料，2021年12月、2022年6月、2023年12月、2025年11月分别进行了现场踏勘，在此基础上制定了验收监测方案，并在注气期间进行了监测。根据现场踏勘及资料调研，与环评及环评批复相比本项目实际建成情况主要发生如下变化：

1) 建设进度

(1) 已建工程：1座总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 的地下储气库，1座集注站（2台注气压缩机、注气设备、采气设备），1座注采井场（2口注采井、2口排水井、1口监测井、1座燃气水套加热炉、1套除砂橇、1套固定式甲醇注入橇），管线工程（1条和利时至集注站双向输气联络线、1条污水外输管线、2条单井注采管线、2条单井排水管线）、3口老井封井工程及公用、辅助、环保工程；

(2) 注、采进度：根据储气库运行特点及功能，永21储气库自建成后完成了4轮注气（含中交试注），合计注气 $2.2 \times 10^8 \text{m}^3$ ，有效垫气 $1.28 \times 10^8 \text{m}^3$ ，2025年12月2日开始第一轮采气，计划采气时间100d（截止2026年3月11日），计划采气量 $0.45 \times 10^8 \text{m}^3$ ；

(3) 未建工程：1座永安分输阀室、1条阀室至集注站双向输气联络线、集注站内1台注气压缩机。

2) 较环评相比变化情况

(1) 环评中“污水外输管线终点接至永63-2计量站”，变更为“终点接至永63-2计量站外输管线”，管线总长度由环评中DN150 4543m变化为DN150 4956m，长度增加413m；

(2) 环评中“单井至集注站排水管线0.15km、管径DN150，共2条”变更为“0.05km、DN150单井排水管线，共2条”，单条管线长度减少0.1km，原因是排水由注采井场就地外输，优化流程；

(3) 环评中和利时至集注站输气管线仅注气使用，实际建设时新增返输功能——即采气阶段可由集注站返输回和利时管道，参与用气调峰。和利时至集注站双向输气管线（下称“和利时双输联络线”）总长346.8m、管径 $\Phi 355.6 \times 7.92$ ，设计压力4.0MPa，输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，管线规格、材质、路由、输气能力较环评均未变化，长度较环评中375m减少了28.2m；

(4) 5口井未采用网电钻井，但项目周边500m范围内无声环境敏感目标，施工期间也未收到扰民举报；实际钻井总进尺为12350m，较环评总进尺11882.23增加了467.77m；

(5) 环评中“集注站设置1套地面火炬，高28m，最大放空量 $120 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ”变更为“集注站设置1套地面火炬，含2个火炬筒，分别高17m、直径10m，合计最大放空量 $45 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ”，火炬高度降低原因是项目位于东营胜利机场通航区域，按民航部门要求降低火炬高度及放空烟气对飞行航线安全性的影响。火炬系统放空量降低是经设计校核后， $45 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 放空能力满足站场火灾工况等非正常、突发环境风险事故放空；放空能力变化已于2022年8月通过安全验收（《永安油田永21块地下储气库建设工程安全验收评价报告》，山东海普安全环保技术股份有限公司，2022年8月）；

(6) 集注站平面布置略有调整，主要为综合楼、变电所、消防水罐、消防泵房及辅助泵房区域调整，工艺装置区未调整，但调整后未新增环境敏感目标；

(7) 注采井场新增1套除砂橇，甲醇注入橇变由移动式更为固定式；

(8) 2024年3月25日，胜利油田分公司将永21储气库资产由东辛采油厂调拨至中国石化胜利油田油气集输总厂，由中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司负责注采气的购入、外销等财务经营，油气集输总厂负责站库运营（维修及日常管理、作业等）。

3) 综上所述，本项目实际分期投产，本次验收已建工程（即一期工程），验收范围包括：已建注（采）气设备设施、管线、井场、站场；其余未建工程纳入后期工程并择机验收。

根据《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）、《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函[2020]688号），本项目建设地点、性质、工艺均未发生改变，注气规模未超出环评，未加重对环境的不利影响，本项目上述变化不构成重大变动，可纳入竣工环保验收。

2026年1月，蓝普公司编制完成了《胜利油田分公司永21地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》：项目建设及运行对周边环境空气、地下水环境、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，达到了环评报告及批复的要求。

1) 2026年1月13日,东辛采油厂组织召开了本项目竣工环境保护验收会议,验收工作组经认真讨论,认为本项目符合竣工环境保护验收条件,同意本项目通过竣工环境保护验收.2026年1月16日,我单位在会后严格按验收工作组意见对报告进行了修改完善并于通过了验收工作组专业技术专家复核.2026年1月19日建设单位胜利油田分公司东辛采油厂据此出具了验收意见(东采厂发[2026]14号);2026年1月20日在胜利油田网站进行了验收监测报告全本公示(<http://slof.sinopec.com>),公示起止日期为2026年1月23日~2026年2月28日(26个工作日)。

在报告编制过程中,得到了生态环境主管部门东营市垦利区行政审批服务局、东营市生态环境局垦利区分局、建设单位、运营单位、环评单位、设计单位等热情指导和大力支持,在此一并表示感谢!验收报告中不妥之处敬请批评指正。

验收调查组

2026年2月

1 验收依据

1.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 2) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- 3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- 4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- 5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- 6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- 7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- 8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- 9) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日）；
- 10) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日）；
- 11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- 12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 13) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- 14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日）；
- 15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日）；
- 16) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- 17) 《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）；
- 18) 《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函[2020]688 号）；
- 19) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日）。

1.2 地方相关规章与规范性文件

- 1) 《山东省环境保护条例》（2019 年 1 月 1 日）；
- 2) 《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2018 年 1 月 23 日）；
- 3) 《山东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 30 日）；

- 4) 《山东省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日）；
- 5) 《山东省水污染防治条例》（2018 年 12 月 1 日）；
- 6) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 23 日）；
- 7) 《山东省固体废物污染环境防治条例》（2023 年 1 月 1 日）。

1.3 竣工环境保护验收技术规范和指南

- 1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号）；
- 2) 《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）；
- 3) 《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）；
- 4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

1.4 环境影响评价文件、环评审批文件及其他相关文件

- 1) 《胜利油田分公司永 21 地下储气库项目环境影响报告书》（森诺科技有限公司，2021 年 3 月）；
- 2) 《东营市垦利区行政审批服务局关于胜利油田分公司永 21 地下储气库项目环境影响报告书审查意见的函》（垦审批环批字[2021]4 号，2021 年 3 月 19 日）；
- 3) 《永安油田永 21 块地下储气库建设工程监理工作总结报告》（山东胜利建设监理股份有限公司，2021 年 10 月）；
- 4) 《2021 年永 21 块地下储气库建设工程总结》（东辛采油厂，2021 年 11 月）；
- 5) 《胜利油田分公司永 21 地下储气库项目竣工环境保护设施验收委托书》（2021 年 11 月 30 日）
- 6) 《胜利油田分公司永 21 地下储气库项目竣工环境保护设施验收委托书》（2025 年 11 月 30 日）；
- 7) 《永安油田永 21 块地下储气库建设工程安全验收评价报告》（山东海普安全环保技术股份有限公司，2022 年 8 月）；

8) 《永安油田永 21 块地下储气库建设工程装置部分消防验收意见书》（垦住建消[2021]第 012 号）。

2 工程建设情况

2.1 建设单位、运营单位简介

2.1.1 建设单位

中国石化股份胜利油田分公司东辛采油厂成立于 1986 年 1 月 29 日，管理着东辛、永安、广利、新立村和盐家五个油气田，辖区面积 1028km²。

2021 年 1 月 12 日，中石化集团公司以《关于胜利油田分公司永 21 地下储气库项目可行性研究报告的批复》（石化股份计[2021]8）同意实施永 21 地下储气库项目，投资下达至东辛采油厂，其作为建设单位对该项目进行了相关行政审批手续的办理以及组织施工建设。

2.1.2 运营单位

1) 中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司

中国石化胜利油田天然气销售有限公司是中国石化股份有限公司全资子公司，受中国石化股份有限公司委托，由胜利油田分公司按照所属二级单位管理。

胜利油田分公司统筹安排天然气销售有限公司于 2021 年 7 月 16 日成立中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司（下称“储气库垦利分公司”），负责集注站、注采井场、配套管线等的运维、管理，以及注采气的购入、外销等财务经营性工作。目前因 2024 年永 21 储气库固定资产调拨至油气集输总厂，储气库垦利分公司仅负责注采气的购入、外销等财务经营性质工作。

2) 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气集输总厂

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气集输总厂（下称“油气集输总厂”）成立于 1986 年 1 月 27 日，是一支从事油气集输生产的专业化队伍；油气集输总厂原油储运系统主要承担油田 11 个采油厂（油公司）的来油接收和外输任务；天然气处理系统主要负责各采油厂（油公司）伴生气的加工处理。

为了储气库更加专业化管理和维护，2024 年 3 月 25 日，胜利油田分公司将永 21 储气库资产由东辛采油厂调拨至油气集输总厂，此后负责集注站、注采井场、配套管线等工艺及设备的运维和管理的工作。

2.2 建设过程

2) 2021 年 2 月，中石化石油工程设计有限公司编制完成了《永安油田永 21 块地下储气库建设工程可行性研究报告》；

3) 2021 年 3 月，森诺科技有限公司编制完成《胜利油田分公司永 21 地下储气库项目环境影响报告书》；

4) 2021 年 3 月 19 日，东营市垦利区行政审批服务局以“垦审批环批字[2021]4 号”文对本项目环境影响报告书予以批复；

5) 2021 年 4 月 25 日，项目开工建设；

6) 2021 年 8 月 14 日中交，8 月 25 日试注气成功，东辛采油厂宣布了工程竣工并公示环保设施竣工日期 (<http://slof.sinopec.com>)；

7) 2021 年 11 月 30 日，东辛采油厂公示了工程调试起止日期（2021 年 11 月 30 日~2022 年 11 月 29 日），同日委托山东蓝普检测技术有限公司（下称“蓝普公司”）开展该项目竣工环境保护验收监测报告的编制工作；

8) 2021 年 8 月至 2025 年 11 月进行了 4 轮注气（含中交试注），注气时长合计 326 天；2025 年 12 月 2 日开始第 1 轮采气，计划采气时间 100d（截止 2026 年 3 月 11 日）；其余时间均在储气。另外还有部分设施暂未建设，据此东辛采油厂决定分期投产，对已建工程内容尽快验收，并于 2025 年 11 月 30 日重新公示了项目调试起止日期（2021 年 11 月 30 日~2026 年 3 月 31 日）；

9) 2021 年 12 月、2022 年 6 月、2023 年 12 月及 2025 年 11 月蓝普公司进行了多次现场踏勘工作；2022 年 6 月 15 日~2022 年 6 月 17 日、2025 年 11 月 5 日~2025 年 11 月 7 日进行了两轮注气污染源监测工作；2026 年 1 月 3 日~8 日进行了采气污染源监测工作；

10) 2026 年 1 月 12 日，我公司完成本项目竣工环境保护设施验收监测报告；

11) 2026 年 1 月 13 日，东辛采油厂组织召开了本项目竣工环境保护验收会议，验收工作组经认真讨论，认为本项目符合竣工环境保护验收条件，同意本项目通过竣工环境保护验收；

12) 2026 年 1 月 16 日，我单位在会后严格按验收工作组意见对报告进行了修改完善并于通过了验收工作组专业技术专家复核；

13) 2026 年 1 月 20 日建设单位胜利油田分公司东辛采油厂据此出具了验收意见（东采厂发[2026]14 号）；

14) 2026 年 1 月 20 日在胜利油田网站进行了验收监测报告全本公示 (<http://slof.sinopec.com>)，公示起止日期为 2026 年 1 月 23 日~2026 年 2 月 28 日（26 个工作日）。

2.3 验收范围

本项目分期建设、分期投产，本次验收设计注气能力 $88 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ （2 台注气压缩机），后期注气能力拟新增 $44 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ （1 台注气压缩机），建成后总注气 $132 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；采气部分一次建成，处理能力 $198 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

本次验收范围为全部已建工程（即一期工程），具体包括集注站（注气设备设施、公用工程、辅助工程、环保工程）、注采井场（具体包括 1 口监测井、2 口排水井、2 口注采井及配套设备）、2 条单井注采管线、2 条单井排水管线、和利时双输联络线、3 口老井封井工程；验收注气能力为 $88 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 、采气能力 $198 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

2.4 地理位置

本项目位于山东省东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m，项目集注站中心坐标东经 [REDACTED]、北纬 [REDACTED]；注采井场中心坐标东经 [REDACTED]、[REDACTED]。

污水外输管线起点为注采井场，向南敷设穿越永丰河后，沿永丰河南岸向西敷设，终点插输至东辛采油厂永 63-2 计量站污水外输管线，线路总长 4956m。

和利时集注站双向输气联络线（以下简称“和利时双输联络线”）起点为东八路西侧和利时现有东营经开区-东营港输气管道，终点至集注站，线路总长 346.8m。

本项目地理位置见图 2-1。

图 2-1 项目地理位置示意图

2.5 建设内容

2.5.1 项目概况

项目名称：胜利油田分公司永 21 地下储气库项目

建设单位：东辛采油厂

运营单位：油气集输总厂、储气库垦利分公司

建设性质：改扩建

建设地点：山东省东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m

行业类别：G5941 油气仓储

占地面积：永久占地 33886.7m²

建设投资：实际总投资 59385 万元，其中环保投资 1142.5 万元，占项目总投资 1.92%

劳动定员：油气集输总厂现有劳动定员调剂

建设规模：一期工程主要包括地下储气库、集注站、注采井场、和利时双输联络线、污水外输管线。

1) 总体方案：永 21 地下储气库总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，气库运行压力 15~28MPa，设计最大工作气量 $2.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总垫气量 $2.58 \times 10^8 \text{Nm}^3$ （设计新增垫气量 $1.54 \times 10^8 \text{m}^3$ ，运营期前 6 年多注少采，逐步垫气）；

2) 注气能力 $88 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，注气天数 180d/a；采气能力 $198 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，采气天数 120d/a；

3) 注气以和利时燃气公司东营经开区-东营港输气管道为气源管线，具备双输功能；采气经该管线返输；

4) 地下工程：新建 1 座地下储气库，为含水层型储气库；新建 1 座注采井场，部署注采井 2 口、监测井 1 口和排水井 2 口，实际钻井总进尺 123503m；永 21 块 3 口废弃气井实施封井工程（永 211 井、永 21 井、永 21-1 井）；

5) 地面工程：1 座集注站；2 条注采井至集注站 0.15km、 $\Phi 168.3\text{mm}$ 单井注采管线；1 条和利时双输联络线 346.8m、 $\Phi 355.6 \times 7.92$ ；2 条 0.05km、DN150 单井排水管线；1 条 DN150、4956m 污水外输管线。

2.5.2 工程组成

一期工程主要由地下工程、地面工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成。本项目实际工程组成情况具体见表 2-1、整体布局见图 2-2。

表 2-1 本次验收工程组成一览表

项目	环评工程内容	本次验收工程实际建设情况	变化情况	变化原因					
主体工程	地下工程	永 21 地下储气库总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ (含气面积 0.52km^2)，运行压力 15~28MPa，设计最大工作气量 $2.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总垫气量 $2.58 \times 10^8 \text{Nm}^3$ (其中新增垫气量 $1.54 \times 10^8 \text{m}^3$)； 设计注气能力 $132 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，注气天数 180d/a； 设计采气能力 $198 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采气天数 120d/a；停气期 65d/a	永 21 地下储气库总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ (含气面积 0.52km^2)，运行压力 15~28MPa，设计最大工作气量 $2.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总垫气量 $2.58 \times 10^8 \text{Nm}^3$ (目前已垫气量 $1.28 \times 10^8 \text{m}^3$)； 注气能力 $88 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，注气天数 180d/a；停气期 65d/a	1 台注气压缩机暂未建设 ($44 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	气源紧张、分期建设				
						注气气源：依托鲁东管道、和利时公司东营经开区-东营港输气管道	注气气源来自和利时公司东营经开区一东营港输气管道	分期建设	鲁东管道供气紧张，先行建设和和利时管线
						采气返输：脱水天然气返输至鲁东管道，为东营市冬季调峰使用	反输至和利时公司东营经开区一东营港输气管道	和利时管线新增返输功能	/
	注采井场	新建 1 座井场，部署注采井 2 口、排水井 2 口、监测井 1 口，设计钻井总进尺 11882.23m。	新建 1 座井场，部署注采井 2 口、排水井 2 口、监测井 1 口，实际钻井总进尺 123503m。	根据地层调整井深，总进尺增加了 467.77m	根据地层情况调整				
	老井封堵	对永 211 井、永 21 井、永 21-1 废弃气井实施封井工程	对永 211 井、永 21 井、永 21-1 废弃气井实施封井工程	无	/				
地面工程	集注站	注气工程：收球筒、旋风分离器、过滤分离器、3 台注气压缩机等设备	注气工程：收球筒、旋风分离器、过滤分离器、2 台注气压缩机等设备	1 台注气压缩机暂未建设	气源紧张、资金不足				
		采气工程：水套加热炉、计量分离器、聚结过滤器、三甘醇脱水装置、净化气分离器等设备	采气工程：水套加热炉、计量分离器、聚结过滤器、三甘醇脱水装置、净化气分离器等设备	无	/				
		1 套地面火炬，高 28m，最大放空量 $120 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	1 套地面火炬，含 2 个火炬筒，分别高 17m、直径 10m，合计最大放空量 $45 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	放空量变化、火炬高度变化	火炬系统放空量降低是因经设计校核后， $45 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 放空能力满足站场火灾工况及单台注气压缩机最大注气能力等非正常、突发环境风险事故放空。火炬高度降低				

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

项目	环评工程内容	本次验收工程实际建设情况	变化情况	变化原因
	仪表风系统等其他公辅工程	仪表风系统等其他公辅工程	无	/
阀室	在现有鲁东管道永安阀室旁新建 1 座永安分输阀室，由东辛采油厂运营管理，阀室设置收发球筒 1 座、超声波流量计 1 座，设计输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	/	暂未建设	气源紧张、资金不足
输气管线	新建和利时公司东营经开区-东营港输气管道至拟建集注站 375m、 $\Phi 355.6\text{mm}$ 输气管线，仅注气使用，管道设计输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	新建和利时公司东营经开区-东营港输气管道至集注站 346.8m、 $\Phi 355.6 \times 7.92$ 输气管线，设计输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，具有双向输气功能	变更为双向输气联络线，新增返输功能；管线长度减少 28.2m	保证储气库调峰功能需求；管线长度减少原因是环评为预估值
双向输气联络线	新建永安分输阀室至注采站 7943m、管径 DN350 双向输气联络，设计输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；作为本项目输气管线，采气时经该线返输回鲁东管道参与调峰	/	暂未建设	气源紧张、资金不足
井场-集注站管廊带	新建 0.2km 地上管廊带，供单井注采管线、排水管线等架空敷设	新建了 0.18km 地上管廊带（集注站至注采井），供单井注采管线、排水管线、放空管线等架空敷设	无	管廊带长度减少 0.02km，环评长度为预估值
注采管线	注采井：单井至集注站注采管线 0.15km、管径 $\Phi 168.3\text{mm}$ ，共 2 条	注采井：单井至集注站注采管线 0.15km、管径 $\Phi 168.3\text{mm}$ ，共 2 条	无	/
排水管线	排水井：单井至集注站排水管线 0.15km、管径 DN150，共 2 条	新建了 0.05km、DN150 单井排水管线，共 2 条，且排水管线由井场就地外输，不再进集注站	单条管线长度减少 0.1km	排水由注采井场就地外输，优化流程
污水外输管线	新建集注站至东辛采油厂现有永 63-2 计量站污水集输管线 4243m、管径 DN150，与双向输气联络线同沟敷设，从路由中段进永 62-1 计量站后，依托现有集输管线	新建了至永 63-2 计量站污水外输管线，沿永丰河南岸敷设碰接到永 63-2 计量站输往永一联合站集输管线上，总长 4956m、管径 DN150，污水管线不再进入永 63-2 计量站，插输至现有集输管线，长度新增 413m	长度新增 413m	/
辅助 道路工程	集注站进站道路依托现有水泥路；阀室进场道路依托现有阀室进站道路；本项目沿	集注站及井场新建 1 条进井道路（约长 160m \times 宽 5m）；施工期未修筑施工便道	阀室及其进场道路暂未建设	对现有水泥路进行了征地和翻新

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

项目		环评工程内容	本次验收工程实际建设情况	变化情况	变化原因
工程		线道路依托条件良好，施工机具依托作业带进场施工，暂不考虑修筑施工便道			
	供电工程	永安分输阀室电源引自其南侧 300m 处 1 条 10kV 线路；新建两回 35kV 电源线路：由永三变新建 35kV 单回角钢塔线路 2.2km，再由永一变出 1 回 35kV 电源，经 35kV 同塔双回角钢塔线路 7943m 到拟建集注站，站内新建 1 座 35kV 变电站	新建两回 35kV 电源线路：由永三变新建 35kV 单回角钢塔线路 1.6km，再由永一变出 1 回 35kV 电源，经 35kV 同塔双回角钢塔线路 7.2km 到集注站，站内新建 1 座 35kV 变电站	永安分输阀室及其供电工程暂未建设	气源不足及资金不足
	仪控工程	集注站设置 1 套 ICS 控制系统；永安分输阀室新建 1 套控制系统	集注站设置了数据采集监控系统（SCADA）、过程控制系统（PLC）、紧急停车及安全保护系统（ESD&SIS）、火警和气体检测系统（FGS）、压缩机组监测和控制系统、空压站控制系统、三甘醇脱水装置控制系统等主要自控系统	永安分输阀室仪控工程暂未建设	气源不足及资金不足
	通信工程	集注站设置 1 套视频监控系统；永安分输阀室新建 1 套防爆摄像机	集注站设置 1 套视频监控系统	永安分输阀室通信工程暂未建设	气源不足及资金不足
公用工程	消防	集注站内设置 1 座 500m ³ 消防水罐及消防泵房	与环评一致	无	/
	给水	生活用水依托市政供水管线	与环评一致	无	/
	排水	生活污水排入化粪池，委托环卫部门定期清掏；脱水装置排污水和排水井排水、井下作业废液经拟建污水外输管线输至永一采出水处理站处理达标后回用于注水开发	①生活污水排入化粪池，委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理； ②排水井排水、脱水装置排污水经污水外输管线外输、井下作业废液罐车拉运，全部进入永一采出水处理站处理达标后回用于注水开发	无	/
环保工程	施工期	废气	①施工期原材料运输按要求加装了防尘布； ②施工场地采取了“上铺下盖”措施，定时喷雾洒水，尽量降低了对环境空气的影响；③分 4 个标段同时施工，尽量缩短了施工周期	无	/
	施工期	废水	①钻井废水、施工作业废液依托永北废液处理站进行处理后进入永一采出水处理站处理；管线试压废水收集后拉运至永一采出	无	/

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

项目	环评工程内容	本次验收工程实际建设情况	变化情况	变化原因
运营期		②管线试压废水收集后拉运至了永一采出水处理站进行处理； ③生活污水排入环保厕所，由供应商定期回收处置		
	固体废物	①采用了“泥浆不落地”工艺，钻井固废及定向钻废弃泥浆委托天正浚源环保科技有限公司处置，无外排； ②施工废料部分回收利用，不能利用的剩余废料拉运至市政部门指定地点； ③管线工程无弃土产生，井场和集注站弃方量合计约 5584m ³ ，运至集注站南侧空地回填（位于征地范围内），无弃土外排； ④生活垃圾收集后已由环卫拉运至生活垃圾填埋场安全填埋	无	/
	噪声	①合理安排了施工时间，共分 4 个标段同时施工，压缩施工时长； ②钻井未采用网电，但项目周边 500m 内无声环境敏感目标，施工期间未收到扰民举报	钻井未采用网电	项目周边 500m 内无声环境敏感目标，网电钻井供电存在困难
	废气	燃气水套加热炉废气经 1 根高 8m、内径 0.2m 排气筒有组织排放；燃气式重沸器废气经 1 根高 15m、内径 0.2m 排气筒有组织排放；集注站采用密闭流程、密闭采样器，加强日常管理降低无组织排放	燃气水套加热炉废气经 1 根高 10m、内径 0.3m 排气筒有组织排放；燃气式重沸器废气经 1 根高 15m、内径 0.3m 排气筒有组织排放；集注站采用密闭流程、密闭采样器，加强日常管理降低无组织排放	燃气水套加热炉排气筒高度增加 2m，内径增大 0.1m；燃气式重沸器废气内径增大 0.1m
	生活污水排入化粪池，委托环卫部门定期清掏；脱水装置排污水和排水井排水、井下作业废液经拟建污水外输管线输至永一采出水处理站处理达标后回用于注水开发	①生活污水排入化粪池，委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理； ②排水井排水、脱水装置排污水经污水外输管线外输至永一采出水处理站处理达标后回注； ③井下作业废液罐车拉运至永一采出水处理站处理达标后回注	无	/

项目	环评工程内容	本次验收工程实际建设情况	变化情况	变化原因
环境风险	固体废物	①分离器、过滤器废渣暂未产生，后期委托环卫部门定期清运； ②废润滑油委托济南德正环保科技有限公司无害化处理； ③废三甘醇、废活性炭暂未产生，后期废三甘醇由厂家回收再生，废活性炭委托济南德正环保科技有限公司无害化处理 ④生活垃圾委托环卫部门定期清运	无	/
	噪声	①选择了低噪设备； ②压缩机设置了减振混凝土底座，置于压缩机厂房内，厂房内壁设有吸声多孔材料，正常运行时厂房门窗密闭； ③对设备进行日常检查维护，保障设备处于最佳运行状态； ④紧急放空采用地面火炬燃烧，新建带围挡敞开式地面火炬，能有效降低放空噪声传播	无	/
	环境风险	①井场、装置区、火炬区及阀室设置可燃气体检测报警及火焰探测器； ②集注站设置 1 套地面火炬，高 28m，最大放空量 $120 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ； ③项目建成后及时编制应急预案并备案	①火炬高度降低； ②火炬放空能力降低	①项目位于东营胜利机场通航区域，对区域净空高度有限制，为避免火炬高度+烟气抬升高度影响飞机飞行，降低高度； ②经设计校核后， $45 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 放空能力满足站场火灾工况及等非正常、突发环境风险事故放空

