

编号：皖 WH20260700022

宿松兄弟气体有限公司
年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目
安全技术意见书
(报批稿)

建设单位：宿松兄弟气体有限公司

建设单位法定代表人：徐向东

建设项目单位：宿松兄弟气体有限公司

建设项目单位主要负责人：徐向东

建设项目单位联系人：

建设项目单位联系电话：

2026 年 8 月

编号：皖 WH20260700022

宿松兄弟气体有限公司
年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目
安全技术意见书
(报批稿)

评价机构名称：安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）019

法定代表人：张丑永

审核定稿人：孙红敏

评价负责人：施腾龙

评价机构联系电话：0556-5321589

2026 年 8 月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码9134080079010353X5

机构名称: 安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

办公地址: 安徽省安庆市高新区技术产业开发区和平路366号

法定代表人: 张五永

证书编号: APJ-(皖)-019

首次发证: 2021年06月22日

有效期至: 2031年07月15日

业务范围: 石油加工业, 化学原料, 化学品及医药制造业。



宿松兄弟气体有限公司年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气

编制说明

宿松兄弟气体有限公司（以下简称“兄弟气体”）成立于 2016 年 6 月 3 日，位于安徽省安庆市宿松县华亭镇破凉社区天榜组油房咀（宿松县破凉镇于 2022 年 5 月 18 日由安徽省人民政府同意更名为华亭镇），主要负责人徐向东，是一家从事氧气、氩气的充装、储存、批发、零售的危险化学产品经营企业。

兄弟气体现有 15m³ 低温液氧储罐一台，30m³ 低温液氩储罐一台，年分装氩气 50000 瓶，氧气 20000 瓶。考虑市场需求及自身发展的需要，拟在厂区购置液态气体储罐 3 台，分别为：30m³ 液态氧气储罐 1 台（替换原 15m³ 液氧储罐）、30m³ 液态二氧化碳气体储罐 1 台、15m³ 液态氮气储罐 1 台，同时配套购置气化器、压缩机、充装设备 2 台（套）以及气体回收装置 1 套。新建一条年产能二氧化碳 30000 瓶充装线，新建一条年产能氮气 20000 瓶充装线，并通过升级改造将氧气产能由原来的 20000 瓶/年提升至 40000 瓶/年。本项目不新增建筑物，氧气灌装间、戊类气体灌装间、值班室等建筑物、公用辅助工程及安全管理均依托已有。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年修订），本项目涉及的液氧、液氩、液氮均属于危险化学品。因此，本项目为扩建的危险化学品储存项目。根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第 88 号）、《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令第 64 号）、《危险化学品经营许可证管理办法》（原安监总局令[2012]第 55 号，2015 年修订）、《关于贯彻实施〈危险化学品建设项目安全监督管理办法〉的意见》（皖安监三[2012]34 号）等相关规定，本项目符合《关于贯彻实施〈危险化学品建设

项目安全监督管理办法》的意见》（皖安监三[2012]34 号）规定的第 I 类简化程序第（4）条：“气体充装的新建、改建、扩建和远程监控现场制氮装置（制氮能力 $\leq 2000\text{m}^3/\text{h}$ ）”的要求，故本项目属于危险化学品建设项目安全审查简化程序范围，在可行性研究阶段，应编制安全技术意见书。

2026 年 6 月 27 日，兄弟气体委托我公司对其扩建项目编制安全技术意见书。接受委托后，评价组在收集与项目相关的法律、法规、技术标准及有关资料的基础上，依据《关于贯彻实施〈危险化学品建设项目安全监督管理办法〉的意见》（皖安监三[2012]34 号）附件 4 中“建设项目安全技术意见书”的内容，编制完成了本报告。本报告正文分为六个章节，介绍了建设项目基本情况、涉及的危险、有害因素及程度分析、安全生产条件分析、总平面布局情况，提出了安全对策措施，得出了结论和建议。

本报告在编制过程中，得到宿松县应急管理局领导的热情指导，得到了建设单位宿松兄弟气体有限公司的密切配合，在此表示衷心的感谢！

安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

项目评价组

2026 年 8 月

目 录

1 建设项目基本情况	1
1.1 建设项目单位简介	1
1.2 建设项目简介	2
1.2.1 项目背景	2
1.2.2 项目建设内容	3
1.3 建设项目产业政策、布局与区域规划	6
1.4 建设项目选址及周边环境	6
1.5 建设项目拟采用的主要技术、工艺及其成熟可靠性分析	8
1.6 项目涉及的主要原辅材料和产品名称、数量、储存形式	10
1.7 危险化学品经营许可变化情况	11
1.8 主要设备、设施情况	11
1.9 特种设备情况	13
1.10 主要建构筑物	13
1.11 公用辅助工程情况	13
1.12 安全管理	15
1.13 评价工作的对象、内容及范围	15
1.14 评价依据	15
1.14.1 法律	15
1.14.2 法规	16
1.14.3 部门规章	16
1.14.4 地方性规章及文件	18
1.14.5 相关规范、标准	19
1.14.6 其它资料	20
2 项目涉及危险、有害因素及程度的分析	21
2.1 定性、定量评价	21
2.1.1 建设项目涉及的物质危险性分析	21
2.1.2 主要危险、有害因素分析	27
2.1.3 其他危险、有害因素分析	31

2.1.4 重大危险源辨识	33
2.1.5 主要装置、设施预先危险性分析	35
2.1.6 重大事故预测、模拟	39
2.2 评价结果分析	43
2.2.1 主要装置、设施预先危险评价结果分析	43
2.2.2 事故后果模拟结果评价	43
3 项目安全生产条件分析	44
3.1 建设项目外部情况	44
3.1.1 建设项目所在地的自然条件及对建设项目的影	44
3.1.2 建设项目内在的危险、有害因素对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响	45
3.1.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影	46
3.1.4 外部安全防护间距与相关法律、法规、标准规范的符合性	46
3.2 建设项目厂区总平面布局情况	48
3.2.1 功能区划分、布置	48
3.2.2 总平面布置与相关法律、法规、标准规范的符合性	49
3.3 辅助工程、依托（依托）的符合性分析	50
3.3.1 辅助工程的符合性分析	50
3.3.2 依托的符合性分析	52
4 安全对策措施	53
5 结论与建议	56
6 附件	59
6.1 评价依据的图	59
6.2 收集的其他资料	59

1 建设项目基本情况

1.1 建设项目单位简介

宿松兄弟气体有限公司（以下简称“兄弟气体”）位于安徽省安庆市宿松县华亭镇破凉社区天榜组油房咀，是一家从事氧气、氩气的充装、储存、批发、零售的危险化学品经营企业。法定代表人徐向东，现有从业人员 7 人（其中主要负责人和安全员各 1 名、其余人员 5 名）。

2006 年 8 月 31 日，宿松县破凉镇人民政府向兄弟气体法人徐向东出让 3912 m²用地用于建设液氧充装项目，出让期限为 2006 年 8 月 31 日至 2056 年 8 月 31 日，该地块为兄弟气体用地。

2014 年 1 月 23 日，宿松县城关国土资源管理分局出具了《关于宿松兄弟气体有限公司用地情况说明》，认为兄弟气体用地符合破凉镇土地利用总体规划。

2025 年 5 月 16 日，兄弟气体换取了由宿松县市场监督管理局颁发的《营业执照》，统一社会信用代码为：91340826MA2MWP9Q31。

2022 年 8 月 30 日，兄弟气体取得了宿松县市场监督管理局核发的《气瓶充装许可证》，编号：TS42340826011-2026，获准从事氧气、氩气的气瓶充装，有效期至 2026 年 8 月 29 日。

2025 年 5 月 26 日，兄弟气体换取了由宿松县应急管理局核发的《危险化学品经营许可证》，编号：34082613202500010，许可范围：氧气、氩气，有效期为：2025 年 5 月 31 日至 2028 年 5 月 30 日。

2026 年 2 月 26 日，兄弟气体取得了由宿松县发展和改革委员会出具的《宿松县发展和改革委员会备案表》（项目代码：

2602-340826-04-01-111993），项目名称：宿松兄弟气体有限公司年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目。

1.2 建设项目简介

1.2.1 项目背景

宿松兄弟气体有限公司位于安徽省安庆市宿松县华亭镇破凉社区天榜组油房咀（原破凉镇已于 2022 年 5 月 18 日经安徽省人民政府批准更名为华亭镇），企业主要负责人为徐向东，属于危险化学品经营（气瓶充装）企业，主要从事氧气、氩气等工业气体的储存、充装及批发、零售业务。

企业现有生产储存设施包括：1 台 15m³ 低温液氧储罐、1 台 30m³ 低温液氩储罐；现有生产规模为年分装氩气 50000 瓶、氧气 20000 瓶。

为适配区域工业气体市场需求、丰富产品种类，企业拟在现有厂区原址实施本项目。本次项目不新征用地、不新增用地范围，通过升级替换原有老旧小容积储罐、新增低温气体储罐、新增充装生产线、优化厂区功能布局的方式，新增二氧化碳、氮气充装产品品类，并扩容氧气充装产能。

项目所有原料均外购低温液态气体，由武汉钢铁集团通过低温槽车运输进厂，厂区无气体生产、合成、裂解等化工生产工艺，仅开展液态低温

气体储存、气化、气瓶分装充装作业。项目建成后，企业形成年分装氧气 40000 瓶、氮气 20000 瓶、二氧化碳 30000 瓶、氩气 50000 瓶的经营规模（其中氩气 50000 瓶/年为企业原有经营能力，本项目不涉及）。

1.2.2 项目建设内容

本项目为厂区原址扩建升级项目，全部建设内容依托现有厂区用地及现有建（构）筑物实施，不新增建设用地、不新建厂房主体建筑，通过设备更新、新增工艺设备、车间功能改造及局部拆除优化，实现产能升级与产品扩容。具体建设内容如下：

（1）低温储罐更新及新增建设

淘汰并拆除原有 15m³ 低温液氧储罐，原址升级替换为 1 台 30m³ 低温液氧储罐，提升液氧储存能力；同步新增 1 台 30m³ 液态二氧化碳储罐、1 台 15m³ 液态氮气储罐，用于新增气体介质储存，满足二氧化碳、氮气充装生产需求。

（2）工艺充装设备配套新增

配套新增气化器、压缩机、成套充装设备共计 2 台（套），同步配套建设气体回收装置 1 套，满足新增氮气的气体回收需求。

（3）充装生产线升级新建

依托现有厂房区域，新建年产能 30000 瓶二氧化碳充装生产线 1 条、年产能 20000 瓶氮气充装生产线 1 条；对原有氧气充装系统进行设备升级改造，将原有氧气年充装产能 20000 瓶提升至 40000 瓶。原气体灌装间分为两个分区（西侧为氩气灌装，东侧为氧气灌装）保持不变，氧气充装依托原有充装设备，不新增氧气汇流排，氧气充装产能提升主要通过提高充装批次实现。

(4) 厂区车间功能改造及局部拆除

结合新增生产工艺需求，对现有用房进行功能优化改造：

- ①将原气瓶库、杂物间 2 改造为戊类气体灌装间（二氧化碳和氮气灌装）；
- ②将原杂物间 1 改造为专用氧气瓶库；
- ③拆除厂区杂物间 3。

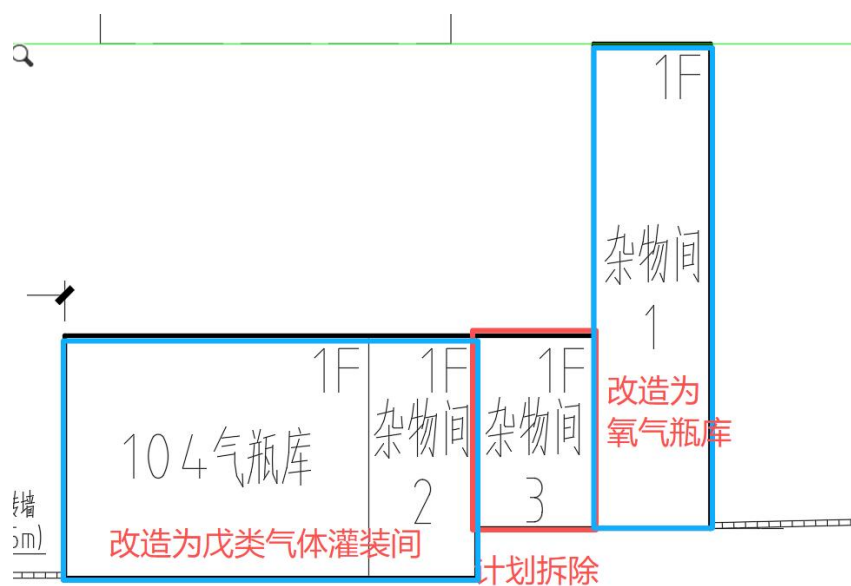


图 1-1 本项目改造前

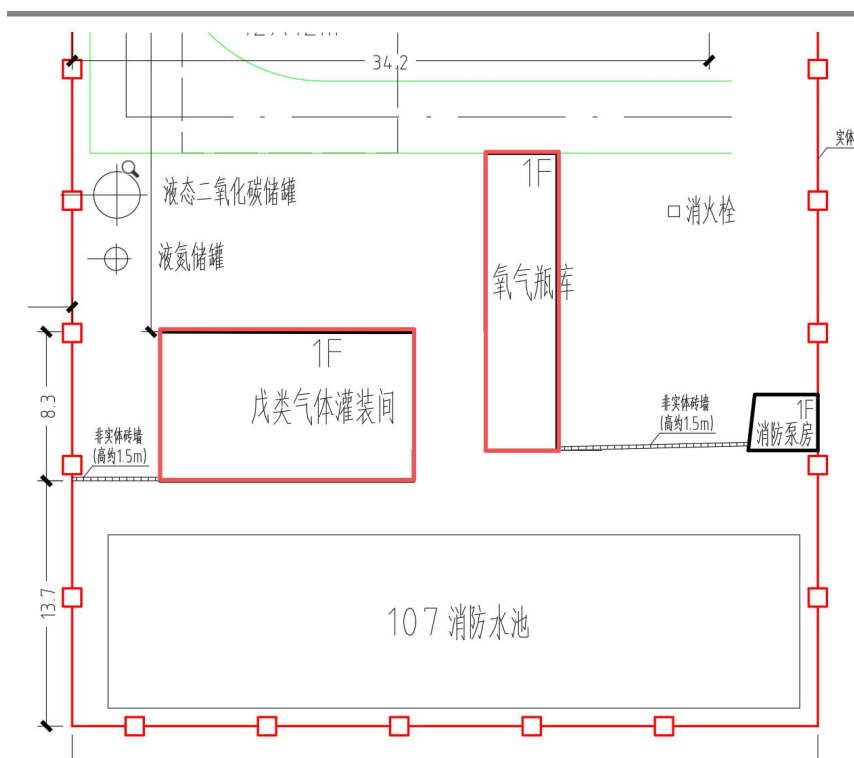


图 1-2 本项目改造后

(5) 依托工程情况

本项目不新增建构筑物主体，厂区现有氧气灌装间、配电房、附属用房、消防系统、供配电、给排水、防雷防静电、应急设施及安全管理体系全部依托现有工程；现有低温泵、辅助设备、厂区道路、消防通道等设施均利旧使用，可完全满足改造后生产运行及安全保障要求。

