

河间市宏琦气体有限公司

安全现状评价报告

严禁复制

保定安泰评价有限公司

资质证书编号：APJ-（冀）-013

2024 年 07 月

严禁复制

河间市宏琦气体有限公司

安全现状评价报告

法定代表人：陈树新

技术负责人：王凤民

项目负责人：王玉娥

2024 年 07 月

(安全评价机构公章)

严禁复制

前 言

河间市宏琦气体有限公司成立于 2016 年 12 月 14 日，注册地址位于河北河间经济开发区（西区），统一社会信用代码：91130984MA081X3B94，注册资本贰仟万元整，法定代表人为尹丽芳，属于有限责任公司（自然人独资）。经营范围：许可项目：燃气经营；危险化学品经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：专用化学产品销售（不含危险化学品）；五金产品零售；特种设备销售；机械设备销售；机械设备租赁；专业保洁、清洗、消毒服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

该公司现有员工 12 人，配备了专职安全管理人员 1 名，主要负责人和安全管理人員均已取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。

该公司设有 50m³ 的液氧储罐 1 台、15m³ 的停用液氧储罐 1 台、30m³ 的液氩储罐 1 台、30m³ 的液氮储罐 1 台、20m³ 的液态二氧化碳储罐 1 台，以及从事液氧、液氩、液氮、液态二氧化碳的充装、储存设施；设有 60m³ 的 LNG（液化天然气）储罐 2 台以及从事 LNG（天然气）的充装、储存设施。该公司同时经营的乙炔、氦气、丙烷、氢气、实验标气、混合气，在经营场所不存放，直接由生产厂家送给客户。依据《危险化学品目录》2015 版，该公司储存经营的危险化学品有：氧气[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 2528，CAS 号：7782-44-7；二氧化碳[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 642，CAS 号：124-38-9；氮气[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 172，CAS 号：7727-37-9；氩气[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 2505，CAS 号：7440-37-1；天然气[富含甲烷的]，危险化学品序号为 2123，CAS 号：8006-14-2。该公司无储存经营的危险化学品有：乙炔，危险化学品序号为 2629，CAS 号：74-86-2；氦[压缩的或液化的]，危险化学品序号为 929，CAS 号：7440-59-7；丙烷，危险化学品序号为 139，CAS 号：74-98-6；氢，危

险化学品序号为 1648，CAS 号：1333-74-0；实验标气、混合气（具体品种不确定）。

该公司已取得由河间市应急管理局颁发的危险化学品经营许可证，证书编号为：冀沧河危化经字[2023]D00001，许可范围：氧气（液化的或压缩的）、二氧化碳（液化的或压缩的）、氮气（液化的或压缩的）、氩气（液化的或压缩的）（以上产品为储存经营）；乙炔（无储存经营）、氦气（无储存经营）、丙烷（无储存经营）、氢气（无储存经营）、实验标气（无储存经营）、混合气（无储存经营），有效期限为 2023 年 01 月 10 日至 2026 年 01 月 09 日。该公司已取得了由河北省市场监督管理局颁发的气瓶充装许可证，证书编号为：TS4213P53-2024，有效期限为 2020 年 06 月 22 日至 2024 年 06 月 21 日，获准充装液氧、液化天然气（LNG）、二氧化碳、氩、氮、氧；已取得了由沧州市行政审批局颁发的燃气经营许可证，许可证编号：冀 202308040107P，有效期限为 2023 年 03 月 21 日至 2028 年 03 月 20 日，经营类别：瓶装燃气（液化天然气）。

保定安泰评价有限公司收到河间市宏琦气体有限公司的委托书后，根据国家相关法律、法规以及委托书的内容，并结合现场考察情况，确定该公司具备了安全评价基本条件。双方通过友好协商，签订了安全评价协议书。

为贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，按照安全评价导则的要求，我公司组建了评价小组，指定了评价组负责人。评价小组依据国家相关法律法规，坚持客观、公正、真实的原则，以严谨的态度对该企业生产过程中存在的危险、有害因素进行了分析辨识，查清了危险、有害因素存在的部位、种类和危险程度，并提出了切实可行的安全对策和措施，以提高企业本质化安全水平，从而保证安全生产。

本次安全现状评价得到了河间市宏琦气体有限公司的大力支持，在此表示衷心地感谢！

目 录

1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价范围	1
1.4 评价依据	2
1.5 评价程序	6
2 评价项目概况	9
2.1 评价单位基本概况	9
2.2 地理位置	10
2.3 自然条件	10
2.4 周边环境	13
2.5 平面布置	13
2.6 建（构）筑物情况	15
2.7 原辅料及产品情况	15
2.8 生产装置及设备	16
2.9 生产工艺	20
2.10 公用工程及辅助设施	23
2.11 安全管理	29
3 危险、有害因素的辨识与分析结果	32
3.1 辨识与分析危险、有害因素的依据	32
3.2 危险物质固有的危险有害因素分析	33
3.3 厂址选择危险、有害因素分析	56
3.4 厂址、平面布置及建（构）筑物危险、有害因素分析	60
3.5 生产过程危险、有害因素分析	61
3.6 储存、使用及装卸、配置过程中危险、有害因素分析	65

3.7 公用工程与辅助设施危险、有害因素分析	70
3.8 安全管理方面危险、有害因素分析	73
3.9 重大危险源辨识	74
3.10 典型事故案例分析	76
4 评价单元的划分和评价方法的选择	81
4.1 评价单元的划分	81
4.2 评价方法选择	82
5 定性、定量评价结果	84
5.1 厂址条件、总平面布置与建（构）筑物单元	84
5.2 安全管理单元	87
5.3 生产工艺、设备设施单元	91
5.4 物料储存单元	94
5.5 公用设施及辅助设施单元	101
5.6 存在的问题及整改情况	106
6 对策措施与建议	107
6.1 安全对策措施建议提出的原则	107
6.2 安全技术方面对策措施及建议	107
6.3 安全管理方面对策措施建议	109
7 安全评价结论	112
附录附件	114

1 概述

1.1 评价目的

通过对该公司气体储存、充装、经营过程的安全评价，分析查找和预测该公司生产系统中存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，并评价其对危险、有害因素控制措施的有效性，提出合理可行的安全对策措施及建议，指导事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。达到的目的如下：

- (1) 促进实现该公司本质安全化生产；
- (2) 实现该公司的全过程安全控制；
- (3) 建立系统安全的最优方案，为该公司决策者提供依据；
- (4) 为实现该公司的安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件；
- (5) 为政府应急管理部门的管理决策提供科学依据。

1.2 评价原则

安全评价机构针对企业现实情况，依据国家法律、法规、标准和规范，本着对用户负责的态度和科学、公正、严肃的原则，独立自主开展安全评价工作。

安全评价机构采用科学、可靠、适用的评价方法，确保评价工作质量，有针对性的提出安全对策措施和建议，实事求是地得出评价结论。

1.3 评价范围

根据安全评价技术服务合同书，此次安全评价的范围为：河间市宏琦气体有限公司的周边环境及平面布置、建（构）筑物、生产工艺及装置、配套的辅助设施、安全管理现状进行安全评价。该公司气体的厂外交通运输，不包括在本次评价范围内。

1.4 评价依据

1.4.1 法律、法规

表 1.4-1 评价依据的法律、法规一览表

序号	法律、法规标题	发文字号	施行日期
1	中华人民共和国安全生产法	第十三届全国人民代表大会常务委 员会第二十九次会议通过修改决定， 中华人民共和国主席令第八十八号 公布	2021. 09. 01
2	中华人民共和国劳动法	根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全 国人民代表大会常务委员会第七次 会议《关于修改〈中华人民共和国劳 动法〉等七部法律的决定》第二次修 正，中华人民共和国主席令第十八号	2018. 12. 29
3	中华人民共和国消防法	根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全 国人民代表大会常务委员会第二十八 次会议《关于修改〈中华人民共和国 道路交通安全法〉等八部法律的决定》 修订，中华人民共和国主席令第 八十一号公布	2021. 04. 29
4	中华人民共和国职业病防治法	根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全 国人民代表大会常务委员会第七次 会议《关于修改〈中华人民共和国劳 动法〉等七部法律的决定》第四次修 正，主席令第二十四号	2018. 12. 29
5	中华人民共和国环境保护法	第十二届全国人民代表大会常务委 员会第八次会议修订通过，主席令第 九号	2015. 01. 01
6	中华人民共和国特种设备安全法	第十二届全国人民代表大会常务委 员会第三次会议通过，主席令第 4 号	2014. 01. 01
7	危险化学品安全管理条例	中华人民共和国国务院令 591 号， 国务院令 第 645 号修正	2013. 12. 07
8	生产安全事故应急条例	国务院令 第 708 号	2019. 04. 01
9	工伤保险条例	2003 年 4 月 27 日中华人民共和国国 务院令 第 375 号公布根据 2010 年 12 月 20 日《国务院关于修改〈工伤保 险条例〉的决定》修订	2011. 01. 01
10	特种设备安全监察条例	中华人民共和国国务院令 第 549 号	2009. 05. 01
11	生产安全事故报告和调查处理条例	中华人民共和国国务院令 第 493 号	2007. 06. 01
12	河北省安全生产条例	2017 年 1 月 12 日河北省第十二届人 民代表大会第五次会议通过 2024 年 3 月 28 日河北省第十四届人民代 表大会常务委员会第八次会议修订	2024. 06. 01
13	城镇燃气管理条例	中华人民共和国国务院令 第 583 号 公布，第 666 号修订	2011. 03. 01
14	河北省燃气管理条例	河北省第十三届人民代表大会常务 委员会第十三次会议	2020. 04. 01

1.4.2 部门规章和文件

表 1.4-2 评价依据的部门规章和文件一览表

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	施行日期
1	河北省安全生产风险管控与隐患治理规定	河北省人民政府令[2018]第 2 号	2018. 07. 01
2	河北省重大危险源监督管理规定	河北省人民政府令[2009]第 12 号	2010. 02. 01
3	河北省安全生产应急管理规定	河北省人民政府令[2012]第 15 号	2013. 02. 01
4	河北省特种设备安全监察规定	河北省人民政府令[2012]第 18 号	2013. 02. 01
5	河北省有限空间作业安全管理规定	河北省人民政府令[2020]第 4 号	2021. 03. 01
6	关于印发《危险化学品经营单位安全评价导则(试行)》的通知	安监管管二字[2003] 38 号	2003. 04. 01
7	危险化学品目录	原国家安全生产监督管理总局 中华人民共和国工业和信息化部等十部委公告 2015 年第 5 号	2015. 05. 01
8	国家安监总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知	安监总厅管三[2015]80 号	2015. 08. 19
9	危险化学品经营许可证管理办法	原国家安监总局令第 55 号公布根据 2015 年 5 月 27 日原国家安监总局令第 79 号修正	2015. 07. 01
10	建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法	原国家安监总局令第 36 号公布根据 2015 年 4 月 2 日原国家安监总局令第 79 号修正	2015. 05. 01
11	危险化学品建设项目安全监督管理办法	原国家安监总局令第 45 号公布根据 2015 年 5 月 27 日原国家安监总局令第 79 号修正	2015. 07. 01
12	关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见	安委办[2008]26 号	2008. 09. 14
13	河北省安全生产监督管理局关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知	冀安监管应急[2017]83 号	2017. 05. 15
14	中共河北省委 河北省人民政府 关于推进安全生产领域改革发展的实施意见	冀发[2017]22 号	2017. 08. 31
15	河北省应急管理厅关于印发《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知	冀应急人[2019]50 号	2019. 07. 01
16	生产安全事故应急预案管理办法	2009 年 3 月 20 日,《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过,2009 年 4 月 1 日公布,自 2009 年 5 月 1 日起施行。根据 2016 年 4 月 15 日国家安全生产监督管理总局第 13 次局长办公会议第一次修正。2019 年 6 月 24 日,根据应急管理部总局令第 2 号第二次修正	2019. 09. 01
17	首批重点监管的危险化学品目录	安监总管三[2011]95 号	2011. 06. 21

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	施行日期
18	国家安监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	2011.06.20
19	国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知	安监总管三[2013]12 号	2013.02.05
20	第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则	安监总管三[2013]12 号	2013.02.05
21	安全生产责任保险实施办法	安监总办[2017]140 号	2018.01.01
22	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 1 号	2020.06.02
23	关于修订《特种设备目录》的公告	国家质检总局 2014 年第 114 号	2014.10.30
24	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	2010 年 5 月 24 日国家安监总局令第 30 号公布, 根据 2013 年 8 月 29 日国家安监总局令第 63 号第一次修正, 根据 2015 年 5 月 29 日国家安监总局令第 80 号第二次修正	2015.07.01
25	特种设备作业人员监督管理办法	国家质量监督检验检疫总局令第 140 号	2011.07.01
26	防雷减灾管理办法	国家气象局第 8 号令	2011.09.01
27	河北省防雷减灾管理办法	2007 年 9 月 30 日河北省人民政府令[2007]第 11 号公布, 2014 年 1 月 16 日河北省人民政府令[2014]第 2 号修改, 2017 年 12 月 31 日河北省人民政府令[2017]第 6 号修改	2017.12.31
28	关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财资〔2022〕136 号	2022.11.21
29	河北省气瓶充装许可管理办法	冀质监办〔2017〕200 号	2017.07.27
30	关于加强城镇燃气安全管理工作的通知	建城[2004]105 号	2004.06.29
31	河北省住房和城乡建设厅关于印发《河北省城镇燃气安全事故应急预案》的通知	冀建城建函〔2020〕105 号	2020.03.26
32	关于印发《河北省住房城乡建设系统燃气安全排查整治实施方案》的通知	冀建城建〔2021〕30 号	2021.12.21
33	住房城乡建设部关于印发全国城镇燃气安全专项整治燃气管理部门专项方案的通知	建城函〔2023〕70 号	2023.08.24
34	河北省安全生产委员会关于印发《河北省城乡燃气安全专项整治工作方案》的通知	冀安委〔2023〕5 号	2023.08.24
35	住房城乡建设部关于印发城镇燃气经营安全重大隐患判定标准的通知	建城规〔2023〕4 号	2023.09.21

1.4.3 标准、规范

表 1.4-3 评价依据的规范、标准一览表

序号	规范、标准名称	标准号	实施日期
1	氧气站设计规范	GB50030-2013	2014. 07. 01
2	低温液体贮运设备使用安全规则	JB/T6898-2015	2015. 10. 01
3	压缩气体气瓶充装规定	GB/T14194-2017	2018. 05. 01
4	液化气体气瓶充装规定	GB/T14193-2009	2010. 04. 01
5	气瓶充装站安全技术条件	GB/T27550-2011	2012. 10. 01
6	危险化学品经营企业安全技术基本要求	GB18265-2019	2019. 11. 01
7	深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程	GB16912-2008	2009. 10. 01
8	易燃易爆性商品储存养护技术条件	GB17914-2013	2014. 07. 01
9	建筑设计防火规范（2018 年版）	GB50016-2014	2015. 05. 01
10	业企业总平面设计规范	GB50187-2012	2012. 08. 01
11	工业企业设计卫生标准	GBZ1-2010	2010. 08. 01
12	工业企业厂内铁路、道路运输安全规程	GB4387—2008	2009. 10. 01
13	生产设备安全卫生设计总则	GB5083-1999	1999. 01. 02
14	生产过程安全卫生要求总则	GB/T12801-2008	2009. 10. 01
15	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2019. 03. 01
16	供配电系统设计规范	GB50052-2009	2010. 07. 01
17	低压配电设计规范	GB50054-2011	2012. 06. 01
18	防止静电事故通用导则	GB12158-2006	2006. 12. 01
19	通用用电设备配电设计规范	GB50055-2011	2012. 06. 01
20	用电安全导则	GB/T13869-2017	2018. 07. 01
21	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014	2014. 10. 01
22	危险货物品名表	GB12268-2012	2012. 12. 01
23	危险货物分类和品名编号	GB6944-2012	2012. 12. 01
24	危险化学品仓库储存通则	GB15603-2022	2023. 07. 01
25	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010	2011. 10. 01
26	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005	2005. 10. 01
27	建筑抗震设计标准（2024 年版）	GB/T50011-2010	2010. 12. 01
28	消防给水及消火栓系统技术规范	GB50974-2014	2014. 10. 01
29	仓储场所消防安全管理通则	XF1131-2014	2014. 03. 01
30	企业职工伤亡事故分类	GB6441-1986	1987. 02. 01
31	安全标志及其使用导则	GB2894-2008	2009. 10. 01
32	图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求	GB/T2893. 5-2020	2020. 10. 01
33	消防安全标志 第 1 部分：标志	GB13495. 1-2015	2015. 08. 01
34	消防安全标志设置要求	GB15630-1995	1996. 02. 01

序号	规范、标准名称	标准号	实施日期
35	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识	GB7231-2003	2003. 10. 01
36	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020	2021. 04. 01
37	个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则	GB39800. 1-2020	2022. 01. 01
38	个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气	GB39800. 2-2020	2022. 01. 01
39	职业性接触毒物危害程度分级	GBZ/T230-2010	2010. 11. 01
40	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2022	2022. 10. 01
41	安全评价通则	AQ8001-2007	2007. 04. 01
42	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG21-2016	2016. 10. 01
43	安全阀一般要求	GB/T12241-2021	2021. 10. 01
44	天然气	GB17820-2018	2019. 06. 01
45	城镇燃气设计规范（2020 年版）	GB50028-2006	2006. 11. 01
46	城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程	CJJ51-2016	2016. 12. 01
47	城镇燃气自动化系统技术规范	CJJ/T 259-2016	2017. 05. 01
48	城镇燃气报警控制系统技术规程	CJJ/T146-2011	2011. 12. 01
49	城镇燃气标志标准	CJJ/T153-2010	2011. 08. 01
50	城镇燃气雷电防护技术规范	QX/T109-2021	2021. 11. 01

1.4.4 企业提供的其他资料

- (1) 营业执照；
- (2) 气瓶充装许可证、燃气经营许可证、危险化学品经营许可证；
- (3) 土地证明文件；
- (4) 防雷装置检测报告；
- (5) 特种设备使用登记证及检测报告；
- (6) 主要负责人、安全生产管理人员、特种设备作业人员资格证书；
- (7) 生产安全事故应急预案备案登记表；
- (8) 特殊建设工程消防验收意见书；
- (9) 安全验收评价报告及其他资料。

1.5 评价程序

依据《安全评价通则》的要求，安全评价工作的程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；定性、定量评价；提出安

全对策措施建议；做出评价结论；编制安全评价报告。

(1) 前期准备

明确评价对象，备齐有关安全评价所需的设备、工具，收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范等资料。

(2) 辨识与分析危险、有害因素

根据评价对象的具体情况，辨识和分析危险、有害因素，确定其存在的部位、方式，以及发生作用的途径和变化规律。

(3) 划分评价单元选择评价方法

评价单元划分应科学、合理，便于实施评价，相对独立且具有明显的特征界限。选择评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则。

(4) 定性、定量的评价

根据评价单元的特征，选择合理的评价方法，对评价对象发生事故的可能性及其严重程度进行定性、定量评价。

(5) 对策措施建议

①依据危险、有害因素辨识结果与定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性、经济合理性的原则，提出消除、预防或减弱危险、危害的技术和管理对策措施建议。

②对策措施建议应具体详实、具有可操作性，按照针对性和重要性的不同，措施和建议可分为应采纳和宜采纳两种类型。

(6) 安全评价结论

①根据客观、公正、真实的原则，严谨、明确的做出安全评价结论。

②安全评价结论的内容包括高度概括评价结果，从风险管理角度给出评价对象在评价时与国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出事故发生的可能性和严重程度的预测性结论，以及采取安全对策措施后的安全状态等。

（7）编制安全评价报告

依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求和现场检查的实际情况编写安全评价报告。安全评价的主要工作程序如下图所示：