图 2-2 本项目整体布局示意图

2.5.2.1 永 21 储气库

储气库运行参数见表 2-2。根据集注站提供资料，2021 年 8 月 25 日~2025 年 11 月 14 日，本项目注气量合计 $22035.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ，2025 年 12 月 2 日第一轮计划采气量 $4500 \times 10^4 \text{m}^3$ ，详见表 2-3 和表 2-4。

表 2-2 永 21 储气库运行参数

参数	设计值	验收期间参数	备注
地层压力 (MPa)			
地层温度 (°C)			
最大库容量 (10^8m^3)			
基础垫气量 (10^8m^3)			储气库原始气量
附加垫气量 (10^8m^3)			截至本次验收已垫气量
有效工作气量 (10^8m^3)			---
建库方式及年限	采用边排水边注气的建库方式。按照“整体设计，分期实施，逐年扩大储气规模”，采取多注少采、6 年达容，在前 6 年注气合计 $8.21 \times 10^8 \text{m}^3$ ，采气合计 $6.67 \times 10^8 \text{m}^3$ ，差值 $1.54 \times 10^8 \text{m}^3$ ，达到垫底气量要求，储气库形成设计库容 $4.96 \times 10^8 \text{m}^3$ ；在注气第 7 年，达到设计库容后，按设计指标正常注采，进一步满足调峰需求	2021-2025 注气 4 轮，逐步建库中，2025.12 第一轮采气	---

表 2-3 验收期间注气量

注气次数	注气起止时间		注气天数 (d)	注气量 (10^4m^3)	平均日注气量 (10^4m^3)
中交试注					
第一轮					
第二轮					
第三轮					
合计					

表 2-4 验收期间采气量

采气次数	采气起止时间		采气天数 (d)	采气量 (10^4m^3)	平均日采气量 (10^4m^3)
第一轮	2025.12.2	2026.3.11	100	4500	45

2.5.2.2 老井封堵

根据项目环评，永 21 储气库所在永 21 区块从 1967 年 12 月开始投入开发，完钻井共 3 口（永 21、永 21-1、永 211），在建库前须对其封堵，根据现场调查，上述 3 口井均已在施工期完成封堵工作，封堵情况详见表 2-5。

表 2-5 永 21 块老井封堵一览表

井号	永 21	永 21-1	永 211
类别	报废井	报废井	报废井
环评要求	对已射孔井段采用挤注水泥的方式进行封堵，封堵半径为 0.5m~2.0m；对储气层段的封堵应采取坐封桥塞方式隔断气源，阻止储气层气体通过井筒往上部层段窜通；并对储气层上下各 100m 范围内井段注水泥塞封堵，注水泥塞按照《常规修井作业规程 第 14 部分：注塞、钻塞》（SY/T 5587.14-2013）的要求执行		
实际情况	<p>封堵工艺与环评一致。</p> <p>3 口老井采用同一体系的封堵剂，封堵剂以水泥、超细水泥为主体材料，复配以分散剂、降滤失剂、膨胀剂、施工性能调节剂干混制成的干粉。</p> <p>永 21 井、永 21-1 井井内有灰塞，灰塞上部压井液不能平衡预测的地层压力，采用不压井装置钻开灰塞，通井、刮管、钻塞。3 口井的储气层底界以下 100m 内没有射孔井段，在该井段内射孔进行二次固井，然后再在储气层底界以下 100m 井筒内注满水泥塞。在储气层段注水泥塞，水泥塞厚度覆盖储气层段并达到 100m 以上，并按照相关标准进行探水泥塞和压差检验。安装井口，并带压力表，监测生产套管内、生产套管与外层套管环空压力</p>		
井口现状照片 (2021 年 12 月)			

2.5.2.3 集注站

集注站位于山东省东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m，东临东八路，南侧为胜利油田天源储气公司。集注站的主要功能是接收气源管道来气，具有清管、计量、注（采）气、过滤、脱水等功能，并将储气库储存的天然气通过注采管线返输至集注站。

2.5.2.3.1 主要设备

集注站一期工程主要设备见表 2-6，建设现状见图 2-3。

2.5.2.3.2 平面布置

建设单位在进行平面布置时根据当地风向、工艺流程等因素，合理布置了建筑物和设备设施；根据集注站功能分区，站内由东向西大致划分 5 个区域，自东向西简述如下：

- 1) 第 1 区域自北向南依次为消防罐区及消防泵房、辅助用房；
- 2) 第 2 区域自北向南为综合办公区、变电所；
- 3) 第 3 区域自北向南为空冷间、压缩机厂房；
- 4) 第 4 区域自北向南为进站分离区（二层框架结构，一层为采出气脱水分离区与，二层为注气进站分离区）、三甘醇再生区（含三甘醇吸收塔、三甘醇再生撬、尾气处理撬、再生重沸器、三甘醇缓冲罐等采气设备）；
- 5) 第 5 区域为火炬区（1 套开放式地面火炬，含 2 个火炬筒）。

综上所述，站内工艺装置区相对集中布置、流程紧凑，装置区位于综合用房区全年最大频率风向的侧风侧，放空区布置在站场全年最大频率风向的下风侧。总体布局较为合理

集注站项目平面布置见图 2-4。

表 2-6 一期工程主要设备

序号	环评内容					实际建设内容					备注
	设备名称	数量 (台)	规格尺寸 (mm)	操作压力 (MPa)	操作温 度 (℃)	设备名称	数量 (台)	规格尺寸 (mm)	操作压力 (MPa)	操作温度 (℃)	
1	注气工程					注气工程					备注
1.1	压缩机撬块	3	11000×5600×4000	进口：2.5 出口：27	/	压缩机撬块	2	11000×5600× 4000	进口：2.5 出口：27	/	后期建设 1 台
1.2	空冷器	3	7500×3800×4000	/	/	空冷器	2	7500×3800× 4000	/	/	后期建设 1 台
1.3	天然气收发球筒	2	DN550×450 L=7000	4.0	0~30	天然气收发球筒	2	DN550×450 L=7000	4.0	0~30	/
1.4	旋风分离器	1	Φ1000 H=3600	4.0	0~30	旋风分离器	1	Φ1000 H=3600	4.0	0~30	/
1.5	过滤分离器	1	Φ800 L=3000	4.0	0~30	过滤分离器	1	Φ800 L=3000	4.0	0~30	/
1.7	污水外输泵	2	Q=30m ³ /h H=130m N=22kW	/	/	污水外输泵	2	Q=30m ³ /h H=130m N=22kW	/	/	/
1.8	污水外输管线	4243m	DN150, PN1.6MPa	/	/	污水外输管线	4956m	DN150, PN1.6MPa	/	/	/
1.9	排水井-集注站 玻璃钢管	300m	DN150, PN1.6MPa	/	/	排水井-集注站 管线	100m	DN150, PN1.6MPa	/	/	/
2	采气工程					采气工程					备注
2.1	燃气水套加热炉	1	450kW	30	15~30	燃气水套加热炉	1	450kW	30	15~30	/
2.2	计量分离器	2	Φ1800×7200	4.0	0~30	计量分离器	2	Φ1800×7200	4.0	0~30	
2.3	聚结过滤器	1	Φ700 H=3250	4.0	0~50	聚结过滤器	1	Φ700 H=3250	4.0	0~50	
2.4	三甘醇吸收塔	1	Φ1400 H=12700	4.0	0~50	三甘醇吸收塔	1	Φ1400 H=12700	4.0	0~50	
2.5	三甘醇再生撬	1	9000×2500×8500	常压	3~50	三甘醇再生撬	1	9000×2500× 8500	常压	3~50	

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

序号	环评内容					实际建设内容					备注
	设备名称	数量 (台)	规格尺寸 (mm)	操作压力 (MPa)	操作温 度 (°C)	设备名称	数量 (台)	规格尺寸 (mm)	操作压力 (MPa)	操作温度 (°C)	
2.6	尾气处理撬	1	4500×2500×2900	常压	3~50	尾气处理撬	1	4500×2500× 2900	常压	3~50	
2.7	再生重沸器	1	350kW	30	110~ 120	再生重沸器	1	350kW	30	110~120	
2.8	三甘醇缓冲罐	1	Φ1600 L=4800 (埋地)	常压	50	三甘醇缓冲罐	1	Φ1600 L=4800 (埋地)	常压	50	
2.9	干净化气分离器	1	Φ2400 L=9600	4.0	50	干净化气分离器	1	Φ2400 L=9600	4.0	50	
2.10	移动式甲醇注入设施	1	---			固定式甲醇注入撬	1	200L/h	27.0	-15~60	
2.11	除砂撬	0	---			除砂撬	1	8300×4600× 4680	6~30	5~65	
3	其他公辅等配套设备					其他公辅等配套设备					
3.1	放空火炬（放空量 120×10 ⁴ Nm ³ /d）	1	DN300 H=25m	0.3	-35~ 50	放空火炬（放空量 45×10 ⁴ Nm ³ /d）	1	D=10m H=17m	0.3	-35~50	1 套含 2 个地面火炬筒
3.2	放空火炬分液罐	1	Φ1800×7200	0.3	-35~ 50	放空火炬分液罐	1	Φ1600×7270	0.3	-35~50	选型略有变化
3.3	/					放空火炬水封罐	1	Φ1800×7200	0.3	-35~50	环评未提及，属于火炬系统配套设施
3.4	污水罐	1	Φ2000 L=8000	0.2	0~60	污水罐	1	Φ2000 L=8000	0.2	0~60	位于注采井场，闭式排污罐
3.5	空压机	3	1000×1500×1700	0.8	3~50	空压机	2	1000×1500× 1700	0.8	3~50	/
3.6	废润滑油回收罐	1	DN1000×3600	常压	/	/	/	/	/	/	未建设

胜利油田分公司永21地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

序号	环评内容					实际建设内容					备注
	设备名称	数量(台)	规格尺寸(mm)	操作压力(MPa)	操作温度(°C)	设备名称	数量(台)	规格尺寸(mm)	操作压力(MPa)	操作温度(°C)	
3.7	润滑油罐	1	DN1000 H=2000 立式固定顶 1.5m ³	常压	/	润滑油罐	1	立式固定顶,有效容积 6.4m ³	常压	/	位于压缩机房,容量增大
3.8	润滑油加注泵	1	Q=4m ³ /h P=4kW	/	/	润滑油加注泵	1	Q=4m ³ /h P=4kW	/	/	/
3.9	废润滑油回收泵	1	Q=10m ³ /h P=4kW	/	/	废润滑油回收泵	1	Q=10m ³ /h P=4kW	/	/	/
3.10	放空分液罐排液泵	1	Q=10m ³ /h H=30m	/	/	放空分液罐排液泵	1	Q=10m ³ /h H=30m	/	/	/
3.11	其他各类机泵	10	/	/	/	其他各类机泵	10	/	/	/	/



集注站大门



综合楼



中控室



变电站



消防水罐



消防泵房



辅助用房



压缩机房



压缩机（注气相关设备）



压缩机（注气相关设备）



空冷间（注气相关设备）



进站工艺装置区（二层框架结构）



进站工艺装置区一层（采气阶段：采气分离、干燥设备）



进站工艺装置区二层（注气计量、分离设备）



三甘醇再生装置区（采气相关设备）



三甘醇埋地储罐区（采气相关设备）



地面火炬



地面火炬（内部）



火炬水封罐（图左卧式罐）、高低压分液罐（图右卧式罐）



一般工业固废暂存间



图 2-3 集注站建设现状

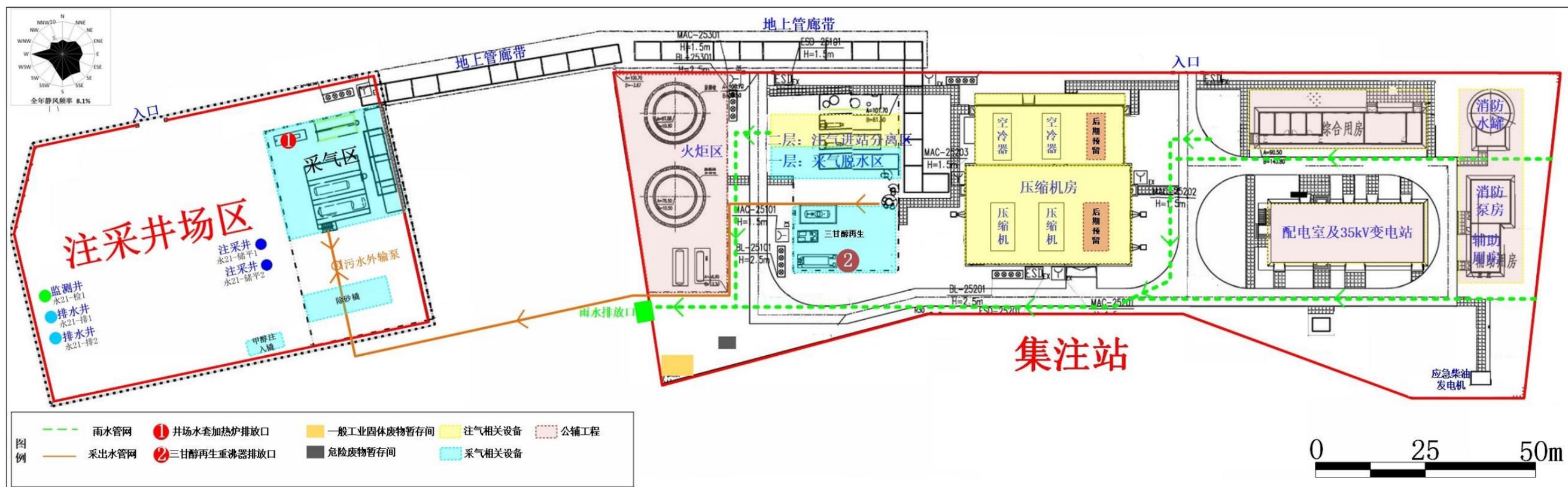


图 2-4 集注站及注采井场平面布置示意图

2.5.2.4 注采井场

2.5.2.4.1 钻井工程

本项目新建 1 座注采井场，实际永久占地 11700m²，共部署 5 口新钻井，实际钻井总进尺为 12350m，较环评总进尺 11882.23m 增加了 467.77m。

5 口井均为二开井身结构，钻完井时间见表 2-7，钻井情况见表 2-8，井场建设现状照片见图 2-5。

表 2-7 钻完井时间

序号	井号	功能	开钻日期	完钻日期	完井日期
1	永 21-储平 1	注、采气	2021/4/17	2021/5/2	2021/5/15
2	永 21-储平 2	注、采气	2021/5/20	2021/6/4	2021/6/15
3	永 21-排 1	注气期排水	2021/5/29	2021/6/7	2021/6/16
4	永 21-排 2	注气期排水	2021/6/18	2021/6/23	2021/6/30
5	永 21-监 1	压力、温度等监测	2021/4/13	2021/5/22	2021/5/28

2.5.2.4.2 平面布置

注采井场位于集注站西侧，单井注采管线、放空管线、消防管线由北侧站外架空管廊带敷设，与集注站相连。

井场内东侧北部为采气区域（含 1 座燃气水套加热炉、1 座计量分离器、1 座聚结过滤器、1 套除砂橇、1 套固定式甲醇注入橇等设备）；采气区域南侧为 2 口采气井；井场内西侧共设置 1 口检测井、2 口排水井。

注采井场平面布置见图 2-4。

表 2-8 工程实际部署井与环评阶段对比情况

序号	井号	井型		功能		井深 (m)		
		环评阶段	实际建设	环评阶段	实际建设	环评阶段	实际建设	井深增减量
1	永 21-储平 1	水平井	水平井	注、采气	注、采气	2445.65	2588	+142.35
2	永 21-储平 2	水平井	水平井	注、采气	注、采气	2552.08	2526	-26.08
3	永 21-排 1	定向井	定向井	注气期排水	注气期排水	2381.82	2625	+243.18
4	永 21-排 2	定向井	定向井	注气期排水	注气期排水	2334.91	2201	-133.91
5	永 21-监 1	定向井	定向井	压力、温度等监测	压力、温度等监测	2167.77	2410	+242.23
合计		-	-	-	-	11882.23	12350	+467.77





1 口监测井+2 口排水井



污水外排泵



除砂橇



甲醇注入橇



图 2-5 注采井场建设现状

2.5.2.5 和利时——集注站双向输气联络线

2.5.2.5.1 设计参数

输气规模：240×10⁴m³/d

输气压力：4.0MPa

输气温度：5℃~30℃

2.5.2.5.2 管道走向

双输管线起点自东八路西侧和利时现有东营经开区-东营港输气管道，终点至集注站，线路总长 346.8m。

该线由和利时现有管线接三通后沿现有沥青路南侧向西敷设、再折向南敷设进入集注站，输气管线埋地敷设，不涉及穿跨越工程。

和利时双输联络线路由示意图见图 2-7。

2.5.2.5.3 敷设方式

和利时双输联络线全线均为开挖直埋方式，施工阶段开挖方式主要包括以下内容：

（1）管沟开挖

①管道埋深

根据竣工图纸，本项目一般线路段管道埋设深度为管顶覆土 1.5m。

②管沟底宽

根据竣工图纸，本项目管沟断面形式采用梯形，沟底宽度为 0.9m~1.4m。

（2）管沟回填

根据竣工资料，施工单位在开挖管沟时，将表层土和底层土分层堆放，回填时先填生土后回填表层土。管沟回填压实，在管道出土端和弯头两侧，回填土分层夯实。在局部段管道通过软土地基时，为增加管道自身的稳定性，施工单位根据实际地质条件，对管沟沟底的软土进行换土等处理。管沟回填先用细土或细砂填至管顶以上 0.3m，然后用原土回填并压实。

（2）管道作业带

管道施工过程采用机械与人工相结合的方法。经调查，施工过程中施工单位将管沟开挖产生的土料临时堆放于管沟一侧，另一侧放置管道，待管道安装完毕后完成回填。管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊车整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。

由于管沟开挖、堆土、管道施工安装的机械设备和施工人员活动，项目在施工过程中开拓了一定宽度的施工作业带。新建管道作业带宽度为 8m，全部为临时占地，目前已恢复原土地利用类型。

2.5.2.5.4 线路用管

根据竣工资料，管材总长 346.8m，管线管材、规格、长度明细见表 2-9。

表 2-9 和利时双输联络线用管明细

序号	名称、规格及标准号	单位	数量	备注
1	无缝钢管 $\Phi 355.6 \times 7.92$ L360	m	340.9	直管段
2	无缝钢管 $\Phi 355.6 \times 7.92$ L360	m	5.9	热煨弯管

2.5.2.5.5 管道穿越

该管线不涉及穿跨越工程，全线均为开挖直埋。

2.5.2.5.6 附属设施

为保护管道不受第三方破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，根据现场实地踏勘情况，实际共设置 5 个转角桩，现状见图 2-6。



图 2-6 和利时双输联络线沿线警示桩现状照片

图 2-7 和利时双输联络线路由示意图

2.5.2.6 污水外输管线

2.5.2.6.1 设计参数

设计外输水量：600m³/d

管线起点压力：1.6MPa

管线终点压力：1.2MPa

2.5.2.6.2 管道走向

污水外输管线总长 4956m，管线出注采井场后，向南定向钻深穿至永丰河南岸，沿永丰河南岸、县道 011 北侧向西沿路敷设，途中定向钻深穿林地，继续向西敷设，再次定向钻深穿林地，最终在东纬三路东侧、永丰河南岸碰接到永 63-2 计量站至永一联合站现有 DN200 集输管线，路由示意图见图 2-8。

2.5.2.6.3 敷设方式

本项目污水外输管线根据有关规范规定及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定，除了 3 处定向钻穿越外，其余管道采用埋地敷设为主。

2.5.2.6.4 管道穿越

本项目穿越详情见表 2-10。

表 2-10 穿越工程明细表

序号	名称	名称	穿越方式	穿越长度 (m)	管径/套管外径 (mm)	工程等级
1	污水外输 管线	永丰河	定向钻	640	Φ 168.3/D273	中型
2		林地	定向钻	389	Φ 168.3/D273	中型
3		林地	定向钻	580	Φ 168.3/D273	中型
合计				1609		

2.5.2.6.5 线路用管

污水外输管线采用 DN150 PN2.5MPa 玻璃钢管，玻璃钢管连接采用螺纹连接，定向钻处采用 Φ168.3×7.11 20#无缝钢管，管道穿越及穿水沟处设有 Φ273×7.11 Q235B 钢套管保护；污水外输管线管材、规格、长度明细见表 2-11。

表 2-11 线路用管明细

序号	名称、规格及标准号	单位	数量		备注
1	玻璃钢管DN150 PN2.5MPa	m	3340	/	站外直埋段
2	无缝钢管 Φ 168.3×7.11	m	1616	3 处	定向钻管段

3	螺旋缝埋弧焊钢管 D273×7.1Q235B	m	1616	3 处	定向钻套管用料
4	螺旋缝埋弧焊钢管 D273×7.1 Q235B	m	45	1 处	排碱沟套管用料
5	玻璃钢制 90° 弯头DN150 PN2.5MPa	个	7	/	/
6	玻璃钢转换接头 DN150 PN2.5MPa	个	6	/	/

2.5.2.6.6 附属设施

根据沿线踏勘和资料收集，污水外输管线沿线共设置 4 个里程桩、6 个标志桩、2 个转角桩、3900m 警示带。

图 2-8 站外污水外输管线路由走向示意图

2.5.2.7 辅助工程

2.5.2.7.1 道路工程

根据现场踏勘和资料收集，集注站和井场新建进井路 1 条（约长 160m×宽 5m）；施工期间管道沿线未修筑施工便道，与环评一致。

2.5.2.7.2 供电工程

根据现场踏勘和资料收集，由永三变新建 35kV 单回角钢塔线路 1.6km（环评中 2.2km），再由永一变出 1 回 35kV 电源，经 35kV 同塔双回角钢塔线路 7.2km 到集注站（环评中 7943m），站内建设了 1 座 35kV 变电站，位于集注站内东南侧、综合用房南侧。

2.5.2.7.3 通信工程

根据现有踏勘和资料收集，集注站设 1 个中心控制室，主装置和配套工程都设置了完善的自控系统，主要包括数据采集监控系统（SCADA）、过程控制系统（PLC）、紧急停车及安全保护系统（ESD&SIS）、火警和气体检测系统（FGS）、压缩机组监测和控制系统、空压站控制系统、三甘醇脱水装置控制系统等主要自控系统。

2.5.2.7.4 火炬系统

根据现有踏勘和资料收集，集注站西侧设置 1 套地面火炬系统，包括 2 个火炬筒，高度均为 17m，直径 10m，放空管线 DN300，压力 0.30MPa，设置 PLC 系统，事故及应急状态下可实现自动点火，为保证点火的可靠性，采用高压电点火及外传火 2 种点火方式，该点火装置在站场内及火炬区 2 处均设点火操作点。

火炬系统放空量综合考虑了站场火灾工况及 1 台注气压缩机最大注气量（ $44 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），放空能力为 $45 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。火炬配备了氮气供应系统，放空气体火炬上设有分子密封器，不放空时通入氮气，保持火炬筒的微正压，防止火炬筒中形成爆炸性气体或者回火，放空时引起爆炸毁坏火炬系统。

2.5.3 原辅材料及能源消耗

本项目运营期主要能源消耗统计见表 2-12。天然气来自东营市和利时燃气有限公司，天然气组分见表 2-13。

表 2-12 原辅材料能源消耗统计一览表

序号	名称	环评		验收调试期间		备注
		用量	来源	用量	来源	
1	天然气（ $10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）	132	鲁东管道、和利时管道	64.2~76.7	和利时管道	详见表 2-3

2	甲醇 (t/a)	0.6	外购	0.16	外购	/
3	三甘醇 (t/a)	4.32	外购	16	外购	/
4	润滑油 (t/a)	7.1	外购	7.8	外购	/

表 2-13 天然气组分表

天然气组成	数值 (mol/%)
CO ₂	0.23
N ₂	1.09
O ₂	0.33
CH ₄	96.83
C ₂ H ₆	1.11
C ₃ H ₈	0.33
i-C ₄ H ₁₀	0.04
n-C ₄ H ₁₀	0.04
H ₂ S (mg/m ³)	0
绝对密度 (kg/m ³)	0.7090
高位发热量 (MJ/m ³)	37.5603
低位发热量 (MJ/m ³)	33.8716

2.5.4 公用工程

2.5.4.1 给水

施工期用水主要是管道试压用水，采用新鲜水。施工人员生活用水采用桶装车运提供。

运营期用水主要是值班人员生活饮用水，依托附近市政供水管网，根据现场调查统计，目前用水量为 1.1t/d。

2.5.4.2 排水

施工期钻井废水、施工作业废液依托永北废液处理站进行处理后进入了永一采出水处理站处理；管线试压废水收集后拉运至永一采出水处理站进行处理；生活污水排入环保厕所，由供应商定期回收处置。

运营期排水井排水经污水外输管线、井下作业废液罐车拉运，全部进入永一采出水处理站处理达标后回用于注水开发；生活污水排入化粪池，委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理。

集注站内雨水自然外排。

2.5.4.3 消防

本项目主要消防对象为集注站内生产装置区以及综合办公室、配电室、压缩机房、变电站等。站内设置 1 座 500m³ 消防水罐、2 台 Q=40L/s、H=80m 的消防水泵及消防管网等消防设施；压缩机房设置室内、外消火栓系统。其他建构筑物设置移动式干粉灭火器。