1.3 建设项目产业政策、布局与区域规划

该建设项目为原址扩建项目，2026 年 2 月 26 日，兄弟气体取得了由宿松县发展和改革委员会出具的《宿松县发展和改革委员会备案表》（项目代码：2602-340826-04-01-111993），项目名称：宿松兄弟气体有限公司年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目。本项目仅涉及设备、设施的增加和替换，不涉及项目重新选址等内容。

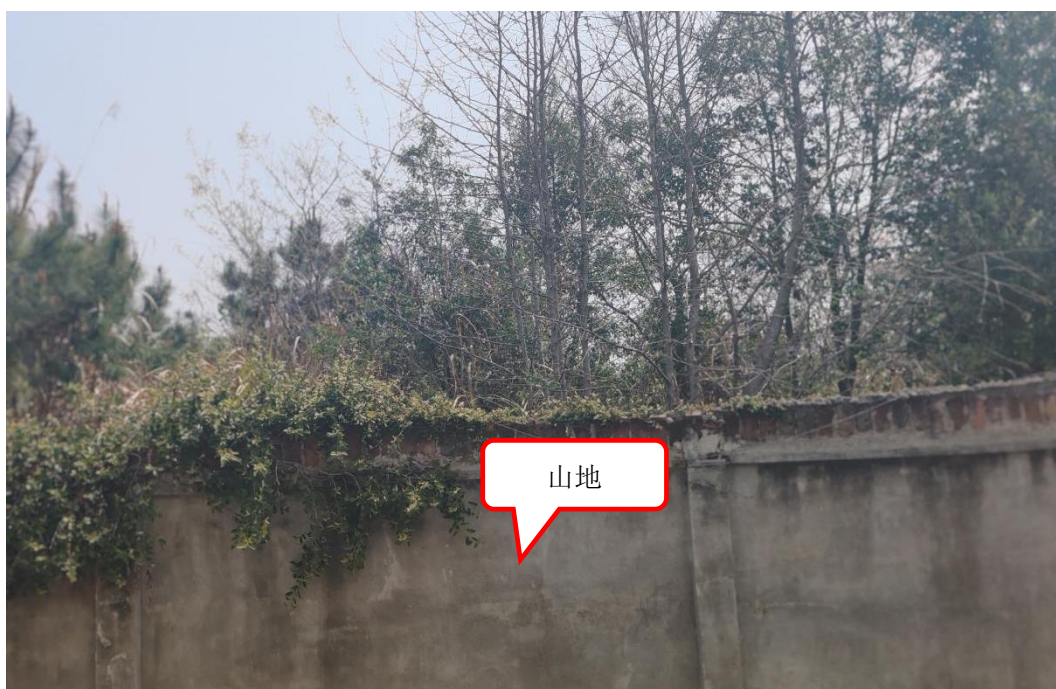
依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委〔2023〕令第 7 号），兄弟气体的生产工艺、设备和产品未列入限制、淘汰类。

因此，宿松兄弟气体有限公司年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目符合国家的产业政策，本项目的用地情况符合宿松县的区域规划。