本次安全评价按下述程序进行：

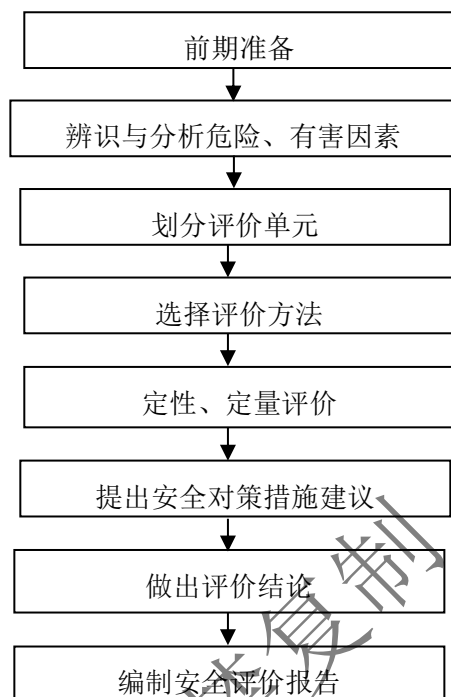


图 1.5 安全评价程序图

2 评价项目概况

2.1 评价单位基本情况

河间市宏琦气体有限公司成立于 2016 年 12 月 14 日，注册地址位于河北河间经济开发区（西区），统一社会信用代码：91130984MA081X3B94，注册资本贰仟万元整，法定代表人为尹丽芳，属于有限责任公司（自然人独资）。经营范围：许可项目：燃气经营；危险化学品经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：专用化学产品销售（不含危险化学品）；五金产品零售；特种设备销售；机械设备销售；机械设备租赁；专业保洁、清洗、消毒服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

该公司现有员工 12 人，配备了专职安全管理人员 1 名，主要负责人和安全管理人員均已取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。

该公司设有 50m³ 的液氧储罐 1 台、15m³ 的停用液氧储罐 1 台、30m³ 的液氩储罐 1 台、30m³ 的液氮储罐 1 台、20m³ 的液态二氧化碳储罐 1 台，以及从事液氧、液氩、液氮、液态二氧化碳的充装、储存设施；设有 60m³ 的 LNG（液化天然气）储罐 2 台以及从事 LNG 的充装、储存设施。该公司同时经营的乙炔、氦气、丙烷、氢气、实验标气、混合气，在经营场所不存放，直接由生产厂家送给客户。依据《危险化学品目录》2015 版，该公司储存经营的危险化学品有：氧气[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 2528，CAS 号：7782-44-7；二氧化碳[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 642，CAS 号：124-38-9；氮气[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 172，CAS 号：7727-37-9；氩气[液化的或压缩的]，危险化学品序号为 2505，CAS 号：7440-37-1；天然气[富含甲烷的]，危险化学品序号为 2123，CAS 号：8006-14-2。该公司无储存经营的危险化学品有：乙炔，危险化学品序号为 2629，CAS 号：74-86-2；氦[压缩的或液化的]，危险化学品序号为 929，CAS

号：7440-59-7；丙烷，危险化学品序号为 139，CAS 号：74-98-6；氢，危险化学品序号为 1648，CAS 号：1333-74-0；实验标气、混合气（具体品种不确定）。

该公司已取得由河间市应急管理局颁发的危险化学品经营许可证，证书编号为：冀沧河危化经字[2023]D00001，许可范围：氧气（液化的或压缩的）、二氧化碳（液化的或压缩的）、氮气（液化的或压缩的）、氩气（液化的或压缩的）（以上产品为储存经营）；乙炔（无储存经营）、氦气（无储存经营）、丙烷（无储存经营）、氢气（无储存经营）、实验标气（无储存经营）、混合气（无储存经营），有效期限为 2023 年 01 月 10 日至 2026 年 01 月 09 日。该公司已取得了由河北省市场监督管理局颁发的气瓶充装许可证，证书编号为：TS4213P53-2024，有效期限为 2020 年 06 月 22 日至 2024 年 06 月 21 日，获准充装液氧、液化天然气（LNG）、二氧化碳、氩、氮、氧；已取得了由沧州市行政审批局颁发的燃气经营许可证，许可证编号：冀 202308040107P，有效期限为 2023 年 03 月 21 日至 2028 年 03 月 20 日，经营类别：瓶装燃气（液化天然气）。

2.2 地理位置

河间市宏琦气体有限公司位于河北河间经济开发区（西区），厂区占地面积 13820.6m²，中心位置坐标为东经 116.1459750°，北纬 38.4307331°。

河间市位于河北省中南部，东临沧县、青县，西连肃宁县、高阳县，南与献县毗连，北与任丘市、大城县接壤，地处北纬 38° 19'~38° 39'，东经 115° 35'~116° 37'，华北平原腹部，北距北京 189km，西南距石家庄 176km，东距沧州市 78km。河间市南北纵距 36km，东西横距 63km。京九铁路在市区西部通过，朔黄铁路在北部贯穿，106 国道在市区中部南北穿过。

该公司厂区地貌为河北内陆平原区，地形简单。

2.3 自然条件

（1）水文地址条件

河间市地处华北平原，地处冀中腹地，地势自西南向东北渐低，平均海拔 8.9m。河间市地质构造为冀中凹陷中部，随着历史的变迁，形成了低平原地貌，地势自西南向东北逐渐降低，海拔由 12.4m 降至 5.4m，平均坡降 1/7000。

(2) 气象条件

该项目所在区域河间市气候属典型大陆性季风气候，受季风影响，四季分明，温差较大，春季受蒙古大陆性气团的影响，干燥多风，降雨稀少，蒸发强烈；夏季受太平洋副热带高压控制，东南风将海洋上的暖湿气流吹入内陆，遇冷空气极易形成暴雨；秋季受高压控制，天高气爽，少雨干旱，冬季受西伯利亚气流的影响，盛行西北风，寒冷干燥。年平均气温 12.4℃，1 月份最冷，平均气温 -4.6℃，7 月份最热，平均气温 26.7℃。年平均降水量为 561mm，主导风向西南风，平均风速 2.6m/s，适合多种植物生长和动物繁衍。全年日照时数平均为 2697h，太阳辐射平均年总量为 127.608 千卡/cm²，全年无霜期平均 187d。最大冻土深度 0.52m。平均雷暴日数在 20~40d 之间。

(3) 雷电

雷电是大气中激烈的放电现象，是一种不可避免的自然灾害。雷电通过直击雷、雷电感应、雷电波侵入，破坏建筑物及设备，可能导致火灾和爆炸事故的发生，还有可能造成用电设备的突然停电，对生产造成严重影响。该站所在地区的平均雷暴日数为 29.4d，在 20-40d 之间，属于中雷区，主要发生在夏天雨季。

该地区属中雷区，该公司内建、构筑物做防雷处理。

(4) 洪水

该地区年平均降水量为 561mm，所处区域不在行洪区内，且所在地势较高，所以站区不易受到洪水影响。站区地势平坦，采用平坡式布置，排水采用散排，排向道路，也可保证站区不受洪水、内涝威胁。

该公司所在地非行洪区和蓄洪区。

(5) 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）附录 A，该地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

2.4 周边环境

该公司东侧为齐会大街、架空电力线（杆高 12m）；南侧为绿化带，隔绿化带再向南为河东干渠；西侧为空地；西北侧为河间市众茗玻璃制品有限公司玻璃生产车间（丙类、有明火散发点、耐火三级），北侧为河北天基新材料有限公司空地。该公司周围无重点保护文物、自然保护区、濒危珍稀动植物和风景旅游区等环境敏感点。（见附件周边关系图）

表 2.4 该评价项目周边环境情况一览表（单位 m）

建筑物名称	方位	周边环境	规范要求最小距离 (m)	依据	实际距离 (m)	检查结果
氧气充装间（乙类、单层、耐火等级二级）	东侧	架空电力线(杆高 12m)	18 (1.5 倍杆高)	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第3.0.4条	90.6	合格
		齐会大街	15		95.9	合格
	北侧	玻璃生产车间（丙类）	12		21.5	合格
		玻璃生产车间明火点（车间墙体厚 0.32m）	25		25.02	合格
低温液氧储罐（乙类储罐、50m ³ ）	东侧	架空电力线(杆高 12m)	18 (1.5 倍杆高)	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第3.0.4条	140.2	合格
		齐会大街	15		145.5	合格
	北侧	玻璃生产车间（丙类）	12		30	合格
		玻璃生产车间明火点	30		33.8	合格
LNG 充装间（甲类、单层、耐火等级二级）	东侧	架空电力线(杆高 12m)	18 (1.5 倍杆高)	GB50016-2014（2018年版）第10.2.1条	65.1	合格
		齐会大街	15	GB50016-2014（2018年版）第3.4.3条	70.4	合格
	西北侧	玻璃生产车间（丙类）	14	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	29.2	合格
		玻璃生产车间明火点	30	GB50016-2014（2018年版）第3.4.2条	36.8	合格
LNG 储罐（甲类储罐、60m ³ ）	东侧	架空电力线(杆高 12m)	18 (1.5 倍杆高)	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第9.2.4条	35.5	合格
		齐会大街（Ⅱ级城市快速路）	25		40.8	合格
	西北侧	玻璃生产车间（丙类）	35		42.2	合格

		玻璃生产车间明火点	50		60.2	合格
--	--	-----------	----	--	------	----

注：①氧气设施依据《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 3.0.4，液氧储罐总容积 50m³ 折合成 40000m³ 标准状态气氧计算确定防火间距；②该公司建（构）筑物、设备设施距河北天基新材料有限公司最近建筑的安全间距远大于规范要求，故不在本报告表中体现。

2.5 平面布置

河间市宏琦气体有限公司占地面积 13820.6 m²，厂区呈不规则长方形，在厂区东侧设二处出入口。该公司厂区功能分区明确，本次评价范围涉及的办公区位于厂区东北部，设有综合办公楼一座、辅助用房一座（配电室、消防泵房）及地下消防水池 2 座；生产区位于厂区南部，其中东南部设有 60m³ 的 LNG（液化天然气）储罐 2 台以及从事 LNG 的充装、储存设施；西南部设有液氧储罐 2 座（其中南侧 1 座 15m³ 储罐停用、未连接管道），液氮储罐、液氩储罐、液态二氧化碳储罐各 1 座，充装间 1 座（包括液氧充装、二氧化碳充装、氩气充装、氧气充装、空瓶间、氮气充装、氧气充装）。

详见附件平面布置示意图。

表 2.5 该评价项目平面布置情况一览表

建筑物名称	方位	建筑物名称	规范要求最小距离 (m)	依据	实际距离 (m)	检查结果
氧气充装间（乙类，单层，耐火等级二级）	南侧	围墙	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第3.4.12条	17.1	合格
	西侧	液氧储罐	12	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条、第 3.0.5 条 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第 4.2.1 条	14.8	合格
	北侧	厂内主要道路	10		11	合格
	东侧	LNG 充装间	12		12.5	合格
		LNG 储罐	15		46.8	合格
	东北侧	综合办公楼（民建，四层，耐火等级二级）	25		47.8	合格
		配电室（丙类厂房，一层，耐火等级二级）	10		63.5	合格
低温液氧储罐（乙类储罐，50m ³ ，罐径 3.2m）	东侧	氧气充装间（乙类，单层，耐火等级二级）	12	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	14.8	合格
	北侧	厂内主要道路	10		19.4	合格
	东北侧	综合办公楼（民建，四层，耐火等级二级）	20		93.4	合格
		配电室（丙类厂房，一层，耐火等级二级）	12		104.3	合格

		等级二级)				
	东侧	液氮储罐	2	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3 条	2.0	合格
	南侧	15m ³ 液氧储罐 (停用)	1.6		2.2	合格
LNG 充装间 (甲类, 单层, 耐火等级二级)	西侧	氧气充装间 (乙类, 单层, 耐火等级二级)	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	12.5	合格
	南侧	围墙	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	11.5	合格
	东侧	LNG 储罐	18.75	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.1 条注 3	21.4	合格
	北侧	站内主要道路	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.3 条	18.7	合格
	北侧	综合办公楼 (民建, 四层, 耐火等级二级)	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	45.14	合格
		配电室 (丙类厂房, 一层, 耐火等级二级)	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	63.0	合格
LNG 储罐 (甲类储罐, 2×60m ³)	西侧	LNG 充装间 (甲类, 单层, 耐火等级二级)	18.75	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.1 条注 3	21.4	合格
	南侧	围墙	20	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.2.5 条	21.9	合格
	东侧	围墙	20		20.5	合格
	北侧	站内主要道路	15		21.0	合格
	北侧	综合办公楼 (民建, 四层, 耐火等级二级)	30	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.2.5 条	45.1	合格
		配电室 (丙类厂房, 一层, 耐火等级二级)	20	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.2.5 条	64.3	合格
		消防泵房、消防水池取水口	40	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.2.5 条	69.0	合格
LNG 储罐 (罐径 3.1m)	东侧	LNG 储罐 (罐径 3.1m)	1.55	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.10 条	2.1	合格
集中放散装置的天然气放散总管		LNG 储罐	25	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.2.5 条	25.7	合格

注: ①氧气设施依据《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 3.0.4 条, 液氧储罐总容积 50m³ 折合成 40000m³ 标准状态气氧计算确定防火间距; ②LNG 设施依据《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)第 9.2.5 条、第 9.2.10 条确定防火间距。

2.6 建（构）筑物情况

表 2.6 该评价项目涉及的建（构）筑物情况一览表

序号	建筑物名称	建筑面积 (m ²)	高度 (m)	建筑结构	耐火 等级	火灾危险 性分类	防火分 区数量	安全出 口数量
1	氧气充装间	382.8	5.7	砖混结构	二级	乙类	1 个	7 个
2	LNG 充装间	162.5	5.7	砖混结构	二级	甲类	1 个	2 个
3	综合办公楼	2322.98	15.15	框架结构	二级	—	1 个	1 个
4	辅助用房	140.99	4.9	砖混结构	二级	配电室丙类、消防泵房丁类	1 个	各 2 个
5	消防水池	650×2	深 5	混凝土	—	—	—	—
6	消防水池	650	深 5	混凝土	—	—	—	—

该评价项目乙类厂房为氧气充装间，建筑面积为 382.8 m²；甲类厂房为 LNG 充装间，建筑面积为 162.5 m²。根据《建筑设计防火规范》表 3.3.1：乙类单层厂房二级耐火等级防火分区为 4000 m²；甲类单层厂房二级耐火等级防火分区为 3000 m²，防火分区符合规范要求。

2.7 原辅料及产品情况

该公司涉及的物料为 LNG、液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳，同时经营的乙炔、氦气、丙烷、氢气、实验标气、混合气由生产厂家直接送给客户，经营场所不存放。该公司经营场所涉及的物料情况如下表。

表 2.7-1 主要物料储存情况一览表

序号	名称	最大储存量	储存地点	储存方式	是否为危险化学品
1	液氧	50m ³	厂区西南侧储罐区	储罐	是
2	液氧	15m ³	厂区西南侧储罐区	储罐（停用）	是
3	液氮	30m ³	厂区西南侧储罐区	储罐	是
4	液氩	30m ³	厂区西南侧储罐区	储罐	是
5	液态二氧化碳	20m ³	厂区西南侧储罐区	储罐	是
6	LNG	120m ³	厂区东南侧储罐区	储罐	是

表 2.7-2 充装物料的名称、数量及存储情况一览表

序号	名称	最大储存量	储存地点	储存方式	是否为危险化学品
1	氧（压缩的）	200 瓶（40L/瓶）	氧气充装间	钢瓶（5.5kg/瓶）	是

2	氧（液化的）	10 瓶（195L/瓶）	氧气充装间	钢瓶（190kg/瓶）	是
3	氮（压缩的）	200 瓶（40L/瓶）	氧气充装间	钢瓶（5kg/瓶）	是
4	氩（压缩的）	200 瓶（40L/瓶）	氧气充装间	钢瓶（6kg/瓶）	是
5	液态二氧化碳	50 瓶（40L/瓶）	氧气充装间	钢瓶（15kg/瓶）	是
6	LNG（液化的）	10 瓶（195L/瓶）	LNG充装间	钢瓶（70kg/瓶）	是

表 2.7-3 无储存经营化学品一览表

序号	名称	规格	储存方式	储存地点	类别	是否为危险化学品
1	乙炔	40L/瓶	钢瓶	无储存经营	气态	是
2	氦气	40L/瓶	钢瓶	无储存经营	气态	是
3	丙烷	15kg/瓶	钢瓶	无储存经营	气态	是
4	氢气	40L/瓶	钢瓶	无储存经营	气态	是
5	实验标气	8L/瓶	钢瓶	无储存经营	气态	是
6	混合气	40L/瓶	钢瓶	无储存经营	气态	是

2.8 生产装置及设备

表 2.8-1 主要生产设备一览表

序号	名称	型号	数量	介质	温度(℃)/操作压力 (MPa)	特种设备判定
1	低温液氧储罐	50m ³	1 台	液氧	-196/0.8	是
2	低温液氧储罐	15m ³	1 台	液氧（停用）	-196/0.8	是
3	低温液氮储罐	30m ³	1 台	液氮	-196/0.8	是
4	低温液氩储罐	30m ³	1 台	液氩	-196/0.8	是
5	液态二氧化碳储罐	20m ³	1 台	液态二氧化碳	-30/2.16	是
6	氧空温气化器	DEH-200	1 台	液氧	常温/16.5	否
7	氮空温气化器	DEH-200	1 台	液氮	常温/16.5	否
8	氩空温气化器	DEH-200	1 台	液氩	常温/16.5	否
9	液氧低温泵	G600	2 台	液氧	常温/15	否
10	液氧低温泵	LBP1000-3000/1.6	1 台	液氧	常温/1.6	否
11	液氮低温泵	BPO-350/16.5	1 台	液氮	常温/15	否
12	液氩低温泵	BPO-350/16.5	1 台	液氩	常温/15	否
13	液态二氧化碳低温泵	P1200	1 台	液体二氧化碳	常温/16.5	否
14	氧气汇流排	15×2	2 排	氧气	常温/15	否
15	氮气汇流排	10×2	2 排	氮气	常温/15	否
16	氩气汇流排	10×2	2 排	氩气	常温/15	否
17	二氧化碳汇流排	5×1	1 排	二氧化碳	常温/3.5	否
18	液氧汇流排	1×2	2 个	液氧	常温/1.6	否
19	氧气钢瓶	40L	2000	氧气	常温/15	是

			个			
20	氮气钢瓶	40L	500 个	氮气	常温/15	是
21	氩气钢瓶	40L	500 个	氩气	常温/15	是
22	二氧化碳钢瓶	40L	500 个	二氧化碳	常温/5	是
23	液氧钢瓶	195L	300 个	液氧	常温/1.6	是
24	LNG 储罐	60m ³	2 台	LNG	-170/1.6	是
25	低温泵	SBP1000-3000/16	1 台	LNG	1.6MPa	否
26	汇流排		1 台	LNG		否
27	LNG 钢瓶	DPL450-195-1.37. I	122 个	LNG	1.37MPa	是
28	消防水泵	XBD6.0/60G-FLG (Q=60L/S, L=0.6MPa, N=75Kw)	2 台 (1 用 1 备)			否
29	消防栓增压稳压设施	ZW(L)-II-X-C(甲 型) 25LGW3-10×10 (N=3.0KW)	1 台			否
30	柴油发电机	100KW	1 台			否
31	杆装变压器	250KVA	1 台			否

公司定期对设备设施进行维护保养，设备设施处于完好状态；有可能导致人身伤害的部位均采取了防护措施；各储罐和气化器的周围均设置了防护设施，并设置明显的禁火标志。

表 2.8-2 特种设备及安全附件检验检测情况一览表

序号	名称	报告编号	检验（登记）日期	检验有效期
特种设备使用登记证及检测报告				
1	60m ³ 低温液体储罐（III 压力容器）	容 13 冀 100091（18）	2018.07.06	
2		冀特 RQDJ17202213343	2022.5.22	2025.05
3	60m ³ 低温液体储罐（II 压力容器）	容 15 冀 100725（18）	2018.07.06	
4		冀特 RQDJ17202216723	2022.10.27	2027.10
5	液体二氧化碳储罐（III 压力容器）	容 13 冀 100235（18）	2018.08.02	
6		冀特 RQDJ17202400691	2024.03.13	2027.03
7	低温液氧储罐（II 压力容器）	容 15 冀 100726（18）	2018.07.06	
8		冀特 RQDJ17202302053	2023.05.25	2026.05
9	低温液氮储罐（III 压力容器）	容 13 冀 100295（18）	2018.09.12	
10		冀特 RQDJ17202400692	2024.03.07	2027.03
11	低温液氩储罐（III 压力容器）	容 13 冀 100296（18）	2018.09.12	
12		冀特 RQDJ17202400693	2024.03.07	2027.03