2.5.5 工程占地

根据现场实地踏勘及竣工资料收集，本项目总占地面积约 112947m²（其中临时占地 79060.3m²、永久占地 33886.7m²）。

集注站划拨永久建设用地面积 24128.5m²（鲁[2021]垦利不动产权第 0009977 号、附件**错误!未找到引用源。**）；注采井场及管廊带划拨永久建设用地面积 8949.00m²（鲁[2024]垦利不动产权第 0009339 号、附件**错误!未找到引用源。**），进井路划拨永久建设用地面积 809.2m²（鲁[2024]垦利不动产权第 0010353 号、附件**错误!未找到引用源。**）。

本项目占地情况见表 2-14。

表 2-14 项目占地情况明细表

分类	临时占地 (m ²)	永久占地 (m ²)
集注站	24128.5	24128.5
注采井场及管廊带	11700	8949.00
进井路	809.4	809.2
污水外输管线	39648	0
和利时双输联络线	2774.4	0
小计	79060.3	33886.7
合计	112947	

2.5.6 劳动定员

根据现场调查，集注站劳动定员 15 人，全部为油气集输总厂现有职工调剂，采用四班三倒工作制，年工作 365d。

2.6 主要工艺流程

2.6.1 施工期

本项目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，施工流程与环评基本一致，主要包括老井封堵、钻井工程、井下作业、地面工程，简述如下：

（一）老井封堵

老井封堵主要是把井场设备拆除，井口封存，清理井场等过程，封堵并没有井下管柱，其井身结构实际为钻井套管结构和注入水泥塞。

（二）钻井工程

钻井主要包括钻前准备、钻进和钻完井。

（三）井下作业

本项目井下作业主要包括射孔、洗井。

（四）地面工程

本项目地面工程主要包括管线的开挖、敷设、穿跨越及回填，以及集注站的地面平整、建构物施工和设备安装等。

2.6.2 运营期

2.6.2.1 注气工艺流程

1) 工艺流程

成品天然气由和利时双输联络线至集注站进站，天然气经过旋风分离器、过滤分离器除去粉尘和杂质，经计量后由注气压缩机增压（设计运行压力 15MPa~28MPa，运行中根据地层压力变化确定压缩机出口压力，进空冷器冷却至 50℃后，通过集注站注气阀组分配至各单井注气管线，经注气井注入目标地层储存，达到利用地下空间储气的目的。

旋风分离器、过滤分离器对管道气进行过滤，避免管道气携带的污物、铁锈、粉尘等杂质进入压缩机，过滤分离器单台处理量为 $132 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，可除去直径 $\geq 5 \mu\text{m}$ 的杂质。

注气期工艺流程及产排污见图 2-9。

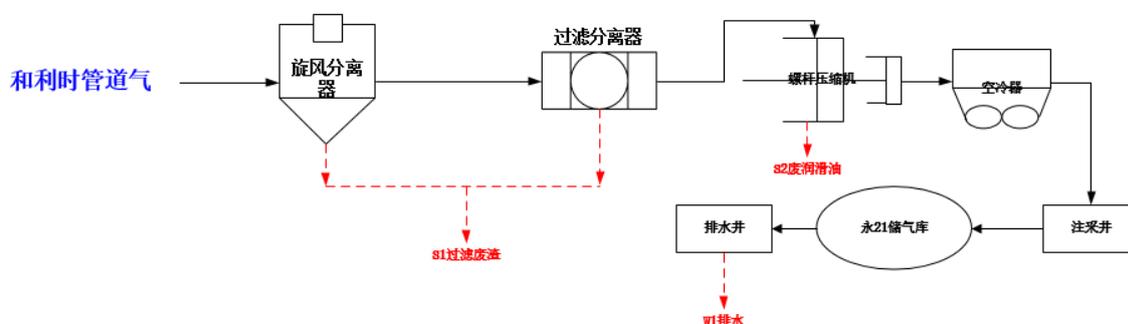


图 2-9 注气工艺流程及产排污示意图

2) 和利时双输联络线来气气量、压力

来气压力：2.0~3.5MPa；

设计来气气量： $132 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$;

设计输气能力： $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$;

2) 注气压力

来气压力：2.0~3.5MPa;

压缩机组出口压力：13.6~25.5MPa;

注气时井口压力：13.5~25.4MPa;

注气时地层压力：15MPa~28MPa。

2.6.2.2 采气工艺流程

1) 井口注醇

本项目采气期主要在冬季，为防止水合物的生成，需在开井初期视井口温度确定是否需要井口注醇，通常注醇 5d 即可形成稳定温度场（稳定在 50℃ 以上），采用甲醇加注设施进行井口注醇。

本次验收期间，采气前井口进行了注甲醇工序，注入速率 6.67L/h，连续注入，注入时间 1d。

2) 天然气脱水外输

来自采气井的湿天然气（温度 35~50℃）经过采气管线进入燃气水套加热炉加热、节流降压至 2.5~3.5MPa，依次进计量分离器、聚结分离器分离掉其中的游离水及机械杂质后，进入三甘醇吸收塔底部，与从塔顶下来的三甘醇贫液逆流接触，以脱除天然气中的饱和水，脱水后的干气经塔顶丝网除雾，除去大于 5 μm 的甘醇液滴后由塔顶部出塔。

干气出塔后，经过套管式气液换热器与进塔前的热贫甘醇换热后进入干净化气分离器再次分出三甘醇液滴，外输至和利时双输联络线。

3) 三甘醇再生

吸收水分的富三甘醇由吸收塔塔底出塔，降压后进入三甘醇再生塔顶循系统，与三甘醇中再生出来的水蒸汽换热，加热至 50℃~80℃ 后进闪蒸罐，在闪蒸罐内富三甘醇闪蒸出溶于富甘醇内的部分烃类及随富三甘醇进塔的天然气的。

富液自闪蒸罐出来后依次进入预过滤器、活性炭过滤器及后过滤器，然后再经三甘醇贫富液换热器，经燃气重沸器加热 220℃ 左右进三甘醇再生塔精馏，提浓后的贫液进入贫液缓冲罐，经换热冷却后打回三甘醇吸收塔循环使用。

三甘醇再生塔顶不凝气主要含有水蒸汽，但同时含有甲烷和乙烷以上烃类，以及微量 CO₂、N₂ 等。塔顶不凝气经燃料气系统输至燃气重沸器下部的分液腔内冷却，水

蒸汽冷凝为液态分离出来，经排污管排放暂存至污水罐中，分出来的燃料气供给燃气重沸器及水套加热炉使用。采气工艺流程示意图见图 2-10。

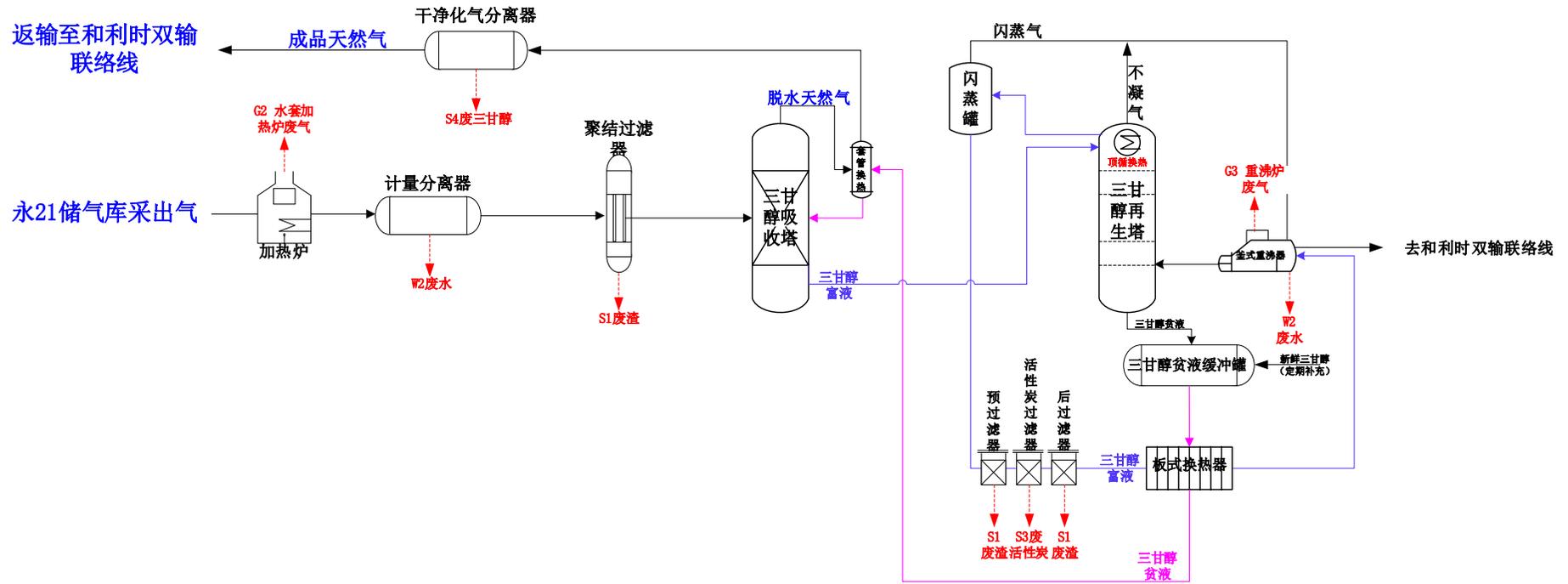


图 2-10 采气期工艺流程及产污示意图

2) 运行参数

井口压力：13.5~25.4MPa；

井口温度：36.2~62℃；

三甘醇装置出口压力：2.5~3.5MPa；

采气能力： $198 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

2.6.2.3 井下作业

井下作业主要是指对存在问题的井进行作业，基于每口井不同的井下复杂情况，井下作业可分为大修和小修。项目建成后于 2024 年、2025 年分别对注采井开展过井下作业，修井主要包括以下工序：

1) 施工准备

出设计（地质方案设计、工艺设计、施工设计）——作业方案——井场调查及搬迁（接井、搬迁、井场布置、用电协调、拆除地面安全控制系统、连接地面管线）——立井架——吊装井口房——安装井口控制装置（防喷器）。

2) 起下管柱

起下管柱是指将井内的管柱提出井口，清洗、丈量、重新组配和更换下井工具后，再下入井内的过程。储气库排水井的油管经专业公司检查后才能下井，注采井须经专业公司检测，能修复的才可以下井，否则必须使用新管柱以保证气密封，防止蹿层。

3) 压井

将具有一定性能和数量的液体泵入井内，依靠液柱压力相对平衡地层压力，使地层中的流体在一定时间内不能流入井筒，以保证某项作业施工。

4) 替喷

用具有一定性能的流体将井内的压井工作液置换出来，并使注采井恢复功能。

5) 洗井

在地面向井筒打入具有一定性质的洗井工作液，通过循环的方式脱气，将井筒内的天然气脱出，同时带出井筒的结蜡、死油、铁锈、杂质等废物。洗井是井下作业施工的一项经常项目，储气库所有井必须进行洗井。

（1）正洗井：洗井工作液从管柱打入，从油套环空反出。储气库注采井只能使用正洗井方式，原因是井下打入了封隔器，从套管不能进行洗井。

（2）反洗井：为保护油层，当管柱结构允许时，严重漏失井采取有效堵漏措施后，再进行洗井施工。

6) 通井

用规定外径和长度的柱状规，下井直接检查套管内径和深度的作业施工叫作套管通井。套管通井施工一般在新井射孔、老井转抽、转电泵、套变井和大修井施工前进行，检验井筒是否通畅。

7) 刮削

套管刮削是下入带有套管刮削器的管柱，刮削套管内壁，清除水泥、硬蜡、结盐及毛刺等杂物的作业，使套管内壁光滑畅通。此外，在座封封隔器时，必须进行套管刮削。

8) 气举、液氮排液气举

气举是使用高压气体压缩机向井内打入高压气体，用于置换井筒内液体，目的是最大幅度降低井底的回压，使地层中的流体流入井筒。储气库采气期期末可以采用这种方式。

液氮排液是使用专用液氮车将低压液氮转换成高压液氮，并使高压液氮蒸发注入井中，替出井内液体。

2.6.2.4 运营期产污节点

综上，运营期主要产污环节见表 2-15。

表 2-15 运营期主要产污环节分析

阶段	工程内容	污染物			
		废气	废水	固体废物	噪声
运营期	注气期	站场无组织废气 (G1)	排水井排水 (W1)	分离过滤废渣 (S1)、废润滑油 (S2)、清管废渣 (S3)	注气设备噪声 N1
	采气期	站场无组织废气 (G1)、水套加热炉废气 (G2)、燃气重沸器废气 (G3)	天然气脱水装置排污水 (W2)	过滤器废渣 (S1)、废活性炭 (S3)、废三甘醇 (S4)、清管废渣 (S5)	采气设备、机泵等噪声 N2
	井下作业	——	作业废液 (W2)	——	井下作业噪声 N2
	站场值班人员	——	生活污水 (W3)	生活垃圾 (S4)	——

2.7 环境敏感目标变化情况调查

1) 大气、地表水、地下水、土壤环境敏感目标

经现场实际调查，项目实施后周围村庄、地表水、地下水、土壤环境敏感目标数量、相对方位均未发生变化。

2) 生态保护红线区

《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》发布后，环评期间比对的《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》及《东营市生态保护红线规划（2016-2020 年）》均已废止，东营市生态保护红线区调整。

因此本项目较环评相比与生态保护红线区的区位关系发生了变化，最近的生态保护红线区位于污水外输管线南侧 4514m，本项目与红线距离相对较远且评价范围内不涉及红线。

本项目环境敏感目标见表 2-16。项目区周边环境敏感目标分布情况见图 2-11~图 2-14。

表 2-16 项目环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	参考污染源	相对方位	相对距离 (m)
		X	Y						
环境空气、 环境风险	十一村	742	0	居住区	405	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及 2018 年修改单中环境空气二类区	集注站	E	742
	前七村	0	1015		130			N	1015
	二十八村	-1108	1275		245			NW	1673
	胜利村	-2131	594		242			NW	2281
	二十师村	1222	1228		350			NE	1783
	前二十五村	0	-2272		45			W	2272
	兴隆村	-2250	-2097		245			SW	2988
	红光新村	4685	0		252			E	4685
	十方里村	-2504	-1430		350			SW	2870
	九十六户村	-2912	-719		364			SW	3085
	十七村	-3092	1925		180			NW	4008
	永安村	-3911	2341		212			NW	4493
	五村	-3078	2689		278			NW	4276
	东兆丰村	-2501	3605		112			NW	4488
	后七村	0	3006		160			N	3006
十八村	-564	2915	175	NNW	3039				
地表水	永丰河	——	——	地表水环境	——	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中的 V 类	N	26	

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

环境要素	名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	参考污染源	相对方位	相对距离 (m)
		X	Y						
地下水	周边地下水	——	——	地下水环境	——	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类	项目周边	——	——
土壤环境	前二十五村	0	113	土壤环境	——	《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)	污水外输管线	N	113
	农田	——	——		——	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)	项目周边	——	——
生态保护红线	黄河三角洲生物多样性维护生态保护红线	0	-4514	生态保护红线	——	——	污水外输管线	S	4514

图 2-11 竣工环保验收调查范围及周边敏感目标分布图（总图）

图 2-12 声环境调查范围及周边敏感目标分布图

图 2-13 土壤环境调查范围及周边敏感目标分布图

图 2-14 生态环境调查范围及周边敏感目标分布图

2.8 项目变动情况

2.8.1 实际建设情况与环评变化情况调查

根据现场踏勘及资料调研，与环评及环评批复相比本项目实际建成情况主要发生如下变化：

1) 建设进度

(1) 已建工程：1 座总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 的地下储气库，1 座集注站（2 台注气压缩机、注气设备、采气设备），1 座注采井场（2 口注采井、2 口排水井、1 口监测井、1 座燃气水套加热炉、1 套除砂橇、1 套固定式甲醇注入橇），管线工程（1 条和利时至集注站双向输气联络线、1 条污水外输管线、2 条单井注采管线、2 条单井排水管线）、3 口老井封井工程及公用、辅助、环保工程；

(2) 注、采进度：根据储气库运行特点及功能，永 21 储气库自建成后完成了 4 轮注气（含中交试注），合计注气 $2.2 \times 10^8 \text{m}^3$ ，有效垫气 $1.28 \times 10^8 \text{m}^3$ ，2025 年 12 月 2 日开始第一轮采气；

(3) 未建工程：1 座永安分输阀室、1 条阀室至集注站双向输气联络线、集注站内 1 台注气压缩机；

2) 较环评相比变化情况

(1) 环评中“污水外输管线终点接至永 63-2 计量站”，变更为“终点接至永 63-2 计量站外输管线”，管线总长度由环评中 DN150 4543m 变化为 DN150 4956m，长度增加 413m；

(2) 环评中“单井至集注站排水管线 0.15km、管径 DN150，共 2 条”变更为“0.05km、DN150 单井排水管线，共 2 条”，单条管线长度减少 50m，原因是排水由注采井场就地外输，优化流程；

(3) 环评中和利时至集注站输气管线仅注气使用，实际建设时新增返输功能——即采气阶段可由集注站返输回和利时管道，参与用气调峰。和利时至集注站双向输气管线（下称“和利时双输联络线”）总长 346.8m、管径 $\Phi 355.6 \times 7.92$ ，设计压力 4.0MPa，输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，管线规格、材质、路由、输气能力较环评均未变化，长度较环评中 375m 减少了 28.2m；

(4) 5 口井未采用网电钻井，但项目周边 500m 范围内无声环境敏感目标，施工期间也未收到扰民举报；实际钻井总进尺为 12350m，较环评总进尺 11882.23 增加了 467.77m；

(5) 环评中“集注站设置 1 套地面火炬，高 28m，最大放空量 $120 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ”变更为“集注站设置 1 套地面火炬，含 2 个火炬筒，分别高 17m、直径 10m，合计最大放空量 $45 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ”，火炬高度降低原因是项目位于东营胜利机场通航区域，按民航部门要求降低火炬高度及放空烟气对飞行航线安全性的影响。火炬系统放空量降低是经设计校核后， $45 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 放空能力满足站场火灾工况等非正常、突发环境风险事故放空；放空能力变化已于 2022 年 8 月通过安全验收（《永安油田永 21 块地下储气库建设工程安全验收评价报告》，山东海普安全环保技术股份有限公司，2022 年 8 月）；

(6) 集注站平面布置略有调整，主要为综合楼、变电所、消防水罐、消防泵房及辅助泵房区域调整，工艺装置区未调整，但调整后未新增环境敏感目标；

(7) 注采井场新增 1 套除砂橇，甲醇注入橇变由移动式更为固定式；

(8) 本项目固定资产由东辛采油厂移交至油气集输总厂，由中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司经营，油气集输总厂负责站库运营（维修及日常管理、作业等）。

2.8.2 重大变动识别分析

1) 与《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函[2020]688 号）对比分析

储气库属于 G5941 油气仓储行业，属于污染影响类项目，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）、《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函[2020]688 号），本项目建设地点、性质、工艺均未发生改变，总体规模未发生变化（合计注采能力与环评一致，仅分期建设），未加重对环境的不利影响，本项目不构成重大变动，详见表 2-17。

2) 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910 号文）对比分析

另外，考虑到本项目有钻井工程，采气工艺，与油气开采工艺类似，对照《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 号文），本项目不新增钻井、不涉及回注井，位置未发生变动，不新增环境敏感目标，规模未发生变化，未加重对环境的不利影响，本项目不构成重大变动，详见表 2-18。

表 2-17 本项目与环办环评函[2020]688 号符合性分析

序号	内容	环办环评函[2020]688 号要求	环评及批复	一期工程实际建设情况	变更情况及原因	变动性质
1	投资主体	/	胜利油田东辛采油厂	胜利油田东辛采油厂	无变化	/
2	地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境保护距离范围变化且新增敏感点的	东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m	东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m；总平面布置变化但周边未新增敏感点	根据安全间距要求调整平面布置	不构成重大变动
3	性质	建设项目开发、使用功能发生变化的	新建 1 座永 21 地下储气库（含水层型）	新建 1 座永 21 地下储气库（含水层型）	无变化	/
4	规模	生产、处置或储存能力增大 30% 及以上的。 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。	新建 1 座永 21 地下储气库（含水层型），总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，气库运行压力 15~28MPa，设计最大工作气量 $2.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总垫气量 $2.58 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ；注气能力 $132 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，注气天数 180d/a，以山东鲁东天然气有限公司鲁东管道、和利时燃气公司东营经开区——东营港输气管道为气源管线；设计采气能力 $198 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采气天数 120d/a	新建 1 座永 21 地下储气库（含水层型），总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，气库运行压力 15~28MPa，设计最大工作气量 $2.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总垫气量 $2.58 \times 10^8 \text{Nm}^3$ （新增垫气量 $1.54 \times 10^8 \text{m}^3$ ，运营期前 6 年多注少采，逐步垫气）；一期工程注气能力 $88 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，注气天数 180d/a，以和利时燃气公司东营经开区——东营港输气管道为气源管线；设计采气能力 $198 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采气天数 120d/a	储气库库容、运行压力、设计工作气量、垫气量，年运行时间均不变化，亦不涉及废水第一类污染物排放量增加。受气源不足影响，分期建设，一期工程注气能力 $88 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；后期工程新注气能力 $44 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，建成后另行验收。	不构成重大变动
5	生产工艺	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	天然气仓储，不涉及生产及产品。工艺为注气和采气；主要原辅材料涉及天然气、三甘醇、甲醇，燃料为天然气。	天然气仓储，不涉及生产及产品。工艺为注气和采气；主要原辅材料涉及天然气、三甘醇、甲醇，燃料为天然气。	无变化	/

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

序号	内容	环办环评函[2020]688 号要求	环评及批复	一期工程实际建设情况	变更情况及原因	变动性质
		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。				
6	运输、装卸、贮存方式	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	新建和利时公司东营经开区-东营港输气管道至拟建集注站 375m、Φ355.6mm 输气管线，仅注气使用，管道设计输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ； 新建永安分输阀室至注采站 7943m、管径 DN350 双向输气联络，设计输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；作为本项目输气管线，采气时经该线返输回鲁东管道参与调峰	新建和利时公司东营经开区-东营港输气管道至集注站 346.8m、Φ355.6×7.92 输气管线，设计输气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，具有双向输气功能。	整体仍采用管道密闭输送，且未导致大气污染物无组织排放量增加。 和利时公司东营经开区-东营港输气管道至集注站输气管线新增返输能力，输气规模不变；管线长度减少 28.2m，原因是环评为预估值；永安分输阀室至注采站双向输气联络线纳入后期工程建设。	不构成重大变动
7	废气治理	废气污染防治措施变化，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	水套加热炉采用净化天然气作燃料，设置低氮燃烧器，废气有组织排放；燃气重沸器采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气有组织排放。 集注站采用密闭工艺、密闭流程； 天然气采用密闭管道输送。	注气期仅涉及无组织排放，集注站采用密闭工艺、密闭流程；天然气采用密闭管道输送。 采气阶段的水套加热炉采用净化天然气作燃料，设置低氮燃烧器，废气有组织排放；燃气重沸器采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气有组织排放。	无变化	/
		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。	燃气水套加热炉废气经 1 根高 10m、内径 0.3m 排气筒有组织排放；燃气式重沸器废气经 1 根高 15m、内径 0.3m 排气筒有组织排放；集注站采用密闭流程、密闭	燃气水套加热炉排气筒高度增加 2m，内径增大 0.1m；燃气式重沸器废气内径增大 0.1m	排气筒均为加热设备供应厂家成套供应	不构成重大变动

序号	内容	环办环评函[2020]688 号要求	环评及批复	一期工程实际建设情况	变更情况及原因	变动性质
			采样器，加强日常管理降低无组织排放			
4	废水治理	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。	<p>施工期钻井废水、施工作业废液拉运至永北废液处理站，处理后再与管线试压废水一同进永一采出水处理站处理达到相应标准后回用于油田回注开发，不外排；</p> <p>施工期生活污水排入环保厕所，定期清掏。</p> <p>运营期排水井排水、天然气脱水装置排污水、井下作业废液依托永一采出水处理站处理达标后，回用于油田注水开发，不外排；</p> <p>生活污水排入站内化粪池，委托环卫部门定期清掏，不外排。</p>	与环评一致	/	/
5	固废治理	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。	<p>施工期产生的废弃设备、建筑残渣、建筑垃圾、施工废料部分回收利用，剩余废料拉运至市政部门指定地点，由环卫部门清运；</p> <p>钻井固废、定向钻废弃泥浆委托有资质单位处置利用。</p> <p>本项目危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年 第 36 号）设置，废活性炭、废润滑油属于危险废物，规范收集和贮存，定期委托具有相应危险废物处置资质的单位处理，转移时执行联单制度，及时续签合同。废三甘醇</p>	<p>本项目固体废物不涉及自行利用；</p> <p>施工期废弃设备、建筑残渣、建筑垃圾、施工废料部分回收利用，剩余废料拉运至市政部门指定地点，由环卫部门清运；</p> <p>钻井固废、定向钻废弃泥浆委托天正浚源环保科技有限公司处置利用。</p> <p>本项目废润滑油委托济南德正环保科技有限公司处理。生活垃圾收集后由环卫部门定期清运。</p>	本次验收期间未产生废活性炭、废三甘醇，分离/过滤/清管废渣暂未产生，产生后按要求处置。	/

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

序号	内容	环办环评函[2020]688 号要求	环评及批复	一期工程实际建设情况	变更情况及原因	变动性质
			委托厂家回收再生；分离器废渣、过滤器废渣、清管废渣、生活垃圾由环卫部门定期清运。			