1.4 建设项目选址及周边环境

兄弟气体厂区位于安徽省安庆市宿松县华亭镇破凉社区天榜组油房咀，周边具体环境如下：

厂区东侧为山地：



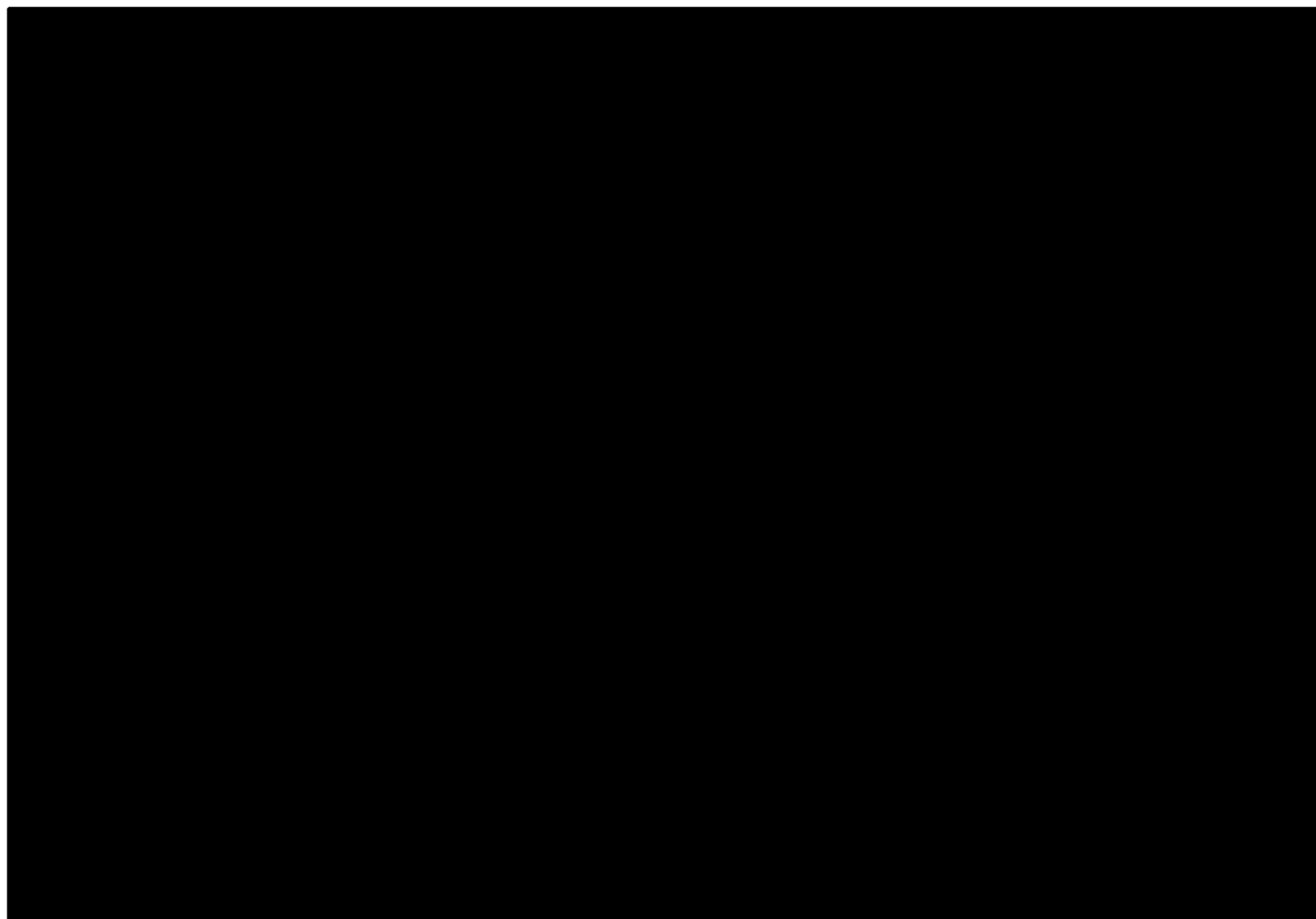
南侧为山地；

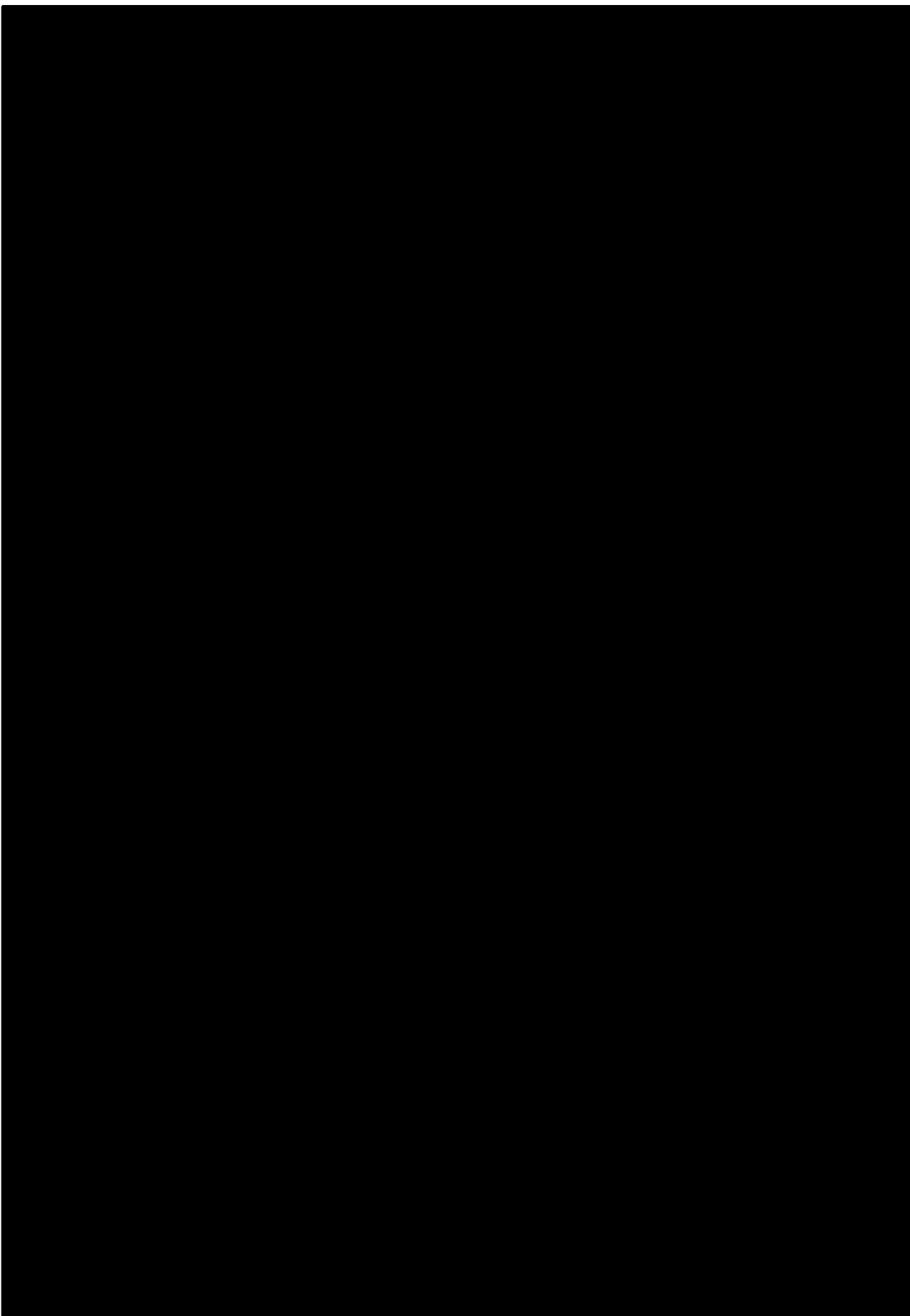


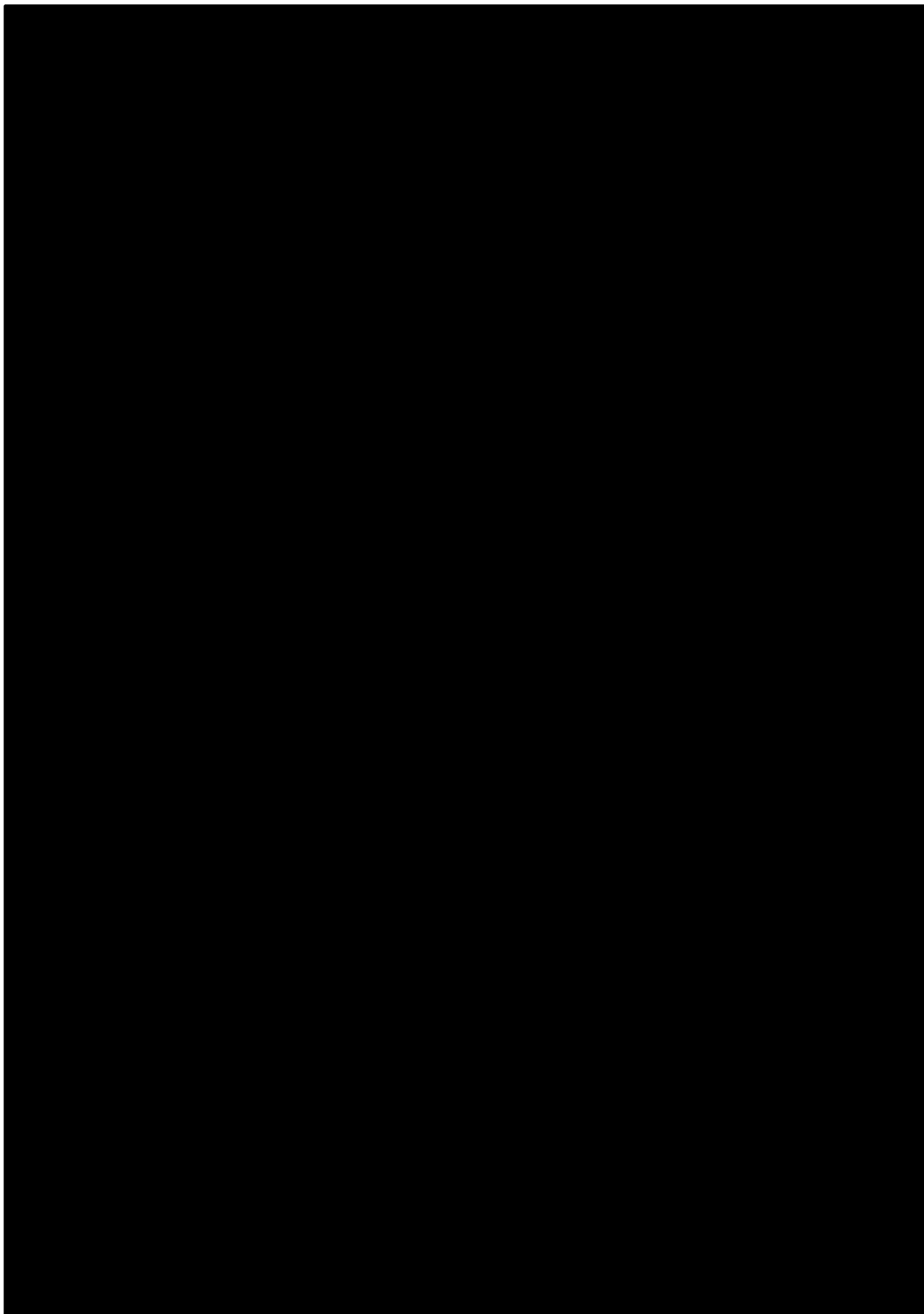
西侧为架空电力线、山地；

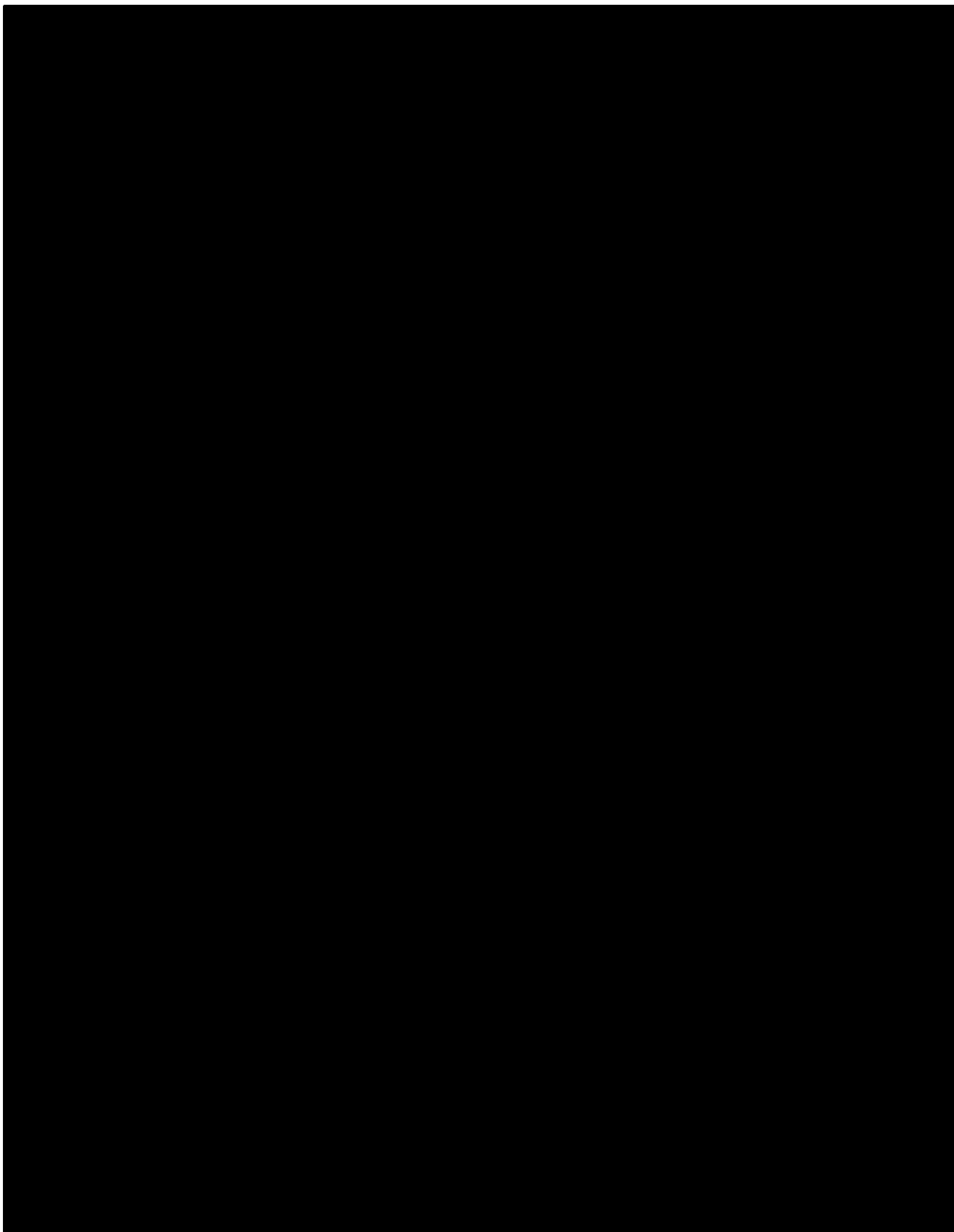


北侧依次为乡村道路、架空通信线、田地、架空电力线、架空电力塔。

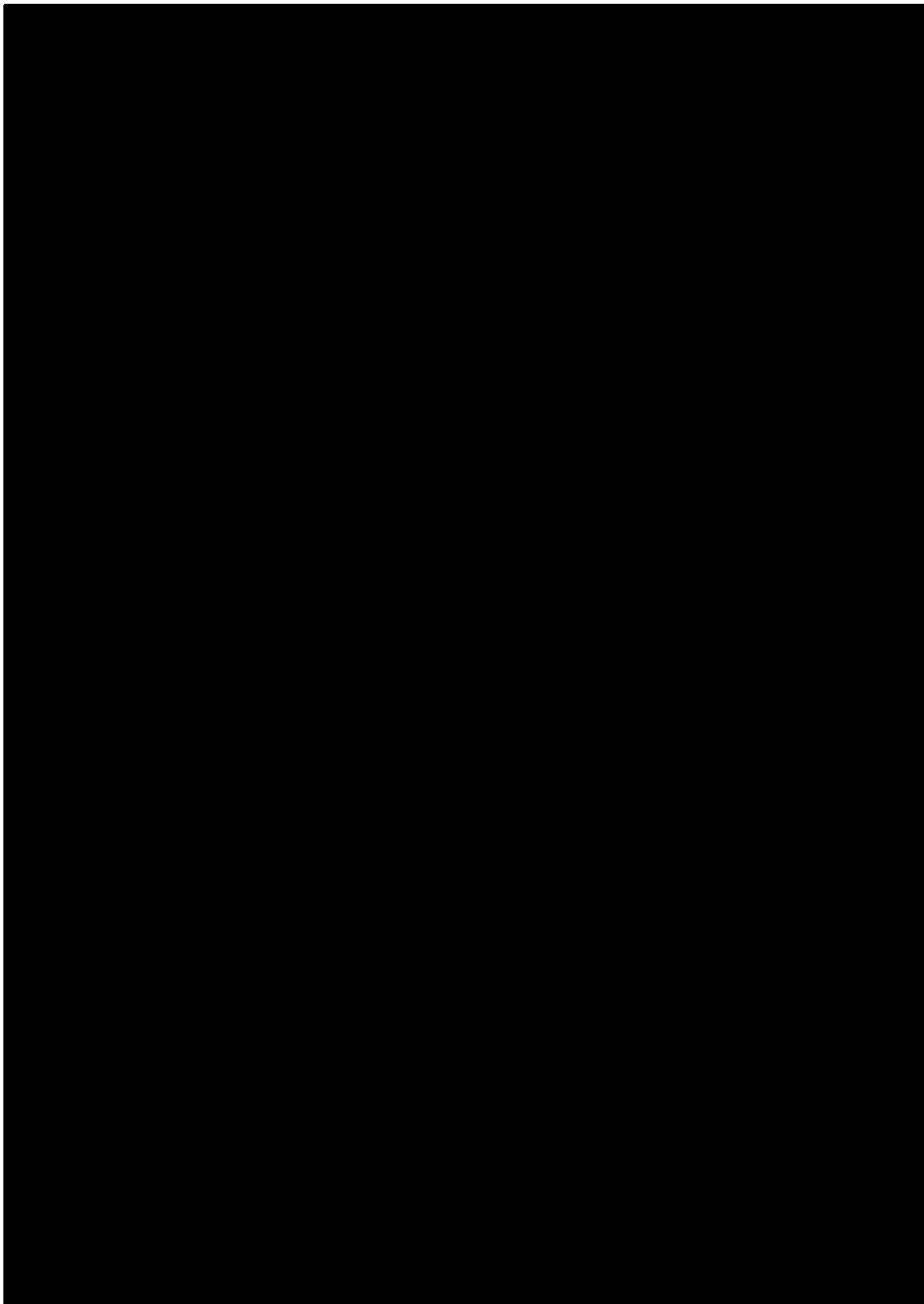


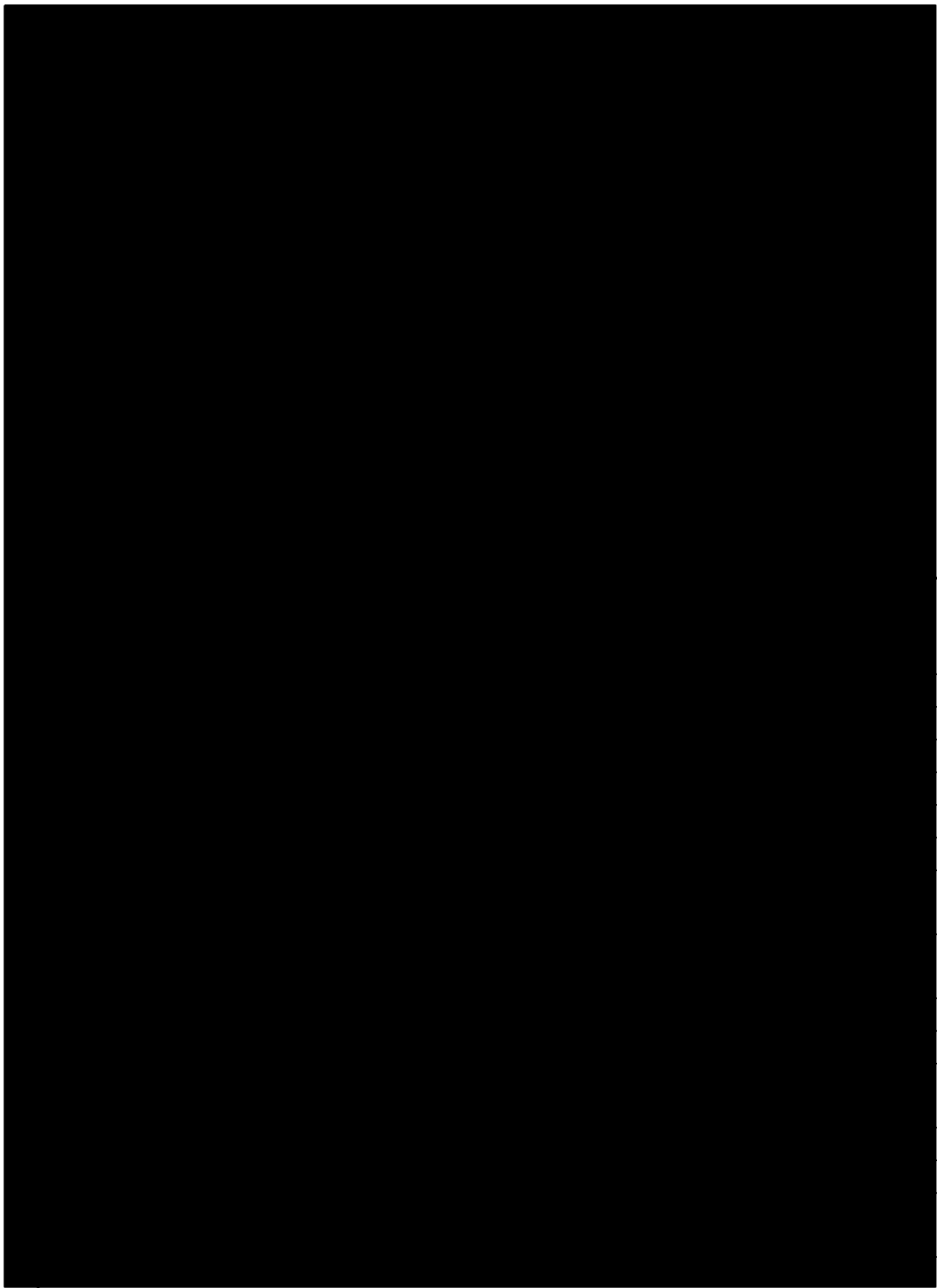






本次评价范围内涉及的主要设备、设施见下表：





1.11 公用辅助工程情况

(1) 供电

本项目用电由宿松县华亭镇 380V 外线提供，用电负荷三级。厂区西北角建有配电房 1 座，配有 15KW 的柴油发电机 1 台，厂区总装机容量约 22KW。各建筑单体电压电源引自配电室嵌入低压配电箱，室外采用电力电缆直埋敷设，室内采用电气线路穿管敷设。其中原有装机容量为 10KW，本项目新增装机容量为 12KW，厂区设备不同时使用，涉及氧气、氩气、氮气、二氧化碳充装每次只进行其中一项。