序号	名称	报告编号	检验（登记）日期	检验有效期
13	气瓶	瓶 3T 冀 J00158（19）	2019. 5. 6	
14	气瓶	瓶 3T 冀 J00159（19）	2019. 5. 6	
15	二氧化碳气瓶（249 只）	20221002	2022. 10. 28	2025. 10
16	LNG 气瓶（15 只）	20230703	2023. 07. 10	2026. 07
17	液氧气瓶（12 只）	20230704	2023. 07. 21	2026. 07
18	LNG 气瓶（4 只）	20230706	2023. 07. 27	2026. 07
19	氩气气瓶（87 只）	20221101	2022. 11. 12	2027. 11
20	氮气气瓶（49 只）	20221102	2022. 11. 13	2027. 11
21	氧气气瓶（473 只）	20221103	2022. 11. 17	2025. 11
安全阀				
22	安全阀	JSA-2024-03-243	2024. 03. 15	2025. 03. 14
23	安全阀	JSA-2024-05-277	2024. 05. 07	2025. 05. 06
24	安全阀	JSA-2024-03-242	2024. 03. 15	2025. 03. 14
25	安全阀	JSA-2024-03-210	2024. 03. 14	2025. 03. 13
26	安全阀	JSA-2024-03-194	2024. 03. 13	2025. 03. 12
27	安全阀	JSA-2023-08-151	2023. 08. 23	2024. 08. 22
28	安全阀	JSA-2024-03-211	2024. 03. 14	2025. 03. 13
29	安全阀	JSA-2024-03-244	2024. 03. 15	2025. 03. 14
30	安全阀	JSA-2023-07-134	2023. 07. 16	2024. 07. 15
31	安全阀	KHJC2024050079	2024. 05. 09	2025. 05. 08
32	安全阀	KHJC2024050080	2024. 05. 09	2025. 05. 08
33	安全阀	KHJC2024050081	2024. 05. 09	2025. 05. 08
34	安全阀	KHJC2024050078	2024. 05. 09	2025. 05. 08
35	安全阀	JSA-2024-01-010	2024. 01. 04	2025. 01. 03
36	安全阀	JSA-2024-01-011	2024. 01. 04	2025. 01. 03
37	安全阀	JSA-2023-08-139	2023. 08. 19	2024. 08. 18
38	安全阀	JSA-2023-08-140	2023. 08. 19	2024. 08. 18
39	安全阀	JSA-2024-04-090	2024. 04. 08	2025. 04. 07
40	安全阀	JSA-2024-04-091	2024. 04. 08	2025. 04. 07
41	安全阀	JSA-2023-11-051	2023. 11. 13	2024. 11. 12

序号	名称	报告编号	检验（登记）日期	检验有效期
42	安全阀	JSA-2023-11-052	2023. 11. 13	2024. 11. 12
43	安全阀	JSA-2024-05-272	2024. 05. 07	2025. 05. 06
压力表				
44	压力表	L 字第 24D0290 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
45	压力表	L 字第 24D0289 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
46	压力表	L 字第 24D0288 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
47	压力表	L 字第 24D0287 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
48	压力表	L 字第 24D0286 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
49	压力表	L 字第 24D0285 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
50	压力表	L 字第 24D0284 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
51	压力表	L 字第 24D0283 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
52	压力表	L 字第 24D0282 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
53	压力表	L 字第 24D0281 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
54	压力表	L 字第 24D0280 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
55	压力表	L 字第 24D0279 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
56	压力表	L 字第 24D0278 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
57	压力表	L 字第 24D0277 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
58	压力表	L 字第 24D0276 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
59	压力表	L 字第 24D0275 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
60	压力表	L 字第 24D0274 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
61	压力表	L 字第 24D0273 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
62	压力表	L 字第 24D0272 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
63	压力表	L 字第 24D0271 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
64	压力表	L 字第 24D0270 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
65	压力表	L 字第 24D0269 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
66	压力表	L 字第 24D0268 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
67	压力表	L 字第 24D0267 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
68	压力表	L 字第 24D0266 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
69	压力表	L 字第 24D0265 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
70	压力表	L 字第 24D0261 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25

序号	名称	报告编号	检验（登记）日期	检验有效期
71	压力表	L 字第 24D0260 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
72	压力表	L 字第 24D0259 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
73	压力表	L 字第 24D0258 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
74	压力表	L 字第 24D0257 号	2024. 1. 26	2024. 7. 25
气体探测器				
75	可燃气体探测器	CTT-LX-202308-2311	2023. 08. 16	2024. 08. 15
76	可燃气体探测器	CTT-LX-202308-2312	2023. 08. 16	2024. 08. 15
77	可燃气体探测器	CTT-LX-202308-2313	2023. 08. 16	2024. 08. 15
78	可燃气体探测器	CTT-LX-202308-2314	2023. 08. 16	2024. 08. 15
79	可燃气体探测器	CTT-LX-202308-2315	2023. 08. 16	2024. 08. 15
80	氧气探测器	SDBC-20231116-0008	2023. 11. 16	依据技术规范，校准周期不超过 12 个月，但应由使用单位的使用情况来定
81	氧气探测器	SDBC-20231116-0005	2023. 11. 16	
82	氧气探测器	SDBC-20231116-0006	2023. 11. 16	
83	氧气探测器	SDBC-20231116-0007	2023. 11. 16	
84	氧气探测器	SDBC-20231116-0004	2023. 11. 16	

该公司使用的 LNG 储罐、低温液氧储罐、低温液氮储罐、低温液氩储罐、液态二氧化碳储罐和钢制无缝气瓶均属于特种设备，已办理了使用登记证并进行了检测。安全附件压力表、安全阀、氧气探测器均在检测有效期内。

2.9 生产工艺

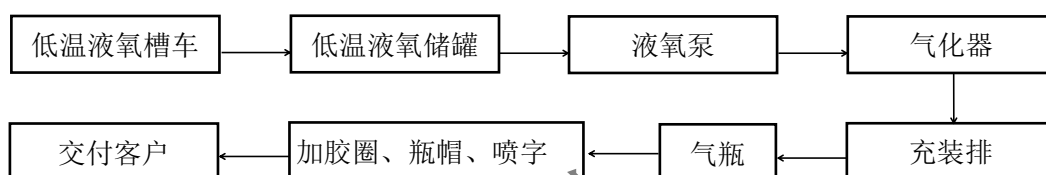
该公司液氧采用两种充装工艺（液氧气化充装工艺和液体充装工艺），液氧、液氮、液氩气化充装工艺，主要分为液化气体的充灌、储存、气化、灌装四个步骤；液氧、二氧化碳液体充装工艺，主要分为液体充灌、储存、灌装三个阶段。工艺流程简述：

（1）液氧卸车、充装

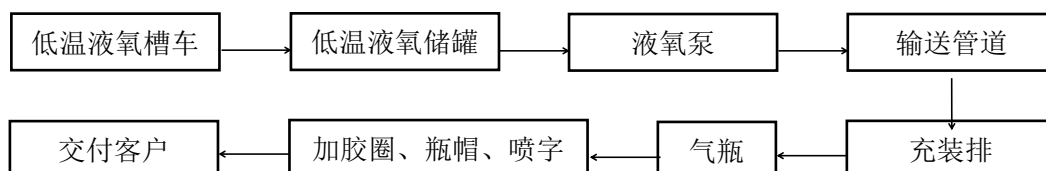
液氧卸车前首先确认液氧储罐的压力表、液位计等安全可靠，将槽车卸车软管与储罐充液管接通，使阀门处于充液连接管线吹除状态，用介质气体吹除连接管线的潮气和灰尘；吹扫一段时间后，对气体浓度进行检测，当浓

度检测合格时，打开下进液阀和上进液阀，上、下同时进液，充液过程中密切监视压力表，罐内压力不得超过储罐最大工作压力，压力过大应开启排气阀及时泄压；充液过程中密切监视液位计，充液结束后，依次关闭液源出液阀、上进液阀、下进液阀和充液指示阀，打开残液阀，然后拆除充液管线。

1) 气化充装：进行充装时，储存于低温储罐中的液氧经过低温液体充装泵加压后进入气化器，气化器出口处设置温度检测报警及联锁和压力检测报警及联锁，气化后的气体通过管道进入氧气充装间的充装排，经充装阀门给氧气瓶充装。在氧气充装前的气体管道上设紧急切断阀、安全阀和放空阀。



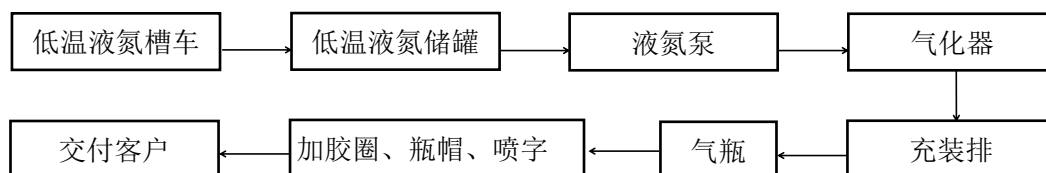
2) 液体充装：进行充装时，存储在低温储罐中的液氧经低温液体充装泵加压后进入输送管道，直接进入灌装间的充装排，在充装过程中，液氧钢瓶设置重量显示及联锁系统，当液氧钢瓶充装到指定重量时，自动关闭钢瓶的充装阀门。



(2) 液氮卸车、充装

液氮卸车前首先确认液氮储罐的压力表、液位计等安全可靠，将槽车卸车软管与储罐充液管接通，使阀门处于充液连接管线吹除状态，用介质气体吹除连接管线的潮气和灰尘；吹扫一段时间后，对气体浓度进行检测，当浓度检测合格时，打开下进液阀和上进液阀，上、下同时进液，充液过程中密切监视压力表，罐内压力不得超过储罐最大工作压力，压力过大应开启排气阀及时泄压；充液过程中密切监视液位计，充液结束后，依次关闭液源出液阀、上进液阀、下进液阀和充液指示阀，打开残液阀，然后拆除充液管线。

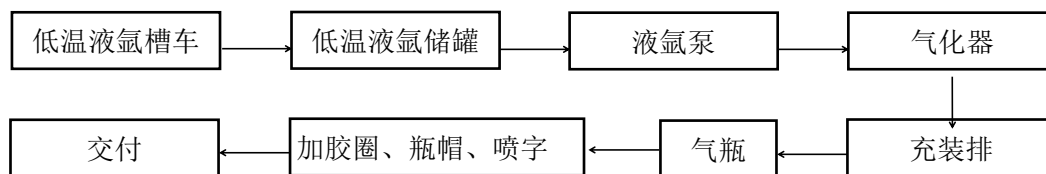
进行充装时，储存于低温储罐中的液氮经过低温液体充装泵加压后进入气化器，气化器出口处设置温度检测报警及联锁和压力检测报警及联锁，气化后的气体通过管道进入氮气充装间的充装排，经充装阀门给氮气瓶充装。在氮气充装前的气体管道上设置紧急切断阀、安全阀和放空阀。



(3) 液氮卸车、充装

液氮卸车前首先确认液氮储罐的压力表、液位计等安全能可靠，将槽车卸车软管与储罐充液管接通，使阀门处于充液连接管线吹除状态，用介质气体吹除连接管线的潮气和灰尘；吹扫一段时间后，对气体浓度进行检测，当浓度检测合格时，打开下进液阀和上进液阀，上、下同时充液，充液过程中密切监视压力表，罐内压力不得超过储罐最大工作压力，压力过大应开启排气阀及时泄压；充液过程中密切监视液位计，充液结束后，依次关闭液源出液阀、上进液阀、下进液阀和充液指示阀，打开残液阀，然后拆除充液管线。

进行充装时，储存于低温储罐的液氮经过低温液体充装泵加压后进入气化器，气化器出口处设置温度检测报警及联锁和压力检测报警及联锁，气化后的气体通过管道进入氮气充装间的充装排，经充装阀门给氮气瓶充装。在氮气充装前的气体管道上设置紧急切断阀、安全阀、放空阀。

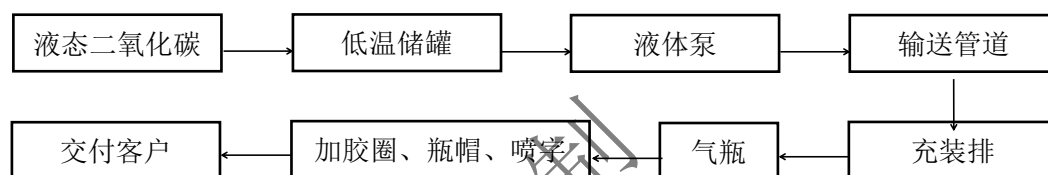


(4) 二氧化碳卸车、充装

液化二氧化碳卸车前首先确认液化二氧化碳储罐的压力表、液位计等安全可靠。将槽车卸车液相软管与储罐充液管接通，气相软管与储罐气相接口连接，使阀门处于充液连接管线吹除状态，用介质气体吹除连接管线的潮气

和灰尘；吹扫一段时间后，对气体浓度进行检测，当浓度检测合格时，打开进液阀，对储罐充液，充液过程中密切监视压力表，罐内压力不得超过储罐最大工作压力，压力过大时开启储罐气体阀门，使二氧化碳气体回到槽车内；充液过程中还要密切监视液位计，充液结束后，依次关闭液源出液阀、下进液阀和充液指示阀，打开残液阀，然后拆除充液管线和气相管线。

进行充装时，存储在低温储罐中的二氧化碳经低温液体充装泵加压后进入输气管道，直接进入灌装间的充装排，在充装过程中，二氧化碳钢瓶设置重量显示及联锁系统，当二氧化碳钢瓶充装到指定重量时，自动关闭钢瓶的充装阀门。



(5) LNG 卸车、充装

卸车工艺流程简介：

1) 卸车前的检查和准备工作

①罐车进站前检查车辆是否佩戴灭火罩，符合安全要求并至地磅过磅后，指挥车辆停放在规定位置，要求司机拉紧手刹关闭发动机，在车辆停稳后在车轮下前进方向一侧用三角木塞一防滑性。

②检查 LNG 罐车的液位、压力是否正常，核定槽车车号及 LNG 提货单据，做好记录。

③将车辆与卸车台的静电接地报仪的出入线接牢。

④接好卸车台与 LNG 罐车的气相管液相管和增压管。

⑤准备充装的储罐的液位计是否符合卸车要求。

⑥观察天气变化，根据车的容量在一个小时内有雷雨发生，不能进行卸车作业。

2) 卸车操作流程

①卸车前用氮气对链接软管进行置换吹扫 3 至 5 次。

②打开 LNG 罐车的气相阀、液相阀和增压阀，打开储罐的进液阀和 BOG 进行排压，然后进行增压，罐车升压至 0.63MPa 的时候立刻把液相阀打开，开始卸车。

③卸车过程中，罐车司机、操作人员要一直留在现场，检查连接部位的泄露情况，观察罐车和储罐的压力和液位，确保安全。

④当软管无压时卸下并拆除静电连接，并回复一切阀门，然后进行过磅。

⑤卸车完成后，检查 LNG 的储罐压力、液位情况，罐车过磅确认已经卸完。

⑥LNG 罐车离开后做好卸车记录。

充装工艺流程简介：

1) 操作前的准备工作

①充瓶员应按规定佩戴防冻手套、戴有面罩的头盔、穿防砸皮鞋和防冻服。

②每班充装前，首先校正充装称的“0”位。

③检查充装称的校验有效期及静电接地导线链接是否良好。

④检查充装软管和充装阀是否密封良好。

⑤应关阀门：各支路充装阀；应开阀门：充装总阀。

⑥通知设备操作人员启动 LNG 的储罐阀门。

2) 充装操作流程

①将检查合格的 LNG 气瓶放置在充装称台板中央，读取台秤上的 LNG 气瓶的重量并记录。

②将充装支管上的软管接头与 LNG 气瓶液相阀门连接，气相排放支管的软管接头与 LNG 气瓶排放阀相连。

③在此称重，确定由于接管而增加的重量。

④打开 LNG 气瓶排放阀及 气相排放支管排放阀，吹扫排放软管。

⑤打开 LNG 气瓶进液阀及充装支管排放阀，吹扫 LNG 充瓶进液软管。

⑥吹扫结束后关闭上述相关阀门。

⑦根据 LNG 气瓶规格，在台秤上设置所需重装的重量，气瓶充装后的重量不得大于气瓶标记重量与最大装量之和。

⑧打开出液储罐液相出口阀，依次开启 LNG 气瓶排放阀、进液阀，充装间相应接集中放散装置的排放支管的阀门、充装支管阀门。

⑨充瓶作业期间充装员密切监控 LNG 气瓶压力情况，调节接集中放散装置的排放管阀门，使储罐与瓶的压力差为 0.3MPa。观察台秤砝码，是否达到拟充 LNG 重量。当砝码显示被充气瓶已接近拟充 LNG 重量时，应适当关小充装支管阀门，以防液体喷出。

⑩充瓶达到允许的充装最后，依次关闭充装支管阀门、LNG 气瓶进液阀门和排放阀。

⑪开启充装支管排放阀，排放 LNG 充瓶进液软管上的残液后，关闭充装支管排放阀。

⑫打开气相排放支管排放阀，排放气相软管的残余气体后，关闭气相排放支管排放阀。

3) 停止充装的安全操作规程。

①充装结束时，及时通知设备操作人员关闭 LNG 储罐的出液阀。

②关闭充装系统的支路充装阀。

③关闭充装管总阀，将充装管内的 LNG 打开充装管的旁通排放到用气官网里。

④清洁充装称及充装台地面。

⑤填写充装记录。



2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 供配电

该公司应急照明、消防用电设备、LNG 用电设备为二级负荷，其他用电设备为三级负荷。电源引自河间市供电局，用电线路经变压器变为 380/220V 电压后埋地引入配电室，再分散至各用电点，全厂配电线路采用低压配电屏放射式供电，采用三项五线制，接地形式为 TN-C-S 系统。公司设 1 台 100kW 柴油发电机，以满足停电时 LNG 用电设备与消防设备的供电要求。消防泵电源采用双回路末端切换。

2.10.2 防雷、防静电

根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010（2016 年修订）的规定，该公司 LNG 充装间和 LNG 储罐按第二类防雷建筑物设防。其他建筑及设施按第三类防雷建筑物设防。

罐区内储罐利用罐体做接闪器（壁厚大于 4mm），接地点不少于两处。接闪器、引下线、接地装置形成良好电气通路。

LNG 充装间、氧气充装间为彩钢板屋面，屋顶防雷利用金属板屋面做接闪器，金属屋面板厚度不小于 0.6mm，金属板无绝缘层覆盖，板下无易燃物质，板间搭接长度不小于 100mm。屋面、板间的连接为良好持久的电气贯通，采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接，利用建筑物四周柱内所有通长主筋做引下线。

综合办公楼、辅助用房等建筑物为钢筋混凝土屋面，屋面防雷采用 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢沿屋顶四周敷设做接闪带，并在屋面上形成不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 的接闪网格。利用建筑物四周柱内所有通长主筋做接闪器和引下线，并不少于两处与接地装置相连。

所有正常不带电金属设备外壳、配电箱、电缆金属外皮两端、金属保护管两端、工艺等金属管线均与接地网可靠连接。管道法兰均有金属线跨接。

该公司防雷装置经沧州天祥防雷检测有限公司河间分公司防雷检测合

格，并出具了防雷装置检测报告，检测报告编号：TXFL-HJ2024041003 号，检测日期：2024 年 04 月 10 日，下次检测日期：2025 年 04 月 09 日。

2.10.3 供排水

(1) 供水

该公司不涉及生产用水，生活用水及消防用水来自开发区市政生活供水管网，消防水池补水水源为市政供水管网，供水能力 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力为 0.3MPa ，可满足用水要求。厂区设 2 座消防水池，每座消防水池有效容积为 650m^3 ，消防水池补水时间为 44h（消防水池的补水时间不大于 48 小时），能够满足生活用水和消防补水的需要。