表 2-18 本项目与环办环评函[2019]910 号符合性分析

文件要求	变更情况	变动性质
产能总规模、新钻井总数量增加 30%及以上	本项目不涉及天然气开采，仅涉及天然气储存，储存规模与环评一致。项目钻井数量与环评一致	不构成重大变动
回注井增加	环评和实际建设均不涉及回注井	不构成重大变动
占地面积范围内新增环境敏感区	经调查，本项目占地内未新增敏感区	不构成重大变动
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	经调查，本项目集输站、注采井场位置未发生变化，评价范围内环境敏感目标数量未增加	不构成重大变动
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	经调查，本项目不涉及产能开发、井类别未发生改变，储存工艺未变化，未新增污染物种类和排放量	不构成重大变动
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	经调查，本项目危险废物实际产生种类、数量未增加，处置方式与环评一致，未导致不利环境影响加重	不构成重大变动
主要生态环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低	经调查，本项目不存在环境保护措施或风险防范措施弱化或降低等情形	不构成重大变动

3 环境保护设施

3.1 污染物治理、处置设施

3.1.1 施工期

3.1.1.1 废气

1) 施工扬尘

本项目施工期各类设施的建设及车辆运输会产生少量施工扬尘。经调查，本项目施工期较短，建设单位在施工过程采用了“作业区设置雾炮除尘系统+防尘网覆盖”，对裸露地面和开挖土方覆盖了防尘网等措施，提高了现场绿色施工、文明施工管理水平，施工扬尘未对周边环境造成较大影响。

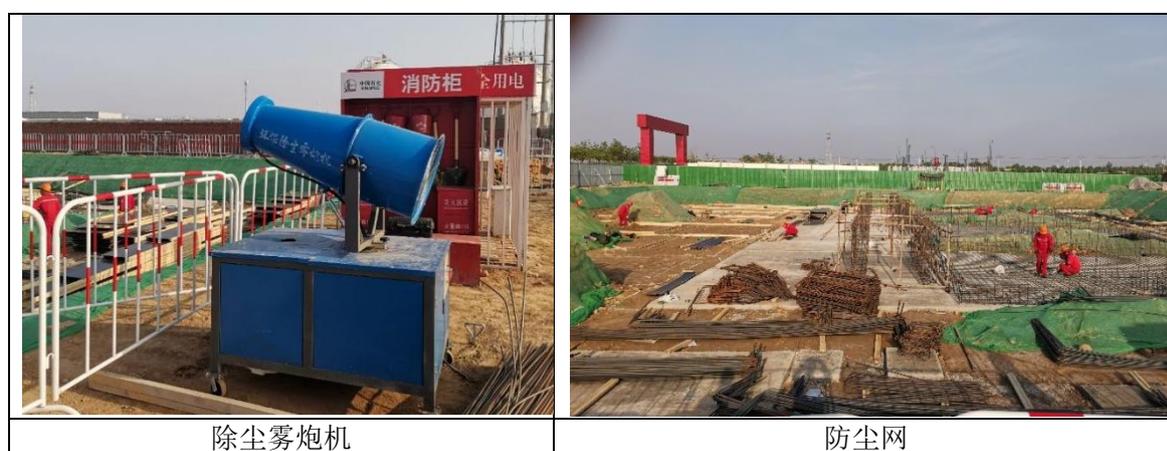


图 3-1 本项目施工现场防尘措施

2) 施工车辆与机械废气

本项目井场和站场建设、管线敷设过程中，将有少量的施工车辆与机械废气产生，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 CmHn 等。经调查，施工现场位于郊区，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，随着施工的开始，目前该影响已消失。

3) 钻井柴油发电机废气

本项目钻井过程中钻机使用大功率柴油机带动，由于燃料燃烧向大气中排放了废气，其中主要的污染物为总烃、 NO_x 、 SO_2 、颗粒物等。经调查，施工现场位于郊区，有利于废气的扩散，同时施工单位加强对柴油发动机的维护，燃用了符合国VI标准的柴油，钻井柴油发电机排放的燃油废气对周围大气环境影响较小，随着施工的开始，目前该影响已消失。

3.1.1.2 废水

本项目施工期产生的废水主要为钻井废水、施工作业废液、管线试压废水以及生活污水。

1) 钻井废水

本项目钻井采用“泥浆不落地”工艺，大部分钻井废水循环利用，钻井废水实际处置量为 1645m²，均已通过罐车拉运至永北废液处理站处理，处理后输送至永一采出水处理站进一步处理，施工期间满足原《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中推荐水质标准后回注地层用于油田其他区块注水开发，没有外排。

2) 施工作业废液

经调查与统计，施工期间作业废液实际产生量为 185m³，均已通过罐车拉运至永北废液处理站处理，处理后输送至永一采出水处理站进一步处理，施工期间满足原《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中推荐水质标准后回注地层，目前均已用于油田注水开发，没有外排。

3) 管线试压废水

经调查，实际产生的管线试压废水量为 62m³，均由罐车拉运至永一采出水处理站处理，施工期间满足原《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中推荐水质标准后回注地层，用于油田注水开发，没有外排。

4) 生活污水

施工期施工现场设立了环保厕所，生活污水全部排入环保厕所，由供应商定期回收处置，未直接外排于区域环境中。

3.1.1.3 噪声

施工期产生的噪声主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机的机械噪声，以及运输车辆行驶过程中产生的交通噪声等，本项目选用低噪声设备，随着施工的结束，该影响已消失，未对周围声环境产生不利影响。

3.1.1.4 固体废物

项目施工期主要固体废物主要包括废弃设备、钻井固废、建筑垃圾和施工废料、定向钻废弃泥浆、工程弃土、生活垃圾。

1) 废弃设备

废弃设备主要来自 3 口老井封井产生的少量建筑垃圾，外运至填埋场填埋处理。

2) 钻井固废

根据现场踏勘和资料调研，本项目钻井采用“泥浆不落地”工艺，经调查，钻井固废产生量 4426t，分离出的钻井固废委托天正浚源环保科技有限公司进行了无害化处置。

3) 建筑垃圾和施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。经调查，施工废料部分已回收利用，剩余废料依托当地环卫部门清运。

4) 废弃泥浆

本项目污水外输管线有 3 处定向钻穿越。

根据施工资料，本项目在定向钻穿越施工场地内，入土侧及出土侧均设置了泥浆池，泥浆池大小约长 15m×宽 10m×深 1.5m，四周设有围堰，泥浆池内采用塑料布进行覆盖防渗，避免了泥浆与地表直接接触。泥浆池四周围堰也进行了覆盖，防止水土流失，并设置防护栏进行防护。项目定向钻施工过程中采用环保泥浆，并配套泥浆回收系统；施工过程产生的泥浆由泥浆泵输送至泥浆回收系统除砂净化后进入泥浆罐循环使用。根据实际调查，废弃泥浆约 1080m³，在施工结束后与钻井固废一起委托天正浚源环保科技有限公司进行了无害化处置，临时设置的泥浆池已进行回填恢复。



图 3-2 本项目定向钻防渗泥浆池

5) 工程弃土

施工过程中土方主要来自管沟开挖、场地清理。井场和集注站挖方量合计 5584m³，运至集注站南侧空地进进行场地垫高（征地范围内）；管沟开挖土方在作业带内集中堆放，并使用防尘网进行了覆盖，下管后全部回填。

本项目在建设中土方量依据各类施工工艺分段进行了调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，无弃土产生。

6) 生活垃圾

经调查，本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 3t，已依托当地环卫部门集中清运。

3.1.1.5 生态环境

本项目总占地面积约 112947m²，永久占地类型为工业用地，临时占地类型涉及耕地、草地、工业用地。永久占地改变了土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期对环境产生了影响，工程结束后对临时占地进行了生态恢复。

施工过程中采取的生态保护措施主要是：

1) 严格控制了施工作业带宽度、严格控制了钻井临时占地；施工过程中对施工区域土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填；

2) 工程施工结束后恢复原貌，对施工扰动区域实施植被恢复，选用了原有物种；

3) 施工过程中合理安排了施工工序和施工时间，避免了雨季大面积开挖，按挖填量平衡设计要求，全部回填，减少了水土流失；

4) 分为 4 标段同时施工，缩短了建设工期及地面裸露时间，对弃土方进行了及时清理。

综上，本项目施工活动对周围生态环境造成不利影响较小。

3.1.2 运营期

3.1.2.1 废气

1) 无组织废气

本项目集注站设备均为压力设备，流程属于密闭流程，减少了非甲烷总烃无组织排放。本项目针对设备与管线组件的密封点，采取加强管理，严格按照 GB37822 要求进行管理，减少 VOCs 排放，建立泄漏检测台账，保存不少于 3 年。

2) 有组织废气

本项目有组织废气主要为水套加热炉燃气废气、重沸炉燃气废气。

水套加热炉以净化天然气为燃料，安装了低氮燃烧器，废气经 1 个高 10m、内径 0.3m 排气筒有组织排放；重沸炉净化天然气为燃料，安装了低氮燃烧器，废气经 1 个高 15m、内径 0.3m 排气筒有组织排放。

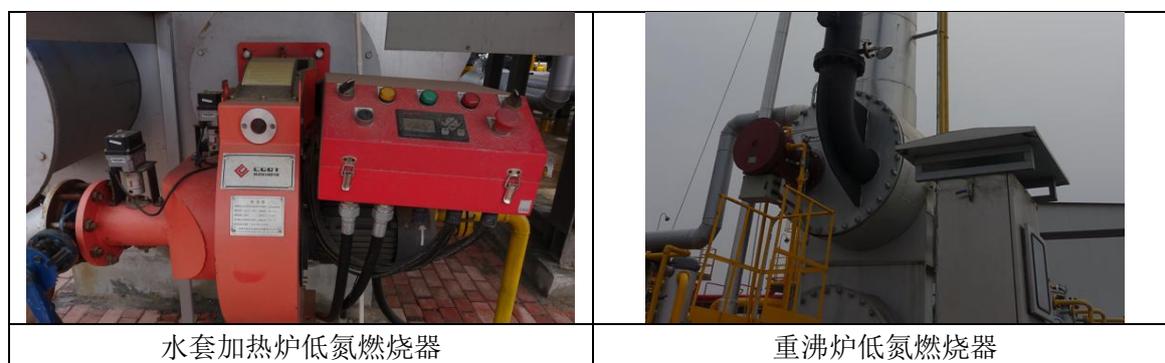


图 3-3 低氮燃烧器设置情况

3.1.2.2 废水

1) 注气期排水

永 21 储气库属于含水型枯竭油藏储气库，因此建库时采取边注边排水的方式逐渐建库，排水经管线外输进入永一采出水处理站处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准后回注地层，用于油田其他区块注水开发，不外排。根据调查，2021~2025 年排水量合计 2681m³，全部处理达标回注。

2) 采气期脱水装置排污水

根据调查，本次验收期间，脱水装置排水量约 0.8m³/d，经采出水管线外输至永一采出水处理站处理。

3) 井下作业废液

运营期井下作业废液主要包括修井作业产生的井筒循环液、井口返排水、冲洗水。本项目在 2024、2025 年均开展过井下作业工作，废液产生量合计 171.02m³，经罐车密闭拉运到了永一采出水处理站处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准后回注。

4) 生活污水

2021 年 11 月 30 日~2025 年 12 月 31 日年集注站职工生活污水产生量合计 1427m³/a，排入集注站内化粪池，委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理。

本项目运营期废水产生、处置及排放量情况见表 3-1。

表 3-1 运营期废水产生、处置及排放情况一览表

运行周期	产生来源	名称	污染物种类	产生规律	产生量 (t)					治理设施工艺与处理能力	排放去向	排放量 (t/a)	
					2021	2022	2023	2024	2025				
注气期	排水井	注气排水	石油类、SS	间断	2611	0	0	0	70	永一采出水处理站	“一次除油+混凝沉降+过滤”工艺，22000m ³ /d（余量6000m ³ /d）	管道输送至永一采出水处理站处理达标后回注地层用于油田注水开发	0
	天然气脱水装置	脱水装置排污水	石油类、SS	间断	0	0	0	0	24				0
	井下作业	作业废液	石油类、SS	间断	0	0	0	107.16	63.86				0
	集注站职工	生活污水	氨氮、COD、BOD ₅ 、动植物油	间断	120	288	288	335	396	委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理	0		
备注：本次验收注气排水、作业废液、生活污水废水产生量为 2021 年 11 月 30 日~2025 年 12 月 31 日统计值； 采气脱水排污水为 2025 年 12 月 2 日~2025 年 12 月 31 日统计值													

3.1.2.3 固体废物

1) 过滤、分离废渣

集注站过滤器、分离器分离出来的废渣主要污染物为采出气携带的铁锈、沙砾等杂质，属于一般工业固体废物，委托环卫部门定期清运。

根据调查，2021~2025 年未对设备清理，暂无废渣产生。

2) 清管废渣

运营期间，输气管道按生产需求清管，主要成份为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，委托环卫部门定期清运。

根据调查，2021~2025 年未进行清管，暂无废渣产生。

3) 废润滑油

项目注气压缩机、空气压缩机及其他设备运行需使用润滑油保养，需定期更换，废润滑油属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物。

根据调查，2021~2025 年一期工程废润滑油产生量 0.761t。

4) 废活性炭

根据竣工资料，活性炭过滤器拟每年检修时更换 1 次，废活性炭属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中危险废物，废物类别为 HW09 其他废物，废物代码：900-039-49 除杂、净化过程产生的废活性炭。

截至本次验收期间，因活性炭过滤器运行时间较短（仅采气使用），暂未产生废活性炭。

5) 废三甘醇

根据竣工资料，废三甘醇主要来自于净化天然气携带至净化气分离器内分离出来的三甘醇液滴，属于一般工业固体废物，委托厂家回收再生。

截至本次验收期间，因脱水装置运行时间较短（仅采气使用），暂未产生废三甘醇。

6) 生活垃圾

根据调查，2021~2025 年，集注站内职工生活垃圾产生量 10.5t(折年 2.63t/a)，收集后委托了环卫部门处理。

7) 固废暂存设施

(1) 一般工业固体废物暂存间

集注站内新建了 1 座 3m×2m 工业固体废物暂存间，综合用房设有若干垃圾桶回收生活垃圾。

（2）危险废物暂存间

集注站内新建了 1 座 3m×2m 危险废物暂存间，满足防雨、防晒、防渗等六防要求，集注站建立了台账及危废管理制度，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。油气集输总厂已与济南德正环保科技有限公司签订委托处理合同，见附件**错误!未找到引用源。**。

3.1.2.4 噪声

注气期间，主要噪声来自集注站过滤分离器、注气压缩机、空冷器、空压机以及各类机泵运转噪声；采气期间，主要噪声来自井场计量分离设备、加热炉燃烧器，集注站空压机以及各类机泵；本项目主要采取了以下污染防治措施。

1) 在设备招标中向设备制造厂家提出了噪声限值要求，对高噪声设备采取了必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声的目的。

2) 安装高噪设备压缩机时：设置了减振软基混凝土基础隔振垫，拧紧并填实地脚螺栓，管道支架作弹性支承连接。

3) 采取了声学控制措施，压缩机、空冷器、空压机等均至于厂房内，厂房内壁设置了多孔吸声材料，设备运行时候关闭门窗（保障安全的前提下），最大限度了降低噪声值。

项目主要噪声源见表 3-2，采取的降噪措施见图 3-4。

表 3-2 项目运营期主要噪声源统计表

分类	设备名称	数量（台）	防治措施	治理后（dB（A））
注气	旋风分离器	1	/	70
	过滤分离器	1	/	70
	压缩机	2	基础减振、室内布置、吸声材料	80
	空冷器	2		75
采气	空压机	2	基础减振、室内布置、吸声材料	70
	各类机泵	13	基础减振、室内布置	60
公辅设施	空压机	2	基础减振、室内布置、吸声材料	70
井下作业	通井机	/	/	100
	机泵	/	/	80



图 3-4 本项目主要降噪措施

3.2 其他环保措施

3.2.1 环境风险防范措施及应急措施调查

3.2.1.1 环境风险调查

根据《2021年永21块地下储气库建设工程总结》（东辛采油厂，2021年11月）、《永安油田永21块地下储气库建设工程监理工作总结报告》（山东胜利建设监理股份有限公司）等相关报告，结合现场调查，本项目在施工期不涉及有毒有害物质，仅在焊接等过程中涉及乙炔等易燃物质，但远小于其临界量，所以工程施工期不存在较大的环境风险因素。根据监理报告可知，施工期未发生有毒有害或易燃物质泄漏而引发的事故。

通过对本项目风险识别，确定出本项目运营期风险类型为：天然气泄漏、火灾、爆炸三种事故风险类型。项目在运行一定时间后，都可能发生因腐蚀、第三方破坏、设备及操作、本体安全等因素造成的泄漏或破裂事故。尽管建设单位在设计、安装及运行维护期间采取各种措施防止事故的发生，但由于储气库项目特殊性，仍有一定概率发生突发环境风险事故。

3.2.1.2 突发环境事件应急预案

1) 备案

(1) 储气库垦利分公司应急预案

2022 年，储气库垦利分公司作为永 21 储气库运营单位编制了《中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司突发环境事件应急预案》，突发环境事件应急预案包括总则、企业基本情况、环境风险源与环境风险评价、应急救援机构及职责、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与措施、后期处置、应急培训与演练、奖惩、保障措施、预案的评审备案发布和更新、应急预案实施等组成。

应急预案于 2022 年 1 月 29 日取得东营市生态环境局垦利区分局备案，备案编号为 370521-2022-007-M。

(2) 油气集输总厂永 21 储气库应急预案

2025 年，油气集输总厂作为永 21 储气库实际运营单位编制完成了《永 21 储气库突发环境事件应急预案》，突发环境事件应急预案包括总则、企业基本情况、环境风险源与环境风险评价、应急救援机构及职责、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与措施、后期处置、应急培训与演练、奖惩、保障措施、预案的评审备案发布和更新、应急预案实施等组成。

应急预案已于 2025 年 11 月 13 日取得东营市生态环境局垦利区分局备案，备案编号为 370505-2025-142-M。

(3) 东辛采油厂应急预案

东辛采油厂编制了《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司东辛采油厂突发环境事件应急预案》，并在垦利区生态环境分局完成备案，备案编号 370505-2024-102-M。

东辛采油厂现有应急预案中，包含各类站场、井场及管道泄漏事故及火灾爆炸事故的应急处置程序，能够满足应急处置的需要。东辛采油厂针对重大突发事件及突发环境事件制定有应急演练计划，定期组织开展应急演练。东辛采油厂可为本项目提供全方位的应急支持（如污水外输管线泄漏事故）。

(4) 油气集输总厂应急预案

油气集输总厂编制了《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气集输总厂突发环境事件应急预案》，并在垦利区生态环境分局完成备案，备案编号 370505-2024-108-M。

油气集输总厂现有应急预案中，包含各类站场、管道，尤其是天然气工艺装置泄漏事故及火灾爆炸事故的应急处置程序，能够满足应急处置的需要。油气集输总厂针

对重大突发事件及突发环境事件制定有应急演练计划，定期组织开展应急演练。油气集输总厂可为本项目提供全方位的应急支持。

2) 应急物资储备

本项目应急物资主要存放于集注站库房内，主要应急物资统计情况见表 3-3；同时，东辛采油厂、油气集输总厂均在本项目周边配备齐全的应急物资，事故状态下可迅速调配应急支援本项目，详见表 3-4、表 3-5。

3) 应急队伍

永 21 储气库自身无专业消防队伍、维抢修队伍，故发生突发环境事件时主要依托外部队伍，可依托的队伍见表 3-6。

表 3-3 永 21 储气库应急抢险装备及物资统计表

序号	名称	数量	存放位置
1	便携式可燃气体检测仪	4 台	办公室
2	正压式空气呼吸器	8 套	库房
3	隔热服	5 套	库房
4	防爆 F 扳手 奥斯特 防爆阀门扳手 f 扳手	1 把	库房
5	防爆手钳	1 把	库房
6	手持式对讲机\5W 防爆 一充两电	10 台	库房
7	防爆泛光工作灯（充电式）海洋王 FW6100GF	4 个	库房
8	强光手电筒\电珠 1 个头 3.7V 海洋王带充电器	4 个	库房
9	消防钩\3-3.5m 碳钢	6 个	库房
10	消防斧\A623 钢质	6 把	库房
11	消防锹	6 把	库房
12	消防服	5 套	库房
13	消防桶\半圆 钢质	6 个	库房
14	消防水带 DN65	240m	库房
15	灭火毯	6 张	库房
16	安全带	4 套	库房
17	安全帽	30 个	库房
18	检查服 防静电	30 套	库房
19	手动葫芦 1 吨	1 个	库房
20	手动葫芦 5 吨	1 个	库房
21	防爆铜锤 8P	1 把	库房
22	防爆管钳 600*75 24 寸	1 把	库房
23	防爆活动扳手 300MM	1 把	库房
24	防爆活动扳手 350mm	1 把	库房
25	防爆起子一字 6×125	1 个	库房

序号	名称	数量	存放位置
26	防爆起子十字 8×200	1 个	库房
27	防爆撬杠 18×400mm	1 把	库房
28	防爆撬杠 30×1000mm	1 把	库房
29	防爆钢锹 420×240mm	1 把	库房
30	防爆 F 扳手 奥斯特 防爆阀门扳手 f 扳手	1 把	库房
31	防爆手钳	1 把	库房
32	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC8	40 个	集注站及注采井场
33	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC4	12 个	
34	手提式二氧化碳灭火器 MT7	38 个	
35	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 MFTZ/ABC50	7 个	
36	推车式二氧化碳灭火器 MTT30	2 个	

表 3-4 油气集输总厂（永安输油站）应急救援物资一览表

序号	应急物资名称	类别	规格型号	储备量	物资存放地点
1	吸油毡	污染物收集	1×2	420kg	永安输油站应急物资库房
2	毛毡	污染物收集	/	20kg	
3	吸油托栏	污染物控制	500×25	81 条	
4	消防锹	安全防护	1m	6 把	
5	消防斧	安全防护	0.5m	2 把	
6	消防桶	安全防护	/	17 个	
7	消防水带	安全防护	φ 65mm	4 卷	
8	反光伸缩警示锥	安全防护	/	8 个	
9	反光固定警示锥	安全防护	/	3 个	
10	二氧化碳灭火器	安全防护	MT/5 kg202004	4 个	
11	二氧化碳灭火器	安全防护	MT/5 kg201905	2 个	
12	灭火毯	安全防护	1×1 五张, 1.2×1.2 四张	9 张	
13	干粉灭火器	安全防护	MFZ8 kg2019、6	8 个	
14	干粉灭火器	安全防护	MFZ8 kg2019、2	5 个	
15	消防钩	安全防护	2.5m	10 个	
16	消防水枪头	安全防护	Ø65mm	2 个	
17	安全警示带	安全防护	0.05m×15m	6 盒	
18	人字伸缩梯子	安全防护	2×2m	1 个	
19	分类垃圾箱	安全防护	70×50	4 个	
20	升降式应急灯	安全防护	2201×35W 金卤灯	2 个	
21	单/三相汽油发电机组应急升降灯组	安全防护	CQT6500CX	1 组	

序号	应急物资名称	类别	规格型号	储备量	物资存放地点
22	雨鞋	安全防护	42 号 4 双; 44 的 三双	10 双	
23	正压式呼吸机	安全防护	RHZK6.8T/B	1 个	
24	正压式呼吸机	安全防护	RHZK6.8T/B	1 个	
25	正压式呼吸机	安全防护	CWAC157-6.8-30 A	1 个	
26	正压式呼吸机	安全防护	RHZK6.8T/B	1 个	
27	消防员灭火防护服	安全防护	ZFMH-HT	5 套	
28	消防安全腰带	安全防护	FZL-YD	5 条	
29	消防头盔	安全防护	FTK-Q	5 个	
30	消防手套	安全防护	GA7	5 副	
31	消防灭火防护靴	安全防护	RJX-25A	5 双	
32	安全带	安全防护	MSA 聚酯	2 条	
33	消防安全绳	安全防护	16mm20m 尼龙	4 条	
34	反光背心	安全防护	/	8 件	
35	防静电阻燃防护服	安全防护	/	5 件	
36	救生衣	安全防护	/	10 件	
37	自吸泵	安全防护	DBZ8-25-1.5	1 台	
38	潜污泵	安全防护	/8-15m ³ /h10-20	1 台	
39	塑料布	安全防护	1.5m×1.5m	40kg	
40	编织袋	安全防护	/	225 条	
41	潜水排污泵	安全防护	8-15m ³ /20-32m	1	
42	四季水带	安全防护	4 寸	60 米	
43	铁丝	安全防护	8#	15kg	
44	铁丝	安全防护	14#	4.2kg	
45	防洪沙袋	安全防护	/	100 条	
46	镐头	安全防护	/	2 把	
47	铁锹	安全防护	/	6 把	
48	潜水泵	安全防护	QY250-5-5.5	3 台	
49	移动电缆盘	安全防护	Y1-s3185	1 个	
50	单项污水泵	安全防护	WQD7-15-1.1	2 台	
51	橡套电缆	安全防护	2.5×4	80m	
52	橡套电缆	安全防护	3×4+1×2.5	80m	
53	活动挡水板	安全防护	/	8.5m	
54	吸水膨胀袋	安全防护	40×60	250	