(2) 供水

本项目不涉及生产用水，生活用水依托原有供水系统。供水引自厂内水井；气瓶库南侧设有容积为 1500m³ 的消防水池一座，氧气瓶库和气瓶抽空棚东侧各设有 1 个室外消火栓，供消防用水。

(3) 排水

本项目排水实行清污分流，洁净雨水散排出厂外，正常生产经营过程中不产生工艺废水，冲洗设备、地面的污水排入厂外污水系统，生活污水经化粪池处理后排入厂外生活污水系统。

(4) 防雷、防静电

厂内防雷、防静电、保护接地形成了共用接地网，氧气灌装间、戊类气体灌装间、气瓶库、相关物料管道等均进行了有效的防雷、防静电接地。本项目拟将新增设备设施及管道接地接入原有的接地网。

(5) 消防

本项目消防设施依托厂区内原有消防设施。厂内建有容积约 1500m³ 消防水池 1 座，消防泵房 1 间，配备了 2 台消防泵。在氧气瓶库和气瓶抽空棚东侧设有室外消火栓各 1 个，消火栓最大保护半径小于 150m，氧气灌装间、戊类气体灌装间、辅助用房等场所配备有移动式干粉灭火器材。

1.12 安全管理

本项目安全管理依托已有。

兄弟气体设置有安全科作为安全生产专职管理机构，配备有专职安全生产管理人员，且已取证上岗。制定有齐全的安全生产责任制、安全管理制度、岗位安全操作规程，编制有安全生产事故应急预案等。各项安全管理多年来运行有效。

1.13 评价工作的对象、内容及范围

本项目评价对象为：宿松兄弟气体有限公司年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目的安全条件与安全生产条件。

本项目评价内容为：本项目的周边环境，总平面布置，主要设备、设施，公用辅助工程等方面。

本项目的评价范围为：宿松兄弟气体有限公司年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目的设备、设施及配套办公、公用辅助工程等，具体如下：

本项目拟新增 30m³ 液态氧气储罐 1 台（替换原 15m³ 液氧储罐）、30m³ 液态二氧化碳气体储罐 1 台、15m³ 液态氮气储罐 1 台并购置对应气化器、压缩机、充装设备 2 台（套）以及气体回收装置 1 套。

本项目依托现有的公辅设施（供电、供水、消防等）不在本次评价范围内，仅对其进行匹配性分析。

1.14 评价依据

1.14.1 法律

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第 88 号）

《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令[2025]第 64 号）

《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2008]第 6 号，2021 年修订）

《中华人民共和国行政许可法》（国家主席令[2003]第 7 号，2019 年修订）

《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[2009]第 28 号，2018 年修订）

《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令[2014]第 9 号）

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2018〕第 24 号）

《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令[2013]第 4 号）

《中华人民共和国军事设施保护法》（国家主席令[2021]第 87 号）

《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 25 号）

1.14.2 法规

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第 352 号）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号）（2021 年修订）

《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）

《国务院关于修改<工伤保险条例>的决定》（国务院令〔2010〕第 586 号）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号）（2013 年修改）

《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告〔2024〕第二十四号）

1.14.3 部门规章

《危险化学品经营许可证管理办法》（原安监总局令[2012]第 55 号，2015 年修订）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令[2011]第 40 号，2015 年修订）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令[2012]第 45 号，2015 年修订）

《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令[2016]第 88 号）

《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应

急管理部令[2019]第 2 号)

《关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》(原安监总局令[2013]第 63 号)

《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号)

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116 号)

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3 号)

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95 号)

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三[2011]142 号)

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号)

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》(质检总局 2014 年第 114 号)

《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)

《高毒物品目录》(2003 年版)

《危险化学品目录》(2015 年版, 2026 年修订)

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》(质检总局[2014]第 114 号)

《特别管控危险化学品目录》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告, 2020 年第 3 号)

《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第

52 号)

《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》(国家安全生产监督管理总局令第 5 号)

《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2017〕120 号)

《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函[2021]58 号)

《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》(公安部、商务部、国家卫生健康委员会、应急管理部、海关总署、国家药品监督管理局于 2024 年 8 月 2 日联合公告)

《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急[2022]52 号)

1.14.4 地方性规章及文件

《安徽省安全生产条例》(安徽省人民代表大会常务委员会公告〔2024〕第二十四号)

《安徽省消防条例》(安徽省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订, 2022 年 7 月 29 日)

《安徽省防雷减灾管理办法》(安徽省人民政府[2005]182 号)

《关于贯彻实施〈危险化学品建设项目安全监督管理办法〉的意见》(皖安监三[2012]34 号)

《关于贯彻实施〈危险化学品安全管理条例〉的意见》(皖安监三[2011]183 号)

《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监发[2015]29 号）

《安庆市危险化学品安全管理条例》（2018 年 10 月 21 日安庆市第十七届人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2018 年 11 月 23 日安徽省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议批准）

1.14.5 相关规范、标准

《安全评价通则》（AQ8001-2007）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）

《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

《氧气站设计规范》（GB50030-2013）

《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）

《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）

《危险货物品名表》（GB12268—2025）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005）

《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058—2014）

《低压配电设计规范》（GB50054—2011）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057—2010）

《危险化学品仓库储存通则》（GB15603—2022）

《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）

《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）

《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675—1990）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《低温管道绝热工程设计、施工和验收规范》（SY/T 7419-2018）

《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）

《液化气体气瓶充装规定第 1 部分：工业气瓶》（GB/T 14193.1-2025）

《关于进一步加强危险化学品企业变更管理工作的通知》（庆应急函〔2024〕32号）

1.14.6 其它资料

- （1）委托书
- （2）营业执照
- （3）土地情况说明
- （4）危险化学品经营许可证
- （5）项目备案表
- （6）危险化学品建设项目简化程序安全审查表

2 项目涉及危险、有害因素及程度的分析

2.1 定性、定量评价

2.1.1 建设项目涉及的物质危险性分析

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年修订），本项目涉及的氧[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]均属于危险化学品。本项目不涉及剧毒化学品。

表 2-1 建设项目涉及的物质危险性类别

序号	物质名称	目录编号	CAS 号	危险性类别
1	氧[压缩的或液化的]	2528	7782-44-7	氧化性气体，类别 1 加压气体
2	二氧化碳[压缩的或液化的]	642	124-38-9	加压气体
3	氮[压缩的或液化的]	172	7727-37-9	加压气体

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）及附件辨识，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，国务院令 666 号修正）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 5 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）和《国务院办公厅关于同意将 α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）、《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基

-3-[3, 4-(亚甲二氧基) 苯基] 缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部公告 2024 年 8 月 2 日）辨识，兄弟气体生产过程中不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令[2020] 第 52 号）辨识，本项目不涉及第一、二、三类监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告，2020 年第 3 号）辨识，本项目不涉及特别管控危险化学品。

各种危险化学品的详细理化性能指标和危险类别等数据主要来源于《化学品安全技术说明书》（MSDS）、《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）、《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社）、《化学品分类和危险性公示通则》（GB 13690-2009）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年修订）、《危险化学品分类信息表》及兄弟气体提供的其他资料。

本项目涉及的危险化学品的理化性质如下表所示：

(1) 氧[压缩的或液化的]

表 2-2 氧[压缩的或液化的]理化性质指标一览表

标识	中文名	氧；氧气		英文名	oxygen
	分子式	O ₂		分子量	32.00
	CAS号	7782-44-7		UN编号	1072
	危险性类别	氧化性气体，类别 1；加压气体。			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。			
	溶解性	溶于水、乙醇。			
	主要用途	用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。			
	熔点（℃）	-218.8	相对密度（水=1）	1.14(-183℃)	
	沸点（℃）	-183.1	相对密度（空气=1）	1.43	
	临界温度（℃）	-118.4	饱和蒸汽压（KPa）	506.62(-164℃)	
	临界压力（MPa）	5.08	燃烧热（kJ/mol）	无意义	
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料			

毒性	健康危害	常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40%～60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为60～100kPa(相当于吸入氧浓度40%左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。			
	车间卫生标准	中国MAC（mg/m ³ ）	未制定标准		
		前苏联MAC（mg/m ³ ）	未制定标准		
		TLVTN	未制定标准		
		TLVWN	未制定标准		
LD50	无资料	LC50	无资料		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	建规火险等级	乙	
	闪点（℃）	无意义	爆炸下限（%）	无意义	
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸上限（%）	无意义	
	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。			
	稳定性	稳定			
	聚合危害	不聚合			
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。			
	灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。			
急救	皮肤接触	/		眼睛接触	/
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
	食入	/			
防护措施	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。			
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。			
	眼睛防护	一般不需特殊防护。			
	身体防护	穿一般作业工作服。			
	手防护	戴一般作业防护手套。			
	其它	避免高浓度吸入。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
包装储运	危险货物类别或项目	第2.2类：非易燃无毒气体			
	包装分类	无资料			
	货物包装标志	5			
	包装方法	钢质气瓶。			
	储运注意事项	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。			

(2) 二氧化碳[压缩的或液化的]

表 2-3 二氧化碳[压缩的或液化的]理化性质指标一览表

标识	中文名	二氧化碳		英文名	carbon dioxide	
	分子式	CO2		分子量	44.009	
	CAS号	124-38-9		UN编号		
	危险性类别	加压气体				
理化性质	外观与性状	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水				
	主要用途	二氧化碳可用作制冷剂和冷却剂				
	熔点（℃）	-56.6	相对密度（水=1）	1.56 （-186℃）		
	沸点（℃）	-78.5	相对密度（空气=1）	1.53		
	临界温度（℃）	31.3	饱和蒸汽压（KPa）	1013.25 （-39℃）		
	临界压力（MPa）	7.39	燃烧热（kJ/mol）	无意义		
	辛醇/水分配系数的对数值	0.83				
毒性	健康危害	在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。固态（干冰）和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80～-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。				
	车间卫生标准	中国MAC（mg/m3）	无资料			
		前苏联MAC（mg/m3）	无资料			
		TLVTN	ACGIH 窒息性气体			
		TLVWN	无资料			
	侵入途径	吸入				
	LD50	无资料				
	LC50	无资料				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险等级	戊		
	闪点（℃）	无意义	爆炸下限（%）	无意义		
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸上限（%）	无意义		
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险				
	稳定性	稳定				
	聚合危害	不聚合				
	禁忌物	无				
	灭火方法	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处				

急救	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
	食入	无意义
防护措施	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。但当作业场所空气中氧气浓度低于 18 % 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具
	眼睛防护	一般不需特殊防护
	身体防护	穿一般作业工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
包装储运	危险货物类别或项目	第2.2类：非易燃无毒气体
	包装分类	III
	货物包装标志	不燃气体
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱
	储运注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

(3) 氮[压缩的或液化的]

表 2-4 氮[压缩的或液化的]理化性质指标一览表

标识	中文名	氮、氮气	英文名	Nitrogen
	分子式	N ₂	分子量	28.01
	CAS号	7727-37-9	UN编号	1066
	危险性类别	加压气体。		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水、乙醇。		
	主要用途	用于合成氨、制硝酸，用作物质保护剂、冷冻剂。		
	熔点（℃）	-209.8	相对密度（水=1）	0.81（-196℃）
	沸点（℃）	-195.6	相对密度（空气=1）	0.97
	临界温度（℃）	-147	饱和蒸汽压（KPa）	1026.42（-173℃）
	临界压力（MPa）	3.40	燃烧热（kJ/mol）	无意义
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料		

毒性	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感到胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而死亡。潜水员探潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。		
	车间卫生标准	中国MAC（mg/m ³ ）	未制定	
		前苏联MAC（mg/m ³ ）	未制定	
		TLVTN	ACGIH 窒息性气体	
		TLVWN	未制定	
	侵入途径	吸入		
	LD50	无资料		
LC50	无资料			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险等级	戊
	闪点（℃）	无意义	爆炸下限（%）	无意义
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸上限（%）	无意义
	危险特性	若遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	燃烧（分解）产物：氮气		
	灭火方法	本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。		
急救	皮肤接触	穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴		
	眼睛接触	佩戴化学防护镜		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
	食入	禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。		
防护措施	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。		
	眼睛防护	一般不需特殊防护。		
	身体防护	穿一般作业工作服。		
	手防护	戴一般作业防护手套。		
	其它	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		