(2) 排水

该公司排水采用雨污分流排水系统。

生活污水经化粪池处理后排入厂外市政污水管网，厂区雨水单独排放，雨水经厂区雨水井收集后排入厂外市政雨水管网。

2.10.4 通风、采暖、照明

(1) 通风：

各储罐均布置于室外，充分利用自然通风。充装车间通过门窗洞口采用自然通风。

(2) 采暖：

作业场所不设采暖设施，办公区采用空调取暖。

(3) 照明：

充装间采用防爆照明灯。

2.10.5 消防设施

该公司现有消防设施由移动式灭火器材和消防水系统组成。

(1) 灭火器材设置情况

该公司在充装间、储罐区、综合办公楼、辅助用房（配电室、消防泵房）按规范要求配备了不同规格和数量的移动式灭火器材。

(2) 消防水系统设置情况

该公司消防供水系统由消防水池、消防水泵、室内外消防管网、消火栓组成。厂内设地下式消防水池 2 座，每座有效容积 650m^3 ，可以独立使用，2 座水池之间设 DN200 连通管和阀门，能满足厂区火灾事故时的消防用水量要求。水池补水由市政供水管网供给，补水时间不大于 48 小时，给水水源能够满足消防补水需求。在厂区最高建筑综合办公楼顶设高位消防水箱 1 个，水箱有效容积 18m^3 ，用于储存消防前十分钟的消防用水。消防水箱补水由自备井供给。

该公司在辅助用房设地下式消防泵房 1 座，内设型号为 XBD6.0/60G-FLG 的消防水泵 2 台（ $Q=60\text{L/s}$, $L=0.6\text{MPa}$, $N=75\text{kW}$ ），一用一备，另设型号为 ZW（L）-II-X-C（甲型）消防增压稳压设备一套，配套的立式隔膜式气压罐型号 SQL1000 $\times$ 1.5，稳压泵型号 25LGW3-10 $\times$ 10（ $N=3.0\text{kW}$ ）。消防泵出水管在室外形成环状，保证消防安全供水。火灾时由消防主泵供水，消防泵从消防水池自灌式吸水，消防水泵能确保接到启动泵信号到水泵正常运转的自动启动时间不大于 2min。

厂区消防给水管网环状布置，室外消防管网上设地上式消火栓。室内外消火栓均从管网上接出，室外消防管网公称直径 DN200，室外消火栓保护半径不大于 150m，间距不大于 120m，罐区和装置区间距不大于 60m。室外消防管道采用球墨铸铁管，承插连接，管道工作压力 1.0MPa。室内消火栓间距 25m，室内消防管道采用热浸镀锌钢管，涂刷防锈漆两道防腐。室内消火栓栓口动压大于 0.5MPa 处设减压型消火栓。

表 2.10-1 消防器材一览表

建（构）筑物	名称	型号及参数	数量	备注
LNG 充装间	手提式灭火器	MF/ABC5	4 具	
氧气充装间	手提式灭火器	MF/ABC8	14 具	
	室内消防栓	SN65	6 个	
LNG 储罐区	推车式灭火器	MFT/ABC35	2 个	

建（构）筑物	名称	型号及参数	数量	备注
	手提式灭火器	MF/ABC8	2 具	
氧气储罐区	手提式灭火器	MF/ABC8	2 具	
综合办公楼	手提式灭火器	MF/ABC4	14 具	
	室内消防栓	SN65	13 个	
配电室	灭火器	7kg 二氧化碳	2 具	
消防泵房	手提式灭火器	MF/ABC4	4 具	
	室外消防栓	SS100/65-1.6	5 个	厂区
	消防水池	650m³	2 座	厂区

该公司与河间市消防救援大队距离 1.5 公里，在公司遇到突发性火灾情况时，能够及时进行救援。

2.11 安全管理

（1）安全管理机构及人员培训、取证

该公司法定代表人为尹丽芳，主持公司的日常各项经营管理工作，并负责公司安全生产管理工作。该公司现有员工 12 人，配备了专职安全管理人员 1 名，主要负责人和安全管理人員均已取得了安全生产知识和管理能力考核合格证；该公司气瓶充装工、压力容器操作工（运行、维护和抢修）等特种作业人员均经培训考核合格后，持证上岗。其他从业人员按照《河北省生产经营单位安全培训实施细则》、《河北省安全生产培训管理规定》每年进行再教育培训，能够自觉地履行自己的职责。

表 2.11-1 主要负责人、安全管理人员培训取证汇总表

序号	姓名	证书类别	证书编号	颁发单位	有效期限
1	尹丽芳	主要负责人	13098419790209004X	河北省应急管理厅	2023.09.06-2026.09.05
2	尹晓娟	安全管理人员	13098419820802002X	河间市应急管理局	2023.09.06-2026.09.05
3	尹丽芳	企业主要负责人	冀 113202000898P	石家庄市通用职业培训学校	2023.12.04
4	尹晓娟	安全生产管理人员	冀 213202200415P	石家庄市通用职业培训学校	2023.12.04

表 2.11-2 特种作业人员培训取证情况汇总表

序号	姓名	作业类型	证书编号	颁发单位	有效期限
1	尹丽芳	A 管理人员	13098419790209004X	河间市行政审批局	2021.07-2025.06

2	李巧苏	P 充装工	130984198507142748	河间市行政审批局	2021.08-2025.07
3	姚礼彬	P 充装工	130984199102060036	河间市行政审批局	2020.10-2024.09
4	张俊	P 充装工	130984199112243012	河间市行政审批局	2020.10-2024.09
5	王勇	P 充装工	130984199106290015	河间市行政审批局	2020.10-2024.09
6	韩雨洁	P 充装工	130984199002100117	河间市行政审批局	2020.08-2024.07
7	张芳芳	P 充装工	130984199002033647	河间市行政审批局	2021.08-2025.07
8	王勇	运行、维护和抢修人员	冀 313202001682P	石家庄市通用职业培训学校	2023.12.04
9	薛敬泽	运行、维护和抢修人员	冀 313202001683P	石家庄市通用职业培训学校	2023.12.04
10	姚礼彬	运行、维护和抢修人员	冀 313202001684P	石家庄市通用职业培训学校	2023.12.04
11	张俊	运行、维护和抢修人员	冀 313202200354J	石家庄市通用职业培训学校	2023.12.04
12	杨立春	运行、维护和抢修人员	冀 313202200416P	石家庄市通用职业培训学校	2023.12.04

(2) 安全生产“三项制度”

该公司制定了各级各类人员安全生产管理责任制，通过现场检查，从业人员能够自觉地履行自己的职责，公司定期对各级各类人员的职责履行情况进行了考评，符合相关法律、法规的要求，并按照制度定期进行评审修订。

依据相关法律、法规的要求，结合实际，制定了安全生产管理制度，在生产经营过程中，能够做到严格按制度执行。符合相关法律、法规的要求。

制定了各岗位、各工种安全操作规程，通过现场检查，从业人员能够严格按规程进行操作。（详见附件“三项制度”目录）

(3) 应急预案的编制、演练与备案情况

依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，企业编制了河间市宏琦气体有限公司生产安全事故应急预案，预案在河间市应急管理局进行了备案，配备了必要的应急救援器材并制订了应急救援演练计划。备案编号：130984-2022-0027。企业定期进行应急预案演练，并针对演练结果进行了总结。

(4) 劳动防护用品

该公司建立有安全及劳动保护用品管理制度，按国家标准为从业人员定期发放劳动防护用品。

(5) 工伤保险

该公司按要求为从业人员办理了工伤保险，该公司已缴纳了安全生产责任险。

(6) 该公司“双控”机制和标准化管理体系正在运行中。

严禁复制

3 危险、有害因素的辨识与分析结果

3.1 辨识与分析危险、有害因素的依据

危险因素：能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

依据该公司的总平面布置、建（构）筑物、生产过程中所使用的原、辅材料、生产设备和设施、公用工程设备和设施及工艺生产过程的实际情况等，依据以下法律、法规及规范、标准辨识与分析该公司的危险、有害因素。

（1）依据《危险化学品目录》（2015 版）和《危险货物品名表》（GB12268-2012）确定存在的危险化学品种类。

（2）依据《危险化学品安全技术全书》（第三版），确定危险化学品的理化性能指标和包装、储存、运输的技术要求。

（3）按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号、2018 年 9 月 18 日修正版），确认是否存在易制毒化学品。

（4）按照《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），确认是否存在易制爆化学品。

（5）依据《高毒物品目录》（2003 年版），确认是否存在高毒物品。

（6）依据《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）及《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），确定是否涉及重点监管的危险化学品。

（7）依据《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、《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号的规定，确定是否属于重点监管的危险化工工艺。

(8) 依据《特别管控危险化学品目录》（第一版）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 1 号文的规定，确定是否属于特别管控的危险化学品。

(9) 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）对物质的火灾危险类别进行确认。

(10) 依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），确定是否构成重大危险源，若构成重大危险源则进行分级。

(11) 参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86），综合考虑起因物、致害物、伤害方式等，将危险、有害因素分为 20 类。

(12) 相关事故案例分析。

3.2 危险物质固有的危险有害因素分析

依据《危险化学品目录》（2015 版），该公司储存经营涉及的天然气[富含甲烷的]、氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]，无储存经营的乙炔、氢气、丙烷、氢气、实验标气、混合气为危险化学品。

依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版），不存在易制爆危险化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》，不存在易制毒化学品。

依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）对物质火灾危险性分类，该公司生产过程涉及到的物质 LNG（天然气）为易燃气体，其火灾危险类别为甲类；氧[压缩的或液化的]为助燃气体火灾危险性为乙类；氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]为不燃气体，其火灾危险类别为戊类。无储存经营的乙炔、丙烷、氢气

为易燃气体，其火灾危险类别为甲类；氩气为不燃气体，其火灾危险类别为戊类。

表 3.2-1 氧理化特性分析表

第一部分：化学品标识		
化学品中文名：氧；氧气		
化学品英文名：oxygen		
分子式：O ₂	相对分子质量：32.00	
结构式：O= O		
化学品的推荐及限制用途：用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等		
第二部分：危险性概述		
紧急情况概述：可引起燃烧或加剧燃烧：氧化剂，内装加压气体：遇热可能爆炸		
GHS 危险性类别：氧化性气体，类别 1；加压气体		
标签要素		
		
象形图：		
警示词：危险		
危险性说明：可引起燃烧或加剧燃烧：氧化剂，内装压气体：遇热可能爆炸		
防范说明：		
预防措施：远离服装、可燃材料储存。阀门或紧固装置不得带有油脂或油剂		
事故响应：火灾时：如能保证安全，设法堵塞泄漏		
安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方		
废弃处置：-		
物理和化学危险：助燃		
健康危害：氧压的高低不同对机体各种生理功能的影响也不同		
肺型:见于在氧分压 100~200kPa 条件下，时间超过 6~12h。开始时出现胸骨不适感、轻咳后，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		
脑型：见于氧分压超过 30kPa 连续 2~3 小时，先出现面部肌肉抽动、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		
眼型：长期处于氧分压为 60~100kPa 的条件下可发生眼损害，严重者可失明。皮肤接触液态氧可引起冻伤		
环境危害：无环境危害		
第三部分：成分 / 组成信息		
√ 物质	混合物	
组分	浓度	CAS No.
氧		7782-44-7
第四部分：急救措施		
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
皮肤接触：如发生冻伤：用温水（38-42℃）复温。忌用热水或辐射热。不要揉搓。就医。		
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备		
对医生的特别提示：对症处理		
第五部分：消防措施		
灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火		
特别危险性：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。		
灭火注意事项及防护措施：切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处		
第六部分：泄漏应急处理		
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向		
环境保护措施：漏出气允许排入大气中		
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽		
第七部分：操作处置与储存		
操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。		
第八部分：接触控制 / 个体防护		
职业接触限值		
中国：	未制定标准	
美国（ACGIH）：	未制定标准	
生物接触限值：	未制定标准	
监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准		
工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
个体防护装备：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。		
皮肤和身体防护：穿一般作业工作服。		
手防护：戴一般作业防护手套。		
第九部分：理化特性		
外观与性状：无色无味气体。		
PH 值：无意义		
熔点(℃)：-218.8	相对密度(水=1)：1.14(-183℃)	
沸点(℃)：-183.1	相对蒸气密度(空气=1)：1.43	
饱和蒸气压(kPa)：506.62(-164℃)		
燃烧热(kJ/mol)：无资料		
临界温度(℃)：-118.95	临界压力(MPa)：5.08	
辛醇 / 水分配系数：0.65	闪点（℃）：无资料	
自燃温度(℃)：	无资料	爆炸下限%(V/V)： 无资料
爆炸上限%(V/V)：	无资料	分解温度（℃）： 无资料
黏度（mPa·s）：	无资料	溶解性：溶于水、乙醇。
第十部分：稳定性和反应活性		
稳定性：稳定		
危险反应：与强还原剂、易燃或可燃物等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险		
避免接触的条件：无资料		
禁配物：还原剂、易燃或可燃物、活性金属粉末、碱金属、碱土金属等。		
危险的分解产物：无意义		
第十一部分：毒理学信息		
急性毒性 TCLo：100pph（100%）（人吸入，14h）；TCLo：80pph（大鼠吸入）		
皮肤刺激或腐蚀：无资料		
眼睛刺激或腐蚀：无资料		

呼吸或皮肤过敏：无资料	生殖细胞突变性：无资料
致癌性：无资料	生殖毒性：无资料
特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料	
特异性靶器官系统毒性-反复接触：常压下，在 80%氧中生活 4d，大鼠开始陆续死亡；兔的视细胞全部损毁；在纯氧中，兔 48h 视细胞全部损毁；狗 60h 有死亡；猴 3d 出现呼吸困难，6~9d 死亡	
亚急性与慢性毒性：常压下，在 80%氧中生活 4d，大鼠开始陆续死亡，兔的视细胞全部损毁；在纯氧中，兔 48h 视细胞全部损毁，狗 60h 有死亡，猴 3d 出现呼吸困难，6~9d 死亡。	
吸入危害：无资料	
第十二部分：生态学信息	
生态毒性：无资料	
持久性和降解性：	生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料
潜在的生物累积性：无资料	
土壤中的迁移性：无资料	
第十三部分：废弃处置	
废弃化学品：	废气直接排入大气。
污染包装物：	将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规。
第十四部分：运输信息	
联合国危险货物编号（UN 号）：1072（压缩）；1073（液化）	
联合国运输名称：压缩氧（压缩）；冷冻液态氧（液化）	
联合国危险性类别：2.2，5.1	
包装类别：-	
 	
包转标志：	
海洋污染物：否	
运输注意事项：氧气钢瓶不得沾污油脂。采用刚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。	
第十五部分：法规信息	
下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。	
中华人民共和国职业病防治法：职业病分类和目录：未列入	
危险化学品安全管理条例：危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表 1）：未列入	
使用有毒物品作业场所劳动保护条例：高毒物品目录：未列入	
易制毒化学品管理条例：易制毒化学品的分类和品种目录：未列入	
国际公约：斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入	
第十六部分：其他信息	
编写和修订信息：缩略语和首字母缩写	
培训建议：参考文献	
免责声明	

表 3.2-2 氮理化特性分析表

第一部分：化学品标识
化学品中文名：氮；氮气
化学品英文名：nitrogen；nitrogen gas

分子式: N ₂	相对分子质量: 28.01
化学品的推荐及限制用途: 用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂等。	
第二部分: 危险性概述	
紧急情况概述: 内装加压气体; 遇热可能爆炸	
GHS 危险性类别: 加压气体	
标签要素  象形图 警示词: 警告 危险性说明: 内装加压气体; 遇热可能爆炸 防范说明: 预防措施: -- 事故响应: -- 安全储存: 防日晒。存放在通风良好的地方。 废弃处置: --	
物理和化学危险: 不燃, 无特殊燃爆特性。	
健康危害: 常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时, 引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84% 时, 可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感, 甚至失去知觉, 出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状, 如不及时脱离环境, 可致死亡。氮麻醉出现一系列精神症状及共济失调, 严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用, 皮肤接触时可引起严重冻伤。	
环境危害: 无环境无害。	
第三部分: 成分/组成信息	
√ 物质	混合物
组分	浓度
氮	CAS No. 7727-37-9
第四部分: 急救措施	
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, 立即进行心肺复苏术。就医。	
皮肤接触: 如果发生冻伤: 用温水 (38~42℃) 复温。忌用热水或辐射热。不要揉搓, 就医。	
对保护施救者的忠告: 根据需要使用个人防护设备	
对医生的特别提示: 对症处理	
第五部分: 消防措施	
灭火剂: 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。	
特别危险性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
灭火注意事项及措施: 喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。	
第六部分: 泄漏应急处理	
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序: 大量泄漏: 根据气体的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿一般作业工作服。液化气体泄露时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。	
环境保护措施: 无资料	
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料: 漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风。	
第七部分: 操作处置与储存	
操作注意事项: 密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。	

储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。	
第八部分：接触控制/个体防护	
职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准	
生物接触限制：无资料	
监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准	
工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。	
个体防护装备 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。	
第九部分：理化特性	
外观与性状：无色、无味、压缩气体。	
pH 值：无意义	熔点(℃)：-209.9
沸点(℃)：-196	相对密度(水=1)：0.81(-196℃)
相对蒸气密度(空气=1)：0.97	饱和蒸气压(kPa)：1026.42(-173℃)
燃烧热（KJ/mol）：无资料	辛醇/水分配系数：0.67
临界温度(℃)：-147.1	临界压力(MPa)：3.40
闪点(℃)：无意义	引燃温度(℃)：无意义
爆炸下限(%)：无意义	爆炸上限(%)：无意义
黏度（mP.s）：0.17（10℃）	
溶解性：微溶于水、乙醇，溶于液氨。	
主要用途：	
第十部分：稳定性和反应性	
稳定性：稳定	禁配物：无资料
危险反应：无资料	
避免接触的条件：无资料	
危险的分解产物：无意义	
第十一部分：毒理学信息	
急性毒性：无资料	
皮肤刺激或腐蚀：无资料	
眼睛刺激或腐蚀：无资料	
呼吸或皮肤过敏：无资料	生殖细胞突变性：无资料
致癌性：无资料	生殖毒性：无资料
特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料	
特异性靶器官系统毒性-反应接触：无资料	
吸入危害：无资料	
第十二部分：生态学资料	
生态毒性：无资料	
持久性和降解性	
生物降解性：不适用	非生物降解性：不适用
潜在的生物累积性：无资料。	
土壤中的迁移性：无资料。	
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质：废气直接排入大气	

污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方有关法规
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
第十四部分：运输信息
联合国危险货物编号（UN 号）：1066（压缩）；1977（液化）
联合国运输名称：压缩氮（压缩）；冷冻液态氮（液化）
联合国危险性类别：2.2 包装类别：--

包装标志：
海洋污染物：否
运输注意事项：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。
第十五部分：法规信息
下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。
中华人民共和国职业病防治法：职业病分类和目录：未列入
危险化学品安全管理条例：危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表1）：未列入。
使用有毒物品作业场所劳动保护条例：高毒物品目录：未列入
易制毒化学品管理条例：易制毒化学品的分类和品种目录：未列入
国际公约：斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入

表 3.2-3 氩理化特性分析表

第一部分：化学品标识
化学品中文名：氩
化学品英文名：argon
分子式：Ar 相对分子质量：39.95
化学品的推荐及限制用途：用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接、即“氩弧焊”
第二部分：危险性概述
紧急情况概述：内装加压气体：遇热可能爆炸
GHS 危险性类别：加压气体
标签要素 
象形图：
警示词：警告
危险性说明：内装加压气体：遇热可能爆炸。
防范说明：
预防措施：--
事故响应：--
安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方
废弃处置：--
物理和化学危险：不燃，无特殊燃爆特性
健康危害：常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50% 以上，引起严重症状；75% 以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，

共济失调；继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，甚至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。		
环境危害：无环境危害		
第三部分：成分/组成信息		
√ 物质	混合物	
组分	浓度	CAS No.
氩		7440-37-1
第四部分：急救措施		
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，立即进行心肺复苏术。就医		
皮肤接触：如发生冻伤：用温水（38～42℃）复温。不要涂擦。忌用热水或辐射热。不要揉搓，就医		
眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医		
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备		
对医生的特别提示：对症处理		
第五部分：消防措施		
灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
特别危险性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
灭火注意事项及防护措施：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。		
第六部分：泄漏应急处理		
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源		
环境保护措施：无资料		
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风		
第七部分：操作处置与储存		
操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备		
储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备		
第八部分：接触控制/个体防护		
职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准		
生物接触限值：未制定标准		
监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准		
工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
个体防护装备： 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，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或长管面具。 眼睛防护：一般不需要特殊防护 皮肤和身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。		
第九部分：理化特性		