表 3-5 东辛采油厂应急救援物资一览表

序号	应急物资或设施名称	应急物资类型	规格型号	数量	存放位置
1	井口套管闸门抢喷装置	井控物资	HK-4B	1 套	东辛边远井管理区
2	井口套管闸门抢喷装置	井控物资	HK-4C	1 套	
3	井口螺母剪切装置	井控物资	HK-4F	1 套	
4	光杆抢喷装置	井控物资	HK-4A	1 套	
5	卡箍总成	井控物资	250 型	1 套	
6	卡箍阀门	井控物资	250 型	2 个	
7	油管接箍\73.02×5.51 N80 NU (B)	井控物资	123.5N80	2 个	
8	油管短节\73.02×5.51 N80 NU (P) 1m	井控物资	73X100	2 个	
9	油管接箍\88.9×12.45 N80 NU (B)	井控物资	712 N80	2 个	
10	250 型井口上法兰	井控物资	250	1 个	
11	井口法兰螺丝	井控物资	250 型	12 个	
12	卡箍皮带螺栓螺母	井控物资	KY25/125	3 个	
13	配合接头	井控物资	73×88.9	1 个	
14	丝堵	井控物资	125mm	2 个	
15	钢圈	井控物资	φ 88.8	2 个	
16	钢圈	井控物资	φ 211	2 个	
17	压力表	井控物资	25mpa	2 个	
18	高压三通	井控物资	KY25/125 DN125	1 个	
19	压力表考克	井控物资	125mm	2 个	
20	橡胶套软电缆	泄漏物资		200 米	
21	潜水泵	泄漏物资	QY100	1 台	
22	编织袋	泄漏物资		150 个	
23	堵漏工具	泄漏物资	堵漏一型	1 套	
24	堵漏工具	泄漏物资	堵漏一型	1 套	
25	堵漏工具	泄漏物资	堵漏一型	1 套	
26	堵漏工具	泄漏物资	堵漏一型	1 套	
27	堵漏工具	泄漏物资	堵漏一型	1 套	
28	堵漏工具	泄漏物资	堵漏一型	1 套	
29	正压式空气呼吸器	个体防护器具	霍尼韦尔	1 个	
30	正压式空气呼吸器	个体防护器具	霍尼韦尔	1 个	
31	防毒面具	个体防护器具	XY55124-1	20 个	
32	安全帽	个体防护器具		5 副	
33	安全带	个体防护器具	梅思安	2 个	

序号	应急物资或设施名称	应急物资类型	规格型号	数量	存放位置	
34	硫化氢检测仪	便携气体检测仪	BF90	1 个		
35	四合一气体检测仪	便携气体检测仪	H ₂ S/O ₂ /CO	1 个		
36	四合一气体检测仪	便携气体检测仪	H ₂ S/O ₂ /CO	1 个		
37	四合一气体检测仪	便携气体检测仪	H ₂ S/O ₂ /CO	1 个		
38	手提灭火器	消防器材		4 个		
39	推车灭火器	消防器材		2 个		
40	消防锹	消防器材		2 个		
41	消防桶	消防器材	1200mm	1 个		
42	管钳	防爆工具	1200mm	1 个		
43	管钳	防爆工具	450mm	1 个		
44	管钳	防爆工具	1200mm	1 个		
45	活动扳手	防爆工具	50mm	1 个		
46	活动扳手	防爆工具	70mm	1 个		
47	敲击扳手	防爆工具	10LB	1 个		
48	敲击扳手	防爆工具	450mm	2 个		
49	八角锤	防爆工具	900mm	2 个		
50	管钳	普通工具	1200mm	2 个		
51	管钳	普通工具	450mm	2 个		
52	管钳	普通工具	250 法兰专用	2 个		
53	活动扳手	普通工具	4kg	2 个		
54	死扳手	普通工具		2 个		
55	铁锤	普通工具		2 个		
56	抢修强光工作灯	照明工具		1 个		
57	围油栏	水上溢油处理设备类	GW600	200m		永一注水 站
58	吸油毡	水上溢油处理设备类	1×20kg	140kg		
59	吸油托绳	水上溢油处理设备类	1×10m	160m		
60	橡皮筏	水上溢油处理设备类		2 艘		
61	潜水泵	抽水处理设备类	WQD15-15-1.5	1 台		准备大队 库房
62	救生衣	防溺水装备		30 件		
63	防毒面罩	反恐怖袭击装备	P-H ₂ S-2	20 个		
64	有毒气体过滤器	反恐怖袭击装备		6 个		
65	防爆头盔	反恐怖袭击装备		20 个		
66	防刺服	反恐怖袭击装备		20 个		

表 3-6 消防队伍情况及联系方式统计表

部别	队伍名称	驻地（具体位置）	主要装备	联系人	固定电话	手机
胜利应急救援中心	指挥中心	东营区章丘路 929 号	/	李春雷	8680931	13854650166
	基地站	东营区西四路 279 号	重型泡沫车	运波	8680517	18860671862
	特勤站	东营区西四路 279 号	云梯、高喷车、防化洗消、抢险救援车	刘超	8682500	15666216006
	东辛站	东营区东二路 210 号	重型泡沫车	张长安	8680590	13562276326
	胜采站	西城永辛路万达公寓西首	重型泡沫车	石培勇	8596753	15954606271
东营市消防救援	指挥中心	/	/	/	8331001 8072119	/

4) 应急培训及演练

(1) 培训计划

所有现场指挥部成员，各专业处置组成员认真学习了预案内容，明确了在救援现场所担负的责任和义务。由应急指挥部对职工每年进行一次应急培训，学习救援专业知识和有可能出现的新情况的处理办法。每个人做到了熟知救援内容，明确了自己的分工，业务熟练，成为重大事故应急救援的骨干力量。

(2) 培训形式和实施

培训的形式根据实际特点，采取多种形式进行。如定期开设培训班、上课、事故讲座、广播、发放宣传资料以及利用企业内黑板报和墙报等，使教育培训形象生动。

应急作业人员、管理人员、指挥人员及其他应急人员的培训工作列入年度培训计划，并由应急指挥部组织实施。

(3) 应急救援人员培训内容

应急救援人员的培训内容包括如何识别危险、如何启动紧急警报系统、各种应急设备的使用方法、防护用品的佩戴使用、如何安全疏散人群、介质危险特性、职业危害、自救、互救、事故案例和法律法规等。

(4) 制定演练计划

突发环境事件应急预案的演练，在培训后进行。进行演练前，做好计划，计划中表明演练对象，准备好所需要的器材、设施，对涉及的单位和人员书面通知。演练结束后由指挥部各成员组成评审小组，对演练效果及应急预案进行评审。

(5) 演练频次

应急指挥中心每年负责组织开展一次站库级事件应急演练。

（6）演练总结

组织考核组对演练的全过程进行跟踪考核和评价演练效果，评审演练是否达到预期目的以及应急预案的充分性和有效性。演练结束后，各救援队伍要根据在演习过程中收集和整理的资料，写出书面总结。

应急物资及应急演练现场照片见图 3-5。



图 3-5 应急演练现场照片

3.2.2 在线监测设施

根据环评及批复及现场踏勘，本项目无需安装在线监测设施。

3.2.3 大气风险防范措施

针对装置区、压缩机厂房等可能涉及可燃气体泄漏、火灾和爆炸可能对大气环境产生的风险，本项目采取了如下防范措施：

1) 生产装置区、压缩机厂房可燃气体泄漏风险事故防范措施

在生产装置区、压缩机厂房可能发生有毒有害物料泄漏位置安装了可燃气体探测器、防爆手动报警按钮、防爆指示灯、防爆紧急关断按钮、三频红外探测器等设备

设施，同时配备了若干便携式可燃气体探测器，现场设置情况见图 3-6。气体探测器等应急防范措施布局见图 3-8。



图 3-6 可燃气体探测器设置情况

2) 消防设施

针对易发生火灾爆炸的区域设置了消防设施，包括消防水罐、消防栓、灭火器、消防箱等，建设现状图 3-7，消防系统布局见图 3-7。



图 3-7 消防设施

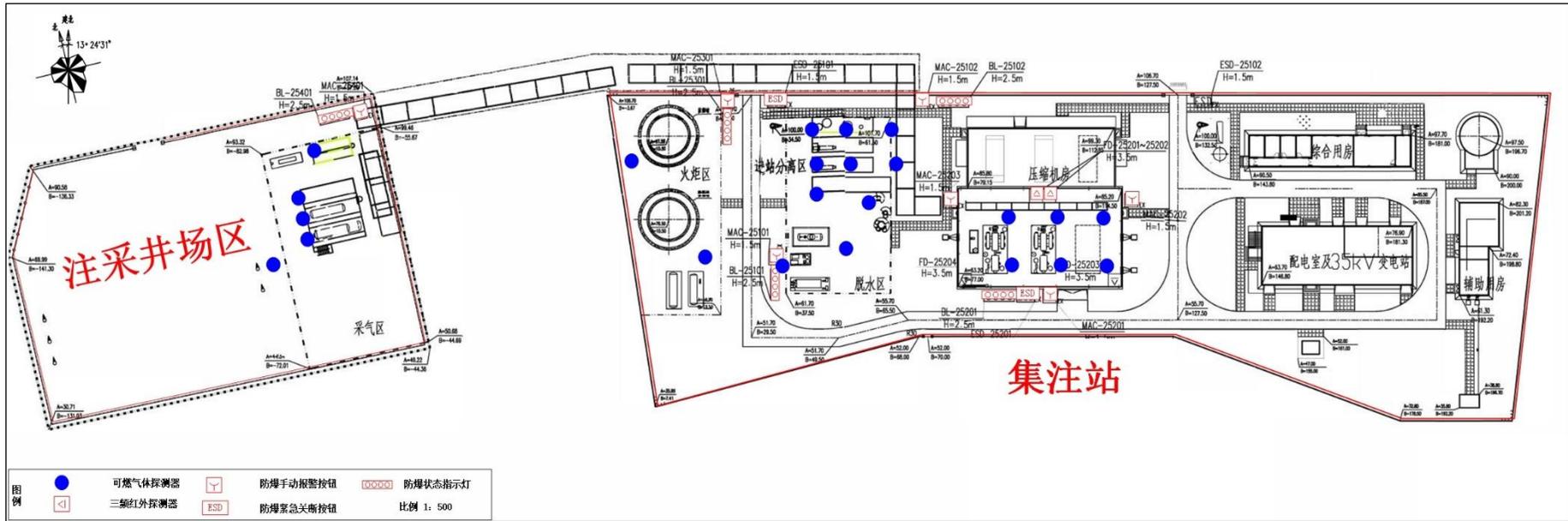


图 3-8 大气风险防范措施布局示意图

3.2.4 环境管理检查

3.2.4.1 环保机构设置检查

项目依托油气集输总厂现有 QHSE 科，永 21 储气库配备专职环保员 2 人，负责项目的安全、环保工作，具体工作内容包括项目环保手续、项目“三同时”实施的监督检查、与环保部门的协调等工作。

3.2.4.2 环保管理制度检查

永 21 储气库建立了《环境保护管理制度》等环境管理制度，由油气集输总厂 1 名副经理分管环保管理，QHSE 科室主管环保日常工作，能做到定期组织相关部门人员对各站环保设施、设备安全等综合检查，发现问题落实到个人，及时解决，形成了有效的管理机制。

3.2.4.3 排污许可

本项目属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中登记管理类别，无需取得排污许可证，中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司已于 2021 年 12 月 7 日进行了排污登记，登记编号为 91370521MA94H21H0A001Y，有效期为 2021-12-07 至 2026-12-06；于 2025 年 12 月 16 日进行了排污登记变更（补充说明了实际运营单位为油气集输总厂，并更新现行执行标准等相关信息），有效期为 2025-12-16 至 2030-12-15。

3.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

3.3.1 环保投资情况

本项目环评阶段预计总投资 54385 万元，其中环保投资 630.8 万元，占总投资的 1.16%；本项目实际总投资 59385 万元，其中环保投资 1142.5 万元，占总投资的 1.92%。项目实际环保投资情况详见表 3-7。

表 3-7 本项目实际环保投资情况一览表

类别	投资项目	基本内容	投资（万元）
废气处理	施工扬尘	围挡、洒水降尘	30.0
	三甘醇尾气处理撬	尾气回收系统（闪蒸回收三甘醇）	350.0
	低氮燃烧器	2 台加热设备均设置低氮燃烧器	60
废水处理	排水井排水	经污水外输管线管输至永一采出水处理站进行处理	20
	天然气脱水装置排污水		20

类别	投资项目	基本内容	投资（万元）
	井下作业废液	经罐车密闭拉运至永一采出水处理站进行处理	5.0
	生活污水处理	设置化粪池，委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理	12.0
固体废物处理	过滤分离废渣	委托环卫部门定期清运	5.0
	废润滑油	委托有危险废物处理资质的单位无害化处理	10.0
	废活性炭	委托有危险废物处理资质的单位无害化处理	3.0
	废三甘醇	委托厂家回收再生	3.5
	生活垃圾	委托环卫部门定期清运	5.0
噪声防治	噪声防治	选用低噪声设备、隔声、减振、吸声等设施	20.0
生态恢复	生态恢复措施	对临时占地进行生态恢复、水土保持措施	120.0
环境风险	风险防范措施	可燃气体报警器、放空系统、设备防腐、自控监测系统、应急设施等	479.0
合计			1142.5

3.3.2 “三同时”落实情况

根据本项目环评报告中提出的“三同时”竣工验收一览表，经调查，建设单位基本落实了环境影响报告中提出的环境保护措施，有效地降低了项目对环境的不利影响，详见表 3-8。

3.3.3 环评批复落实情况

生态环境主管部门提出的批复意见的落实情况见表 3-9。从表中可以看出，建设单位基本落实了批复对本项目提出的环境保护措施，有效地降低了项目对环境的不利影响。

表 3-8 “三同时”竣工验收一览表落实情况

阶段	项目	环评措施内容	实际情况	备注
施工期	固体废物	废弃设备及建筑残渣：部分回收利用，剩余废料拉运至市政部门指定地点，由环卫部门清运	与环评一致	已落实
		钻井固废：委托第三方单位拉运处置，综合利用	钻井固废委托天正浚源环保科技有限公司处置	已落实
		建筑垃圾、施工废料：部分回收利用，剩余废料拉运至市政部门指定地点，由环卫部门清运	与环评一致	已落实
		定向钻废弃泥浆：委托第三方单位拉运处置，综合利用	定向钻废弃泥浆：委托天正浚源环保科技有限公司处置	已落实
		工程弃土：外运做同类工程填方	管线工程无弃土产生，井场和集注站弃土量合计约 5584m ³ ，运至集注站南侧空地回填（位于征地范围内），整体无弃土外排。	已落实
		生活垃圾：全部收集后拉运至市政部门指定地点，由环卫部门统一处置	施工现场设置有生活垃圾桶，施工期间按要求收集暂存，并交由环卫部门统一处置	已落实
	废水	钻井废水：罐车拉运至永北废液处理站进行处理后进入永一采出水处理站处理	罐车密闭拉运至永北废液处理站处理，然后进永一采出水处理站处理达标后回注，无外排	已落实
		施工作业废液：罐车拉运至永北废液处理站进行处理后进入永一采出水处理站处理	罐车密闭拉运至永北废液处理站处理，然后进永一采出水处理站处理达标后回注，无外排	已落实
		管线试压废水：收集后由罐车拉运至永一采出水处理站处理，不外排	与环评一致	已落实
		生活污水：排入移动厕所，定期由当地农民清掏用作农肥，不直接外排于区域环境	排入环保厕所，由供应商定期回收处置，不直接外排于区域环境	已落实
	废气	1) 原材料运输、堆放要求遮盖；及时清理场地上弃渣料，采取覆盖、洒水抑尘； 2) 加强施工管理，尽可能缩短施工周期	施工期原材料运输按要求加装了防尘布；施工场地采取了“上铺下盖”措施，定时喷雾洒水，尽量降低了对环境空气的影响；分 4 个标段同时施工，尽量缩短了施工周期	已落实
	噪声	合理选择施工时间，采用网电钻井，选用低噪声设备，减少对居民的影响	施工期合理安排了施工时间，大型和高噪施工尽量安排在日间进行；钻井工程未采用网电钻井，项目周边 500m 内无声环境敏感目标，钻井期间未收到扰民举报	部分落实
	生态环境	1) 合理制定施工计划，严格施工现场管理，减少对生态环境的扰动；	1) 分 4 个标段同时施工，尽量缩短了施工周期；同时控制作业带宽度，施工现场表土剥离、单独存放，施工后分层回填，施工场地设置了彩钢	已落实

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

阶段	项目	环评措施内容	实际情况	备注
		2) 制定合理、可行的生态恢复计划，并按计划落实	板围挡，尽量减少水土流失。项目施工期间尽量降低了对生态环境的扰动。 2) 施工结束后，对临时占地进行了恢复，根据本次现场踏勘，管线作业带区、定向钻入土点、出土点基本恢复原貌	
运营期	固体废物	永安分输阀室分离器废渣：委托环卫部门定期清运	永安分输阀室暂未建设，纳入后期工程建设并验收	/
		过滤器废渣：委托环卫部门定期清运	验收期间暂未产生，拟按要求处理	/
		废活性炭：委托有危险废物处理资质的单位无害化处理	验收期间暂未产生，拟按要求处理	/
		废三甘醇：委托厂家回收再生	验收期间暂未产生，拟按要求处理	/
		清管废渣：委托环卫部门定期清运	验收期间暂未产生，拟按要求处理	/
		废润滑油：委托有危险废物处理	废润滑油委托济南德正环保科技有限公司处理	已落实
		生活垃圾：委托环卫部门定期清运	集注站设置生活垃圾收集箱，按要求收集后委托环卫部门定期清运	已落实
	废水	排水井排水：依托永一采出水处理站处理达标后，回注用于油田注水开发，不外排	与环评一致	已落实
		天然气脱水装置排污水：依托永一采出水处理站处理达标后，回注用于油田注水开发，不外排	与环评一致	/
		井下作业废液：依托永一采出水处理站处理达标后用于注水开发，不外排	作业废液由罐车密闭拉运至永一采出水处理站处理达标后，回注用于油田注水开发，不外排	已落实
		生活污水：排入站内化粪池，委托环卫部门定期清掏，不外排	生活污水排入站内化粪池，委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理	已落实
	废气	集注站采用密闭工艺、密闭流程；油气采用密闭管道输送；加强日常运行管理	集注站采用密闭工艺、密闭流程；天然气采用密闭管道输送；按要求加强日常运行管理	已落实
		水套加热炉采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气通过 8m 高，内径 0.2m 排气筒排放	水套加热炉采用净化天然气作燃料，设置低氮燃烧器，废气通过 10m 高、内径 0.3m 排气筒排放	已落实

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

阶段	项目	环评措施内容	实际情况	备注
		燃气重沸器采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气经高 15m、内径 0.2m 的排气筒有组织排放	燃气重沸器采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气经高 15m、内径 0.3m 排气筒排放	已落实
	噪声	1) 选择低噪声设备； 2) 加强设备维护，使其处在最佳运行状态	①选择了低噪设备； ②压缩机设置了减振混凝土底座，置于压缩机厂房内，厂房内壁设有吸声多孔材料，正常运行时厂房门窗密闭； ③对设备进行日常检查维护，保障设备处于最佳运行状态； ④紧急放空采用地面火炬燃烧，新建带围挡敞开式地面火炬，能有效降低放空噪声传播	已落实
环境风险		风险防范措施及应急预案	2022 年储气库垦利分公司编制了《中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司突发环境事件应急预案》，于 2022 年 1 月 29 日取得东营市生态环境局垦利区分局的备案文件，备案编号为 370521-2022-007-M； 2025 年油气集输总厂编制了《永 21 储气库突发环境事件应急预案》于 2025 年 11 月 13 日取得东营市生态环境局垦利区分局备案，备案编号为 370505-2025-142-M。	已落实
环境管理与环境监测		委托有关部门或设备生产厂家，对有关人员进行操作技能培训，培训合格后上岗；制定环境管理制度与监测计划，委托有资质的单位定期进行监测，建立健全设备运行记录	已对有关人员进行操作技能培训，培训合格后上岗；已制定环境管理制度与监测计划，按要求定期进行监测，已建立健全设备运行记录	已落实

表 3-9 环评批复意见落实情况调查

序号	环评批复意见	实际落实情况	结论
(一)	废气污染防治		
1	施工期原材料运输、堆放须进行遮盖；及时清理场地上弃渣料，采取覆盖、洒水抑尘等措施；加强施工管理，尽可能缩短施工周期。	与批复一致	已落实
2	营运期水套加热炉采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气通过 8m 高，内径 0.2m 排气筒排放，确保废气排放浓度符合《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 中重点控制区污染物排放标准要求；燃气重沸器采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气经高 15m、内径 0.2m 的排气筒有组织排放，确保废气排放浓度符合《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”的相关要求。	根据验收监测结果，水套加热炉高度满足要求、有组织废气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 中重点控制区；燃气重沸器高度满足要求、有组织废气排放浓度满足《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”的相关要求。	/
3	集注站采用密闭工艺、密闭流程；油气采用密闭管道输送；加强日常运行管理，确保厂界无组织废气排放浓度满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)表 2 要求(挥发性有机物：2mg/m)和《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)控制要求。	与批复一致，根据验收监测结果，集注站、注采井场厂界无组织废气排放浓度满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)表 2 要求(挥发性有机物：2mg/m)和《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)控制要求。	已落实
(二)	废水污染防治		
1	施工期钻井废水、施工作业废液拉运至永北废液处理站，处理后再与管线试压废水一同进入永一污水处理站处理达到相应标准后用于油田回注开发，不外排；施工期生活污水排入移动厕所，定期由当地农民清掏用作农肥。	钻井废水、施工作业废液罐车、试压废水处理方式与批复一致，2021 年 4 月~2021 年 8 月施工期永一采出水处理站回注水监测数据均满足相应标准；施工现场设置环保厕所，由供应商定期清理	已落实
2	排水井排水、天然气脱水装置排污水、井下作业废液依托永一污水处理站处理达标后，回注用于油田注水开发，不外排；生活污水排入站内化粪池，委托环卫部门定期清掏，不外排。	脱水装置排污水、排水井排水、井下作业废液依托永一污水处理站，2022 年~2025 年永一采出水处理站回注水监测数据均满足相应标准	已落实
(三)	固废污染防治		
1	施工期产生的废弃设备、建筑残渣、建筑垃圾、施工废料部分回收利用，剩余废料拉运至市政部门指定地点，由环卫部门清运；钻井固废、钻井定向钻废弃泥浆委托有资质单位处置利用。	建筑残渣、建筑垃圾、施工废料处理方式与批复一致；钻井固废及定向钻废弃泥浆由钻井单位委托天正浚源环保科技有限公司处置	已落实

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

序号	环评批复意见	实际落实情况	结论
2	本项目危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求设置,废活性炭、废润滑油属于危险废物,规范收集和贮存,定期委托具有相应危险废物处置资质的单位处理,转移时执行联单制度,及时续签合同。废三甘醇委托厂家回收再生;分离器废渣、过滤器废渣、清管废渣、生活垃圾由环卫部门定期清运。	1)集注站建设了1座危险废物暂存间; 2)废润滑油委托济南德正环保科技有限公司无害化处理; 3)分离器废渣、过滤器废渣、废活性炭、废三甘醇、清管废渣暂未产生;生活垃圾委托环卫定期清运	已落实
(四)	噪声污染防治		
1	合理选择施工时间,采用低噪声设备,采取隔声、减振等措施,确保施工期噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求,运营期厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类声环境功能区要求	施工期合理安排了施工时间,大型和高噪施工尽量安排在日间进行;钻井工程未采用网电钻井,项目周边500m内无声环境敏感目标,钻井期间未收到扰民举报;运营期噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类声环境功能区要求	已落实
(五)	总量控制,本项目不分配总量	经计算,本项目二氧化硫排放量为0.0041t/a,氮氧化物排放量为0.0453t/a,颗粒物排放量为0.0057t/a,VOCs排放量为0.32t/a,满足环评总量核算要求(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃外排总量分别为0.038t/a、0.132t/a、0.019t/a和0.32t/a)	已落实
(六)	其他要求		
1	设置环境风险防控体系,编制详细的应急预案报东营市生态环境局垦利区分局备案,同时与上级应急预案相衔接,并定期组织演练。	2022年储气库垦利分公司编制了《中国石化胜利油田天然气销售有限公司储气库垦利分公司突发环境事件应急预案》,于2022年1月29日取得东营市生态环境局垦利区分局的备案文件,备案编号为370521-2022-007-M; 2025年油气集输总厂编制了《永21储气库突发环境事件应急预案》于2025年11月13日取得东营市生态环境局垦利区分局备案,备案编号为370505-2025-142-M。	已落实
2	按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口和采样孔口,并设立标志牌。落实报告书中环境监测和管理相关内容	水套加热炉、燃气重废器设置了规范的排放口及采样孔,设置有标志牌	/
(七)	该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、同时投入使用的“三同时”制度。项目竣工后,按照规定的程序进行	东辛采油厂按要求进行竣工环保验收	已落实

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

序号	环评批复意见	实际落实情况	结论
	环境保护竣工验收，经验收合格后，方可正式投入运行。违反本规定要求的，由建设单位承担相应的法律责任。		
(八)	若该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防止污染的措施等发生重大变动，应当重新报批该项目环境影响报告书。自环境影响报告书批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，该项目环境影响报告书应当报有审批权的部门重新审核。若在该项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，你单位应当组织环境影响后评价，采取改进措施，并进行备案。	本项目不涉及重大变动，开工时间未超过五年	已落实

4 验收调查依据

4.1 建设项目环境影响报告书主要结论

4.1.1 项目概况

1) 总体方案：新建 1 座永 21 地下储气库，位于东营市垦利区永安镇南部，总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，气库运行压力 15~28MPa，设计最大工作气量 $2.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总垫气量 $2.58 \times 10^8 \text{Nm}^3$ （新增垫气量 $1.54 \times 10^8 \text{m}^3$ ，运营期前 6 年多注少采，逐步垫气）；注气能力 $132 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，注气天数 180d/a，以山东鲁东天然气有限公司鲁东管道、和利时燃气公司东营经开区-东营港输气管道为气源管线；采气能力 $198 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，采气天数 120d/a，采出气脱水后返输至鲁东管道，为东营市冬季调峰使用；