泄 漏 处 置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
包 装 储 运	危险货物类别或项目	第2.2类：不燃气体
	包装分类	不适用
	货物包装标志	2.2
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
	储存注意事项	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。
	运输注意事项	装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处置设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关要求张贴危险标志、公告。

2.1.2 主要危险、有害因素分析

1、火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸

（1）物质特性危险性分析

氧气为氧化性助燃气体，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物（如乙炔等）形成爆炸性混合物。油脂类物质遇到纯氧，其气化速度大，油脂汽化放热易自燃。

二氧化碳、氮气为加压气体，贮存于压力储罐或钢瓶内，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

（2）工艺过程危险性分析

①正常作业情况下

a. 液氧、液态二氧化碳、液氮充装管道在充装前未预冷，未预冷管道温度过高会引发低温液体剧烈汽化，导致内部压力快速上升。若管道等设备泵压不足或泄压装置失效，可能引发物理爆炸。

b. 液氧管道充装时若未预冷，因温度骤降产生收缩应力，可能引发焊缝开裂或管道脆性断裂，造成液氧泄漏，遇油脂或可燃物质会发生火灾爆炸事故。

c. 液态气体充装过程中，相关输送管道外壁或外保温层会结冰，若人为破冰，操作不当，可能会损坏管道等设备，或因管道结冰承重增大，产生应力损坏管道等，均会导致液氧等物质泄漏，遇油脂或可燃物质会发生火灾爆炸事故。

d. 自动灌装装置故障或失效，气瓶超量负载可能导致卡具脱落或气瓶超压，有发生火灾爆炸的可能。

e. 液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐为压力容器，充装率不应大于 0.95，当出现压力异常升高，储罐的安全设施发生故障，压力超过设备的耐压极限，有开裂和爆炸的危险；液氧在储罐破裂后，立即蒸发，与周围可能泄漏的可燃气体混合形成爆炸性气体混合物，遇到火源时产生化学爆炸。

f 室外存放的氧气气瓶若因车辆碰撞等损坏，造成介质泄漏，有可能发生火灾爆炸事故。

②异常操作情况下

槽车卸车时，液氧槽车在卸车前，未设导静电接地装置，未处于制动状态导致槽车移动或槽车在卸车时，汽车发动机未关闭、排出飞烟，均可能导致火灾爆炸事故。

充装时，未按操作规程进行操作导致低温液体外溢、操作人员不在现场、充装液氧时附近有明火亦能导致火灾爆炸事故的发生。

气瓶充装完成，若运输车辆未及时装车，暂存在充装区域，充装区域其他人员误操作，造成气瓶倾倒，有造成物理爆炸的风险。

（3）操作、管理因素

因管理原因导致外来火种、点火源进入生产区域或储存区域，一旦接触易燃、可燃物质，亦可发生火灾、爆炸。

电气设备或线路短路、过载、接触不良、散热不良、照明器具配置或使用不当，也可引起火灾。

（4）施工过程危险性分析

本项目拆除过程中的危险性分析：

①因施工不当，造成液氮储罐倾塌，波及附近液态气体储罐；

②液氧储罐内残余气体处置不当，有造成人员液氧储罐发物理爆炸的风险。

本项目安装过程中的危险性分析：

①新储罐未经耐压等调试、检验合格，直接进行安装，后期生产中有物理爆炸的风险；

②新储罐安装过程中受损，如中间隔热层破坏，罐体支架损坏等，有造成储罐受热超压爆炸、储罐倾倒物理爆炸的风险。

施工过程中可能存在边生产边施工的情况，施工区域未与生产区域有效隔离，施工过程可能引发火灾爆炸事故，从而影响到正在生产中的设备设施，形成连环火灾爆炸情况。

本项目在设备安装过程中，若未对正在生产中的设备管道进行隔离、封堵，或在吊装液氮储罐时，违章操作，造成相邻设备设施破损，可能导致附近储罐发物理爆炸事故。

（5）自然条件

设备设施、建构筑物防雷设施不全或接地措施不符合要求，在雷雨天气有可能遭受雷击，引发火灾爆炸事故。

极端恶劣条件下（如内涝、地震、地质沉降等）可导致设备内物料泄漏，遇明火引起火灾、爆炸事故。

（6）物理爆炸

①本项目使用的气瓶均为压力容器，若这些压力容器是无资质的生产厂家制造，质量无保证，在使用过程中极易发物理爆炸事故。

②液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐等属于压力容器，未按照国家规定进行定期检测，不易发现存在的缺陷，有发生物理爆炸的危险。液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐等安装的压力表没有进行定期校验，有可能造成储罐超压充装而导致物理爆炸。

③液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐安装的安全阀没有进行检测，安全阀排泄量不能满足工艺要求，安全阀阀前调节阀没有打开或开启度不足等，在发生超压时，安全阀不能起到泄压作用，会发生物理爆炸事故。

④液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐充装过量，在温度升高时，有可能造成储罐超压，在安全阀失灵的情况下，会造成储罐超压爆炸。

⑤更换的 30m³ 液氧储罐在原有的 15m³ 原址进行安装，若地基不能承受，可导致 30m³ 液氧储罐倾倒、倒塌引发物理爆炸事故。

⑥在充装时，如果超装会导致钢瓶超压爆炸，造成超量充装的原因有：充装时操作人员没有坚守岗位；没有安装压力表，或安装的压力表没有定期检测；没有设置充装称重器，或安装的称重器，没有定期检测。

⑦操作人员进行装卸气瓶作业时，野蛮装卸，有发生气瓶爆炸危险。

⑧兄弟气体液氧储存、充装等过程中若发生火灾、爆炸事故也会对本项目造成影响，极端情况下可造成本项目承压设备超压，从而发生物理爆炸。

⑨若物料充装过程中出现高压、低压或高温、低温物料互窜，可能会引起压力物理爆炸事故。

2、中毒、窒息

（1）物质特性

氧：常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒；吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧，严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征；吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。

氮：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。

二氧化碳：二氧化碳本身无毒，但高浓度环境下可引起呼吸性酸中毒、缺氧甚至死亡。

(2) 工艺过程危险性分析

储罐、管道在使用的过程中若发生泄漏，若现场通风不良，可造成人员中毒、窒息事故。

储罐、气瓶因压力过大，发生物理爆炸时，亦会造成气体大量积聚，操作人员高浓度接触时易造成中毒、窒息事故。

表 2-5 中毒、窒息途径及物质概况表

引起中毒的途径	引起中毒的物质
呼吸道吸入	氧气、氮气、二氧化碳

2.1.3 其他危险、有害因素分析

1、冻伤

本项目液氧、液氮、液态二氧化碳的温度很低，在槽车卸车时若未设置防滑块、卸车软管连接不牢固，可能导致低温液体大量泄漏，瞬间吸收周围的热量对周边人员造成冻伤。

另外，管道等表面低温设备，若劳保防护措施缺失，现场作业人员如不慎接触亦会造成冻伤。

2、触电

配电房存在电气伤害的危险。电气设备如存在缺陷、使用不规范等，均可导致操作人员的触电事故。电气设备、开关等易受潮、锈蚀老化，造成短路漏电，缺少漏电保护装置及接地设施损坏时，就易引发触电伤害事故。在进行电气线路、设备的检修作业时，如果电气线路或设备本身存在缺陷、损坏以及操作人员违章操作、未佩戴防护用品或防护用品不合格，或违反操作规程等，就有可能导致触电事故的发生。

3、噪声

低温泵等存在噪声伤害，噪声会引起听觉功能敏感度下降，甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管及消化系统疾病。

4、厂内车辆致害

本项目施工期间涉及施工车辆的运输行驶，若施工车辆驾驶不当，可能会引起厂内车辆致害事故。

厂区内经常有机动车辆进行原材料和产品运输，如道路设计有缺陷、车辆故障、障碍物阻挡驾驶员视线、临近道路设备未设防撞装置、人员无证驾驶、酒后驾驶、疲劳驾驶等，则可造成厂内车辆致害。

厂内车辆致害主要包括车辆对人员的伤害和对建筑物、设备的损坏。伤害类型以碾压、碰撞、倾翻、爆炸、火灾、刮蹭等为主。

5、机械致害

低温液体输送过程中存在低温泵等运转设备，若缺乏防护或防护措施不当，操作人员进行操作、检修时，就存在发生机械致害的可能。工作人员如违章作业，也可能发生机械致害事故。

6、雷击

避雷设施如有设计、安装缺陷，未定期检测导致失效，或部分设备设施未安装防雷防静电装置，均可造成雷击事故。

7、坍塌

施工单位不具备相应资质，施工时偷工减料，设备的固定设施腐蚀严重未能及时更换，造成设备振动、倾倒，发生坍塌事故。

综上所述，本项目存在的危险、有害因素为火灾、爆炸、物理爆炸、中毒、窒息、冻伤、触电、噪声、厂内车辆致害、机械致害、雷击、坍塌等。其分布情况汇总见下表：

表 2-6 危险、有害因素概况表

序号	危险、有害因素	存在部位
1	火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸	低温储罐、管道等设备、氧气灌装间、戊类气体灌装间、氧气瓶库等场所
2	中毒、窒息	储罐区、氧气灌装间、戊类气体灌装间等区域
3	冻伤	低温储罐、管道等低温设备
4	触电	配电室、值班室等电气设备存在场所
5	噪声	机械运转设备存在场所
6	厂内车辆致害	厂区内有车辆运输货物的场所
7	机械致害	机械运转设备
8	雷击	厂区
9	坍塌	厂区建构筑物

2.1.4 重大危险源辨识

1、重大危险源的判定依据

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局 40 号令，2015 年修订）的要求，对本项目的危险化学品依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识。

2、重大危险源的判定方法

单元指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时以切断阀作为隔界限划分为独立的单元。储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：“危险化学品重大危险源”指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。其中危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒

化学品和其他化学品。

重大危险源的辨识指标：生产单元、储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准中表 1、表 2 规定的临界量，即被认定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，即为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险品种为多品种时，则按①式计算，若满足①式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad \text{①}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

3、按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）判定兄弟气体经营、储存场所涉及危险化学品的生产、储存单元，因此将单元划分为生产单元、储存单元。

各单元涉及到《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2 中所规定的危险物质如下：

表 2-7 本标准所涉及的危险化学品概况表

序号	物料名称	所在表	危险性类别及分类说明	数量（t）	临界量（t）	临界量选取说明
一、生产单元 1（氧气灌装间）						
1	氧[压缩的或液化的]	表 1	氧化性气体，类别 1	1.3	200	序号 56
计算结果： $S=q_1/Q_1=0.0065<1$ ，该单元不构成重大危险源						

二、储存单元 1（液氧储罐）						
1	氧[压缩的或液化的]	表 1	氧化性气体，类别 1	32.49	200	序号 56
计算结果： $S=q1/Q1=0.16245<1$ ，该单元不构成重大危险源						

各物质取值说明如下：

（1）生产单元 1

氧气灌装间危险化学品数量取值过程如下：

表 2-8 生产单元危险化学品储存量计算过程表

序号	物质名称	主要储存容器	计算过程	备注
1	氧[压缩的或液化的]	气瓶	$200 \times 0.0065 = 8664\text{Kg} = 1.3\text{t}$	氧气瓶内气体 6.5 公斤。

（2）储存单元

各储罐区储存的危险化学品量按储罐设计最大量计算，计算过程如下：

表 2-9 储存单元危险化学品储存量计算过程表

序号	储存场所	物质名称	计算过程	备注
1	液氧储罐	氧[压缩的或液化的]	$30 \times 1000 \times 1.14 \times 0.95 = 32490\text{Kg} = 32.49\text{t}$	30m³ 储罐 1 只，充装系数取 0.95 计，对水密度 1.14。

综上所述：宿松兄弟气体有限公司生产单元 1（氧气灌装间）、储存单元 1（液氧储罐）内的危险化学品均不构成重大危险源，不需依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行重大危险源分级。

2.1.5 主要装置、设施预先危险性分析

根据兄弟气体特性，采用预先危险性分析方法对主要危险进行预先分析和评价，预先危险性分析把危险等级分为 I、II、III、IV 四级，其含义依次为安全的、临界的、危险的、破坏性的，具体如下：

表 2-10 主要装置、设施预先危险性分析表

潜在事故	危险危害因素	触发条件一	触发条件二	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸	液氧、氧气	1、设备、管道、仪表等带有油脂 2、液氧里混有易燃介质、铁锈 3、槽车卸车时异常导致液氧泄漏 4、液氧充装时异常导致液氧泄漏气化 5、气瓶搬运操作不当导致液氧泄漏 6、电气设备或线路异常 7、施工期间违规动火或违章操作 8、防雷防静电设施失效	1、油脂遇高压氧 2、铁锈、焊渣剧烈撞击 3、氧气泄漏遇明火和可燃物 4、电气短路、过热等 5、雷击、静电	设备损坏 人员伤亡 经济损失	IV	1、液氧储存、运输、充装设施严禁混入或污染上油脂 2、各储罐、气瓶必须有具备资质的厂家制造，并经法定检验部门检测合格 3、厂区严禁烟火 4、运输车辆必须佩戴阻火器 5、坚持巡回检查、加强电气设备维护保养、禁止储罐、气瓶超装 6、加强员工，要求严格按操作规程操作 7、定期对防雷防静电装置进行检测，保证其完好有效 8、加强施工监管，严格按规范要求实施动火作业
	液氮、氮气、液态二氧化碳、二氧化碳	1、使用的压力容器不是有资质的厂家制造 2、压力容器没有按照国家规定进行定期检测 3、压力容器安全附件不全，或安装的安全附件没有定期检测失灵 4、操作人员违章作业，或进行超压充装 5、依托设备未检测	1、处于超压运行状态 2、压力容器强度不足 3、未采取有效防晒措施 4、容器充装过量导致超压	设备损坏 人员伤亡 经济损失	IV	1、使用的压力容器必须是有资质的生产厂家制造 2、使用的压力容器应按照国家规定定期检测 3、压力容器的各种安全附件必须配备齐全，并按照规定进行定期检测 4、严格执行操作规程，杜绝/违章作业，违章指挥