外观与性状：无色无味的惰性气体。	
pH 值：无意义	熔点(℃)：-189.2
沸点(℃)：-185.9	相对密度(水=1)：1.40(-186℃)
相对蒸气密度(空气=1)：1.66	饱和蒸气压(kPa)：202.64(-179℃)
燃烧热 (kJ/mol)：无资料	
临界温度(℃)：-122.3	临界压力(MPa)：4.86
辛醇/水分配系数：0.74	闪点(℃)：无意义
自燃温度(℃)：无意义	爆炸下限(%)：无意义
爆炸上限(%)：无意义	分解温度 (℃)：无资料
黏度 (mPa·s)：无资料	溶解性：微溶于水
第十部分：稳定性和反应性	
稳定性：稳定	危险反应：无资料
避免接触的条件：无资料	禁配物：无资料
危险的分解产物：无意义	
第十一部分：毒理学信息	
急性毒性：无资料	
皮肤刺激或腐蚀：无资料	眼睛刺激或腐蚀：无资料
呼吸或皮肤过敏：无资料	生殖细胞突变性：无资料
致癌性：无资料	生殖毒性：无资料
特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料	
特异性靶器官系统毒性-反复接触：无资料	
吸入危害：无资料	
第十二部分：生态学信息	
生态毒性：无资料	
持久性和降解性：	
生物降解性：无资料	
非生物降解性：无资料	
潜在的生物累积性：无资料	
土壤中的迁移性：无资料	
第十三部分：废弃处置	
废弃化学品：废气直接排入大气	
污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置	
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把空容器归还厂商	
第十四部分：运输信息	
联合国危险货物编号 (UN 号)：1006 (压缩)；1951 (液化)	
联合国运输名称：压缩氩 (压缩)；冷冻液态氩 (液化)	
联合国危险性类别：2.2	包装类别：--
	
包装标志：	海洋污染物：否
运输注意事项：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。	
第十五部分：法规信息	
下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。	

中华人民共和国职业病防治法：职业病分类和目录：未列入
危险化学品安全管理条例：危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表1）：未列入。
使用有毒物品作业场所劳动保护条例：高毒物品目录：未列入
易制毒化学品管理条例：易制毒化学品的分类和品种目录：未列入
国际公约：斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入
第十六部分：其他信息
编写和修订信息：缩略语和首字母缩写
培训建议：参考文献
免责声明

表 3.2-4 二氧化碳理化特性分析表

第一部分：化学品标识
化学品中文名：二氧化碳；碳（酸）酐
化学品英文名：carbon dioxide；carbonic anhydride
分子式：CO ₂ 相对分子质量：44.01
结构式：O=C=O
化学品的推荐及限制用途：用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成
第二部分：危险性概述
紧急情况概述：内装加压气体：遇热可能爆炸，可能引起昏昏欲睡或眩晕
GHS 危险性类别：加压气体；特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）
标签要素
 象形图 警示词：警告 危险性说明：内装加压气体：遇热可能爆炸，可能引起昏昏欲睡或眩晕 防范说明： 预防措施：-- 事故响应：-- 安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方 废弃处置：--
物理和化学危险：不燃，无特殊燃爆特性
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：轻度中毒出现头晕、头痛、疲乏、恶心等，脱离接触后较快恢复。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、心跳停止及休克，甚至死亡
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
环境危害：对环境可能有害
第三部分：成分/组成信息
√ 物质 混合物
组分 浓度 CAS No.
二氧化碳 124-38-9

第四部分：急救措施	
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，立即进行心肺复苏术。就医	
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备	
对医生的特别提示：对症处理	
第五部分：消防措施	
灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火	
特别危险性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
灭火注意事项及防护措施：喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。	
第六部分：泄漏应急处理	
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：大量泄漏：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源	
环境保护措施：无资料	
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风	
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。	
储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
第八部分：接触控制/个体防护	
职业接触限值：中国 PC-TWC： 9000 mg/m ³ ， PC - STEL：18000 mg/m ³ 美国（ACGIH）TLV-TWA：5000ppm； TLV-STEEL 30000ppm。	
生物接触限值：未制定标准	
监测方法：空气中有毒物质测定方法：不分光红外线气体分析仪法。生物监测检验方法：未制定标准	
工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。	
个体防护装备： 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器 眼睛防护：一般不需特殊防护 皮肤和身体防护：穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套	
第九部分：理化特性	
外观与性状：无色无味气体。	
pH 值：无资料	熔点(℃)：-56.6(527kPa)
沸点(℃)：-78.5(升华)	相对密度(水=1)：1.56(-79℃)
相对蒸气密度(空气=1)：1.53	饱和蒸气压(kPa)：1013.25(-39℃)
燃烧热（kJ/mol）：无资料	
临界温度(℃)：31.3	临界压力(MPa)：7.39
辛醇/水分配系数：0.83	闪点(℃)：不燃
自燃温度(℃)：无意义	

爆炸上限(%): 无意义	爆炸下限(%): 无意义
分解温度(℃): 无资料	黏度(mPa·s): 0.015(25℃)
溶解性: 溶于水、溶于烃类等多数有机溶剂。	
第十部分: 稳定性和反应性	
稳定性: 稳定	危险反应: 无资料
避免接触的条件: 无资料	禁配物: 无资料
危险的分解产物: 无意义	
第十一部分: 毒理学信息	
急性毒性: LCLo 657190ppm(大鼠吸入, 15min), 人吸入 LCLo10pph(1min) (10%), 9pph(5min) (9%) TCLo 2000ppm	
皮肤刺激或腐蚀: 无资料	眼睛刺激或腐蚀: 无资料
呼吸或皮肤过敏: 无资料	生殖细胞突变性: 无资料
致癌性: 无资料	生殖毒性: 无资料
特异性靶器官系统毒性-一次接触: 无资料	
特异性靶器官系统毒性-反复接触: 无资料	
吸入危害: 无资料	
第十二部分: 生态学信息	
生态毒性: 无资料	
持久性和降解性:	
生物降解性: 无资料	非生物降解性: 无资料
潜在的生物累积性: 无资料	
土壤中的迁移性: 无资料	
第十三部分: 废弃处置	
废弃化学品: 废气直接排入大气	
污染包装物: 将容器返还生产商或按照国家和地方法规	
废弃注意事项: 处置前应参阅国家和地方有关法规。	
第十四部分: 运输信息	
联合国危险货物编号(UN 号): 1013; 2187(冷冻液化)	
联合国运输名称: 二氧化碳; 冷冻液态二氧化碳(冷冻液化)	
联合国危险性类别: 2.2 包装类别: --	
	
包装标志:	海洋污染物: 否
运输注意事项: 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。	
第十五部分: 法规信息	
下列法律、法规、规章和标准, 对该化学品的管理作了相应的规定。	
中华人民共和国职业病防治法: 职业病分类和目录: 未列入	
危险化学品安全管理条例: 危险化学品目录: 列入。易制爆危险化学品名录: 未列入。重点监管的危险化学品名录: 未列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》(表1): 未列入	
使用有毒物品作业场所劳动保护条例: 高毒物品目录: 未列入	
易制毒化学品管理条例: 易制毒化学品的分类和品种目录: 未列入	

国际公约斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入

第十六部分：其他信息

编写和修订信息：缩略语和首字母缩写

培训建议：参考文献

免责声明

表 3.2-5 丙烷理化特性分析表

第一部分：化学品标识		
化学品中文名：丙烷		
化学品英文名：propane； dimethyl methane		
分子式：C ₃ H ₈	相对分子质量：44.11	
结构式： 		
化学品的推荐及限制用途：用作燃料和冷冻剂，制造乙烯和丙烯的原料，也用于有机合成		
第二部分：危险性概述		
紧急情况概述：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸		
GHS 危险性类别：易燃气体，类别 1；加压气体		
标签要素		
		
象形图：		
警示词：危险		
危险性说明：极易燃气体，内装加压气体，遇热可能爆炸		
防范说明：		
预防措施：远离热源、火花、明火、热表面、禁止吸烟。		
事故响应：漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源		
安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方		
废弃处置：--		
物理和化学危险：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物		
健康危害：		
急性中毒：吸入丙烷后仅有不同程度头晕，工业生产中常接触到的是丙烷、乙烷或丁烷等混合气体，可引起头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状，严重时表现为麻醉状态及意识丧失。接触液态本品可引起冻伤		
慢性影响：长期低浓度吸入丙烷、丁烷者，出现神经衰弱综合征及多汗、脉搏不稳定、立毛肌反射增强、皮肤划痕症等自主神经功能紊乱现象，并有发生肢体远端感觉减退者		
环境危害：对环境可能有害		
第三部分：成分/组成信息		
√物质	混合物	
组分	浓度	CAS No.
丙烷		74-98-6
第四部分：急救措施		
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，立即心肺复苏术。就医		
皮肤接触：如发生冻伤：用温水（38～42℃）复温。忌用热水或辐射热。不要揉搓，就医		
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备		
对医生的特别提示：对症处理		
第五部分：消防措施		

灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火	
特别危险性：易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生猛烈反应。气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃，燃烧生成有害的一氧化碳	
灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束	
第六部分：泄漏应急处理	
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。液化气体泄漏时穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源	
环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散	
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽	
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备	
储存注意事项：储存于阴凉、通风的易燃气体库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备	
第八部分：接触控制/个体防护	
职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准	
生物接触限值：未制定标准	
监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准	
工程控制：生产过程密闭，全面通风。	
个体防护装备： 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下佩戴过滤式防毒面具（半面罩） 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜 皮肤和身体防护：穿防静电工作服 手防护：戴一般作业防护手套	
第九部分：理化特性	
外观与性状：无色液化气体，纯品无臭	
pH 值：无意义	熔点(℃)：-189.7
沸点(℃)：-42.1	相对密度(水=1)：0.58 (-44.5℃)
相对蒸气密度(空气=1)：1.6	饱和蒸气压(kPa)：840(20℃)
燃烧热(kJ/mol)：-2217.8	临界温度(℃)：96.8
临界压力(MPa)：4.25	辛醇/水分配系数：2.36
闪点(℃)：-104	自燃温度(℃)：450
爆炸上限(%)：9.5	爆炸下限(%)：2.1
分解温度(℃)：无资料	黏度(mPa·s)：无资料
溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	
第十部分：稳定性和反应性	
稳定性：稳定	
危险反应：与强氧化剂等禁配物接触。有发生火灾和爆炸的危险	
避免接触的条件：无资料	

禁配物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素	
危险的分解产物：无资料	
第十一部分：毒理学信息	
急性毒性：无资料	皮肤刺激或腐蚀：无资料
眼睛刺激或腐蚀：无资料	呼吸或皮肤过敏：无资料
生殖细胞突变性：无资料	致癌性：无资料
生殖毒性：无资料	
特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料	
特异性靶器官系统毒性-反复接触：动物暴露于以丙烷为主的混合气 8.53~12.16g/m ³ ，每天 2h，共 6 个月，神经活动先抑制，后期兴奋，血红蛋白轻度减少，体温调节轻度改变。肺少量出血，肝和肾轻度蛋白变性	
吸入危害：无资料	
第十二部分：生态学信息	
生态毒性：无资料	
持久性和降解性：	
生物降解性：无资料	非生物降解性：无资料
潜在的生物累积性：根据 Kow 值预测，该物质的生物累积性可能较弱	
土壤中的迁移性：根据 Koc 值预测，该物质可能易发生迁移	
第十三部分：废弃处置	
废弃化学品：建议用焚烧法处置	
污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置	
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
第十四部分：运输信息	
联合国危险货物编号（UN 号）：1978	
联合国运输名称：丙烷	
联合国危险性类别：2.1	
包装类别：--	
 包装标志：	
海洋污染物：否	
运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输。防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放	
第十五部分：法规信息	
下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。	
中华人民共和国职业病防治法：职业病分类和目录：未列入	
危险化学品安全管理条例：危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表 1）：未列入	
使用有毒物品作业场所劳动保护条例：高毒物品目录：未列入	
易制毒化学品管理条例：易制毒化学品的分类和品种目录：未列入	
国际公约：斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入	
第十六部分：其他信息	
编写和修订信息：缩略语和首字母缩写	
培训建议：参考文献	

免责声明

表 3.2-6 氦理化特性分析表

第一部分：化学品及企业标识		
化学品中文名：氦		
化学品英文名：helium		
分子式：He		相对分子质量：4.0026
化学品的推荐及限制用途：用于气球、温度计、电子管、潜水服等的充气。		
第二部分：危险性概述		
紧急情况概述：内装加压气体；遇热可能爆炸		
GHS 危险性类别：加压气体		
标签要素		
 象形图 警示词：警告 危险性说明：内装加压气体；遇热可能爆炸 防范说明： 预防措施：-- 事故响应：-- 安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。 废弃处置：--		
物理和化学危险：不燃，无特殊燃爆特性。		
健康危害：本品为惰性气体，高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氦浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。皮肤接触液态本品可引起冻伤。		
环境危害：无环境危害。		
第三部分：成分/组成信息		
√物质		混合物
组分	浓度	CAS No.
氦		7440-59-7
第四部分：急救措施		
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，立即进行心肺复苏术。就医。		
皮肤接触：如果发生冻伤：用温水（38~42℃）复温。忌用热水或辐射热。不要揉搓，就医。		
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备		
对医生的特别提示：对症处理		
第五部分：消防措施		
灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
特别危险性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
灭火注意事项及措施：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。		
第六部分：泄漏应急处理		
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：大量泄漏：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。		
环境保护措施：无资料		
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风。		

第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。	
储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切记混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
第八部分：接触控制/个体防护	
职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准	
生物接触限制：未制定标准	
监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准	
工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。	
个体防护装备	
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。	
第九部分：理化特性	
外观与性状：无色无味的惰性气体。	
pH 值：无意义	熔点(℃)：-272.2
沸点(℃)：-268.9	相对密度(水=1)：0.15(液体，-271℃)
相对蒸气密度(空气=1)：0.14	饱和蒸气压(kPa)：202.64(-268℃)
燃烧热（KJ/mol）：无资料	辛醇/水分配系数：0.28-0.7
临界温度(℃)：-267.9	临界压力(MPa)：0.23
闪点(℃)：无意义	引燃温度(℃)：无意义
爆炸下限(%)：无意义	爆炸上限(%)：无意义
黏度（mPa.s）：0.2(27℃)	分解温度(℃)：无资料
溶解性：不溶于水、乙醇	
第十部分：稳定性和反应性	
稳定性：稳定	危险反应：无资料
避免接触的条件：无资料	禁配物：无资料
危险的分解产物：无意义	
第十一部分：毒理学信息	
急性毒性：无资料	
皮肤刺激或腐蚀：无资料	
眼睛刺激或腐蚀：无资料	
呼吸或皮肤过敏：无资料	生殖细胞突变性：无资料
致癌性：无资料	生殖毒性：无资料
特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料	
特异性靶器官系统毒性-反应接触：无资料	
吸入危害：无资料	
第十二部分：生态学资料	
生态毒性：无资料	
持久性和降解性	
生物降解性：无资料	非生物降解性：无资料
潜在的生物累积性：无资料	
土壤中的迁移性：无资料	

第十三部分：废弃处置
废弃化学品：废气直接排入大气
污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方有关法规处置
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。
第十四部分：运输信息
联合国危险货物编号（UN 号）：1046（压缩）；1963（液化）
联合国运输名称：压缩氦（压缩）；冷冻液态氦（液化）
联合国危险性类别：2.2 包装类别：III类包装
 包装标志：
海洋污染物：否
运输注意事项：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。
第十五部分：法规信息
下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。
中华人民共和国职业病防治法：职业病分类和目录：未列入
危险化学品安全管理条例：危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表1）：未列入。
使用有毒物品作业场所劳动保护条例：高毒物品目录：未列入
易制毒化学品管理条例：易制毒化学品的分类和品种目录：未列入
国际公约：斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入

表 3.2-7 乙炔理化特性分析表

第一部分：化学品标识
化学品中文名：乙炔；电石气
化学品英文名：acetylene；ethyne
分子式：C ₂ H ₂ 相对分子质量：26.04
结构式：H—C≡C—H
化学品的推荐及限制用途：是有机合成的重要原料之一，亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割
第二部分：危险性概述
紧急情况概述：极易燃气体，无空气也可能迅速反应。内装加压气体：遇热可能爆炸
GHS 危险性类别：易燃气体，类别 1；化学不稳定性气体，类别 A；加压气体
标签要素   象形图： 警示词：危险 危险性说明：极易燃气体，无空气也可能迅速反应。内装加压气体：遇热可能爆炸 防范说明： 预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。在阅读和明了所有安全措施前切勿搬动 事故响应：漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源 安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方 废弃处置：--

物理和化学危险：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物		
健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。暴露于 20% 浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。		
环境危害：对环境可能有害		
第三部分：成分/组成信息		
√物质	混合物	
组分	浓度	CAS No
乙炔		74-86-2
第四部分：急救措施		
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，立即进行心肺复苏术。就医		
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备		
对医生的特别提示：对症处理		
第五部分：消防措施		
灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火		
特别危险性：与氧化剂接触发生猛烈反应。经压缩或加热可造成剧烈爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。燃烧生成有害的一氧化碳		
灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束		
第六部分：泄漏应急处理		
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源		
环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散		
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽		
第七部分：操作处置与储存		
操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备		
储存注意事项：乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备		
第八部分：接触控制/个体防护		
职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准		
生物接触限值：未制定标准		
监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准		
工程控制：生产过程密闭，全面通风。		
个体防护装备： 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩） 眼睛防护：一般不需特殊防护。		

皮肤和身体防护：穿防静电工作服 手防护：戴一般作业防护手套	
第九部分：理化特性	
外观与性状：无色无味气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味	
pH 值：无意义	
熔点(℃)：-81.8(119kPa)	相对密度(水=1)：0.62 (-82℃)
沸点(℃)：-83.8 (升华)	相对蒸气密度(空气=1)：0.91
饱和蒸气压(kPa)：4460(20℃)	燃烧热(kJ/mol)：-1298.4
临界温度(℃)：35.2	临界压力(MPa)：6.19
辛醇/水分配系数：0.37	
闪点(℃)：-18.15	自燃温度(℃)：305
爆炸上限(%)：82	爆炸下限(%)：2.5
分解温度(℃)：无资料	黏度 (mPa·s)：无资料
溶解性：微溶于水，溶于乙醇，丙酮、氯仿、苯。混溶于乙醚。	
第十部分：稳定性和反应性	
稳定性：稳定	
危险反应：与强氧化剂等禁配物接触。有发生火灾和爆炸的危险。能与铜、银、汞等的化合物反应生成爆炸性物质	
避免接触的条件：无资料	
禁配物：强氧化剂、碱金属、碱土金属、重金属（尤其是铜）、重金属盐、卤素	
危险分解产物：碳、氢	
第十一部分：毒理学信息	
急性毒性：无资料	皮肤刺激或腐蚀：无资料
眼睛刺激或腐蚀：无资料	呼吸或皮肤过敏：无资料
生殖细胞突变性：无资料	致癌性：无资料
生殖毒性：无资料	
特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料	
特异性靶器官系统毒性-反复接触：动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润	
吸入危害：无资料	
第十二部分：生态学信息	
生态毒性：无资料	
持久性和降解性：	
生物降解性：无资料	非生物降解性：无资料
潜在的生物累积性：根据 Kow 值预测，该物质的生物累积性可能较弱	
土壤中的迁移性：根据 Koc 值预测，该物质可能易发生迁移	
第十三部分：废弃处置	
废弃化学品：建议用焚烧法处置	
污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置	
废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把空容器归还给厂商	
第十四部分：运输信息	
联合国危险货物编号 (UN 号)：1001 (溶解)；3374 (无溶剂)	
联合国运输名称：溶解乙炔 (溶解)；乙炔，无溶剂 (无溶剂)	
联合国危险性类别：2.1	包装类别：--
 包装标志： 海洋污染物：否	