2) 地下工程：新建 1 座地下储气库，为含水层型储气库；新建 1 座井场，部署注采井 2 口、监测井 1 口和排水井 2 口，设计钻井总进尺 11882.23m；永 21 块 3 口废弃气井实施封井工程（永 211 井、永 21 井、永 21-1 井）；

3) 地面工程：新建集注站 1 座，新建永安分输阀室 1 座；新建注采井至集注站 0.3km、 $\Phi 168.3\text{mm}$ 注采管线，新建排水井至集注站 0.3km、DN150 排水管线；新建永安分输阀室至集注站 7943m、DN350 双向输气联络线，新建和利时现有管线至集注站 375m、 $\Phi 355.6\text{mm}$ 输气管线；新建集注站至东辛采油厂永 63-2 计量站 4243m、管径 DN150 污水外输管线。

拟建项目总投资 54385 万元，环保投资约为 630.8 万元，占项目总投资 1.16%。

4.1.2 政策及规划符合性

拟建项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日）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。

4.1.3 环境质量现状

1) 环境空气现状监测数据表明：项目所在区域的所在区域环境空气的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的年评价指标不达标，不能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求。

2) 根据东营市生态环境局 2020 年 1 月 20 日发布的《东营环境情况通报》（2019 年第 12 期，总第 84 期）中的数据，永丰河红光渔业社监测断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 V 类标准要求。

3) 拟建项目周边、敏感目标声环境现状值均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区标准。

4) 项目所在区域土壤各项监测指标满足《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 和表 2 中第二类用地的筛选值要求、满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 要求。敏感目标处石油烃（C₁₀-C₄₀）类满足参考执行的《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 2 中第一类用地的筛选值要求。监测结果表明项目所在区域土壤未受到污染，土壤环境质量现状良好。

4.1.4 环境空气影响评价

1) 拟建项目大气环境影响评价等级为二级，经过预测可知，正常工况下，非甲烷总烃、SO₂、NO_x 和颗粒物的排放对环境空气的影响较小，不会导致项目所在区域环境空气质量功能降低；经预测，拟建项目的废气无组织排放在集注站厂界浓度均可达标，对周围环境影响较小；根据工程分析，有组织排放废气均可满足相应标准，对周围环境影响较小；

2) 非正常工况下无组织排放甲醇在最大落地浓度点的浓度占标率 0.00118%，占标率极小，对周边环境空气影响较小。

3) 根据大气环境影响预测结果、大气环境保护距离计算结果，拟建项目不需设置大气环境保护距离，拟建项目排放方案合理。

4.1.5 地表水环境影响评价

拟建项目产生的工业废水均经永一采出水处理站处理达标后回注，不外排；生活污水排入化粪池，委托环卫部门定期清掏不外排。因此，拟建项目的废水对地表水环境影响很小。

4.1.6 地下水环境影响评价

拟建项目采取了合理的分区防渗措施，可有效避免地下水污染，项目建设对地下水环境影响较小。

4.1.7 声环境影响评价

1) 拟建项目运营期正常运行噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区排放限值要求。

2) 作业期间, 昼间、夜间厂界存在超标现象。超标范围在厂界 170m 范围内, 拟建项目周围 200m 内无声环境敏感目标, 本次评价要求井下作业合理安排时间, 采用低噪设备, 对周围环境影响较小。

因此, 从声环境角度分析, 拟建项目可行的。

4.1.8 固废环境影响评价

1) 永安分输阀室分离器废渣、过滤器废渣、清管废渣均属于一般工业固体废物, 委托环卫部门定期清运; 废三甘醇属于一般工业固体废物, 委托厂家回收再生;

2) 废活性炭、废润滑油属于危险废物, 委托有危险废物处理资质的单位无害化处理;

3) 生活垃圾委托环卫部门定期清运。

4.1.9 生态环境影响评价

项目施工期、运营期、退役期将对周围生态环境产生一定影响, 在采取有效的控制和处理措施后, 项目对周围生态环境影响较小, 可以控制在可接受程度之内。

4.1.10 土壤环境影响评价

拟建项目正常运行状态下基本不会对土壤造成污染; 非正常工况下, 污染物随时间推移不断下渗, 因此, 本次评价针对各类污染物均提出对应的污染治理措施, 可确保污染物达标排放及防止渗漏发生, 从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强, 确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

建设单位在严格落实环评提出的污染防治措施及土壤环境跟踪监测计划的前提下, 项目对区域土壤环境影响是可接受的。从土壤环境影响的角度, 项目建设是可行的。

4.1.11 环境风险评价

根据对拟建项目进行风险识别和源项分析可知, 生产过程中危险、有害物质主要是天然气、甲醇, 风险潜势综合判断为Ⅲ, 评价等级为二级评价。

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, 同时制定了拟建项目的应急预案纲要。

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

4.1.12 污染防治措施与技术经济论证

本项目所采取的废气、废水、噪声和固废治理措施在技术上是可行的，经济上也是相对合理的，能够确保工程污染物达标排放。为了进一步减降工程运行对周围环境的影响，企业须落实本次环评提出的各项减缓污染的措施。

4.1.13 环境影响经济损益分析

拟建项目采取了相应的环保措施，所支付的环保费用还能取得一定的经济效益。从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，拟建项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

4.1.14 污染物总量控制与清洁生产

拟建项目无废水外排，不涉及化学需氧量和氨氮。拟建项目涉及的总量控制指标为：项目 SO₂、NO_x、颗粒物、非甲烷总烃外排总量分别为 0.038t/a、0.132t/a、0.019t/a 和 0.32t/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），本项目无需申请总量替代、无需总量确认。

4.1.15 公众意见采纳境况

建设单位按国家有关规定进行建设项目环境影响信息公示，公示的方式有中国石化胜利油田网站、当地公开发布的报纸上发布、现场张贴等。拟建项目两次信息公示期间均未收到公众对项目的反馈意见。

4.1.16 总结论

拟建项目的建设符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规、规范；正常工况下，施工期和运营期对生态环境、大气环境、地表水环境、地下水环境和声环境影响小，不改变区域的环境功能；项目总体符合清洁生产要求，采用的环保措施可行。拟建项目突发环境事件的概率较低，在采取安全防范措施和突发环境事件应急预案、落实各项安全环保措施并执行完整以及确保风险防范和应急措施切实有效的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，拟建项目的环境风险可控。

综上所述，从环境保护角度分析，拟建项目的建设可行。

4.2 审批部门审批决定

东营市垦利区行政审批服务局于 2021 年 3 月 19 日以“垦审批环批字[2021]4 号”文对本项目作出批复，批复全文内容如下：

一、项目基本情况。该项目为新建，总投资 54385 万元，其中环保投资 630.8 万元，位于东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m。

本项目主要工程包括：新建 1 座永 21 地下储气库（含水层型），总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，气库运行压力 15~28MPa，设计最大工作气量 $2.38 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，总垫气量 $2.58 \times 10^8 \text{Nm}^3$ （新增垫气量 $1.54 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，运营期前 6 年多注少采，逐步垫气）；注气能力 $132 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，注气天数 180d/a，以山东鲁东天然气有限公司鲁东管道、和利时燃气公司东营经开区-东营港输气管道为气源管线；采气能力 $198 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，采气天数 120d/a，采出气脱水后返输至鲁东管道，为东营市冬季调峰使用；

本项目地下工程为：新建 1 座井场，部署注采井 2 口、监测井 1 口和排水井 2 口，设计钻井总进尺 11882.23m；永 21 块 3 口废弃气井实施封井工程（永 211 井、永 21 井、永 21-1 井）。地面工程为：新建集注站 1 座，新建永安分输阀室 1 座；新建注采井至集注站 0.3km、 $\Phi 168.3\text{mm}$ 注采管线，新建排水井至集注站 0.3km、DN150 排水管线；新建永安分输阀室至集注站 7943m、DN350 双向输气联络线，新建和利时现有管线至集注站 375m、 $\Phi 355.6\text{mm}$ 输气管线；新建集注站至东辛采油厂永 63-2 计量站 4243m、管径 DN150 污水外输管线。

该项目已取得中国石油化工股份有限公司出具的《关于胜利油田分公司永 21 地下储气库项目可行性研究报告的批复》（石化股份计[2021]8 号）。按照环境影响报告书所列项目的性质、规模、工艺、地点以及采取的环境保护和风险防控措施，该污染物能够实现达标排放，主要污染物排放满足总量控制要求，从环境保护角度，该项目建设可行。

二、项目设计、建设和运行管理中应严格落实环境影响报告书的要求，并着重做好以下工作：

（一）废气污染防治

施工期原材料运输、堆放须进行遮盖；及时清理场地上弃渣料，采取覆盖、洒水抑尘等措施；加强施工管理，尽可能缩短施工周期。

营运期水套加热炉采用净化天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气通过 8m 高，内径 0.2m 排气筒排放，确保废气排放浓度符合《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区污染物排放标准要求；燃气重沸器采用净化天然气作

为燃料，设置低氮燃烧器，废气经高 15m、内径 0.2m 的排气筒有组织排放，确保废气排放浓度符合《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”的相关要求。

集注站采用密闭工艺、密闭流程；油气采用密闭管道输送；加强日常运行管理，确保厂界无组织废气排放浓度满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 要求（挥发性有机物： $2\text{mg}/\text{m}^3$ ）和《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）控制要求。

（二）废水污染防治

施工期钻井废水、施工作业废液拉运至永北废液处理站，处理后再与管线试压废水一同进入永一污水处理站处理达到相应标准后用于油田回注开发，不外排；施工期生活污水排入移动厕所，定期由当地农民清掏用作农肥。

排水井排水、天然气脱水装置排污水、井下作业废液依托永一污水处理站处理达标后，回注用于油田注水开发，不外排；生活污水排入站内化粪池，委托环卫部门定期清掏，不外排。

（三）固废污染防治

施工期产生的废弃设备、建筑残渣、建筑垃圾、施工废料部分回收利用，剩余废料拉运至市政部门指定地点，由环卫部门清运；钻井固废、钻井定向钻废弃泥浆委托有资质单位处置利用。本项目危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单要求设置，废活性炭、废润滑油属于危险废物，规范收集和贮存，定期委托具有相应危险废物处置资质的单位处理，转移时执行联单制度，及时续签合同。废三甘醇委托厂家回收再生；分离器废渣、过滤器废渣、清管废渣、生活垃圾由环卫部门定期清运。

（四）噪声污染防治

合理选择施工时间，采用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，确保施工期噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，营运期厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类声环境功能区要求。

（五）总量控制。本项目不分配总量。

（六）其他要求。设置环境风险防控体系，编制详细的应急预案报东营市生态环境局垦利区分局备案，同时与上级应急预案相衔接，并定期组织演练。按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口和采样孔口，并设立标志牌。落实报告书中环境监测和管理相关内容

三、加强施工期和运营期的环境管理，落实污染防治措施。由东营市生态环境局垦利区分局生态环境保护综合执法大队负责该项目建设期、运营期的环境保护监督管理工作。

四、该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、同时投入使用的“三同时”制度。项目竣工后，按照规定的程序进行环境保护竣工验收，经验收合格后，方可正式投入运行。违反本规定要求的，由建设单位承担相应的法律责任。

五、若该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防止污染的措施等发生重大变动，应当重新报批该项目环境影响报告书。自环境影响报告书批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，该项目环境影响报告书应当报有审批权的部门重新审核。若在该项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，你单位应当组织环境影响后评价，采取改进措施，并进行备案。

5 验收执行标准

5.1 废气

本项目废气污染物验收执行标准见表 5-1。

表 5-1 本项目废气污染物验收执行标准

污染源	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
无组织废气	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）	非甲烷总烃 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）	非甲烷总烃 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$
有组织废气 -燃气重沸炉	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区	$\text{SO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ $\text{NO}_x \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区	$\text{SO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ $\text{NO}_x \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$
有组织废气 -井场水套加热炉	《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区	$\text{SO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ $\text{NO}_x \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 烟气林格曼黑度 ≤ 1 级	《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区	$\text{SO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ $\text{NO}_x \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 烟气林格曼黑度 ≤ 1 级

5.2 废水

本项目排水井排水依托永一采出水处理站处理，达标后回用于注水开发，永一采出水处理站回注水执行标准见表 5-2，限值详见表 5-3 和表 5-4。

表 5-2 本项目采出水验收执行标准

污染源	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
排水井	《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）	表 1	2021 年 11 月 30 日--2023 年 5 月 3 日：《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）	表 1
			2023 年 5 月 4 日起：《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

备注：《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）于 2023 年 5 月 4 日实施，SY/T 5329-2012 作废。

表 5-3 《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）

项目	限值
注入层平均空气渗透率， μm^2	$>0.01 \sim \leq 0.05$

项目		限值
标准分级		/
控制指标	悬浮固体含量, mg/L	≤2.0
	悬浮物颗粒直径中值, μm	≤1.5
	含油量, mg/L	≤6.0
	平均腐蚀率, mm/a	≤0.076
	点腐蚀	/
	SRB, 个/mL	≤10
	铁细菌, 个/mL	n×10 ²
	腐生菌, 个/mL	n×10 ²

表 5-4 回注水控制标准限值（SY/T 5329-2022）

项目		限值				
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
控制指标	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				

5.3 噪声

本项目运营期厂界噪声验收执行标准见表 5-5。

表 5-5 本项目运营期厂界噪声验收执行标准

类别	污染物	限值要求 dB (A)		环评执行标准	现行及验收执行标准
		昼间	夜间		
噪声	L _{Aeq} (A)	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

5.4 固体废物

本项目固体废物验收执行标准见表 5-6。

表 5-6 本项目固体污染物验收执行标准

污染项目	环评执行标准	现行及验收执行标准

一般工业 固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年 第 36 号）	《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	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年 第 36 号）	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）

备注：①《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）自 2021 年 7 月 1 日起实施；②《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）自 2023 年 7 月 1 日起实施。

6 验收调查和监测内容

6.1 验收调查内容

6.1.1 调查方法

1) 本项目主体工程属于 G5941 油气仓储行业，涉及 5 口钻井、管线工程，同时兼具生态影响类和污染影响类项目，因此本次验收原则上采用《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号）进行调查监测，同时参照《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）、《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）中规定的相关方法，对钻井工程、管线工程进行验收调查。

2) 施工期环境影响调查依据设计和施工有关资料文件及施工期监理总结报告，通过走访咨询相关部门和个人，调查受影响单位和居民对项目建设施工期环境影响的反馈情况，从而确定项目施工期对项目区周边环境的影响。

3) 环境保护措施调查以核实有关资料文件内容为主，通过现场调查，核查环境影响评价和施工设计所提出的环保措施的落实情况。

4) 环保措施有效性分析采用改进已有措施与提出补救措施相结合的方法。

6.1.2 调查范围和调查因子

6.1.2.1 调查范围

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号）、《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）的要求，调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致。因此，本工程竣工环境保护设施验收的调查范围参照项目环境影响报告书的评价范围，同时根据工程特点及实际环境影响情况进行补充，详见表 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	集注站、井场厂界外 1000m 范围内；管线两侧 200m 范围内
大气环境	以集注站为中心，边长 5km 的矩形范围
土壤环境	集注站、井场厂界外 200m 范围内；管线两侧 200m 范围内
地表水环境	依托污水处理设施
声环境	厂界外 200m 范围内
环境风险	集注站、井场厂界外 5000m 范围内；管线两侧 200m 范围内

6.1.2.2 调查因子

1) 生态环境：项目区生态系统类型、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；并通过对施工期所影响生态环境的恢复状况，及采取生态保护措施的实施效果调查，分析施工期建设对生态环境的影响。

2) 环境空气：调查项目施工期扬尘防护及施工废气防控措施落实情况。运营期废气污染物排放达标情况。

3) 水环境：调查施工过程中废水的处置情况及对项目区地表水、地下水环境的影响。

4) 声环境：调查项目施工期、运营期噪声控制措施以及对项目区周边居民区声环境的影响。

5) 固体废物：调查施工期、运营期固体废物的处置情况。

6.2 验收监测内容

本项目主体工程属于 G5941 油气仓储行业，属于污染影响类项目，本次验收参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号）提出验收监测内容。

6.2.1 废气

6.2.1.1 有组织废气

1) 监测点位

本项目采气期涉及燃气加热设施使用：注采井场水套加热炉、集注站燃气重沸器，废气监测孔设于排气筒规定位置。

2) 监测项目

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度（仅水套加热炉监测该项目），同步记录风速、风向、气温、气压等气象要素。

3) 监测时间及频次

监测时间及频次：山东蓝普检测技术有限公司（CMA：《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号））于 2026 年 1 月 3 日~1 月 8 日进行采样分析，每天采样 3 次。

6.2.1.2 无组织废气

1) 监测点位

根据当天风向，集注站厂界外、注采井场厂界外上风向 1 个参照点，下风向设监控点 3 个。

2) 监测项目

非甲烷总烃，同步记录风速、风向、气温、气压等气象要素。

3) 监测时间及频次

根据《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）要求进行。2022 年监测 2 天（注气期间）、2025 年监测 2 天（注气期间）、2026 年监测 2 天（采气期间），每个测点每天 3 次，每次连续 1h 采样或在 1h 内等时间间隔采样 4 个。

厂界无组织废气监测方案见表 6-2，监测布点见图 6-1。

表 6-2 无组织废气监测方案一览表

编号	监测点位		监测因子	监测项目	监测频次	备注
1#	集注站	上风向 1 个点位，下风向 3 个点位	非甲烷总烃	同步记录气象参数	3 次/天，2022、2025、2026 年各监测 2 天	注气期监测 2 轮，采气期监测 1 轮
2#	注采井场					

2022 年 6 月 15 日	2022 年 6 月 17 日
2025 年 11 月 5 日	2025 年 11 月 6 日
2026 年 1 月 3 日	2026 年 1 月 4 日

图 6-1 厂界无组织废气监测点位示意图

6.2.2 废水

本项目运营期废水均依托永一采出水处理站处理，因此调研永一采出水处理站例行检测数据，以说明依托设施可以长期稳定达标排放。

6.2.3 噪声

厂界噪声监测方案见表 6-2，监测布点见图 6-2。

表 6-3 厂界噪声监测方案一览表

序号	监测点位		监测项目	监测频次
1#	集注站	东厂界	L _{Aeq}	昼夜间各监测 1 次，2022、2025、2026 年各监测 2 天。南厂界点位设置在靠近压缩机房处（注气期间）或靠近采气脱水装置区（采气期间）；北厂界点位设置在靠近装置区近压缩机房处（注气期间）或靠近采气脱水装置区（采气期间）；
2#		南厂界		
3#		西厂界		
4#		北厂界		
5#	注采井场	东厂界	L _{Aeq}	昼夜间各监测 1 次，2022、2025、2026 年各监测 2 天。
6#		南厂界		
7#		西厂界		
8#		北厂界		

2022 年 6 月 15 日~6 月 16 日（注气）	2025 年 11 月 5 日~11 月 7 日（注气）
	/
2026 年 1 月 3 日~1 月 5 日（采气）	/

图 6-2 厂界噪声监测点位示意图

7 质量保证及质量控制

7.1 监测分析方法

本项目监测分析方法见表 7-1。

表 7-1 本项目污染物监测分析方法

序号	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
无组织废气检测方法				
1	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m ³
噪声检测方法				
1	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008	/
有组织废气检测方法				
1	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57-2017	3mg/m ³
2	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³
3	颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836-2017	1.0mg/m ³
4	烟气黑度	固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法	HJ/T 398-2007	/
5	烟气温度	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法（5.1 排气温度的测定）	GB/T 16157-1996	/

序号	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
6	烟气含氧量	固定源废气监测技术规范（6.3.3 电化学法测定 O ₂ ）	HJ/T 397-2007	/

7.2 监测分析仪器

本项目污染物监测分析仪器见表 7-2。

表 7-2 本项目污染物监测分析仪器

序号	设备名称	设备型号	设备编号
室内主要检测仪器及设备			
1	气相色谱仪	GC-7900	LP-S-042
2	电子天平	SQP	LP-S-003
3	恒温恒湿称重系统	THCZ-150	LP-S-084
现场采样及检测主要仪器设备			
1	真空箱气袋采样器	KB-6D	LP-X-120
2	真空箱气袋采样器	KB-6D	LP-X-121
3	真空箱气袋采样器	KB-6D	LP-X-135
4	真空箱气袋采样器	KB-6D	LP-X-136
5	空盒气压表	DYM3	LP-X-100
6	多功能声级计	AWA6228+	LP-X-026
7	数显风速计	AZ8910	LP-X-040
8	声校准器	AWA6021A	LP-X-140
9	温湿度计	TES-1360A	LP-X-092
10	自动烟尘烟气测试仪	GH-60E	LP-X-107
11	轻便三杯风向风速表	FB-8	LP-X-071
12	林格曼黑度图	HNT800	LP-X-176
13	轻便三杯风向风速表	DEM6	LP-X-018

7.3 监测单位资质和能力

山东蓝普检测技术有限公司成立于 2016 年 8 月，2017 年 11 月取得了检验检测机构资质认定证书（CMA）。初次认证就具备了 58 个产品，949 个参数的检验能力，能够满足油气田生产企业、地方各企事业单位的环境检测业务需求。蓝普公司作为森诺公司环境板块的基础服务部门，具备了对外承接各类环境检测业务，对内服务于公司开展各类科研实验工作的能力。

作为具备独立法人资格的第三方环境检测机构，蓝普公司开展的业务涵盖了环境检测、污染源检测、室内空气检测、企业挥发性有机物泄漏检测、加油站油气回收验收检测、场地环境调查、环保竣工验收监测和技术服务等工作。

蓝普公司拥有几十台国内外先进的采样与检测仪器，涵盖的检测领域包括地表水、饮用水、地下水、各类生活和工业废水、大气、锅炉废气、工业废气、管道无组织泄漏废气、噪声、土壤、固体废物等领域，涉及到的业务面比较全面。

7.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

7.4.1 现场样品采集质量控制

无组织废气样品检测项目为非甲烷总烃。非甲烷总烃依据《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）、《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》（HJ 38-2017）要求每批次样品采集运输空白。

7.4.2 样品保存运输和流转质量控制

1) 现场装箱

样品采集后应立即放入专用的采样箱。在采样现场填写样品标签和采样原始记录。

2) 运输过程

运输过程要注重时效性，注意避光、保温和剧烈震荡，防止样品溅出。

3) 样品流转

样品运回实验室后，送样人及时跟样品管理员进行样品交接，样品管理员按照任务通知单对样品标签、采样原始记录进行清点核实样品，确认样品无破损、标签完整无脱落、质量或体积满足检测条件后双方在样品交接单签字确认，并对不同类别的样品进行分类保存，需低温保存的样品放至冰箱中存放，同时做好保存环境条件的监控记录。样品管理员对样品进行密码编号，与质控样品一起发放，保证样品在保存期内完成分析测试。样品存放、领用有相关记录。

7.4.3 实验室分析质量控制

1) 实验室质量控制

为保障检测数据准确，实验室检测前要对实验室环境、实验用水进行确认，实验器皿要清洗干净，所有化学试剂和标准物质要确保在有效期内使用。

2) 精密度分析

采用外控平行样和内控平行样测定分析方式保障数据精密度和可靠性。外控平行样品为现场采集平行样，内控平行样为实验室内自行分析平行样，根据相应检测标准要求执行。

3) 准确度分析质量控制

按照相应检测标准规定中质量控制要求进行分析和自控。

7.4.4 数据审核质量控制

严格执行三级审核制度。审核内容包括：采样原始记录、分析原始记录、监测报告。审核侧重点包括：采样计划及其执行情况、质控措施执行情况、数据计算过程是否有误、计量单位是否准确；样品编号是否唯一、报告信息是否完整等。一级审核为相关检测室内人员互校；二级审核为相应检测室经理审核；三级审核为实验室授权签字人审核。一级审核和二级审核后，分别在原始记录相应位置上签名，经授权签字人三级审核后，签发检测报告。

7.5 厂界环境噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

7.5.1 现场监测质量控制

依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008），噪声每次检测前后开展仪器校准：必须在测量现场进行声学校准，其前、后校准示值偏差不得大于 0.5dB(A)，否则测量结果无效。

7.5.1 数据审核质量保证

严格执行三级审核制度。审核内容包括：采样原始记录、分析原始记录、监测报告。审核侧重点包括：采样计划及其执行情况、质控措施执行情况、数据计算过程是否有误、计量单位是否准确；样品编号是否唯一、报告信息是否完整等。一级审核为相关检测室内人员互校；二级审核为相应检测室经理审核；三级审核为实验室授权签字人审核。一级审核和二级审核后，分别在原始记录相应位置上签名，经授权签字人三级审核后，签发检测报告。

8 验收监测结果

8.1 施工期环境影响调查

8.1.1 生态环境影响调查

8.1.1.1 工程占地

本项目对土地的占用主要体现在井场、站场以及站外管线敷设占地。据统计，本项目总占地面积约 112947m²（其中临时占地 79060.3m²、永久占地 33886.7m²），永久占地类型为工业用地，临时占地类型涉及耕地、草地、工业用地。经现场调查，项目征占地获得了自然资源和规划局等有关土地管理部门的批准。

8.1.1.2 动植物影响调查与分析

本次验收于 2021 年 12 月、2022 年 6 月、2023 年 12 月，2025 年 11 月对现场进行了多次踏勘，经调查发现，本项目所在区域常见动物主要有鸟类、昆虫类和爬行类动物，本项目施工期较短，对周围动物影响较小。