中毒、室息	氧气、氮气、二氧化碳	1、储罐、气瓶等泄漏 2、操作不当导致大量跑料 3、放空阀放散	1、作业场所通风不良，氧分压低 2、缺乏有害物料泄漏后的应急救护知识和方法 3、氧浓度过高，会造成氧中毒	人员中毒室息	III	1、制定安全管理制度和操作规程，严格工艺纪律 2、坚持巡回检查，发现问题及时处理 3、严格要求设备质量，加强设备维护、保养 4、进入容器、设备内必须进行置换，并分析合格后方可进入
冻伤	液氧、液氮、液态二氧化碳低温表面	1、设备的材质、质量不符合要求 2、设备故障泄漏 3、违章操作导致泄漏	1、设备未作防腐处理或维护不及时 2、未按规定穿戴劳保用品 3、防护用品选型不当或失效 4、防护用品使用不当 5、低温设备、管道未采取保温措施	人员冻伤	II	1、设备正确选材，加强维护保养 2、操作人员按规定正确佩戴防护用品 3、危险部位设置警示标志 4、低温设备、管道应采取隔热保温措施
触电	各种机电设备	1、设备漏电 2、绝缘损坏老化 3、保护接地、接零不当 4、防护设施和工具缺陷	1、人体触及带电体，或安全距离不够，造成空气击穿 2、电工违章作业或非电工进行电气作业 3、工器具接触带电体	人员伤亡或系统损坏	II	1、对用电设备做好保护接地或保护接零 2、完善并执行各类电气设备的使用、维护、检验、更新的管理制度 3、严禁未取得电工作业操作证的人员进行电气作业
噪声	低温泵	1、装置未设置减震、防噪措施 2、设备本身质量差、检修质量差	1、人员未戴护耳器 2、护耳器选型或使用不当、失效	听力损伤	II	1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施 2、设置减震、阻尼等装置 3、配置适宜的护耳器
厂内车辆致害	各种机动车辆	1、无证人员驾驶车辆 2、车辆故障或缺陷 3、酒后驾驶 4、违章驾驶	1、厂内道路不平 2、厂内道路缺少警示标志 3、有影响驾驶人员视线的障碍物 4、临近道路边的工艺设备设施未设置防撞设施	设备损坏 人员伤害	II	1、危险品运输车辆必须由具有资质的人员驾驶，严禁无证驾驶车辆 2、严禁酒后驾车和违章驾驶 3、厂区道路设置安全警示标志 4、对临近道路边的工艺设备设施设置防撞设施 5、加强施工期间的现场管理，做好封闭施工工作。

机械 致害	高速运 转设备	1、机械转动设备没有适当的防护措施 2、违章操作	1、头发、衣着未按规定做好防护 2、检修时未挂禁止开机警示牌 3、人员操作不当	人员 伤害	II	1、机械设备运转部位安装可靠防护罩 2、操作时按规定做好防护 3、检修清理时悬挂禁止开机警示牌 4、严格遵守安全管理制度与安全操作规程
雷击	厂区各 建筑物	1、未设置防雷防静电设施 2、防雷防静电设施失效	1、雷雨天气，被直击雷击中 2、产生的感应雷	人员 触电	II	1、厂区建筑物应设置防雷防静电设施，并经过验收合格后方可投入使用 2、佩戴合适的防护用品
坍塌	建构筑物	1、防震等级不足 2、施工单位或人员没有相应的施工资质	1、设备的固定设施腐蚀严重 未及时更换 2、储罐设备地基沉降	设备 损坏 人员 伤亡 经济 损失	II	1、按照要求进行防震设计和建设 2、严把施工质量关 3、请有资质的施工单位和人员进行建设、安装

2.1.6 重大事故预测、模拟

本项目涉及的主要危险化学品为氧[液化的]、氮[液化的]、二氧化碳[液化的]，其中氧气为助燃性气体，二氧化碳、氮气均为惰性气体，故选用液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐超压，并由此可能导致的物理爆炸事故进行模拟。本次评价采用事故模拟采用中国安全生产科学研究院提供的定量风险评估软件进行模拟分析。

2.1.6.1 参数设置

危险源描述

危险源名称: 液氧储罐	储罐数量(个): 1
危险源类别: 柱形罐	储罐容积(立方米): 30
存储物质状态: 0液态	储罐内工作温度(°C): -196
	储罐内部气压(Mpa): 0.78
	围堰面积(m ²): 0
	附属管道内径(mm): 0
	出口管道工作流量(Kg/s): 0

针对危险气体的安全防护设计类型:
无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 氧; 氧气

可能泄漏的设备

☐ 管道	☐ 离心压缩机
☐ 阀门	☐ 往复压缩机
☐ 离心泵	☐ 换热器
☐ 往复泵	☐ 过滤器
☐ 塔器	☒ 罐体本身
☐ 反应器	

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

存盘 忽略

危险源描述

危险源名称: 液态氮气储罐

危险源类别:
柱形罐

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 15

储罐内工作温度(℃): -196

储罐内部气压(Mpa): 0.78

围堰面积(m2): 0

附属管道内径(mm): 0

出口管道工作流量(Kg/s): 0

存储物质状态:
0液态

针对危险气体的安全防护设计类型:
无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 氮: 氮气

可能泄漏的设备

☐ 管道

☐ 离心压缩机

☐ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 塔器

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改

关闭

危险源描述

危险源名称: 液态二氧化碳储罐

危险源类别:
柱形罐

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 30

储罐内工作温度(℃): -196

储罐内部气压(Mpa): 0.78

围堰面积(m2): 0

附属管道内径(mm): 0

出口管道工作流量(Kg/s): 0

存储物质状态:
0液态

针对危险气体的安全防护设计类型:
无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 二氧化碳: 碳酸酐

可能泄漏的设备

☐ 管道

☐ 离心压缩机

☐ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 塔器

☐ 反应器

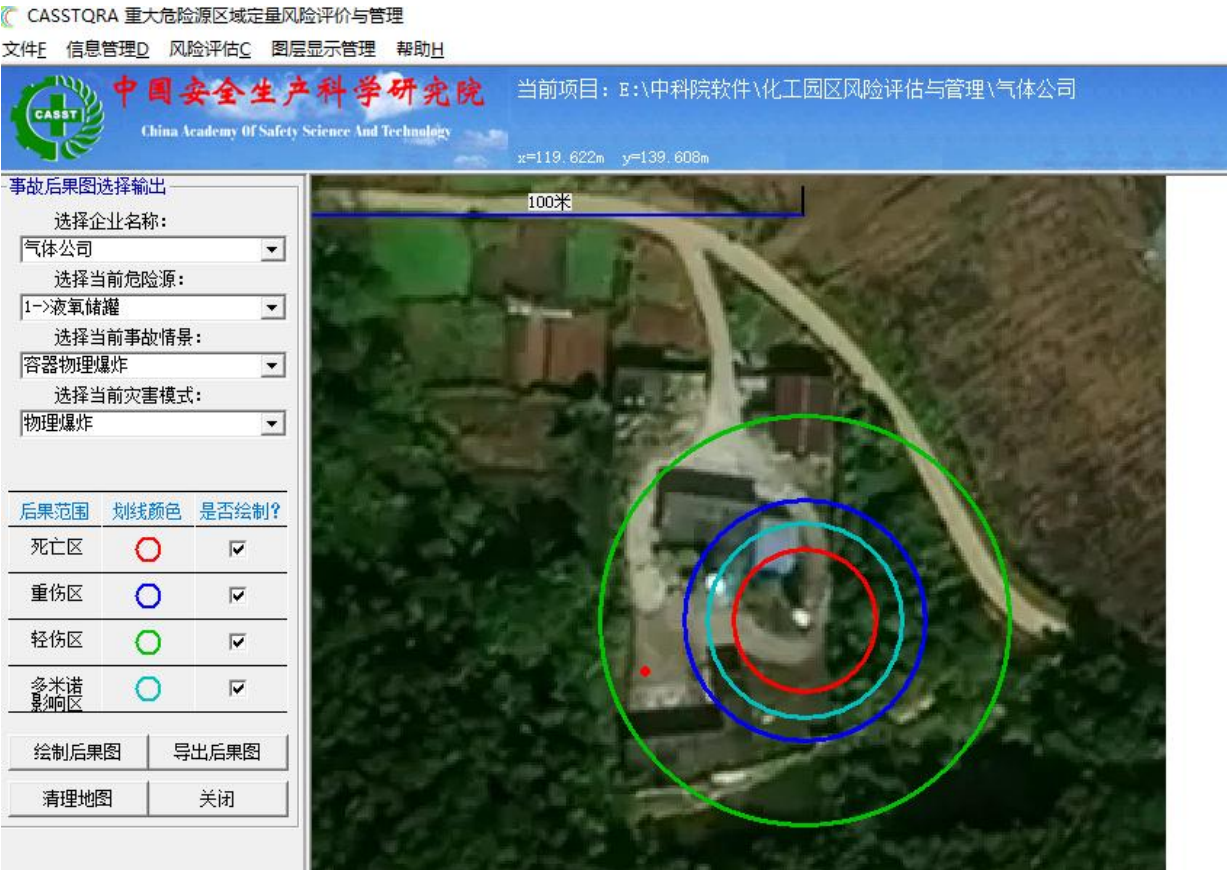
安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改

关闭

2.1.6.2 事故模拟结果

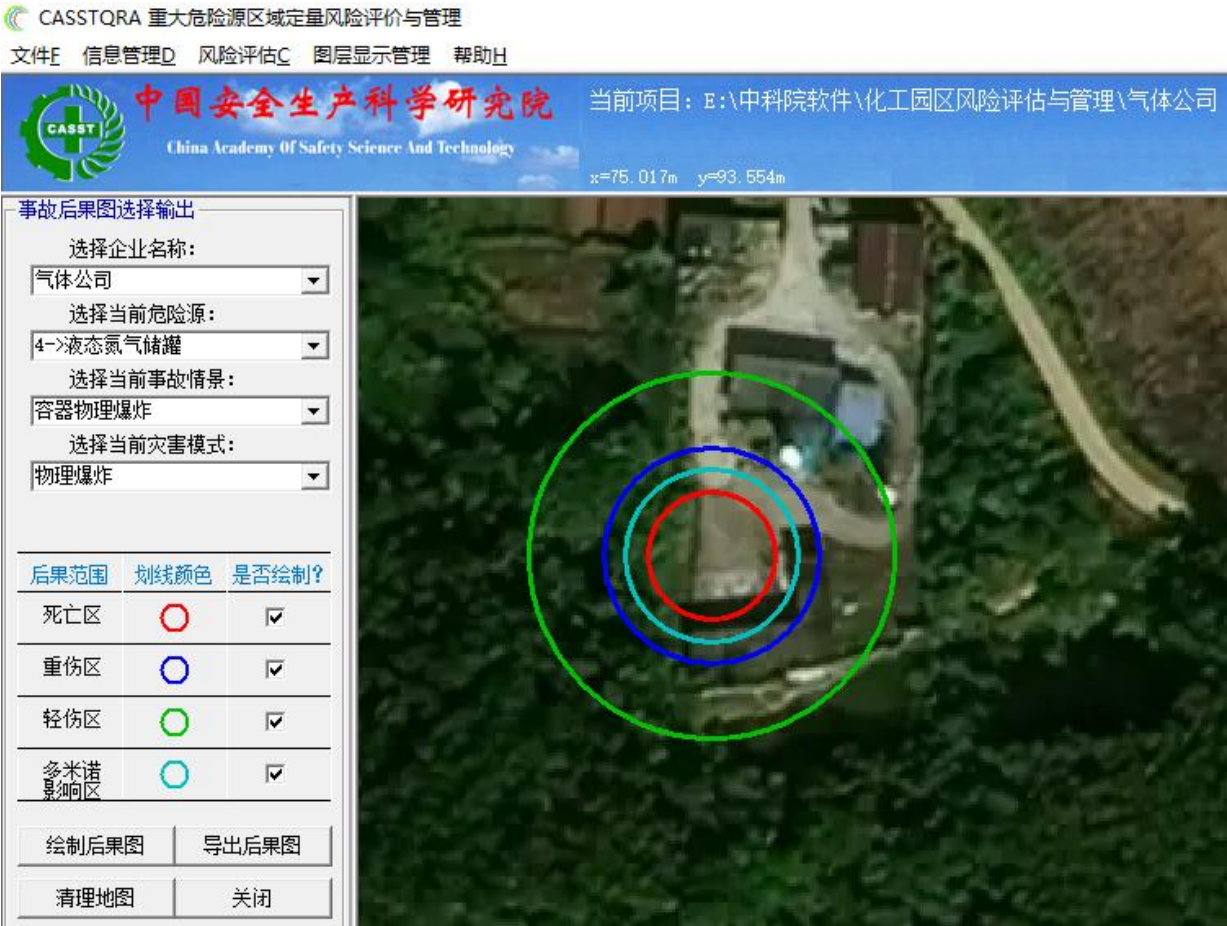
(1) 液氧储罐物理爆炸



(2) 液态二氧化碳储罐物理爆炸



(3) 液氮储罐物理爆炸



各场所事故后果汇总如下：

表 2-11 各场所事故模拟后果汇总情况表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
液氧储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	40	19
液态二氧化碳储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	40	19
液氮储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	11	19	32	15