运输注意事项：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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放
第十五部分：法规信息
下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。
中华人民共和国职业病防治法：职业病分类和目录：未列入
危险化学品安全管理条例：危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表1）：列入。类别：易燃气体，临界量（t）：1
使用有毒物品作业场所劳动保护条例：高毒物品目录：未列入
易制毒化学品管理条例：易制毒化学品的分类和品种目录：未列入
国际公约：斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入
第十六部分：其他信息
编写和修订信息：缩略语和首字母缩写
培训建议：参考文献
免责声明

表 3.2-8 氢理化特性分析表

第一部分：化学品标识
化学品中文名称：氢[压缩的]；氢气
化学品英文名称：hydrogen（compressed）
分子式：H ₂ 相对分子质量：2.02
结构式：H-H
化学品的推荐及限制用途：用于合成氨和甲醇，石油精制，有机物氢化及用作火箭燃料等。
第二部分：危险性概述
紧急情况概述：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸
GHS 危险性类别：易燃气体，类别 1：加压气体
标签要素
 
象形图
警示词：危险
危险性说明：极易燃气体，内装加压气体，遇热可能爆炸
防范说明：
预防措施：远离热源、火花、明火、热表面、禁止吸烟 事故响应：漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源。 安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方 废弃处置：--
物理和化学危险：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。
健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于控制中氧分压降低才引起窒息。在很

高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。缺氧性窒息发生后，轻者表现为心悸、气促、头晕、头痛、无力、眩晕、恶心、呕吐、耳鸣、视力模糊、思维判断能力下降等缺氧表现。重者除表现为上述症状外，很快发生精神错乱、意识障碍，甚至呼吸、循环衰竭。液氢可引起冻伤		
环境危害：无环境危害		
第三部分：成分组成信息		
√物质	混合物	
组分	浓度	CAS No.
氢		1333-74-0
第四部分：急救措施		
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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
皮肤接触：如果发生冻伤：用温水（38~42℃）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医		
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。		
对医生的特别提示：对症处理		
第五部分：消防措施		
灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火		
特别危险性：气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会发生剧烈发硬。		
灭火注意事项及措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束		
第六部分：泄漏应急处理		
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地，尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。		
环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽		
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽		
第七部分：操作处置与储存		
操作注意事项：密闭操作。加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电，搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备		
储存注意事项：储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备		
第八部分：接触控制/个体防护		
职业接触限值：中国	未制定标准	美国（ACGIH）未制定标准
生物接触限值：未制定标准		
工程控制：生产过程密闭，全面通风		
个体防护装备		
呼吸系统防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器		
眼睛防护：一般不需特殊防护。		
身体防护：穿防静电工作服。		
手防护：戴一般作业防护手套。		
第九部分：理化特性		
外观与性状：无色无味气体。	PH:无意义	
熔点(℃)：-259.2	相对密度(水=1)：0.07(-252℃)	
沸点(℃)：-252.8	相对蒸气密度(空气=1)：0.07	

饱和蒸气压(kPa)13.33(-257.9℃)	燃烧热 (KJ/mol) : -241.0
临界温度(℃): -240	临界压力(MPa): 1.30
闪点(℃): 无意义	自燃温度(℃): 500~571
辛醇/水分配系数: -0.45	分解温度: 无资料
爆炸下限 (%) : 4.1	爆炸上限 (%) : 75
黏度 (mPa.s) : 无资料	
溶解性: 不溶于水, 微溶于乙醇、乙醚	
第十部分: 稳定性和反应活性	
稳定性: 稳定	禁配物: 强氧化剂、卤素
危险反应: 与强氧化剂、卤素等禁配物接触, 有发生火灾和爆炸的危险	
避免接触的条件: 无资料	
危险的分解产物: 无意义	
第十一部分: 毒理学信息	
急性毒性: 无资料	皮肤刺激或腐蚀: 无资料
眼睛刺激或腐蚀: 无资料	呼吸或皮肤过敏: 无资料
生殖细胞突变性: 无资料	致癌性: 无资料
生殖毒性: 无资料	
特异性靶器官系统毒性-一次接触: 无资料	
特异性靶器官系统毒性-反应接触: 无资料	
吸入危害: 无资料	
第十二部分: 生态学信息	
生态毒性: 无资料	
持久性和降解性	
生物降解性: 无资料	
非生物降解性: 无资料	
潜在的生物累积性: 无资料	
第十三部分: 废弃处置	
废弃化学品: 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与制造商联系, 确定处置方法	
污染包装物: 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置	
废弃处置方法:	
废弃注意事项: 把空容器归还厂商	
第十四部分: 运输信息	
联合国危险货物编号 (UN 号): 1049 (压缩); 1699 (冷冻液化)	
联合国运输名称: 压缩氢 (压缩); 冷冻液态氢 (冷冻液化)	
联合国危险性类别: 2.1 包装类别: -	
 包装标志: 海洋污染物: 否	
运输注意事项: 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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运, 夏季应早晚运输, 防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放	
第十五部分: 法规信息	
下列法律、法规、规章和标准, 对该化学品的管理作了相应的规定。 中华人民共和国职业病防治法: 职业病分类和目录: 未列入 危险化学品安全管理条例: 危险化学品目录: 列入。易制爆危险化学品名录: 未列入。重点监管的	

危险化学品名录：列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表1）：列入。类别：易燃气体，临界量（t）：5
使用有毒物品作业场所劳动保护条例：高毒物品目录：未列入
易制毒化学品管理条例：易制毒化学品的分类和品种目录：未列入
国际公约：斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入

表 3.2-9 天然气理化特性分析表

标识	中文名：甲烷；沼气	英文名：methane；marsh gas	
	分子式：CH ₄	分子量：16.05	状态：液化
	危险化学品目录序号：2123		CAS 号：8006-14-2
	化学品的推荐及限制用途：用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
危险性概述	极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸。		
	GHS 危险性类别：易燃气体，类别 1；加压气体		
	标签要素：象形图		
			
	警示词：危险		
	危险性说明：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸		
成分/组成信息	防范说明 预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。 事故响应：漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源。 安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方废弃处置。 物理和化学危险：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。 健康危害：空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化气体可致冻伤。 环境危害对环境可能有害。		
	√ 物质	混合物	
急救措施	组分	浓度	CASNo.
	甲烷		74-82-8
消防措施	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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
	皮肤接触 如发生冻伤，用温水（38~42℃）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医。		
泄漏应急处理	对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备。		
	对医生的特别提示：对症处理。		
消防措施	灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。		
	特别危险性：与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触发生剧烈反应。燃烧生成有害的一氧化碳。		
消防措施	灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。		
	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄		

	漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。 环境保护措施 防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 无资料。	
操作处置与储运	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项：钢瓶装本品储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
接触控制/个体防护	职业性接触限值 中国 未制定标准 美国（ACGIH）未制定标准 监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准。 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 个体防护装备：呼吸系统防护 一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴。 安全防护眼镜：皮肤和身体防护 穿防静电工作服。 手防护 戴一般作业防护手套。	
理化特性	外观与性状：无色无味	
	PH：无意义	熔点/℃：-182.6
	沸点/℃：-161.4	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）
	饱和蒸汽压/kPa：53.32（-168.8℃）	燃烧热（kJ/mol）：-890.8
	临界温度（℃）：-82.25	临界压力/MPa：4.59
	辛醇/水分配系数：1.09	闪点（℃）：-218
	自燃温度（℃）537	分解温度（℃）：无资料
	爆炸下限（%）：5	爆炸上限（%）：15
	黏度（mPa·s）无资料	
稳定性和反应性	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等。	
	稳定性：稳定。	
	危险反应与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。	
	避免接触的条件 无资料。	
毒理学信息	禁配物 强氧化剂、强酸、强碱、卤素。	
	危险的分解产物 无资料。	
	急性毒性	LC ₅₀ ：50%50pph（小鼠吸入，2h）
	皮肤刺激或腐蚀	无资料
	眼睛刺激或腐蚀	无资料
	呼吸或皮肤过敏	无资料
	生殖细胞突变性	无资料
	致癌性	无资料
	生殖毒性	无资料
	特异性靶器官系统毒性-一次接触	无资料
生态学信息	特异性靶器官系统毒性-反复接触	无资料
	吸入危害	无资料
	生态毒性	无资料
	持久性和降解性	生物降解性无资料。

		非生物降解性 空气中,当羟基自由基浓度为 5.00×10^5 个/cm ³ 时,降解半衰期 6a (理论)。
	潜在的生物累积性	根据 Kow 值预测,该物质的生物累积性可能较弱
	土壤中的迁移性	根据 Koc 值预测,该物质可能易发生迁移
废弃处置	废弃化学品 建议用焚烧法处置。 污染包装物 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。 废弃注意事项 处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋。	
运输信息	联合国危险货物编号 (UN)	1971 (压缩); 1972 (液化)
	联合国运输名称	压缩甲烷 (压缩); 冷冻液态甲烷 (液化)
	联合国危险性类别	2.1
	包装类别	-
	海洋污染物	否
	运输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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。	

3.3 厂址选择危险、有害因素分析

3.3.1 地质条件

地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害可以诱发企业发生事故。该地地质条件稳定,地势平坦,适于建厂。

地震是能产生巨大破坏作用的自然现象,尤其对建(构)筑物的破坏作用明显,作用范围大,同时威胁设备和人员的安全,甚至能引发事故。企业属地基本地震烈度为 7 度。

该公司按 7 度地震烈度对建构筑物设防。

3.3.2 自然条件

自然因素形成的危害,一般包括洪水、雷击、气温等因素,各种危害因素的危害性各异,其出现发生的可能性、几率大小不一,危害作用范围及所造成的后果均不相同。

该地区冬季气温较低,可能影响消防供水设施。

厂址所在地区夏季多雷雨，场地开阔，在雷雨季节有可能遭受雷电的袭击，发生设备损坏、人员电击伤害等事故。地下水对混凝土结构不具腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，对基础的腐蚀性较小。该公司主要生产设备均位于地上，不受环境空气腐蚀影响。

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾、爆炸等人身伤害事故的发生。雷击危害的偶发和不可预见性很强，企业的建（构）筑物防雷设施不完善，在雷电天气时进行危险化学品的装卸作业有可能导致事故的发生。

该公司储存液氧的储罐、充装间，在雷雨季节因雷电可引发火灾、爆炸事故发生。

该公司对各建构筑物及危险化学品储罐区等均按照相关规定进行了防雷设计，并按照有关规定定期对防雷设施进行检测；雷电对该企业影响不大。

3.3.3 周边环境

（1）该公司对周边环境的影响

该公司周边无饮用水源地、自然保护区、风景名胜区、重点文物保护单位等环境敏感点，及法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

距该公司最近的北侧河间市众茗玻璃制品有限公司距该公司存在火灾、爆炸事故风险的充装间、储罐区的安全距离均符合相关标准规范的要求。如果该公司发生火灾事故，不会对河间市众茗玻璃制品有限公司造成影响，但火灾产生的有害烟气对人身健康有一定影响。如果储罐、气体钢瓶发生物理爆炸，飞射出的罐体、瓶体碎片会对周边人员造成威胁。（爆炸影响范围详见 5.4.2 事故后果模拟分析小节）。

（2）周边环境对该公司的影响

北侧河间市众茗玻璃制品有限公司如果发生火灾事故，正常情况下不会对该公司的安全产生影响，如果正赶上该公司发生天然气或氧气大量泄

漏事故，则有可能加大火灾事故后果，对该公司造成威胁。

3.4 厂址、平面布置及建（构）筑物危险、有害因素分析

（1）总平面布置时，生产区和办公区必须分开布置，防火间距必须符合要求，若布局不合理，相互之间防火间距不足，一旦发生事故，将危害非生产人员。

（2）生产区应设置一定宽度环形车道，或设置尽头式消防通道和一定面积的回车场，否则，发生火灾事故时将影响消防救援，加大火灾、爆炸事故的危害程度和影响范围。

（3）充装间、综合办公楼、辅助用房、罐区等建筑物的耐火等级、结构、占地面积、防火间距、安全疏散等方面若存在不合理之处，在一定条件下会扩大火灾事故的发生。

（4）建、构筑物地基处理、基础选型时未充分考虑地质情况、建（构）筑物形式、荷载大小及抗震等，可能会导致地基沉降、房屋坍塌等事故的发生。

（5）充装间的通风效果不好，造成人员中毒或窒息。

（6）充装间采光不符合规范，引起职工误操作或操作不便。

（7）供配电设施没有设置防护栏，易引发触电事故。

（8）厂区布置和充装间的工艺布置，未设有安全通道，在异常情况或紧急抢救情况下不能供人员和消防车、急救车使用，可能导致事故扩大化。

（9）充装间、综合办公楼等高大建（构）筑物及储罐等危险设施，未按国家标准安装避雷设施，可能引发火灾、爆炸事故。

（10）各种设备与建（构）筑物之间，如没有生产、检修需要的安全距离，可能发生碰撞及机械伤害。

（11）LNG 罐区、低温液氧储罐、低温液氮储罐、低温液氩储罐、液态二氧化碳储罐附近，如不设置栅栏或其他隔离措施，人员误触低温部位，

可能发生人员冻伤事故。

(12) 消防通道不畅通，发生火灾时可能造成事故扩大化。

(13) 充装间的紧急出入口，综合办公楼的紧急出入口、通道、走廊、楼梯等，如未设应急照明，发生事故时不利于人员疏散。

总之，总平面布置及建筑结构不合理，可能导致火灾、坍塌等危害。

3.5 生产过程危险、有害因素分析

该公司气体充装过程中涉及到主要设备：储罐、充装排、低温液体泵、气化器、气瓶等，储存经营过程中涉及到的危险化学品有天然气[富含甲烷的]、氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]，生产过程中的危险、有害因素分析如下：（注：无储存经营的危险化学品乙炔、氦气、丙烷、氢气、实验标气、混合气，委托有资质的运输单位由生产厂家直接运往用户，故对该公司无影响）

3.5.1 容器爆炸

充装过程中因为钢瓶本身质量差，如材质不合格、制造缺陷（瓶壁局部厚度达不到设计要求）、内部腐蚀、钢瓶有裂纹、低压瓶冒充高压瓶使用等，这些都会导致钢瓶爆炸事故的发生。

(1) 充装不规范：将不合格钢瓶当作合格钢瓶进行充灌；充灌速度过快，导致钢瓶发热；钢瓶没留余压，使可燃气体或助燃气体进入瓶内。充灌时未监测压力表、液位计等，导致罐体内压力超过工作压力、罐体过充。这些情况都可能导致钢瓶在充灌时或充灌后发生爆炸。

(2) 日光曝晒或离热源过近：钢瓶是密闭容器，当受到日光曝晒或其它热源受热后，气瓶温度上升，引起内部压力增高。当压力达到或超过钢瓶的承受能力时，钢瓶将发生爆炸。

(3) 撞击：钢瓶缺少防震圈、野蛮装卸，充瓶台、钢瓶储存区缺少防倒措施或不按规定使用防倒设施，充满气体的钢瓶壁由于受内部压力的作用，

内应力接近材料的许可应力，一旦受到外力撞击，就会发生爆炸。

(4) 沾染油脂：油脂有一定的渗透性，当瓶内压力较低时，油脂可以渗入瓶内，与有压氧气发生剧烈化学反应并燃烧，使瓶温急剧上升，导致钢瓶爆炸。

(5) 腐蚀：氧气本身对钢材没有腐蚀作用，当有水分存在时，会使钢瓶快速腐蚀，这种腐蚀发生在瓶内，不易被察觉。另外，钢瓶的使用环境比较差，外部腐蚀难以避免。由于腐蚀使钢瓶的壁厚减薄，导致钢瓶的承压能力下降，发生容器爆炸事故。

(6) 气种错装：由于钢瓶不及时保养，失去外部漆色导致无法辨别。如果将其它气种的钢瓶错当作氧气瓶进行充灌，或将降过压的钢瓶当作正常钢瓶充灌，在充灌或使用过程中将会发生爆炸。

(7) LNG 储罐、低温液氧储罐、低温液氮储罐、低温液氩储罐、液态二氧化碳储罐属压力容器，安全阀、压力表失灵不能正确显示压力数值，造成操作失误，有可能引起容器爆炸等事故。

(8) 压力容器不定期进行检验，腐蚀、材质发生变化使钢瓶的壁厚减薄，导致钢瓶的承压能力下降，发生爆炸事故。

3.5.2 火灾、爆炸

造成火灾事故的主要原因包括：

(1) 氧气管道及其配件中如果存在油脂、溶剂和橡胶等可燃物质，在高纯度和高压力的氧气流中会迅速燃烧。

(2) 设备、管道静电接地设施不良引起静电火花，可能导致火灾、爆炸事故。

(3) 明火管理不善，使火灾爆炸危险区域内出现明火火焰、炽热物体、火星、烟头，违章动火或装卸操作不当引起的撞击或摩擦火花，都有可能引发火灾、爆炸事故。

(4) 液氧充灌时若未监测压力表、液位计等，导致罐体内压力超过工作压力、罐体过充，可导致氧泄漏遇火源及可燃气体可引发火灾、爆炸事故；LNG 充灌时若未监测压力表、液位计等，导致罐体内压力超过工作压力、罐体过充，可导致天然气泄漏遇火源及助燃气体可引发火灾、爆炸事故。

(5) 电缆中间接头制作不良、压接头不紧，接触电阻过大，长期运行造成电缆接头过热烧穿绝缘引起火灾。

(6) 由于电气设备短路、过载、接触不良、散热不良等原因导致电气设备过热，设备周围如果存在可燃物质，易引起火灾。

(7) 当建筑物和电气线路遭受雷电袭击时，由于避雷装置失效，避雷接地断裂等，能引起电气设备发生火灾。

(8) 消防设施配备不足、失效或其他原因不能及时投入使用时，会因小的火灾引发大的火灾事故。

3.5.3 机械伤害

造成机械伤害的主要原因包括：

(1) 生产过程中所使用的各种机械设备、工具等，如电机、泵等，操作人员失误或违章，对人体容易造成碰撞、夹击等各种机械性伤害。

(2) 安装、检修设备时，配合失误，误送电启动设备，检修时无人监护、未挂禁动牌等。

(3) 操作人员缺乏必要的防护用品或劳动防护用品使用不当。

(4) 安全操作规程不健全或管理不善。

(5) 工作场所环境，如工作场所照明不良、噪声过高，设备布局不合理等。

3.5.4 触电

触电危险是容易发生或偶然发生的，对于触电事故首先要加强管理、完善制度、强化培训，避免触电事故的发生。其发生的原因有以下几个方

面：

(1) 电器设备、设施、线路等，因产品质量问题，绝缘性能不好，绝缘老化，外壳损坏带电而引起触电。

(2) 作业环境恶劣（潮湿、腐蚀、震动）导致绝缘老化破损。

(3) 检修安装工艺不规范、安装不合格，安全距离不够，在安装、检修作业中，发生触电或灼伤。

(4) 电气设备接地保护、漏电保护器保护装置失灵或未接地，人员触及正常不带电部分而触电。

(5) 操作失误或违章操作，发生短路着火，灼伤操作人员，可能发生触电事故。

(6) 电气设备检修时，误送电或电气检修使用绝缘工具不合格。

3.5.5 物体打击

(1) 在高空作业人员使用的维修工具等坠落均有可能对在其下面作业、行走的人员造成物体打击。

(2) 钢瓶装卸、转运时注意力不集中，导致钢瓶倾覆或掉落造成物体打击伤害事故。

3.5.6 车辆伤害

司机注意力不集中、误操作、装卸不规范或恶劣气候条件，都有可能发生车辆伤害事故，造成人员伤亡。另外，若厂内道路不平整、积水、结冰等也有可能导致车辆伤害事故的发生。

3.5.7 中毒和窒息

(1) 因腐蚀老化或撞击造成设备或管道破裂，造成气体泄漏，未及时发现，造成天然气、氧气、氮气、氩气、二氧化碳含量过高，可能导致工作人员窒息。

(2) 工作人员未上岗培训，违规操作，没有佩戴防护装置，导致中毒和

窒息。

(3) 充装间通风不良、工人防护不当，吸入过量的氧气会造成人员中毒。

(4) 氧气充装间若未按要求安装泄漏报警装置，一旦发生泄漏事故会因不能及时发现并采取措施而引发人员的中毒和窒息事故。

3.5.8 其他伤害（冻伤）

(1) LNG、液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳充装时，未对储罐内筒及所有管路进行气密性实验，若储罐系统气化器、阀门等设备因材质或缺陷，或因外力因素，操作违规导致充灌作业时发生泄漏事故，可导致作业人员被冻伤。