项目建设的井场、站场永久占地主要为工业用地，原有植被为杂草等，已全部消失，但永久占地面积较小，因此对区域内植物物种多样性影响很小。

管线敷设时，挖掘区植被全部被破坏，管沟两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。经调查，主要破坏的地表植被主要是杂草、人工栽培植物等，目前随着地貌恢复，周围植物逐渐侵入，被破坏的植物已基本恢复。

本项目施工作业临时占地恢复情况见图 8-1，从 2022 年 6 月及 2025 年 11 月现场照片可以看出，经过 3 年自然恢复，临时占地区域植被基本与周边地貌一致、植被类型为当地优势种或农作物，因此项目建设未对区域内植物产生明显的不利影响。



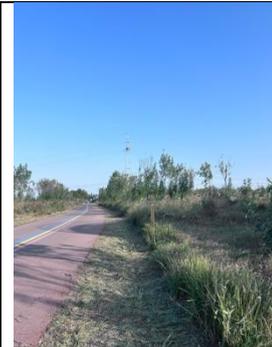
			
2022年6月	2025年11月	2022年6月	2025年11月
污水外输管线第二段定向钻出土场		污水外输管线第三段定向钻入土场	
			
2022年6月	2025年11月	2022年6月	2025年11月
污水外输管线第三段定向钻出土场		和利时管线施工作业带现状	
			
2022年6月	2025年11月	2022年6月	2025年11月
污水外输管线施工作业带现状		储气库周边现状	

图 8-1 本项目施工临时占地恢复现状

8.1.1.3 土壤环境影响调查

本项目定向钻废弃泥浆及钻井固废均委托天正浚源环保科技有限公司进行无害化处置。泥浆拉运前由处理单位委托检测单位完成泥浆检测，见表 8-1，检测结果详见表 8-2。

表 8-1 钻井固废及定向钻废弃泥浆处理及检测单位汇总

序号	井号	处理单位	检测单位	检测时间
1	永 21-储平 1	天正浚源环保科技有限公司	山东旭正检测技术有限公司	2021. 5. 24
2	永 21-储平 2		山东恒利检测技术有限公司	2021. 7. 4
3	永 21-排 1		山东旭正检测技术有限公司	2021. 7. 14
4	永 21-排 2		山东旭正检测技术有限公司	2021. 7. 21
5	永 21-监 1		山东恒利检测技术有限公司	2021. 6. 20

备注：定向钻废弃泥浆分批次随钻井固废处理。

表 8-2 泥浆浸出液监测结果

项目		COD _{cr}	pH	石油类	六价铬	汞	铅
标准值		≤100	6~9	≤10	≤0.5	≤0.05	≤1
单位		mg/L	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
监测结果	永 21-储平 1	74	8.59	0.66	0.083	未检出	0.1
	永 21-储平 2	96	8.68	4.39	0.021	未检出	0.14
	永 21-排 1	78	8.61	0.93	0.068	未检出	0.17
	永 21-排 2	66	8.55	0.96	0.063	未检出	0.15
	永 21-监 1	86	8.85	1.55	0.009	未检出	0.12
达标性		达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据泥浆浸出液监测结果，各项指标均满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中表 1 “第一类污染物最高允许排放浓度”、表 4 “第二类污染物最高允许排放浓度”一级标准。

8.1.1.4 沿线生态恢复情况

本项目管道沿线位于平原区，临时占地类型涉及耕地、草地、工业用地，耕地内主要种植作物为玉米、棉花等；草地内主要植被为白茅、芦苇等。根据现场调查，目前已很难看出施工痕迹，没有发现工程造成水土流失等的现象。

管线沿线主要施工场地（定向钻施工场地）及开挖作业带恢复现状见前文图 8-1。

8.1.2 大气环境影响调查

施工期废气主要是井场建设、站场建设、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和钻井柴油发电机运转时产生的燃油废气。经调查，施工期间制定了管理制度，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，施工单位通过采用优质柴油，加强对施工机械和车辆的维护和保养，减轻了设备燃油废气对周围大气环境造成的不利影响。

8.1.3 水环境影响调查

经调查，本项目施工期间产生的废水包括钻井废水、施工作业废液、管线试压废水和生活污水，其中：钻井废水、施工作业废液等均通过罐车拉运至了永北废液处理站及永一采出水处理站进行处理，处理达标后回用于油田注水开发，无外排；管线试压废水拉运至永一采出水处理站达标后回注地层，用于注水开发，没有外排；施工人员生活污水排至施工现场设置的环保厕所内，由供应商定期回收处置，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。目前，永一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，站场运行正常。

施工期间（2021 年 4 月至 2021 年 8 月）永一采出水处理站回注水监测数据见表 8-17。

表 8-3 本项目施工期间永一采出水处理站回注水监测结果

数据来源	监测单位	分析时间		检测结果				
				悬浮固体含量 (mg/L)	悬浮物颗粒直径中值 (μm)	含油量 (mg/L)	SBR 菌 (个/mL)	平均腐蚀率 (mm/a)
例行监测	东辛采油厂化工产品监测室	2021.4	施工期	2.0	1.0	0.49	25	0.075
		2021.5		2.3	1.2	2.50	25	0.055
		2021.6		2.6	1.0	0.50	25	0.040
		2021.7		2.6	1.2	1.82	25	0.045
		2021.8		1.7	1.2	0.86	2.5	0.042
		原 SY/T 5329-2012 限值	≤ 30.0	≤ 5	≤ 50.0	≤ 25.0	≤ 0.076	

8.1.4 声环境影响调查

经调查，本项目施工期产生的噪声主要是施工机械运转噪声，采用了尽量避开夜间施工、选用低噪声设备等措施，未接到噪声扰民事件的投诉。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。

8.1.5 固体废物环境影响调查

本项目施工期间产生的固体废物主要是钻井固废、定向钻废弃泥浆、施工废料和职工生活垃圾。

本项目钻井及定向钻采用“泥浆不落地”工艺，经调查，钻井固废产生量约 4426t，定向钻废弃泥浆产生量约 1080m³。分离出的钻井固废和定向钻废弃泥浆委托天正浚源环保科技有限公司进行无害化处置；

施工废料回收利用后，剩余部分由当地环卫部门进行了清运处理；

施工人员产生的生活垃圾集中收集后拉运至市政部门指定地点，由环卫部门进行了统一处理。经现场调查，施工期产生固体废物均得到妥善处置，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。

8.2 运营期验收监测结果

8.2.1 生产工况

本次验收监测期间，2 台注气压缩机、2 口注采井、各采气脱水设备均正常运行，生产负荷见表 8-4 和表 8-5。

通过查看验收期间实际生产负荷的纪录，2022 年注气负荷为 75.9%、2025 年注气负荷 87.2%，2026 年采气负荷 20.30%~20.53%，本项目平稳运行，验收监测数据具有代表性。

表 8-4 验收监测期间生产负荷（注气期间）

时间	2 台注气压缩机满负荷注气能力 (10 ⁴ m ³ /d)	实际注气量 (10 ⁴ m ³ /d)	生产负荷 (%)
2022 年 6 月 15 日	88	66.8	75.9
2022 年 6 月 16 日	88	66.8	75.9
2022 年 6 月 17 日	88	66.8	75.9
2025 年 11 月 5 日	88	76.7	87.2
2025 年 11 月 6 日	88	76.7	87.2
2025 年 11 月 7 日	88	76.7	87.2

表 8-5 验收监测期间生产负荷（采气期间）

时间	设计采气能力 (10 ⁴ m ³ /d)	实际采气量 (10 ⁴ m ³ /d)	生产负荷 (%)
2026 年 1 月 3 日	198	40.3226	20.36
2026 年 1 月 4 日	198	40.0018	20.20
2026 年 1 月 5 日	198	40.2779	20.34
2026 年 1 月 6 日	198	40.1896	20.30
2026 年 1 月 7 日	198	40.6469	20.53
2026 年 1 月 8 日	198	40.3990	20.40
2026 年 1 月 9 日	198	40.4538	20.43

8.2.2 污染物排放监测结果

8.2.2.1 废气监测结果

8.2.2.1.1 注气期

注气期仅涉及无组织废气排放，本项目验收监测期间气象数据见表 8-6 和表 8-7，厂界无组织废气监测结果见表 8-8 和表 8-9。

表 8-6 2022 年注气监测期间气象参数

点位	日期	时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	测间风速 (m/s)	总云/低云
集注站	2022 年 6 月 15 日	9:40~10:35	22.1	100.7	东北风	2.1	6/1
		10:45~11:40	23.6	100.7	东北风	2.0	5/1
		11:50~12:45	24.7	100.7	东北风	2.2	5/0
	2022 年 6 月 17 日	9:40~10:34	25.7	100.2	东南风	2.5	6/1
		10:45~11:38	27.9	100.2	东南风	2.6	6/0
		11:50~12:43	30.1	100.2	东南风	2.5	5/0
注采井场	2022 年 6 月 15 日	13:45~14:38	25.9	100.6	东北风	2.3	5/0
		14:50~15:43	25.6	100.6	东北风	2.2	4/1
		15:55~16:48	24.9	100.6	东北风	2.4	4/0
	2022 年 6 月 17 日	13:05~14:00	32.0	100.1	东南风	2.3	4/0
		14:10~15:05	31.6	100.1	东南风	2.3	4/1
		15:15~16:10	31.0	100.1	东南风	2.5	3/1

表 8-7 2025 年注气监测期间气象参数

点位	日期	时间	气温(°C)	气压(kPa)	风向	测间风速(m/s)	总云/低云
集注站	2025 年 11 月 5 日	10:15~11:02	15.2	102.2	南风	2.2	3/1
		11:15~12:02	17.6	102.2	南风	2.6	3/0
		12:15~13:02	18.3	102.2	南风	2.7	3/0
	2025 年 11 月 6 日	9:15~10:02	13.6	102.5	南风	3.1	7/2
		10:15~11:02	15.1	102.5	南风	3.5	7/1
		11:15~12:02	15.6	102.5	南风	3.4	7/0
注采井场	2025 年 11 月 5 日	14:30~15:17	19.8	102.0	南风	2.3	2/1
		15:30~16:17	19.3	102.0	南风	2.1	2/0
		16:30~17:17	18.4	102.0	南风	2.4	2/0
	2025 年 11 月 6 日	13:35~14:22	17.1	102.4	南风	3.0	6/0
		14:35~15:22	16.7	102.4	南风	2.8	5/1
		15:35~16:22	15.5	102.4	南风	2.7	5/1

表 8-8 2022 年厂界无组织废气监测结果

采样日期	集注站厂界非甲烷总烃			注采井场厂界非甲烷总烃		
	采样时间	具体点位	监测结果(mg/m ³)	采样时间	具体点位	监测结果(mg/m ³)
2022 年 6 月 15 日	9:40~10:35	上风向 1	0.87	13:45~14:38	上风向 1	1.00
		下风向 2	1.04		下风向 2	1.10
		下风向 3	1.00		下风向 3	1.17
		下风向 4	1.18		下风向 4	1.26
	10:45~11:40	上风向 1	0.90	14:50~15:43	上风向 1	0.87
		下风向 2	1.03		下风向 2	1.20
		下风向 3	1.03		下风向 3	0.98
		下风向 4	1.06		下风向 4	1.00
	11:50~12:45	上风向 1	0.90	15:55~16:48	上风向 1	0.74
		下风向 2	1.02		下风向 2	1.03
		下风向 3	1.10		下风向 3	1.11
		下风向 4	1.04		下风向 4	0.96
2022 年 6 月 17 日	9:40~10:34	上风向 1	0.92	13:05~14:00	上风向 1	0.95
		下风向 2	1.25		下风向 2	1.20
		下风向 3	1.18		下风向 3	1.12
		下风向 4	1.24		下风向 4	1.06
	10:45~11:38	上风向 1	0.90	14:10~15:05	上风向 1	0.91
		下风向 2	1.08		下风向 2	1.12
		下风向 3	1.08		下风向 3	1.15
		下风向 4	1.10		下风向 4	1.09

11:50~ 12:43	上风向 1	1.02	15:15~ 16:10	上风向 1	0.92
	下风向 2	1.18		下风向 2	1.07
	下风向 3	1.29		下风向 3	1.06
	下风向 4	1.27		下风向 4	1.03

表 8-9 2025 年厂界无组织废气监测结果

采样日期	集注站厂界非甲烷总烃			注采井场厂界非甲烷总烃		
	采样时间	具体点位	监测结果 (mg/m ³)	采样时间	具体点位	监测结果 (mg/m ³)
2025 年 11 月 5 日	10:15~ 11:02	上风向 1	1.09	14:30~ 15:17	上风向 1	0.99
		下风向 2	1.36		下风向 2	1.29
		下风向 3	1.34		下风向 3	1.17
		下风向 4	1.33		下风向 4	1.08
	11:15~ 12:02	上风向 1	1.07	15:30~ 16:17	上风向 1	0.95
		下风向 2	1.28		下风向 2	1.18
		下风向 3	1.36		下风向 3	1.21
		下风向 4	1.24		下风向 4	1.23
	12:15~ 13:02	上风向 1	1.05	16:30~ 17:17	上风向 1	1.00
		下风向 2	1.31		下风向 2	1.18
		下风向 3	1.29		下风向 3	1.19
		下风向 4	1.35		下风向 4	1.20
2025 年 11 月 6 日	9:15~ 10:02	上风向 1	1.01	13:35~ 14:22	上风向 1	1.00
		下风向 2	1.36		下风向 2	1.12
		下风向 3	1.32		下风向 3	1.18
		下风向 4	1.30		下风向 4	1.17
	10:15~ 11:02	上风向 1	1.04	14:35~ 15:22	上风向 1	1.01
		下风向 2	1.24		下风向 2	1.08
		下风向 3	1.24		下风向 3	1.23
		下风向 4	1.28		下风向 4	1.14
	11:15~ 12:02	上风向 1	1.17	15:35~ 16:22	上风向 1	0.99
		下风向 2	1.33		下风向 2	1.21
		下风向 3	1.32		下风向 3	1.28
		下风向 4	1.38		下风向 4	1.21

根据监测结果，2 次注气期间，集注站、注采井场厂界无组织非甲烷总烃浓度均满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 限值要求。

8.2.2.1.2 采气期

采气期涉及无组织废气排放、有组织废气排放，本项目验收监测期间气象数据见表 8-10，厂界无组织废气监测结果见表 8-11，燃气水套加热炉有组织废气监测结果见表 8-12，燃气重沸器有组织废气监测结果见表 8-13。

表 8-10 监测期间气象参数

采样点位	日期	时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	测间风速 (m/s)	总云/低 云
集注站	2026.1.3	9:50~10:37	0.3	102.8	南	1.7	2/0
		10:50~11:37	1.8	102.8	南	2.3	2/0
		11:50~12:37	3.1	102.8	南	2.2	2/1
	2026.1.4	9:15~10:02	0.3	102.7	南	1.4	7/1
		10:15~11:02	1.8	102.7	南	1.7	7/1
		11:15~12:02	2.7	102.7	南	1.6	7/0
注采井场	2026.1.3	13:05~13:52	4.3	102.7	南	2.4	2/1
		14:05~14:52	5.5	102.7	南	2.1	3/0
		15:05~15:52	5.8	102.6	南	2.0	3/0
	2026.1.4	12:30~13:17	3.5	102.6	南	1.8	6/2
		13:30~14:17	3.9	102.6	南	1.9	6/1
		14:30~15:17	4.1	102.5	南	1.9	6/1

表 8-11 厂界无组织废气监测结果

采样日期	集注站厂界非甲烷总烃			注采井场厂界非甲烷总烃		
	采样时间	具体点位	监测结果 (mg/m ³)	采样时间	具体点位	监测结果 (mg/m ³)
2026年1月3日	9:50~10:37	上风向 1	0.97	13:05~13:52	上风向 1	0.97
		下风向 2	1.15		下风向 2	1.08
		下风向 3	1.10		下风向 3	1.20
		下风向 4	1.19		下风向 4	1.12
	10:50~11:37	上风向 1	0.95	14:05~14:52	上风向 1	0.99
		下风向 2	1.19		下风向 2	1.18
		下风向 3	1.19		下风向 3	1.14
		下风向 4	1.15		下风向 4	1.10
	11:50~12:37	上风向 1	1.02	15:05~15:52	上风向 1	1.02
		下风向 2	1.17		下风向 2	1.19
		下风向 3	1.25		下风向 3	1.20
		下风向 4	1.24		下风向 4	1.18
		上风向 1	0.94		上风向 1	0.97

采样日期	集注站厂界非甲烷总烃			注采井场厂界非甲烷总烃		
	采样时间	具体点位	监测结果 (mg/m ³)	采样时间	具体点位	监测结果 (mg/m ³)
2026 年 1 月 4 日	9:15~ 10:02	下风向 2	1.20	12:30~ 13:17	下风向 2	1.19
		下风向 3	1.12		下风向 3	1.16
		下风向 4	1.14		下风向 4	1.06
	10:15~ 11:02	上风向 1	0.94	13:30~ 14:17	上风向 1	0.97
		下风向 2	1.20		下风向 2	1.13
		下风向 3	1.22		下风向 3	1.13
	10:15~ 11:02	下风向 4	1.14	14:30~ 15:17	下风向 4	1.14
		上风向 1	0.99		上风向 1	0.97
		下风向 2	1.18		下风向 2	1.18
		下风向 3	1.18		下风向 3	1.14
		下风向 4	1.24		下风向 4	1.18

根据监测结果，采气期间，集注站、注采井场厂界无组织非甲烷总烃最大排放浓度均满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 限值要求。

表 8-12 燃气水套加热炉有组织废气监测结果

采样时间		2026 年 1 月 3 日			2026 年 1 月 4 日		
排气筒名称		水套加热炉					
燃料		天然气	烟道截面积 (m ²)	0.0707	排气筒高度 (m)		10
检测频次		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
烟气温度 (°C)		125.1	125.3	125.6	123.9	124.5	126.4
标干流量 (m ³ /h)		312	375	459	376	423	435
烟气含氧量均值 (%)		8.2	8.2	8.4	8.4	8.2	8.4
SO ₂	实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	排放速率 (kg/h)	4.68×10 ⁻⁴	5.62×10 ⁻⁴	6.88×10 ⁻⁴	5.64×10 ⁻⁴	6.34×10 ⁻⁴	6.52×10 ⁻⁴
NO _x	实测排放浓度 (mg/m ³)	20	19	20	19	20	19
	折算排放浓度 (mg/m ³)	27	26	28	26	27	27
	排放速率 (kg/h)	6.24×10 ⁻³	7.25×10 ⁻³	9.03×10 ⁻³	7.14×10 ⁻³	8.46×10 ⁻³	8.26×10 ⁻³
颗粒物	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6
	折算排放浓度 (mg/m ³)	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2

	排放速率 (kg/h)	4.68×10^{-4}	5.62×10^{-4}	7.34×10^{-4}	5.64×10^{-4}	6.77×10^{-4}	6.96×10^{-4}
烟气黑度 (林格曼级)		<1	<1	<1	<1	<1	<1

备注：1、折算排放浓度=实测排放浓度×(21%-基准氧含量)/(21%-实测氧含量)，其中，基准氧含量取 3.5%。
2、颗粒物折算时的实测氧含量按照烟气 1 小时平均含氧量计算；
3、排放速率 (kg/h)=实测排放浓度 (mg/m³)×标杆流量 (m³/h)×10⁻⁶；
4、“ND”表示未检出；
5、SO₂排放速率以检出限的一半进行计算。

表 8-13 燃气重沸器有组织废气监测结果

采样时间		2026 年 1 月 7 日			2026 年 1 月 8 日		
排气筒名称		重沸炉排气筒					
燃料		天然气	烟道截面积 (m ²)	0.0707	排气筒高度 (m)		15
检测频次		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
烟气温度 (°C)		423.2	421.0	419.5	419.1	417.4	420.9
标干流量 (m ³ /h)		552	564	558	545	523	565
烟气含氧量均值 (%)		16.2	16.2	16.3	16.1	16.3	16.0
SO ₂	实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	排放速率 (kg/h)	8.28×10^{-4}	8.46×10^{-4}	8.37×10^{-4}	8.18×10^{-4}	7.84×10^{-4}	8.48×10^{-4}
NO _x	实测排放浓度 (mg/m ³)	37	37	36	38	37	39
	折算排放浓度 (mg/m ³)	93	93	93	93	93	94
	排放速率 (kg/h)	0.0204	0.0211	0.0203	0.0206	0.0192	0.0218
颗粒物	实测排放浓度 (mg/m ³)	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.4
	折算排放浓度 (mg/m ³)	6.0	6.2	6.4	6.4	6.6	5.8
	排放速率 (kg/h)	1.32×10^{-3}	1.41×10^{-3}	1.40×10^{-3}	1.42×10^{-3}	1.36×10^{-3}	1.36×10^{-3}
烟气黑度 (林格曼级)		<1	<1	<1	<1	<1	<1

备注：1、折算排放浓度=实测排放浓度×(21%-基准氧含量)/(21%-实测氧含量)，其中，基准氧含量取 3.5%。
2、颗粒物折算时的实测氧含量按照烟气 1 小时平均含氧量计算；
3、排放速率 (kg/h)=实测排放浓度 (mg/m³)×标杆流量 (m³/h)×10⁻⁶；
4、“ND”表示未检出；
5、SO₂排放速率以检出限的一半进行计算。

根据监测结果，采气期间，燃气水套加热炉有组织废气烟气污染物浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/ 2374-2018)表 2 中重点控制区限值要求(颗

颗粒物：10mg/m³、SO₂：50mg/m³、NO_x：100mg/m³、烟气林格曼黑度≤1 级），燃气重沸器排气筒外排废气均可以满足《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”的相关要求（颗粒物：10mg/m³、SO₂：50mg/m³、NO_x：100mg/m³、烟气林格曼黑度≤1 级）。

8.2.2.2 厂界噪声监测结果

8.2.2.2.1 注气期

注气期集注站、注采井场厂界噪声监测结果见表 8-14 和表 8-15。

表 8-14 2022 年噪声监测结果

检测地点	检测日期	检测点位	检测结果	
			昼间 Leq (dB (A))	夜间 Leq (dB (A))
集注站	2022 年 6 月 15 日	1#	54.4	41.6
		2#	52.1	40.1
		3#	54.4	43.1
		4#	55.7	42
	2022 年 6 月 16 日	1#	55.7	43.7
		2#	51	47
		3#	54.1	45.5
		4#	55.3	45.4
注采井场	2022 年 6 月 15 日~ 16 日	5#	54.2	45.6
		6#	53.2	42.8
		7#	55.2	46.5
		8#	54.1	46
	2022 年 6 月 16 日	5#	51.2	46.3
		6#	52.1	45.6
		7#	53.2	46.3
		8#	50.2	45.5

表 8-15 2025 年噪声监测结果

检测地点	检测日期	检测点位	检测结果	
			昼间 Leq (dB (A))	夜间 Leq (dB (A))
集注站	2025 年 11 月 5 日	1#	52	47
		2#	52	48
		3#	51	47
		4#	52	47

	2025 年 11 月 6 日	1#	52	47
		2#	52	48
		3#	51	48
		4#	52	48
注采井场	2025 年 11 月 5 日~ 11 月 6 日	5#	51	48
		6#	51	48
		7#	51	48
		8#	51	48
	2025 年 11 月 6 日~ 11 月 7 日	5#	51	48
		6#	51	48
		7#	52	48
		8#	51	48

根据监测结果，2 次注气期间，集注站、注采井场厂界昼间噪声、夜间噪声均能够满足批复标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准的要求。

8.2.2.2.2 采气期

采气期集注站、注采井场厂界噪声监测结果见表 8-16。

表 8-16 噪声监测结果

检测地点	检测日期	检测点位	检测结果	
			昼间 Leq (dB (A))	夜间 Leq (dB (A))
集注站	2026 年 1 月 3 日	1#	51	47
		2#	54	48
		3#	52	48
		4#	53	48
	2026 年 1 月 4 日	1#	52	49
		2#	51	48
		3#	52	47
		4#	51	48
注采井场	2026 年 1 月 3 日~1 月 4 日	5#	53	48
		6#	54	48
		7#	52	48
		8#	53	48
	2026 年 1 月 4 日~1 月 5 日	5#	53	49
		6#	52	48

	7#	52	49
	8#	54	48

根据监测结果，集注站、注采井场厂界昼间噪声、夜间噪声均能够满足批复标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准的要求。

8.2.2.3 废水监测结果

本项目排水井排水、井下作业废液全部依托进入永一采出水处理站，经处理满足相关要求后回注地层，不外排。永一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、加药记录管理制度。

根据 2022 年例行监测结果（注气排水期间），永一采出水处理站回注水可满足原《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中推荐标准限值；根据 2024、2025 年例行监测结果（修井期间），永一采出水处理站回注水可满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）。

永一采出水处理站回注水监测数据见表 8-17。

表 8-17 永一采出水处理站回注水监测结果

数据来源	监测单位	分析时间		检测结果				
				悬浮固体含量 (mg/L)	悬浮物颗粒直径中值 (μm)	含油量 (mg/L)	SBR 菌 (个/mL)	平均腐蚀率 (mm/a)
例行监测	东辛采油厂化工产品监测室	2022.6	注气期间	2.3	1.6	0.47	6	0.018
		2022.7		0.9	0.9	0.61	6	0.019
		2022.8		1.2	1	0.68	6	0.022
		2022.9		0.8	0.8	1.52	6	0.030
		原 SY/T 5329-2012 限值		≤ 30.0	≤ 5	≤ 50.0	≤ 25.0	≤ 0.076
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标
		2024.6	修井期间	2.4	1.4	1.09	/	0.004
		2024.7		3.6	1.4	6.05		0.017
		2024.8		2.8	1.2	1.77	/	0.010
		2024.9		2.2	1.2	0.85	/	0.008
		2025.6	修井期及近期	2.6	/	0.2	/	/
		2025.7		2.4	/	0.2		/
		2025.8		2.5	/	0.2	/	/
		2025.9		3.0	/	0.1	/	/
		SY/T 5329-2022 限值		≤ 35	≤ 5.5	≤ 100	/	≤ 0.076
达标情况		达标	达标	达标	/	达标		