2.1.6.3 多米诺影响半径分析

本次安全评价采用中国安全生产科学研究院 CASSTQRA 分析软件进行定量分析，假设液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐超压导致的物理爆炸事故后果模拟，进行事故模型分析，根据表 2-12，本项目液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐发生物理爆炸模拟的多米诺半径分别为 19m、19m、15m，模拟结果均未与周边企业产生多米诺效应。

2.2 评价结果分析

2.2.1 主要装置、设施预先危险评价结果分析

选用预先危险性分析法对主要装置、设施单元可能发生的火灾爆炸、中毒、窒息等危险有害因素进行分析，其中火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸的危险等级为Ⅳ级（破坏性的），中毒、窒息的危险等级为Ⅲ级（危险的），冻伤、触电、噪声、厂内车辆致害、机械致害、雷击、坍塌的危险等级均为Ⅱ级（临界的）。

因此，本项目在竣工投产后主要防范的是火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸，中毒、窒息危险有害因素，尤其是重点防范火灾爆炸事故与物理爆炸事故。

2.2.2 事故后果模拟结果评价

本项目液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐超压导致的物理爆炸的发生，伤亡半径主要在厂区内与东侧山地和西侧山地。未与周边企业产生多米诺效应。

上述计算结果均为假设条件下的理想状态模拟计算值，可能与实际情况有偏差。实际生产时当液氧储罐、液氮储罐、液态二氧化碳储罐超压后，可因检测或巡检等及时发现并采取措施，启动应急救援预案，或采取应急措施，如使用相应的应急救援器材等；若出现事态紧急状态，操作人员亦可撤离现场。但日常操作时应注意对工艺设备系统及时进行维护保养，加强安全管理，严禁违章作业。根据以上各类型的事故模拟计算结果，其模拟计算的伤亡范围在可接受和可控制的范围内。

3 项目安全生产条件分析

3.1 建设项目外部情况

3.1.1 建设项目所在地的自然条件及对建设项目的影

(1) 建设项目所在地的自然条件

安庆市气象、水文、地质资料

年平均气温℃	16.4
极端最高气温℃	40
极端最低气温℃	-12.7
最冷月平均气温	3.7
最热月平均气温	28.4
年平均湿度%	77
最热月平均相对湿度%	79.9
最冷月平均相对湿度%	74.6
年平均气压 KPa	101.4
夏季平均气压 KPa	99.93
冬季平均气压 KPa	102.08
年平均降雨量 mm	1368.4
年最大降雨量 mm	2294.2
最大积雪深度 mm	310
年平均蒸发量 mm	1609.4
最大冻土深度 mm	130
全年主导风向	东南风。

最大风速 m/s	20
平均风速 m/s	3.4

安庆市所在地地质地貌：安庆市地质构造属于淮阴地质古大陆向南京拗陷过渡地带的大别山山脉东部末端，对安庆市地貌骨架和山川起奠定影响的是中生代以来的历次构造运动，故地貌主要受地质构造的控制，形成了境内地势由西北向东南逐渐降低的格局。地震基本烈度为 6 度。所在地水文条件属于湖泊、河流水系，由于受地质构造影响，总体特征是西北部河流多而长，东南部少而短，整体水资源丰富。

（2）建设项目所在地的自然条件及对建设项目的影晌

自然条件对项目投入生产或使用后影响较小，但不否认存在极端气象条件（如地震、台风、雪灾、暴雨等）对项目造成灾害的可能。

3.1.2 建设项目内在的危险、有害因素对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

由液氧储罐发生物理爆炸事故模拟分析结果可知，液氧储罐发生物理爆炸时（事故条件均为假设），事故死亡半径 14m，重伤半径 24m，轻伤半径 40m，多米诺半径 19m。

本项目选址于安徽省安庆市宿松县华亭镇破凉社区天榜组油房咀，东侧为山地；南侧为山地；西侧依次为架空电力线、山地；北侧依次为乡村道路、架空通信线、田地、电力铁塔、架空电力线。

本项目整个生产过程不产生废水。雨水散排出厂外，冲洗设备、地面的污水排入厂外污水系统，生活污水经化粪池处理后排入厂外污水系统。事故状态下泄漏的液体物料在常温下迅速挥发为气体，周边无饮用水源，

事故扑救水不会对周边环境造成污染。因此在事故状态下，泄漏的物料对周边环境的影响在可接受范围内。

因此，项目内在的危险有害因素和可能发生的事故对周边单位生产经营活动或者居民生活的影响均在可接受、控制范围内。

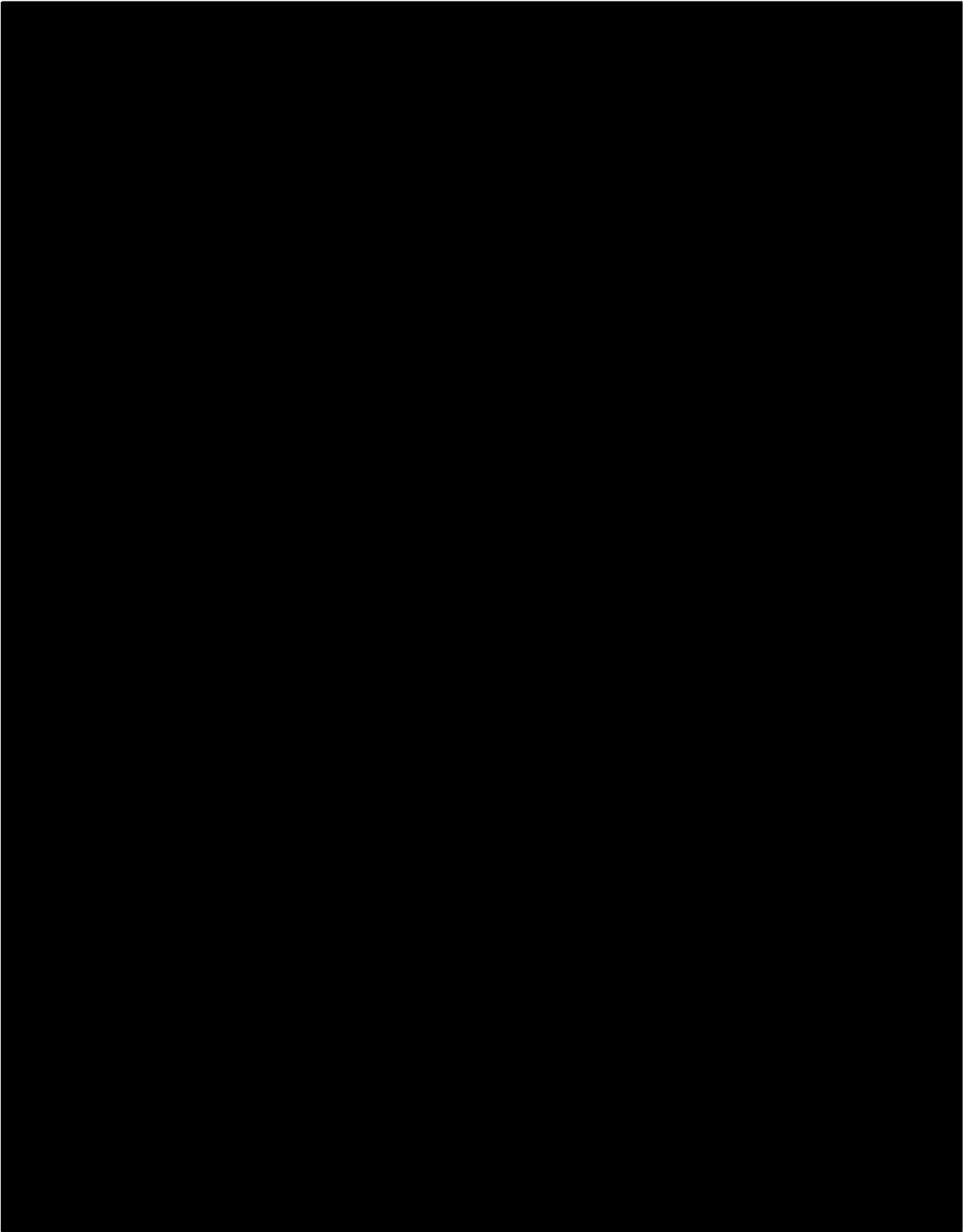
3.1.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的 影响

本项目选址于安徽省安庆市宿松县华亭镇破凉社区天榜组油房咀，东侧为山地；南侧为山地；西侧依次为架空电力线（距离液氧储罐 46.4 米）、山地；北侧依次为乡村道路、架空通信线、田地、电力铁塔（距离液氧储罐 108.1 米）、架空电力线（距离液氧储罐 114.4 米），周边建构筑物与本项目距离符合标准规范要求。因此，周边居民生活、企业生产对项目投入生产或使用后的影响较小；但周边如有民居、企业等改扩建，后建设的建构筑物与厂区建构筑物的防火间距不符合要求时，可能对本项目造成一定影响。

3.1.4 外部安全防护间距与相关法律、法规、标准规范的符合性

（1）与外部防火距离

本次评价依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）和《氧气站设计规范》（GB50030-2013）对企业外部防火间距进行检查，选用安全检查表法对该企业与厂区外部四周建构筑物的防火间距进行符合性评价，共设检查项目 7 项，经检查全部合格。



（2）与周边重要设施间距

兄弟气体生产、储存设施不构成危险化学品重大危险源评价范围内的生产装置、储存设施与《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令第 64 号）第二十二条规定的九类场所的距离如下所述：

- ①周边 100m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；
- ②周边 100m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
- ③选址不在饮用水源、水厂及水源保护区；
- ④周边 100m 范围内无车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；
- ⑤选址不在生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库（场、区、圃）、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；
- ⑥选址不在河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区；
- ⑦周边 500m 无军事禁区、军事管理区以及有关军事设施；
- ⑧周边无核设施；
- ⑨周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域；

综上所述，兄弟气体的建构物与外部设施防火间距符合要求，与周边重要设施间距符合要求。

3.2 建设项目厂区总平面布局情况

3.2.1 功能区划分、布置

本项目厂区拟分为办公区、充装区、储存区及辅助区。

（1）办公区：布置在厂区北部，建有配电间及附属房、值班室及附属房各 1 栋，配电间及附属房内分设有非明火厨房、餐厅、卫生间、淋浴间、配电室共 5 个隔间，值班室及附属房内分设值班室、维修间、备件库共 3 个隔间，隔间之间采用砖混实体防火墙隔开。

(2) 充装区：布置在厂区中部，建有氧气灌装间和戊类气体灌装间各 1 栋、气瓶抽空棚 1 间。

(3) 储存区：布置在厂区中部，建有液氮储罐、液氮充装泵、液氮汽化器、液态二氧化碳储罐、液态二氧化碳充装泵、液态二氧化碳汽化器、液氧储罐、液氧充装泵、液氧汽化器、液氩储罐、液氩充装泵、液氩汽化器各 1 座，氧气瓶库。

(4) 辅助区：布置在厂区南部，设有消防泵房、消防水池各 1 座。

各区域相对独立布置，区分较明显，整体功能分布较紧凑、合理。

厂区设一个出入口，位于厂区北侧。厂区东侧、南侧和西侧均设置了不燃烧实体围墙。充装区、储存区与办公生活区分开设置，整体功能分布紧凑、合理。

3.2.2 总平面布置与相关法律、法规、标准规范的符合性

本项目充装区、储存区、办公区与辅助区独立、分开设置，整体功能分布紧凑、合理。各建构筑物间距、耐火等级符合《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等相关法律、法规、标准规范要求。

企业内部生产工艺装置设施、建构筑物、围墙之间的距离如下表（选最近的距离，以总平面布置图为依据）

表 3-2 项目厂区内生产工艺装置设施、建构筑物、围墙之间的距离表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距 m	设计间距 m	检查结果
1	氧气瓶库（乙类）（耐火等级二级）→ 氧气灌装间（乙类）（耐火等级二级）	GB50030-2013 3.0.4	10	22	符合
2	氧气瓶库（乙类）→液氧储罐（30m³）	GB50030-2013 3.0.4	10	14	符合
3	氧气灌装间（乙类）（耐火等级二级） →液氧储罐（30m³）	GB50030-2013 3.0.4	10	12	符合
4	氧气灌装间（乙类）（耐火等级二级） →配电房（丙类）（耐火等级二级）	GB50030-2013 3.0.4	10	14.2	符合
5	氧气灌装间（乙类）（耐火等级二级） →备件库（丁类）（耐火等级二级）	GB50030-2013 3.0.4	10	10.4	符合
6	氧气瓶库（乙类）（耐火等级二级）→ 戊类气体灌装间（戊类）（耐火等级二 级）	GB50030-2013 3.0.7	相邻的两 侧均为防 火墙，防火 间距不限	4	符合

备注：3.0.7 氧气站火灾危险性为乙类的建筑物与相邻建筑物或构筑物的防火间距，应按其与相邻建筑物或构筑物的外墙、外壁、外缘的最近距离计算。两座生产建筑物相邻较高一面的外墙为无门、窗、洞的防火墙时，其防火间距不限。

本项目液氮储罐、液态二氧化碳储罐内介质不燃、不助燃，属于惰性低温介质现行《建筑设计防火规范》GB50016、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）均未单独规定其与建构筑物防火间距，仅需满足设备检修、安全疏散、防冻泄漏扩散空间。