(2) LNG、液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳在储存、输送过程中，如果管道、阀门密闭不严，发生物料的泄漏，不慎接触也会导致冻伤事故的发生。

(3) 若人员操作失误，没有使用劳动防护用品，或者使用的防护用品没有定期更换失效等原因，易造成人员低温冻伤事故。

(4) 在涉及到低温物质的设备未设置明显清晰的警示标志和隔离措施，有可能会因人员疏忽造成低温冻伤事故。

3.5.9 无储存经营项目

无储存经营的乙炔、氮气、丙烷、氢气、实验标气、混合气，若雇佣没有相关资质的运输单位或装卸工人，经营过程中不严格执行操作规程，管理不到位，在装卸时违反操作规程，使用不合格的装卸工具，混装等，有发生火灾、爆炸、容器爆炸、中毒窒息、车辆伤害及其他伤害的可能。

综上所述，生产工艺及装置的危险、有害因素为容器爆炸、火灾、爆炸、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、中毒和窒息、低温冻伤。

3.6 储存、使用及装卸、配置过程中危险、有害因素分析

该公司气体的储存方式包括罐区内的 LNG 储罐、低温液氧储罐、低温液氮储罐、低温液氩储罐、液态二氧化碳储罐、钢制无缝气瓶，涉及到的危险化学品有天然气[富含甲烷的]、氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]，危险、有害因素分析如下：

3.6.1 储存设施危险、有害因素辨识与分析

(1) 中毒和窒息

①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，出现全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。

②氮气、氩气常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50% 以上，引起严重症状；75% 以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调；继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，甚至死亡。液态氮、液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。

③空气中二氧化碳浓度低于 2% 时，对人没有明显的危害，超过这个浓度则可引起人体呼吸器官损坏，即一般情况下二氧化碳并不是有毒物质，但当空气中二氧化碳浓度超过一定限度时则会使肌体产生中毒现象，高浓度的二氧化碳则会让人窒息。

④空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。

⑤储罐存在缺陷致使气体发生泄漏，未及时发现有引起人员中毒和窒息的危险。

(2) 火灾、爆炸

①液氧储罐配套设施如阀门、螺栓、衬垫不合格，会由于压力突然变化毁坏，造成大量氧气泄漏，遇可燃气体能形成爆炸性混合物，遇明火可造成火灾、爆炸；LNG 储罐配套设施如阀门、螺栓、衬垫不合格，会由于压力突然变化毁坏，造成大量天然气泄漏，遇氧气能形成爆炸性混合物，遇明火可造成火灾、爆炸。

②罐区若没有安装防雷接地设施或安装的防雷接地电阻没有进行检测，在发生雷击时不能及时将雷击电流导出，强大的雷击电流会导致火灾、爆炸事故发生。

③如果储罐在充装氧气之前充装过可带油气体（空气、氮气），可能将油脂带入储气罐内；氧本身是强氧化剂，有资料表明，压力在 2.94MPa 以上的氧气与各类油脂接触，都能发生异常激烈的氧化反应，同时放出大量的热量，使油脂迅速达到燃点而发生燃烧，甚至爆炸。在进罐定检的过程中，如果罐内有残余氧气，其压力虽为常压，但氧气在空气中的分子量较大，罐内残留氧气沉积在罐体的底部，如果打磨或静电放电产生火花点燃油脂则极易产生爆燃现象。

④如果罐内有残余氧气，其压力虽为常压，但氧气在空气中的分子量较大，罐内残留氧气沉积在罐体的底部，如果打磨或静电放电产生火花点燃油脂则极易产生爆燃现象。

⑤LNG 钢瓶在充装天然气之前充装过氧气，或者氧气钢瓶在充装氧气之前充装过天然气，钢瓶受热或受到撞击，会引发火灾、爆炸事故。

(3) 容器爆炸

若气体储罐、钢瓶有缺陷，当夏季室外温度多高，造成储罐内压力大增，有爆炸的危险。

(4) 高处坠落

在储罐检修过程中，在超过 2m 的场所从事高处作业时，因没有完善的防护设施造成的高处坠落。

（5）物体打击

①在高处作业人员使用的维修工具等掉落均有可能对在其下面作业、行走的人员造成物体打击。

②钢瓶装卸、转运时注意力不集中，导致钢瓶倾覆或掉落造成物体打击伤害事故。

（6）触电

储罐区的泵类、照明、电气开关等设施如果防护措施不符合要求，易引发触电事故。

（7）其他伤害（冻伤）

①LNG 储罐、液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳充装时，未对储罐内筒及所有管路进行气密性实验，若储罐系统气化器、阀门等设备因材质或缺陷，或因外力因素，操作违规导致充灌作业时发生泄漏事故，可导致作业人员被冻伤。

②若人员操作失误，没有使用劳动防护用品，或者使用的防护用品没有定期更换失效等原因，易造成人员低温冻伤事故。

③在涉及到低温物质的设备，未设置明显清晰的警示标志和隔离措施，有可能会因人员疏忽造成低温冻伤事故。

综上所述，储存区的危险、有害因素为中毒和窒息、火灾、爆炸、容器爆炸、物体打击、触电、其他伤害（冻伤）等。

3.6.2 危险化学品输送管道危险、有害因素辨识与分析

（1）中毒和窒息

①输送气体的管道连接处若出现泄漏，使周围空气的氧分压过低，会引起过往人员中毒和窒息。

②冬季严寒季节，温度较低若未保温或保温不好可造成管道冻裂，使气体大量泄漏，会引起人员中毒。

(2) 火灾、爆炸

输送氧气、天然气的管道连接处易出现泄漏，泄漏的氧气与天然气形成爆炸性混合物，遇明火会发生火灾、爆炸事故。

(3) 容器爆炸

当夏季高温季节，若输送管道质量较差，管道内气体膨胀，压力过大有爆炸的危险。

(4) 物体打击

管道附件脱落若因固定不牢固等原因，造成附件脱落，有发生物体打击的危险，造成人员伤害。

(5) 其他伤害（冻伤）

若低温介质输送管道无保温措施或措施失效，管道发生破裂时低温介质泄漏有发生低温冻伤事故的危险。

3.6.3 物料装卸、配置过程危险、有害因素辨识与分析

(1) 物体打击

钢瓶装卸、转运时注意力不集中，导致钢瓶倾覆或掉落造成物体打击伤害事故。

(2) 容器爆炸

钢瓶缺少防震圈、野蛮装卸，充瓶台、钢瓶储存区缺少防倒措施或不按规定使用防倒设施，充满氧气的钢瓶壁由于受内部压力的作用，内应力接近材料的许可应力，一旦受到外力撞击，就会发生爆炸。

(3) 车辆伤害

司机注意力不集中、误操作、装卸不规范或恶劣气候条件，都有可能发生车辆伤害事故，造成人员伤亡。另外，若厂内道路不平整、积水、积

冰等也有可能导致车辆伤害事故的发生。

综上所述，储存、使用及装卸、配置过程的主要危险、有害因素有中毒和窒息、火灾、爆炸、容器爆炸、物体打击、低温冻伤、车辆伤害等。

3.7 公用工程与辅助设施危险、有害因素分析

公用工程主要包括消防及给排水、供配电、供热、通风、仪表控制系统等，对它们的危险、有害因素分别予以辨识及分析。

3.7.1 消防及给排水系统危险、有害因素分析

该项目设有生活给水和消防给水系统。其主要危险有害因素分析如下：

(1) 火灾

①若未按照国家有关规定配置消防器材，设置消防安全标志，不定期组织检验、维修，不能确保消防器材的完好有效性，一旦发生火灾将不能及时扑救，会扩大经济损失。

②消防器材配备不足或配置不合理，不能及时扑救初期火灾，致使火灾事故蔓延扩大。

③消防器材未定期检测，又无专人负责管理，一旦发生火灾不能使用，会造成火灾的扩大蔓延。

④若消防车道不畅，消防车辆无法到达现场，将会酿成严重后果。

(2) 机械伤害

若泵、电机设备的转动部位未安装防护设施或防护设施失效，人员近距离接触，可能造成机械伤害事故；或操作人员安全意识差，则可能造成操作人员的机械伤害事故。

(3) 触电

①应保证消防水泵的电力驱动装置安全，设置必要的防漏电保护和接零接地保护措施，否则一旦漏电，人员接触，易发生触电事故。

②消防水泵处用电设备线路老化、损坏，非专业人员进行线路维修等

可能造成人员触电。

3.7.2 供配电系统危险、有害因素分析

供配电系统存在的主要危险因素有：火灾、触电。

(1) 触电

①供配电设备、设施由于产品性能不佳、绝缘损坏，在运行过程中，缺乏必要的检修维护，可能会漏电。

②电气设备安装不规范、安全距离不够，保护设施缺陷无接地或接零，都不能导致工作人员触电。

③防雷接地装置若不能定期检测、且接地功能失效，可能引起雷雨天气遭雷击，导致短路、变压器燃烧等事故。

④操作电气设备时，作业人员未穿戴劳保用品、未使用绝缘工具，作业人员误入带电间隔。

⑤消防水泵、物料泵电机没有安装保护接地或接零，或保护装置失效，有可能发生触电事故。

(2) 火灾

①电缆中间接头制作不良、压接头不紧，接触电阻过大、电缆未做阻燃处理，长期运行造成电缆接头过热烧穿绝缘、破坏等使电缆短路或过电流等导致火灾发生。

②当电气设备线路短路、超负荷运行时，若无短路保护或过电流保护，或接触不良等原因导致电气设备过热，设备周围如果存在可燃物质，易引起火灾。

③电火花及电弧引起火灾：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

④若电气设备设施设计、选型不合理、设备缺陷、安装质量差等原因引起的电气火灾。

⑤若电气设备、设施的绝缘材料老化后，会引起绝缘电阻降低，通过泄漏电流而产生热量，使绝缘物质温度升高，从而引起火灾。

⑥电气设备正常的发热是允许的，如果正常允许条件遭到破坏，发热量增加，温度升高，在一定条件下就可能引起火灾。导致电气设备过热的原因有短路、过载、接触不良、散热不良等等。

⑦当建（构）筑物和电气线路遭受雷电袭击时，由于避雷装置失效、避雷接地断裂等，能引起电气设备发生火灾。

3.7.3 仪表、控制系统危险、有害因素分析

（1）检测设备和仪表故障

①压力等检测设备和仪表选型不合理，造成检测设备和仪表精度不能满足运行要求，质量存在问题造成表针不起或检测结果偏离正常值。

②超低温、超高压报警系统功能设置不全或失效。

（2）火灾、爆炸

①由于仪表装置失效，可能引起误操作或设备超压等异常情况从而导致火灾、爆炸事故发生。

②若在爆炸区域选用的仪表、电气不防爆，或未接地保护，有可能发生短路、漏电等故障，产生的电火花遇氧气泄漏等容易发生火灾、爆炸事故。

③工作人员有时用易燃液体（如汽油、香蕉水等）清擦表盘、仪表或地面时，遇到明火将燃起大火。

综上所述，公用工程和辅助设施的危险、有害因素为火灾、爆炸、触电、机械伤害等。

3.8 安全管理方面危险、有害因素分析

生产过程中，存在容器爆炸、火灾、爆炸、物体打击、触电、机械伤害、车辆伤害、低温冻伤等危险有害因素，如果安全管理跟不上，很难避免事故发生。

(1) 安全生产责任制不健全，造成职责不清、责任不明。安全管理制度不完善，安全操作规程与生产特点不适应，造成无章可循，易导致违章指挥、违章操作或误操作而引发事故。

(2) 生产经营单位的安全管理组织机构和人员配置不足，难以保证各项制度的贯彻执行。安全培训教育考核不落实，人员素质较低，安全生产技能不足和安全意识欠缺，无法保证安全生产操作。

(3) 安全投入不能满足要求，安全防护设施不健全，安全设施配置、维护、安全教育、劳动防护无法得到保证。

(4) 企业未建立风险辨识及隐患排查双控机制、安全生产标准化，如果安全检查、隐患整改不到位，监督检查不利，不能及时发现事故隐患和违章行为，更不能及时采取有效措施。

(5) 监督检查不利，不能及时发现事故隐患和违章行为，更不能及时采取有效措施。

(6) 如果没有完善的事故应急救援预案、演练不够，一旦发生事故将无法及时处理。

(7) 设备、设施没有进行定期检修、定期检验，不能及时准确的掌握设备、设施的使用情况，设备设施处于不安全状态运行。

(8) 危险作业场所没有安全标识、警示标志，造成意外事故。

(9) 特种作业人员未经有关部门培训考核，无证上岗而引发事故。

(10) 无储存经营的乙炔、氦气、丙烷、氢气、实验标气、混合气，若聘用没有相关资质的运输单位或装卸工人，经营过程中不严格执行操作规

程，管理不到位，在装卸时违反操作规程，使用不合格的装卸工具，混装等，有发生火灾、爆炸、容器爆炸、中毒窒息、车辆伤害及其他伤害的可能。

该公司已制定安全生产责任制、安全管理制度和各岗位安全操作规程，并配备了 1 名专职安全管理人员，已编制了事故应急救援预案，并在河间市应急管理局备案。已配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，定期组织应急救援演练。

3.9 重大危险源辨识

重大危险源是指长期或临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源的辨识依据是《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《河北省安全生产监督管理局〈关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知〉（冀安监管应急[2017]83 号）。

1) 危险化学品重大危险源辨识如下：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n \geq 1$$

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

该公司储存经营的危险化学品氧[压缩的或液化的]、LNG（液化天然气）

被列入了《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 中，现分别对该公司氧[压缩的或液化的]、LNG（液化天然气）的生产单元和储存单元进行危险化学品的重大危险源辨识，辨识过程如下：

①氧气：

生产单元：充装氧[压缩的或液化的]时，直接从储罐内经气化器及充装排或直接至充装排，氧气钢瓶、液氧钢瓶放置在气体充装间内，氧气瓶每瓶约 5.5kg，在气体充装间存放 200 瓶；液氧钢瓶每瓶约 190kg，在气体充装间存放 10 瓶，氧的临界量为 200t。

生产单元氧的最大存量： $200 \times 5.5 / 1000 + 190 \times 10 / 1000 = 3t$

储存单元：该公司液氧储罐为 $50m^3$ ，充装系数为 0.9，液氧密度为 $1.14t/m^3$ ，故储存单元氧的最大存量： $50 \times 1.14 \times 0.9 = 51.3t$

该公司氧[压缩的或液化的]的最大存量为： $3t + 51.3t = 54.3t < 200t$ （氧的临界量）

所以该公司氧[压缩的或液化的]不构成危险化学品重大危险源。

②LNG：

生产单元：充装 LNG[压缩的或液化的]时，直接从储罐内接至充装排，LNG 钢瓶放置在气体充装间，LNG 钢瓶每瓶约 70kg，在气体充装间存放 10 瓶，LNG 的临界量为 50t。

生产单元 LNG 的最大存量： $70 \times 10 / 1000 = 0.7t$

储存单元：该公司有 2 个单体容积 $60m^3$ 的 LNG 储罐，充装系数为 0.9，液氧密度为 $0.45t/m^3$ ，其储存量为： $60 \times 2 \times 0.45 \times 0.9 = 48.6t$ （该公司 2 个单体容积 $60m^3$ 的 LNG 储罐上厂家张贴的参数表显示，LNG 的最大充装量均为 23t）。

该公司 LNG 的最大存量为： $0.7t + 48.6t = 49.3t < 50t$ （LNG 的临界量）

所以该公司 LNG[压缩的或液化的]不构成危险化学品重大危险源。

因此判定：该公司使用的氧[压缩的或液化的]、LNG（液化天然气、压缩的或液化的）不构成危险化学品重大危险源。

2) 根据《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号）中附件1和附件2的规定，该公司不涉及工业企业煤气管道和长输管线，所以未构成长输管道重大危险源。

3) **重大危险源辨识结果：**该公司无重大危险源。

3.10 典型事故案例分析

3.10.1 案例一

2000年9月15日8:00左右，中国石化集团公司第五建设公司南京分公司（简称五化建）一焊工进行切割时，氧气管爆炸，另有三处同时炸裂。切割时，该焊工感到气体不纯（切割线有漂移现象），但鉴于爆破的是旧氧气胶管，认为氧气胶管爆炸是其老化所致。由于未领到新氧气胶管而停止工作，同时将用气很少的满瓶氧气退回库房，对瓶内是否形成爆炸性气体未产生怀疑。

9月18日7:35，五化建另一名焊工按照班长分工，从气瓶库取出一瓶氧气，装好焊接工具后，在距氧气瓶约35m处的预制厂内切割型钢的点焊，氧气瓶瓶内压力约10MPa，低压约0.4MPa，约切割10分钟，感到气体不纯，切割线漂移。8:05左右，氧气瓶突然爆炸，并升起一股灰尘。爆炸点仅存炸坏的瓶阀及其减压阀门压力表，瓶阀断裂处阀内孔中可见明显的炭黑。气瓶爆炸后的碎片飞离爆炸点，事故后找到的9块碎片，分别散落在南北方向半径168m的范围内。搜集到的9块碎片总重38.69kg，比气瓶原重约少20kg，因此，碎片确切数量不清。气瓶碎片断面大部分与主应力方向呈45°角，但也有相当一部分断面呈垂直状态。所使用的氧气胶管有4处同时被炸断炸破。

一、事故分析

根据气瓶碎片化学成分、机械性能及金相试验结果、测厚结果可见，气瓶主体材料的化学成分、机械性能试验和金相分析结果基本符合《规程》和 GB5099—85 的规定。碎片内表面光滑，无明显腐蚀、减薄，剖口无明显缺陷。气瓶质量基本上是好的。

鉴于以下事实，该气瓶为化学性爆炸。

(1) 爆炸威力远大于同容积、同压力氧气瓶的爆炸威力

①在气瓶不存在严重的内在缺陷条件下，气瓶发生物理性爆炸时，一般不产生碎片，而该气瓶爆炸后搜集到的 9 块碎片，其总重量比该气瓶原重尚少约 20kg。因此，该气瓶爆炸时形成的碎片数估计多于 15 块。

②根据碎片实测的壁厚及机械性能试验数据，经计算，该气瓶承受压力 $\geq 45.6\text{MPa}$ 。又据该气瓶爆炸所形成的碎片数及飞行距离等情况，估算出该气瓶爆破时的最高瞬间压力在 $135\sim 140\text{MPa}$ ，远远高于该气瓶的实际工作压力 10MPa 。只有瓶内发生燃烧产生高温高压，才可能产生这么高的压力。

(2) 瓶内氧气不纯

焊工切割工件时均发生切割线漂移，在工作中氧气胶管发生过爆炸，说明氧气纯度低并在氧气胶管中发生过燃烧。鉴于 15 日氧气胶管爆炸前尚未引燃瓶内可燃气体，瓶内压力气体即向瓶外喷射，且其流速远大于可燃气体的火焰传播速度，故未点燃瓶内的可燃气体。而 18 日氧气胶管爆炸时，氧气瓶内的可燃气体已引燃，因而引起气瓶爆炸。

(3) 瓶阀内有积炭

折断的瓶阀内存在明显的积炭，说明爆炸前发生过燃烧。

(4) 碎片断面兼备塑性和脆性爆炸特征

大部分剖口与主应力方向呈 45° 角，但也有相当一部分剖口呈现垂直状态。在气瓶无明显质量问题的条件下，剖口兼备塑性和脆性爆炸特征是化学性爆炸的判别特征之一。

综上所述，这次爆炸不可能为物理性爆炸，只能是化学性爆炸。

(5) 可能的燃烧物

9月15日和9月18日，氧气胶管分别发生爆炸，如瓶内存在油脂随氧气流经氧气管排出而发生燃烧爆炸，那么气瓶爆炸后，碎片内壁应有明显积炭现象；如油脂已全部流入氧气管内，则气瓶不可能爆炸。引起这次爆炸的可燃物，应为氢气或碳氢化合物气体。