8.2.2.4 固体废物处理设施

截至验收期间，本项目固体废物产生及处理情况见表 8-18。

表 8-18 本项目固体废物产生及处理情况表

编号	固废名称	主要成分和含量	分类		环评产生量 (t/a)	验收期间实际产生量 (t/a)	处置措施	实际排放量 (t/a)
			类别	废物代码				
S1	分离过滤废渣	铁锈、沙砾	一般工业固体废物		0.005	0	委托环卫部门处理	0
S2	废润滑油	油类物质	HW08	900-249-08	7.1	0.761（仅 2025 年产生）	委托济南德正环保科技有限公司处理	0
S3	废活性炭	废活性炭	HW49	900-039-49	1.5	0	/	
S4	废三甘醇	三甘醇	一般工业固体废物		4.32	0	/	/
S5	清管废渣	铁锈	一般工业固体废物		0.045	0	/	/
S6	职工生活垃圾	/	生活垃圾		1.83	2.63		0

备注：本次验收各类固废产生量为 2021 年 11 月 30 日~2025 年 12 月 31 日统计值，折年平均值。

综上，本项目各类固体废物均得到了有效处置，对环境的影响较小。

8.2.2.5 污染物总量核算

1) 总量控制污染物

根据项目环评及批复文件：

项目废水不外排，不涉及化学需氧量和氨氮。

项目涉及的废气总量控制指标为： SO_2 、 NO_x 、颗粒物、非甲烷总烃外排总量分别为 0.038t/a、0.132t/a、0.019t/a 和 0.32t/a。

2) 总量替代情况

根据本项目环评文件和批复，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），本项目不分配总量。

3) 总量核算方式

有组织废气依据本次验收监测工况条件下的排放速率平均值、运行负荷及设计年运行时间，核算项目污染物排放总量。设备与管线组建密封点泄漏无组织废气依据环评核算排放总量。

表 8-19 废气污染物排放总量核算

总量控制对象	排放源	排放方式	年运行时间 h/a	验收期间排放浓度平均值 (mg/m^3)	监测期间排放速率平均值 (kg/h)	监测期间运行负荷 (%)	满负荷下核算量 (t/a)	环评核算总量 (t/a)	是否满足
SO_2	燃气水套加热炉	有组织	2880	未检出	0.000595	100	0.001713	0.024	满足
NO_x			2880	26.8	0.007730	100	0.022262	0.084	
颗粒物			2880	2.2	0.000617	100	0.001776	0.012	
SO_2	燃气重沸炉	有组织	2880	未检出	0.000827	100	0.002381	0.014	满足
NO_x			2880	93.2	0.008000	100	0.023040	0.048	
颗粒物			2880	9.0	0.001378	100	0.003970	0.007	
VOCs	设备动、静密封点	无组织	7200	—	—	100	0.32	0.32	满足

备注：1) 本项目满负荷运行下动静密封点无组织排放量参考环评计算结果；
2) 加热炉、重沸炉仅在采气期间运行（120d、连续运行），故运行时间为 2880h；
3) SO_2 、 NO_x 和颗粒物不涉及总量替代及确认，本次验收仅给出满负荷运行下的排放量，分析其是否超出环评报告核算量。

表 8-20 废气污染物排放总量汇总

序号	污染物	环评年排放量 (t/a)	本次验收核算年排放量
1	SO_2	0.038	0.0041

序号	污染物	环评年排放量（t/a）	本次验收核算年排放量
2	NO _x	0.132	0.0453
3	颗粒物	0.019	0.0057
4	VOCs	0.32	0.3200

经计算，本项目二氧化硫排放量为 0.0041t/a，氮氧化物排放量为 0.0453t/a，颗粒物排放量为 0.0057t/a，VOCs 排放量为 0.32t/a，满足环评总量核算要求。

8.2.3 环保设施处理效率监测结果

8.2.3.1 废气治理设施

本项目环评报告及批复中无废气治理设施去除效率要求。本项目通过密闭流程减少 VOCs 排放，集注站、注采井场厂界无组织非甲烷总烃最大排放浓度均满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 限值要求。

有组织废气治理设施主要为水套加热炉、重沸器均设置了低氮燃烧器，根据 8.2.2.1 小节废气监测结果，燃气水套加热炉有组织废气烟气污染物浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/ 2374-2018）表 2 中重点控制区限值要求，燃气重沸器排气筒外排废气均可以满足《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”的相关要求。

8.2.3.2 废水治理设施

本项目环评报告及批复中无废水治理设施去除效率要求。本项目生产废水依托永一采出水处理站处理，根据其例行监测结果，出水可以达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准要求。

8.2.3.3 噪声治理设施

本项目主要噪声源为压缩机、空冷器、空压机、各类机泵类设备运行的噪声。根据 8.2.2.2 小节噪声监测结果，经过采取低噪声设备、设置基础减振、厂房隔声等措施后，本项目注气期厂界昼间、夜间噪声均可满足环评批复要求。

8.2.3.4 固体废物治理设施

本项目产生的固体废物主要为分离过滤废渣、废润滑油、废活性炭、废三甘醇、清管废渣、职工生活垃圾等。废润滑油委托济南德正环保科技有限公司处理处置。分离过滤废渣、废活性炭、废三甘醇、清管废渣暂未产生。生活垃圾设置收集箱，收集后委托环卫部门处置。

集注站管理人员每月及时统计废物的产生量，并按照有关规定及时进行清运和处置。

9 验收监测结论

9.1 工程调查结论

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目位于山东省东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m，本次验收内容包括集注站（注气设备设施、公用工程、辅助工程、环保工程）、注采井场（具体包括 1 口监测井、2 口排水井、2 口注采井）、污水外输管线、和利时双输联络线；本次验收注气能力 $88 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。本项目实际总投资 59385 万元，其中环保投资 1142.5 万元。

本项目于 2021 年 4 月 25 日开工建设，同年 8 月 25 日竣工，目前注采设备、工艺及环保设施运行正常，运行工况稳定。验收调查期间，本项目主体工程及环境保护设施运行正常，具备验收条件。

经现场调查，实际建设内容与环评批复及报告书中的工程内容存在少量变动，经分析，不属于《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）、《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函[2020]688 号）中的重大变动。

9.2 环保设施调试运行效果

9.2.1 环境保护设施处理效率监测结果

9.2.1.1 废气治理设施

本项目环评报告及批复中无废水治理设施去除效率要求。本项目通过密闭流程减少 VOCs 排放，集注站、注采井场厂界无组织非甲烷总烃最大排放浓度均满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 限值要求。

有组织废气治理设施主要为水套加热炉、重沸器均设置了低氮燃烧器，根据 8.2.2.1 小节废气监测结果，燃气水套加热炉有组织废气烟气污染物浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/ 2374-2018）表 2 中重点控制区限值要求，燃气重沸器排气筒外排废气均可以满足《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”的相关要求。

9.2.1.2 废水治理设施

本项目环评报告及批复中无废水治理设施去除效率要求。生产废水（排水井排水、井下作业废液）依托永一采出水处理站处理，根据其例行监测结果，出水可以达

到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准要求，可用于油田生产注水。

9.2.1.3 噪声治理设施

本项目主要噪声源为压缩机、空冷器、空压机、各类机泵类设备运行的噪声。根据 8.2.2.2 小节噪声监测结果，经过采取低噪声设备、设置基础减振、厂房隔声等措施后，本项目注气期间厂界昼间、夜间噪声均可满足环评批复要求。

9.2.1.4 固体废物治理设施

通过现场调查，本项目产生的各类固体废物均得到妥善处置，对项目区周边影响不大。

9.2.1.5 生态影响

通过对临时占地及植被恢复情况的调查，各项施工期生态保护措施已落实，没有发现工程造成水土流失等的现象，临时占地已基本恢复原貌。项目建设对野生动物的影响也随着施工期的结束而逐渐消除；工程施工虽然对生态环境造成一定的影响，但由于采取了严格的环境保护措施，总体影响较小。

9.2.2 污染物排放监测结果

9.2.2.1 废气

注、采气期间，集注站、注采井场厂界无组织非甲烷总烃最大排放浓度均满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 限值要求。

采气期间，燃气水套加热炉有组织废气烟气污染物浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/ 2374-2018）表 2 中重点控制区限值要求（颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x ： $100\text{mg}/\text{m}^3$ ），燃气重沸器排气筒外排废气均可以满足《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”的相关要求（颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x ： $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

9.2.2.2 废水

本项目生产废水（采出水、装置排污水、井下作业废液）依托永一采出水处理站处理，出水水质能够满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准要求。

9.2.2.3 噪声

注、采气期间，集注站和注采井场的厂界昼间噪声、夜间噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准的要求

9.2.2.4 固体废物

通过现场调查，本项目产生的各类固体废物均得到妥善处置，对项目区周边影响不大。

9.3 建议和后续要求

1) 进一步建立健全环境管理制度。加强企业内部环保设施运行管理和操作人员的培训，不断提高其管理和实际运行操作能力；

2) 加强环境风险防范。强化储气库运行管理，杜绝天然气泄漏造成的火灾和爆炸事故，制定详细的事故应急计划，切实加强事故应急处理及防范措施；

3) 加强污水外输管线定向钻穿越河流等敏感地段的管道定期检查，尤其是要加强汛期内管道的巡查力度，确保管道安全平稳运行；

4) 运营期加强设备维修保养，确保处于正常运行状态，降低设备噪声。

9.4 验收报告调查结论

经现场核查，本项目严格执行了环保“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，工程占地的生态恢复情况良好，施工期各项污染物均得到合理有效处置，符合竣工环境保护设施验收条件。因此，建议本工程通过竣工环境保护设施验收。

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东辛采油厂

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）				项目代码		建设地点		山东省东营市垦利区永安镇十一村西侧 742m				
	行业类别（分类管理名录）		53-149 危险品仓储（不含加油站的油库；不含加气站的气库）				建设性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 <input checked="" type="checkbox"/> 分期建设，第 一 期 <input type="checkbox"/> 其他						
	设计生产规模		设计注气能力 132×10 ⁴ m ³ /d； 设计采气能力 198×10 ⁴ m ³ /d				实际生产规模		注气能力 88×10 ⁴ m ³ /d； 采气能力 198×10 ⁴ m ³ /d		环评单位		森诺科技有限公司		
	环评文件审批机关		东营市生态环境局垦利区分局				审批文号		垦审批环批字[2021]4 号		环评文件类型		环境影响报告书		
	开工日期		2021 年 4 月 25 日				竣工日期		2021 年 8 月 25 日		排污许可证申领时间		2025 年 12 月 16 日		
	建设地点坐标（中心点）						线性工程长度（km）		/		起始点经纬度		/		
	环境保护设施设计单位		/				环境保护设施施工单位		中石化胜利油建工程有限公司		本项目排污许可证编号		91370521MA94H21H0A001Y（排污登记编号）		
	验收单位		中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司东辛采油厂				环境保护设施调查单位		森诺科技有限公司		验收调查时工况		75.9%~87.2%（注气） 12.6%（采气）		
	投资总概算（万元）		54385				环保投资总概算（万元）		630.8		所占比例（%）		1.16		
	实际总投资（万元）		59385				实际环保投资（万元）		1142.5		所占比例（%）		1.92		
	废水治理（万元）		57	废气治理（万元）	440	噪声治理（万元）	20	固体废物治理（万元）		26.5	绿化及生态（万元）	120	其他（万元）	479	
	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		300D		
	运营单位		中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司油气集输总厂				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		913705008647311344		验收时间		2026 年 1 月		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“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）	
	废水		/	/	/	4279.02	4279.02	0	0	/	/	/	/	/	
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫		/	/	/	0.0041	/	0.0041	0.0041	/	/	0.0041	0.0041	/	0.0041
	烟尘		/	/	/	0.0453	/	0.0453	0.0453	/	/	0.0453	0.0453	/	0.0453
	氮氧化物		/	/	/	0.0057	/	0.0057	0.0057	/	/	0.0057	0.0057	/	0.0057
	VOCs		/	/	/	0.32	0	0.32	0.32	/	/	0.32	0.32	/	0.32
	工业固体废物		/	/	/	0.761	0	0	0	/	/	0	0	/	0
其他特征污染物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
硫化氢		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
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			

胜利油田分公司永 21 地下储气库项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告

生态影响及其环境保护设施（生态类项目详填）	生态敏感区							
	保护生物							
	土地资源	农田	永久占地面积		恢复补偿面积		恢复补偿形式	
		林草地等	永久占地面积		恢复补偿面积		恢复补偿形式	
	生态治理工程		工程治理面积		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——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；废气污染物排放浓度——毫克/立方米

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

本项目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。实际分期建设，一期工程建设内容主要包括：1 座总库容 $4.96 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 的地下储气库，1 座集注站（2 台注气压缩机、注气设备、采气设备），1 座注采井场（2 口注采井、2 口排水井、1 口监测井、1 座燃气水套加热炉、1 套除砂橇、1 套固定式甲醇注入橇），管线工程（1 条和利时至集注站双向输气联络线、1 条污水外输管线、2 条单井注采管线、2 条单井排水管线）、3 口老井封井工程及公用、辅助、环保工程。

1.2 施工简况

建设单位要求施工单位严格按照合同中要求，在确保环境保护设施的建设进度和资金的保障前提下，严格落实环境影响报告书及垦审批环批字[2021]4 号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) 2021 年 2 月，中石化石油工程设计有限公司编制完成了《永安油田永 21 块地下储气库建设工程可行性研究报告》；

2) 2021 年 3 月，森诺科技有限公司编制完成《胜利油田分公司永 21 地下储气库项目环境影响报告书》；

3) 2021 年 3 月 19 日，东营市垦利区行政审批服务局以“垦审批环批字[2021]4 号”文对本项目环境影响报告书予以批复；

4) 2021 年 4 月 25 日，项目开工建设；

5) 2021 年 8 月 14 日中交，8 月 25 日试注气成功，东辛采油厂宣布了工程竣工并公示环保设施竣工日期（<http://slof.sinopec.com>）；

6) 2021 年 11 月 30 日, 东辛采油厂公示了工程调试起止日期 (2021 年 11 月 30 日~2022 年 11 月 29 日), 同日委托山东蓝普检测技术有限公司 (下称“蓝普公司”) 开展该项目竣工环境保护验收监测报告的编制工作;

7) 2021 年 8 月至 2025 年 11 月进行了 4 轮注气 (含中交试注), 注气时长合计 326 天; 2025 年 12 月 2 日开始第 1 轮采气, 计划采气时间 100d (截止 2026 年 3 月 11 日); 其余时间均在储气。另外还有部分设施暂未建设, 据此东辛采油厂决定分期投产, 对已建工程内容尽快验收, 并于 2025 年 11 月 30 日重新公示了项目调试起止日期 (2021 年 11 月 30 日~2026 年 3 月 31 日);

8) 2021 年 12 月、2022 年 6 月、2023 年 12 月及 2025 年 11 月蓝普公司进行了多次现场踏勘工作; 2022 年 6 月 15 日~2022 年 6 月 17 日、2025 年 11 月 5 日~2025 年 11 月 7 日进行了两轮注气污染源监测工作; 2026 年 1 月 3 日~8 日进行了采气污染源监测工作;

9) 2026 年 1 月 12 日, 我公司完成本项目竣工环境保护设施验收监测报告;

10) 2026 年 1 月 13 日, 东辛采油厂组织召开了本项目竣工环境保护验收会议, 验收工作组经认真讨论, 认为本项目符合竣工环境保护验收条件, 同意本项目通过竣工环境保护验收;

11) 2026 年 1 月 16 日, 我单位在会后严格按验收工作组意见对报告进行了修改完善并于通过了验收工作组专业技术专家复核;

12) 2026 年 1 月 19 日建设单位胜利油田分公司东辛采油厂据此出具了验收意见 (东采厂发[2026]14 号);

13) 2026 年 1 月 20 日在胜利油田网站进行了验收监测报告全本公示 (<http://slof.sinopec.com>), 公示起止日期为 2026 年 1 月 23 日~2026 年 2 月 28 日 (26 个工作日)。

2.2 信息公开和公众意见反馈

2.1 信息公开

2021 年 8 月 25 日在胜利油田网站 (<http://slof.sinopec.com>) 上公示了该项目的竣工日期, 2021 年 11 月 30 日, 东辛采油厂公示了工程调试起止日期 (2021 年 11 月 30 日~2022 年 11 月 29 日), 由于分期建设及行业特点, 2025 年 11 月 30 日重新公示了项目调试起止日期 (2021 年 11 月 30 日~2026 年 3 月 31 日), 向公众初步公示本项目建设进度。2026 年 1 月 20 日, 东辛采油厂委托

我公司对本项目竣工验收调查报告进行了全本公示，公示日期为 2026 年 1 月 20 日~2026 年 2 月 28 日。

2.2 公众参与渠道

根据本项目特点和实际建设情况，建设单位采用电话（杨先生，13805469290）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。

本项目建设过程、验收调查期间未收到公众意见或投诉，表明公众支持该项目的建设运营。

3 其他环境措施的落实情况

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

项目依托油气集输总厂现有 QHSE 科，永 21 储气库配备专职环保员 2 人，负责项目的安全、环保工作，具体工作内容包括项目环保手续、项目“三同时”实施的监督检查、与环保部门的协调等工作。

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，运营单位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，应建立事故应急救援体系，制定并不断完善了各种事故发生后详细的应急预案。

建设单位建立健全了环境风险防控体系和事故排污收集系统，项目运营期纳入油气集输总厂管理范围内，油气集输总厂已制定永 21 储气库突发环境事件应

急预案，并在东营市生态环境局垦利区分局完成备案，备案编号为 370505-2025-142-M，预案中包括上述环境风险事故的相关内容。

本工程落实了国家、地方及有关行业关于风险事故防范与应急方面相关规定，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，建立了安全保护、维护保养和巡检制度。根据现场调查可知，施工及竣工环境保护验收期间未发生突发环境事件。

3.1.3 采用的清洁生产措施

1) 施工工艺技术先进、实用成熟，具有良好的可操作性。

2) 从作业设计编制与审批到施工过程中的检查验收，采取严格的控制制度和措施，形成一个严格、完整、规范的体系，确保施工及运营安全，防止事故对环境造成污染影响。

3) 施工废气、废水、施工固废均得到妥善处置，以避免对土壤和地下水环境造成污染影响。

3.1.4 生态环境监测和调查计划

根据本项目特点和实际建设情况，本项目对厂界无组织废气、燃气设施有组织废气、厂界噪声进行了检测，依托的永一采出水处理站进行了调查，除此外不需要开展其他生态环境监测。

3.2 环境保护措施落实情况

3.2.1 环境保护措施

3.2.1.1 施工期环境保护措施

1) 大气污染防治措施

(1) 施工扬尘

施工单位根据现场施工环保需求，制定了合理的管理制度，并严格监督实施、控制作业面积、硬化道路、定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施、大风天停止作业等措施。

(2) 施工废气

施工期采用了符合国家标准的汽油、柴油，加强了设备保养，减轻了废气排放对周边环境的影响。

2) 水污染防治措施

(1) 试压废水

实际产生的管线试压废水量为 62m^3 ，均由罐车拉运至永一采出水处理站处理，施工期间满足原《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中推荐水质标准后回注地层，用于油田注水开发，没有外排。

（2）生活污水

施工期施工现场设立了环保厕所，生活污水全部排入环保厕所，由供应商定期回收处置，未直接外排于区域环境中。

（3）钻井废水

本项目钻井采用“泥浆不落地”工艺，大部分钻井废水循环利用，钻井废水实际处置量为 1645m^3 ，均已通过罐车拉运至永北废液处理站处理，处理后输送至永一采出水处理站进一步处理，施工期间满足原《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中推荐水质标准后回注地层用于油田其他区块注水开发，没有外排。

（4）施工作业废液

施工期间作业废液实际产生量为 185m^3 ，均已通过罐车拉运至永北废液处理站处理，处理后输送至永一采出水处理站进一步处理，施工期间满足原《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）中推荐水质标准后回注地层，目前均已用于油田注水开发，没有外排。

3) 噪声污染防治措施

本项目施工期较短，并加强了设备维修保养，施工现场周边 200m 范围内无声环境敏感目标，未对周边环境造成明显不良影响。

4) 固废污染防治措施

本项目施工期间产生的固体废物主要是钻井固废、定向钻废弃泥浆、施工废料和职工生活垃圾。

本项目钻井及定向钻采用“泥浆不落地”工艺，经调查，钻井固废产生量约 4426t，定向钻废弃泥浆产生量约 1080m^3 。分离出的钻井固废和定向钻废弃泥浆委托天正浚源环保科技有限公司进行无害化处置；

施工废料回收利用后，剩余部分由当地环卫部门进行了清运处理；

施工人员产生的生活垃圾集中收集后拉运至市政部门指定地点，由环卫部门进行了统一处理。经现场调查，施工期产生固体废物均得到妥善处置，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。

3.2.1.2 运营期环境保护措施

1) 废气污染防治措施

本项目集注站设备均为压力设备，流程属于密闭流程，减少了非甲烷总烃无组织排放。本项目针对设备与管线组件的密封点，采取加强管理，严格按照 GB37822 要求进行管理，减少 VOCs 排放，建立泄漏检测台账，保存不少于 3 年。

水套加热炉以净化天然气为燃料，安装了低氮燃烧器，废气经 1 个高 10m、内径 0.3m 排气筒有组织排放；重沸炉净化天然气为燃料，安装了低氮燃烧器，废气经 1 个高 15m、内径 0.3m 排气筒有组织排放。

2) 废水污染防治措施

(1) 注气期排水

永 21 储气库属于含水型枯竭油藏储气库，因此建库时采取边注边排水的方式逐渐建库，排水经管线外输进入永一采出水处理站处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准后回注地层，用于油田其他区块注水开发，不外排。根据调查，2021~2025 年排水量合计 2681m³，全部处理达标回注。

(2) 采气期脱水装置排污水

根据调查，本次验收期间，脱水装置排水量折算 0.8m³/d，均经采出水管线外输至永一采出水处理站处理。

(3) 井下作业废液

运营期井下作业废液主要包括修井作业产生的井筒循环液、井口返排水、冲洗水。本项目在 2024、2025 年均开展过井下作业工作，废液产生量合计 171.02m³，经罐车密闭拉运到了永一采出水处理站处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准后回注。

(4) 生活污水

2021 年 11 月 30 日~2025 年 12 月 31 日集注站职工生活污水产生量合计 1427m³/a，排入集注站内化粪池，委托中国石化集团胜利石油管理局有限公司供水分公司拉运处理。

3) 噪声污染防治措施

注气期间，主要噪声来自集注站过滤分离器、注气压缩机、空冷器、空压机以及各类机泵运转噪声；采气期间，主要噪声来自井场计量分离设备、加热炉燃烧器，集注站空压机以及各类机泵；本项目主要采取了以下污染防治措施。

(1) 在设备招标中向设备制造厂家提出了噪声限值要求，对高噪声设备采取了必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声的目的。

(2) 安装高噪设备压缩机时：设置了减振软基混凝土基础隔振垫，拧紧并填实地脚螺栓，管道支架作弹性支承连接。

(3) 采取了声学控制措施，压缩机、空冷器、空压机等均至于厂房内，厂房内壁设置了多孔吸声材料，设备运行时候关闭门窗（保障安全的前提下），最大限度地降低了噪声值。

4) 固废污染防治措施

本项目产生的固体废物主要为分离过滤废渣、废润滑油、废活性炭、废三甘醇、清管废渣、职工生活垃圾等。废润滑油委托济南德正环保科技有限公司处理处置。分离过滤废渣、废活性炭、废三甘醇、清管废渣暂未产生。生活垃圾设置收集箱，收集后委托环卫部门处置。

集注站管理人员每月及时统计废物的产生量，并按照有关规定及时进行清运和处置。

3.2.2 生态系统功能恢复措施

施工期间，本项目对生态的影响主要为工程占地及施工活动对土壤、地表植被等影响。

1) 工程占地

根据现场实地踏勘及竣工资料收集，本项目总占地面积约 112947m²（其中临时占地 79060.3m²、永久占地 33886.7m²）。

集注站划拨永久建设用地面积 24128.5m²（鲁[2021]垦利不动产权第 0009977 号、附件错误!未找到引用源。）；注采井场及管廊带划拨永久建设用地面积 8949.00m²（鲁[2024]垦利不动产权第 0009339 号），进井路划拨永久建设用地面积 809.2m²（鲁[2024]垦利不动产权第 0010353 号）

2) 动植物影响调查与分析

本次验收于 2021 年 12 月、2022 年 6 月、2023 年 12 月，2025 年 11 月对现场进行了多次踏勘，经调查发现，本项目所在区域常见动物主要有鸟类、昆虫类和爬行类动物，本项目施工期较短，对周围动物影响较小。

项目建设的井场、站场永久占地主要为工业用地，原有植被为杂草等，已全部消失，但永久占地面积较小，因此对区域内植物物种多样性影响很小。

管线敷设时，挖掘区植被全部被破坏，管沟两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。经调查，主要破坏的地表植被主要是杂草、人工栽培植物等，目前随着地貌恢复，周围植物逐渐侵入，被破坏的植物已基本恢复。

因此，项目建设未对区域内植物产生明显的不利影响。

3.2.3 生物多样性保护措施

1) 严格控制施工作业带，减少对地表植被的破坏，且施工结束后及时恢复地表植被；

2) 加快施工进度，缩短施工期，以减轻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

本项目不涉及。

3.3.2 防护距离控制及居民搬迁

本项目不涉及。

3.3.3 其他措施

本项目不涉及区域环境整治、相关外围工程建设等措施。

4 整改工作情况

本项目无需整改。