综上所述，本项目不改变原有建构筑物及总平面布置，厂内各建筑物之间的防火间距均符合要求。

3.3 辅助工程、依托（依托）的符合性分析

3.3.1 辅助工程的符合性分析

（1）供电

本项目用电由宿松县华亭镇 380V 外线提供，用电负荷三级。厂区西北角建有配电房 1 座，配有 15KW 的柴油发电机 1 台，厂区总装机容量约 22KW。各建筑单体电压电源引自配电室嵌入低压配电箱，室外采用电力电缆直埋敷设，室内采用电气线路穿管敷设。其中原有装机容量为 10KW，本项目新

增装机容量为 12KW，厂区设备不同时使用，涉及氧气、氩气、氮气、二氧化碳充装每次只进行其中一项。

（2）供水

本项目不涉及生产用水，生活用水依托原有供水系统。供水引自厂内水井；气瓶库南侧设有容积为 1500m³ 的消防水池一座，氧气瓶库和气瓶抽空棚东侧各设有 1 个室外消火栓，供消防用水。

因此，正常生产情况下供水可满足本项目安全生产、生活的需要。

（3）排水

本项目排水实行清污分流，洁净雨水散排出厂外，正常生产经营过程中不产生工艺废水，冲洗设备、地面的污水排入厂外污水系统，生活污水经化粪池处理后排入厂外生活污水系统。

因此，正常生产情况下排水可满足本项目安全生产、生活的需要。

（4）防雷、防静电

厂内防雷、防静电、保护接地形成了共用接地网，氧气灌装间、戊类气体灌装间、气瓶库、相关物料管道等均进行了有效的防雷、防静电接地。本项目拟将新增设备设施及管道接地接入原有的接地网。因此，正常生产情况下防雷、防静电可满足本项目安全生产、生活的需要。

（5）消防

本项目消防设施依托厂区内原有消防设施。厂内建有容积约 1500m³ 消防水池 1 座，消防泵房 1 间，配备了 2 台消防泵。在氧气瓶库和气瓶抽空棚东侧设有室外消火栓各 1 个，消火栓最大保护半径小于 150m，氧气灌装间、戊类气体灌装间、辅助用房等场所配备有移动式干粉灭火器材。

下一步设计中应完善本项目实施后新增设备配备的移动式灭火器材的数量。

3.3.2 依托的符合性分析

3.3.2.1 依托建构筑物的符合性

本项目依托的构筑物有配电间及附属房、值班室及附属房、氧气灌装间、消防水池、消防泵房、戊类气体灌装间、氧气瓶库等，2015 年 9 月 8 日兄弟气体取得了由宿松县公安消防大队出具的建筑工程消防验收意见书（松公消验字[2015]第 0008 号），消防验收合格。

本项目拟将 1 只 15m³ 低温液氧储罐更换为 1 只 30m³ 的低温液氧储罐，现有构筑物的整体耐火等级和火险类别均未发生变化。其与内、外部构筑物的防火间距均符合规范要求，详见表 3-1 和表 3-2。

3.3.2.2 依托设备设施的符合性

本项目拟依托原有液氧泵、液氩储罐和低温泵等，储罐及安全附件经有资质单位进行检验，均合格、有效。

因此，本项目依托的原有建构筑物，依托的设备设施符合相关规范要求。

4 安全对策措施

针对本项目工艺生产的特点，本安全技术意见书提出了以下安全对策措施：

类别	序号	安全对策措施	依据
一、项目选址的安全条件	1	周边如有民居、企业等改扩建，后建设建构筑物与本项目防火间距不足时，应及时向有关部门进行交涉。	/
	2	本项目实施后，厂区中部较为拥挤，应明确消防与运输道路，并进行硬化。并且明确氧气瓶库与戊类气体充装间之间的道路以及道路至氧气瓶库与戊类气体充装间的安全间距。	/
	3	有条件时，宜在现有出入口不同方位增设一个门卫。	/
二、主要技术和装置设备设施	1	新增液氧储罐、液态二氧化碳储罐和液氮储罐及安全附件，必须经有资质的生产单位生产，并经检测、检验合格方可投用。	安全生产法第三十条
	2	金属装卸软管的直径与材质应满足 GB50030-2013 的相关要求	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 11.0.8 11.0.9
	3	液态气体充装管道绝热系统的防火性能应满足其绝热管道的防火要求。	《低温管道绝热工程设计、施工和验收规范》 (SY/T 7419-2018) 4.2.1
	4	下一步设计，应完善定量联锁灌装的自动化设计内容，如切断阀的故障安全型、定量切断逻辑等。	《气瓶安全技术规程》(TSG 23-2021) 8.6.5.1
	5	液氧储罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 的范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 3.0.14
	6	氧气、氮气充装台前的气体管道上应设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 4.0.21
	7	氧气、氮气充装台的设置应符合下列规定： 1 氧气、氮气充装台应设有超压泄放用安全阀； 2 氧气、氮气充装台应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处；	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 4.0.23

	3 应设有分组切断阀、防错装接头等； 4 应设有灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表。	
8	灌装用充装台不应少于两组，其中一组充装时，另一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量应按充装用气体压缩机的排气量和充装时间确定。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 5.0.9
9	供气用汇流排的设置不应少于两组，其中一组供气时，另一组为倒换钢瓶用。每组钢瓶的数量应按用户最大小时用气量和供气时间确定。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 5.0.10
10	灌瓶间、空瓶间和实瓶间均应设有防止瓶倒的措施。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 6.0.11
11	与氧气接触的仪表必须无油脂。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 8.0.7
12	本项目高速旋转的低温泵应配置满足强度、刚度、形态和尺寸要求的防护罩，并应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 6.1.2
13	气瓶的分类、使用、充装、管理等应符合《气瓶安全监察规程》、《气瓶安全监察规定》相关条款的规定。	《气瓶安全监察规程》 《气瓶安全监察规定》
14	由于部分建筑用途发生改变，下一步设计时应根据实际使用情况新增氧气气体探测器。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 8.0.10
15	接触低温介质的作业岗位配备防冻手套、防护面罩等个人防护用品，防止操作人员发生低温冻伤。	《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》 (GB 39800.2-2020) 第 6.1 条
16	充装设备应具备超装报警或自动切断功能，计量衡器应保持准确，其精度应符合所充装产品的技术要求。计量衡器应定期检定或校准，检定或校准周期不应超过 1 年。充装活动期间，每天使用前应使用砝码对计量衡器进行日常复核。充装站应配备专用的复检用衡器，并应按照计量法规的要求进行定期检定或校准。	《液化气体气瓶充装规定第 1 部分：工业气瓶》(GB/T 14193.1-2025)第 4.7 条
17	贮存液化气体的固定式压力容器应符合 TSG21 的规定，并应装有准确、安全的液位显示装置和防超装设施，二氧化碳固定式压力容器贮存压力不低于 1.0 MPa。同时，贮存容器设置的压力、液位显示装置应具有远传功能。	《液化气体气瓶充装规定第 1 部分：工业气瓶》(GB/T 14193.1-2025)第 4.8 条
18	充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于 2m 的通道(乙炔充装站通道净宽不小于 1.5m)。	《气瓶充装站安全技术条件》(GB 27550-2011)第 6.6

			条
三、 配套和 辅助工 程	1	下一步设计中应完善本项目设备设施、建构筑的防静电接地设计。	/
	2	灭火器材的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
	3	灭火器不宜放置在潮湿或有腐蚀性的地点，当必须设置时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 5.1.4
	4	新增电气的设备的金属外壳和支架必须有良好的接地（或接零）线。	电气安全管理规程
四、应 急管理	1	本项目在建成试车前应针对产品、原料特性，按照有关规定修订完善《生产安全事故应急预案》，配备必要的应急救援器材、设备，加强应急演练，提高应急处理能力。	危险化学品安全管理 条例第七十条
	2	《生产安全事故应急预案》编制、评审、备案应符合《生产安全事故应急预案管理办法》的相关要求。	《应急管理部关于修 改〈生产安全事故应 急预案管理办法〉的 决定》（应急管理部 令第 2 号）
	3	应急预案补充低温冻伤、低温液体泄漏、二氧化碳窒息专项处置内容，现场配备温水、冻伤急救物资。	《生产经营单位生产 安全事故应急预案编 制 导 则 》（GB/T 29639-2020）第 5.3 条
五、安 全 管 理	1	充装单位只能充装本单位办理使用登记的气瓶以及使用登记机关同意充装的气瓶，严禁充装未经定期检验合格、非法改装、翻新以及报废的气瓶。	《气瓶安全技术规 程》 （TSG 23-2021）
	2	槽车卸车前，应进行条件确认，连接导静电接地装置，槽车处于制动状态，汽车关闭发动机等。	工艺安全
	3	充装单位所用特种设备应符合特种设备安全技术规范，并为所充装气瓶建立电子档案，办理使用登记。	《液化气体气瓶充装 规定第 1 部分：工业 气 瓶 》（GB/T 14193.1-2025）第 4.5 条
	4	应结合本项目实际情况修订完善全员安全生产责任制、各项安全管理制度、各岗位安全操作规程等，制定液氧、液氮、液态二氧化碳充装安全操作规程。	安全生产法
	5	主要负责人、安全管理人员虽已取证上岗，但应按期复审，并经考核合格。	安全生产法 第二十七条
	6	应在作业场所安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	危险化学品安全管理 条例第二十条

	7	应对本项目新增从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全管理制度和岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。	安全生产法 第二十四条
	8	兄弟气体应确保安全资金投入能满足安全生产需要。	安全生产法 第二十一条
	9	对于危险化学品的运输应取得相应资质，或可委托其它有危险化学品运输资质的单位承运。	危险化学品安全管理 条例第四十三、四十六 条
	10	液氧、液氮、液态二氧化碳储罐在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	特种设备安全监察条 例 第二十五条
	11	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。	特种设备安全监察条 例 第二十六条
	12	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。	特种设备安全监察条 例 第二十八条
	13	在使用氧气的建筑或厂房内，氧气汇流排间的氧气实瓶贮量不宜超过 24h 的用氧量。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 6.0.7
六、施 工方面	1	液氧储罐拆除过程中应做到以下几点： 1. 准备道路和围栏： 在拆除液氧储罐之前，必须准备好道路和围栏，以确保施工过程中车辆和人员的安全。施工路线必须在拆除前标示出来，车辆必须按照路线行驶，人员必须按照标示行走。 2. 拆除液氧储罐 选择适当的拆除设备，拆除液氧储罐，同时对现场进行全面监测，确保不会发生爆炸等事故。	/
	2	液氧、液氮、液态二氧化碳储罐吊装以及设备安装过程，应该严格履行特殊作业审批程序。	/
	3	液氧储罐更换施工过程中应将施工区域与生产区域隔开。	/
	4	储罐拆除、设备安装及压力试验尽量避开严寒雨雪天气；冬季施工时，应采取防风、防冻临时措施，防止管道内部结冰，保证气密性试验合格。	/
	5	本项目氧气瓶库由原杂物间 1 改造而来，后期设计和施工的时候应考虑现有建筑物的耐火等级及结构是否符合要求。	

5 结论与建议

综合以上评述，依据项目提供的资料，对本项目设立的安全、可行程度和潜在的各类危险有害因素进行分析和评价，认为：

（1）本项目工艺、设备设施未列入《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）限制、淘汰类。2026 年 2 月 26 日，本项目取得了宿松县发展和改革委员会项目备案表，符合国家相关产业政策要求。

（2）该建设项目为原址扩建项目，前期已取得相关行政审批、许可手续，仅涉及设备、设施的增加，不涉及项目重新选址等内容，本项目的用地情况符合安庆市的区域规划。

（3）依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）及《氧气站设计规范》（GB50030-2013）对本项目外部防火间距进行了检查，经检查，本项目的建构筑物与外部设施防火间距符合要求，与周边重要设施间距符合要求。

（4）依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）及《氧气站设计规范》（GB50030-2013）对本项目建构筑物、设备设施之间的防火间距进行了检查，经检查，厂区各建构筑物、设备设施之间的防火间距均符合要求。

（5）本项目投入生产后正常生产的条件下，其内在的危险有害因素如火灾爆炸、物理爆炸、中毒窒息等，可对居民生活造成一定影响，若能采取本报告提出的安全对策措施，各种危险有害因素均能控制在可控制、可接受的范围内。周边居民生活、企业生产对项目投入生产或使用后的影响较

小；但周边如有民居、企业等改扩建，后建设的建构筑物与厂区建构筑物的防火间距不符合要求时，可能对本项目造成一定影响。

(6) 本项目厂区供电、供水、排水、防雷防静电、消防等配套、辅助工程齐全，正常情况下均能满足安全生产的需要。

综上所述，兄弟气体如采取本安全技术意见书提出的安全对策措施以保证将各种危险有害因素控制在可接受的范围内，并在以后的设计过程中，按总平面布置图的要求，委托有相应资质的设计单位进行设计，且设计单位严格按照法律、法规和相关标准进行设计，认真采纳本安全技术意见书提出的安全对策与建议；在以后的施工过程中，委托有相应资质的施工单位进行施工，且施工单位严格按图施工，确保安全设施“三同时”，则：
宿松兄弟气体有限公司年分装二氧化碳 3 万瓶、氮气 2 万瓶建设项目：符合安全经营条件。



6 附件

6.1 评价依据的图

- (1) 建设项目区域位置图
- (2) 建设项目周边环境图
- (3) 建设项目总平面布置图

6.2 收集的其他资料

- (1) 委托书
- (2) 营业执照
- (3) 土地情况说明
- (4) 危险化学品经营许可证
- (5) 项目备案表
- (6) 危险化学品建设项目简化程序安全审查表