二、几点建议

(1) 加强专业技术培训和安全技术、安全意识教育，严格执行 GB14194《永久气体气瓶充装规定》及《气瓶安全检查规程》，改善气瓶在充装、使用环节中的管理，改变气瓶充装前检验工、充装工及焊工对气体、气瓶安全知识了解不够的状况。

(2) 气瓶充装前必须按 GB17264 的规定，对待充装氧气的气瓶逐瓶检验，特别要加强对拟充装气瓶瓶内余气性质进行逐瓶辨别及检验瓶阀，并检验瓶身有无油脂。不合要求的气瓶在未作妥善处理前，严禁充气。

(3) 氧气及乙炔胶管长，焊工与气瓶距离远，这次爆炸未发生人员伤亡，这是值得吸取的经验。但另一方面，当焊割中感到气体不纯或氧气管多处同时爆裂时，应意识到瓶内的气体为爆鸣性气体。正确的处理方法是：应不关瓶阀甚至将瓶阀进一步开大，而将瓶内气体排光，不宜采用橡胶软管，应用高压金属软管。

(4) 气瓶漆色应准确、完好。良好的气瓶漆色是防止气瓶混装、错装的重要措施。应进一步加强气瓶的漆色工作。

(5) 气瓶改装工作必须谨慎、合法、规范。气瓶应尽可能做到专用。必须改装时一定要按改装要求进行，且改装工作必须由省级市监督局（1999年前省劳动厅）审查，经注册登记的气瓶检验站中具有省局（厅）颁发检验员资格证书的人员承担，其他任何单位和个人都不得自行改装气瓶。气

瓶改装时必须同时变更外表漆色、字样，并更换与拟充装气体相适应的瓶阀。其他气瓶改为充氧气的气瓶，其内外表面必须严格脱脂。

3.10.2 案例二

一、事故经过

2月8日晚19时07分，江苏徐州市二环西路北首沈场立交桥西南侧的加气站储气罐发生泄漏引发大火。徐州消防支队先后出动15辆消防车、80余名官兵赶往现场处置火情。8日晚19时50分，20余米高的火势被成功控制。

9日下午15时50左右，记者在大火现场依然看到硕大的储气罐还不时冒起一人多高的火苗，加气站周围沿铜沛路口、二环北路口、黄河北路口等地方依然拉着警戒线，数辆消防车停在火场附近，数十名消防官兵仍然在紧张地降温灭火。直到下午16时30分左右，气罐周围不时冒起的零星火苗被消防队员成功扑灭排除了隐患。

二、事故原因分析

燃烧区域集中在LNG储罐底部的阀门管道区域，大火从8日19时07分开始，9日16时30分扑灭，历时21小时20分钟，最高火焰高度达到20余米。

在LNG储罐区域着火应有两个条件，一是泄漏，二是点火源，从现场情况可知，失火前，储罐底部区域出现LNG泄漏，但是没有天然气泄漏报警。因储罐底部区域内不存在明火及非防爆电气，所以点火源可能是外来的火种，当时正值正月初六，居民燃放的烟花炮竹是可能的外来火种。

外来火种点燃了储罐底部泄漏的天然气，引发大火。

设备方面的原因：

(1) LNG储罐区域天然气泄漏报警器安装位置不当或者是报警器灵敏度不够，在发生天然气泄漏的情况下，没有及时报警。

(2) LNG 储罐区域没有紧急切断的安全系统，这样在火灾情况下，仍有大量的泄漏气体在参与燃烧。LNG 储罐底部管道系统的液相管上没见到“紧急切断阀”，因此没有实施“泄漏-报警-关闭出液管路”的自动切断功能。LNG 储罐区域没有“紧急切断按钮”，在发生危险时，不能人为启动紧急切断系统。

(3) LNG 储罐底部管路系统中有多组“法兰联接”件，它是 LNG 站中最大的泄漏点，尤其在火灾情况下，更容易发生泄漏，这是徐州火灾中，有大量 LNG 流出助长火势的重要原因。管路系统采用焊接的联接方式就不会存在法兰联接件泄漏的隐患。

(4) 储罐的自增压器也存在泄漏的隐患，应当与储罐保持一定的距离，不要直接放在储罐下部。

严禁复制

4 评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元的划分原则

为便于评价工作的进行提高评价工作的准确性，评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子单元。评价单元划分原则和方法如下：

(1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

①对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的评价，可将整个系统作为一个评价单元。

②将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

(2) 以装置和物质特征划分评价单元。

①按装置工艺功能划分；

②按布置的相对独立性划分；

③按工艺条件划分；

④按储存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分；

⑤根据以往事故资料，按发生事故后所造成的危险性和损失大小划分。

4.1.2 评价单元的划分

根据以上评价单元划分原则，为便于安全评价，将被评价单位划分为以下五个评价单元：

单元 1：厂址条件、总平面布置与建（构）筑物单元。

单元 2：安全管理单元。

单元 3：生产工艺、设备设施单元。

单元 4：物料储存单元。

单元 5：公用工程及辅助设施单元。

4.2 评价方法选择

(1) 安全评价方法的确定原则

安全评价方法是定性、定量安全评价的工具。安全评价的内容十分丰富，由于安全评价的目的和对象不同，安全评价的内容和指标也不同。尽管安全评价方法有很多种，但每种安全评价方法都有其适用的范围和应用条件，因此在进行安全评价时，应视安全评价的对象和要达到的评价目的，选择适用的安全评价方法。

在安全评价中如果使用了不适用的安全评价方法，不仅浪费工作时间，影响评价工作的正常开展，而且可能导致安全评价结果严重失真，使安全评价失败。因此，在安全评价过程中，合理选择安全评价方法是十分重要的。

选择安全评价方法时，应该认真分析熟悉被评价单位，同时最重要的是还应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

(2) 安全现状评价工作组根据该企业的生产特点，并根据现状安全评价通则的要求，决定采用安全检查表、事故后果模拟分析作为本次评价的方法。

①厂址条件、总平面布置与建（构）筑物单元；安全管理单元；生产工艺、设备设施单元；物料储存单元；公用设施及辅助设施单元全部采用安全检查表法进行评价。

②对工艺设施及储存单元中的液氧储罐物理爆炸进行事故后果模拟分析。

表 4.2 评价单元与评价方法对应表

评价单元	评价方法
厂址条件、总平面布置与建（构）筑物单元	安全检查表法
安全管理单元	
生产工艺、设备设施单元	
物料储存单元	
公用设施与辅助设施单元	
物料储存单元（液氧储罐、LNG储罐物理爆炸影响范围）	事故后果模拟分析法

(3) 安全评价方法简介

①安全检查表评价方法简介

安全检查表法是对正在生产企业中广泛应用的评价方法，它简单、易行。利用相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查，适用性好，针对性强，便于操作。其优点：

安全检查表凭借评价人员的技术、经验，参照或借助相同或类似系统的安全信息，对评价项目进行全方位、全过程、全系统危险、有害因素而编制；

检查表中项目根据相关标准、规范要求系统完整。可以做到不遗漏能导致事故危险的关键因素，故而能够保证安全评价的质量。

根据已有的法律、法规、标准、规程等检查其执行情况，能够得出准确的结论。

安全检查表采用检查、提问的方式，有问有答，给人留下的印象深，能够使人知道如何做才是正确的，因而对人员可以起到安全教育的作用。

②事故后果模拟分析法简介

容器爆炸是常见的重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，影响社会稳定。在分析过程中运用数学模型，将一个复杂的问题或现象用数学模型来描述，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危险性来说是可参考的。

对一种可能发生的事故只有知道其后果时，对其危险性分析才是完整的，后果分析是危险源危险性分析的一个重要组成部分，其目的在于定量的描述一个可能发生的重大事故对工厂、对职工、对厂外居民，甚至对环境造成危害的严重程度，分析结果为企业或企业主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者和设计者提供关于决策采取何种防治措施的信息。

5 定性、定量评价结果

5.1 厂址条件、总平面布置与建（构）筑物单元

依据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）、《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）等法律、标准、规范，编制了安全检查表对该企业厂址条件、总平面布置与建（构）筑物进行了检查评价，检查结果如下：

表 5.1 厂址条件、总平面布置与建（构）筑物单元安全评价检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
一、厂址条件				
1	氧气生产场所建设地点选择应符合当地城市与工业区总体规划，经技术经济比较与安全评估，择优选取经济效益、社会效益、环境效益好且安全可靠的厂址。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第4.2.1条	厂址选择符合要求	合格
2	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.6条	厂址具有必需的水源和电源	合格
3	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（三）饮用水源、水厂以及水源保护区；（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、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；（五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；（七）军事禁区、军事管理区；	《危险化学品安全管理条例》第十九条	不构成重大危险源，不涉及此条款	合格

	(八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			
4	液化天然气气化站站址选择应符合下列要求:1. 站址应符合城镇总体规划的要求。2. 站址应避开地震带、地基沉陷、废弃矿井等地段。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第 9.2.3 条	站址符合城镇总体规划的要求。未处于地震带、地基沉陷、废弃矿井等地段	合格
5	液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.4 的规定。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第 9.2.4 条	LNG 储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距符合表 9.2.4 的规定	合格
二、总平面布置				
6	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施,并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第5.1.7条	不存在高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声环境	合格
7	总平面布置应合理地组织货流和人流,并应符合下列规定: 1. 运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返。 2. 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。 3. 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉。 4. 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第5.1.8条	货流和人流进出口分开	合格
8	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施,应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段,并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第5.2.3条	不存在产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施	合格
9	公用设施的布置,宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第5.3.1条	公共设施位于负荷中心或靠近主要用户	合格
10	氧气站火灾危险性为乙类的建筑物及氧气贮罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距不应小于表 3.0.4 的规定。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第3.0.4条	符合要求(详见本报告表 2.4、表 2.5)	合格
11	氧气站的乙类生产场所不得设置在地下室或半地下室。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第3.0.15条	未设置在地下室或半地下室	合格
12	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内,并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》 第四十二条	该公司未设置员工宿舍	合格
13	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018年版) 第7.1.3条	设置了消防车道	合格

14	厂内动力线、电缆宜地下敷设。需架空时，应符合第8章的有关规定。 其它企业的电网架空线不准通过氧气厂区上空。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第4.8.1条	厂内动力线、电缆均地下敷设，厂区上空无其他企业架空线	合格
15	液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距不应小于表9.2.5的规定。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第9.2.5条	LNG储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距符合表9.2.5的规定	合格
16	液化天然气气化站内总平面应分区布置，即分为生产区(包括储罐区、气化及调压等装置区)和辅助区。 生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。 液化天然气气化站应设置高度不低于2m的不燃烧体实体围墙。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第9.2.7条	分为生产区和辅助区。生产区布置在站区全年最小频率风向的上侧风侧。已设置高度不低于2m的不燃烧体实体围墙	合格
17	液化天然气储罐和储罐区的布置应符合下列要求： 1. 储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的1/4,且不应小于1.5m；储罐组内的储罐不应超过两排； 2. 储罐组四周必须设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏； 3. 防护墙内的有效容积(V)应符合下列规定： 1) 对因低温或因防护墙内一储罐泄漏着火而引起防护墙内其他储罐泄漏，当储罐采取了防止措施时，V不应小于防护墙内最大储罐的容积； 2) 当储罐未采取防止措施时，V不应小于防护墙内所有储罐的总容积； 4. 防护墙内不应设置其他可燃液体储罐； 5. 严禁在储罐区防护墙内设置液化天然气钢瓶灌装口； 6. 容积大于0.15m³的液化天然气储罐(或容器)不应设置在建筑物内。任何容积的液化天然气容器均不应永久地安装在建筑物内。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第9.2.10条	2个LNG储罐直径均为3.1m，罐间距2.1m；储罐组四周已设置封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙符合要求；防护墙内容积大于防护墙内最大储罐的容积；防护墙内未设置其他可燃液体储罐；储罐区防护墙内未设置液化天然气钢瓶灌装口；建筑物内无液化天然气储罐(或容器)。	合格
18	气化器、低温泵设置应符合下列要求： 2. 气化器的布置应满足操作维修的要求。 3. 对于输送液体温度低于-29℃的泵，设计中应有预冷措施。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第9.2.11条	气化器的布置满足操作维修的要求；LNG低温泵有预冷措施。	合格
三、建(构)筑物				
19	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表3.3.1的规定。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018年版) 第3.3.1条	符合表3.3.1的规定。	合格

20	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018年版) 第 3.7.1 条	充装间安全出口设置 符合要求	合格
21	厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018年版) 第3.7.2条	充装间安全出口数量 均不少于 2 个	合格
22	厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表 3.7.4 的规定。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018年版) 第3.7.4条	充装间安全疏散距离 符合要求	合格
23	制氧站房、灌氧站房、氧气压缩机间宜布置成独立建筑物，但可与不低于其耐火等级的除火灾危险性属甲、乙类的生产车间，以及无明火或散发火花作业的其他生产车间毗连建造，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防火墙，并应设不少于一个直通室外的安全出口。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第3.0.10条	氧气充装间无毗连建造的其他生产车间	合格
24	氧气站的主要生产间的屋架下弦高度，应按设备的高度和设备检修时的起吊高度以及起重吊钩的极限高度确定，但不宜小于 4.0m，灌瓶间、汇流排间等的屋架下弦高度不宜小于 3.5m。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第7.0.2条	充装间屋架下弦高度 为 5m，大于 3.5m	合格
25	灌瓶间的充灌台应设置高度不小于 2m、厚度大于或等于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。气瓶装卸平台应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷和支撑应采用不燃烧体。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第7.0.8条	设置了符合要求的防护墙。雨篷和支撑采用的不燃烧体	合格
26	灌瓶间、汇流排间、空瓶间、实瓶间的地坪应平整、耐磨和防滑。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第7.0.9条	充装间地面平整、耐磨、防滑	合格
27	厂区四周应设围墙或围栏	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第4.4.1条	厂区四周分别设置了围栏和围墙	合格
28	安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其它可燃物，严禁使用沥青地面。	《低温液体贮运设备使用安全规则》(JB/T6898-2015) 第4.2.4条	液氧储罐基础无油脂及其他可燃物，未使用沥青地面	合格

小结：本单元对厂址条件、总平面布置与建（构）筑物进行了检查，共检查了 28 项，各项均合格。

5.2 安全管理单元

依据《安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《河北省安全生产条例》、《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令第 583 号公布，第 666 号修订）、《河北省燃气管理条例》（河北省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议）等相关条款编制检查表对安全管理方面情况进行了认真检查，具体内容包括该公司的安全管理制度、安全教育培训及

从业人员等内容，结果如下：

表 5.2 安全管理单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
1	本省对燃气经营实行许可证制度。从事燃气经营活动的单位和个人，应当向设区的市负责燃气经营许可的部门申请核发燃气经营许可证，并依照许可的经营范围、类别、期限和规模等从事燃气经营活动。	《河北省燃气管理条例》 第二十条	该公司已取得了燃气经营许可证和充装证。	合格
2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《安全生产法》 第五条	主要负责人对本公司的安全生产工作全面负责。	合格
3	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《安全生产法》 第二十四条	该公司从业人员 12 人，配备了 1 名专职安全生产管理人员。	合格
4	生产经营单位应当建立健全全员安全生产责任制度，明确各岗位的责任人员、责任范围、考核标准等内容。完善监督考核机制，形成包括主要负责人、其他负责人、中层部门及其负责人、班组长和班组长、具体岗位及其从业人员以及各类专项工作负责部门及其从业人员的全员安全生产责任体系，保证全员安全生产责任制的落实。	《河北省安全生产条例》 第十四条	公司制定了各级、各部门及各类人员安全生产责任制。	
5	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：（一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；（三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；（四）保证本单位安全生产投入的有效实施；（五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；（六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；（七）及时、如实报告生产安全事故；（八）法律法规规定的其他安全生产职责。	《河北省安全生产条例》 第十五条	主要负责人组织制定了企业安全生产责任制，各种安全生产管理制度；制定了各岗位、各工种操作规程；制定安全生产资金投入保障制度，保证安全生产投入；组织制定了应急预案，并进行了备案。	合格
6	燃气经营企业应当提高科学化、信息化管理水平，建立健全燃气安全工作机制和管理制度，定期对企业职工进行安全教育和技能培训，并加强燃气设施的巡查、检测、维修和维护，严格管控各类风险，及时排查消除安全隐患。	《河北省燃气管理条例》 第四十五条	能够做到定期培训；经常检查，有检查记录。	
7	生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人应当保证安全生产条件所必需的资金投入，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《河北省安全生产条例》 第十七条	安全资金投入基本能满足安全生产的需要。	合格

8	生产经营单位依法将生产经营项目、场所和设备发包或者出租给其他单位或者个人的，应当对承包、承租单位有关安全生产条件和资质进行核验，对不具备安全生产条件或者相应资质的，不得发包、出租。	《河北省安全生产条例》 第二十八条	未有出租项目。	合格
9	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《安全生产法》 第四十六条	能够做到经常检查，有记录。	合格
10	所有运转设备检修前，应将电源开关断开，挂上“正在检修”的警示牌。非工作人员严禁取牌合闸。合闸前应检查，确认无人作业后，方可合闸。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 9.1.3 条	制定了相关制度，并设置了相关警示牌。	合格
11	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》 第三十八条	公司制定了安全教育培训制度，特种设备作业人员通过培训，取得特种作业人员操作资格证，持证上岗	合格
12	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。	《特种设备安全监察条例》 第三十九条	对特种设备作业人员进行教育和培训。	合格
13	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》 第五十一条	为从业人员缴纳了工伤保险费。	合格
14	煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、交通运输、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼、渔业生产等高危行业领域的生产经营单位应当投保安全生产责任保险。	《安全生产责任保险实施办法》 第六条	为从业人员缴纳了安全生产责任保险费。	合格
15	燃气经营者应当按照国家相关技术和安全标准储存、充装、装卸、运输燃气，不得从事《城镇燃气管理条例》所规定的禁止性行为。从事瓶装燃气经营的，应当加强对送气人员的管理，配备符合安全运输要求并设有明显警示标志的燃气运输车辆，不得使用超期未检验、检验不合格或者报废改装的气瓶充装燃气，不得用罐车等移动式压力容器直接对气瓶充装燃气。	《河北省燃气管理条例》 第三十三条	该公司燃气运输委托有资质单位运输。	合格
16	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》 第八十一条	有生产安全事故应急预案，并在河间市应急管理局进行了备案。	合格

17	燃气经营者应当制定本单位的燃气安全事故应急预案,配备应急人员和必要的应急装备、器材,每年定期组织演练,提高燃气应急处置能力。 燃气经营者制定的燃气安全事故应急预案及应急装备、器材明细和应急人员名单应当向所在地燃气管理部门和应急管理部门进行备案。燃气管理部门、应急管理部门可以在发生重大燃气安全事故时统一调配使用。	《河北省燃气管理条例》 第四十九条	该公司生产安全事故应急预案涵盖燃气部分。	合格
18	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织;生产经营规模较小的,可以不建立应急救援组织,但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。	《安全生产法》 第八十二条	配备了兼职的应急救援人员与器材、设施。	合格
19	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》 第二十七条	主要负责人、安全管理人员具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	合格
20	生产经营单位应当对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,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。	《安全生产法》 第二十八条	从业人员经过了安全生产教育和培训,合格后上岗。	合格
21	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训,取得相应资格,方可上岗作业。 特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。	《安全生产法》 第三十条	涉及到的气瓶充装工、压力容器操作工等均取得了特种作业操作资格证。	合格
22	气瓶充装和管理应符合《气瓶安全监察规程》和 GB14194 中的有关规定,并应经过特种设备安全监察机构批准,办理注册登记的单位方准进行气瓶的充装工作。气瓶充装单位应有保证充装安全的管理体系、各项管理制度、有熟悉气瓶充装的安全技术的管理人员和经过专业培训的操作人员,有与所充装气体相适应的场地、设施、装备和检测手段。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 6.9.1 条	办理了气瓶充装许可证;配备了充装安全技术管理人员;操作人员经过了专业培训。	合格
23	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程;并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《安全生产法》 第四十四条	已进行三项制度培训,在存在危险因素作业场所设置了危险因素种类、防范措施及事故应急措施	合格

			的标识。	
24	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》第四十五条	为从业人员配备了必要的劳动防护用品。	合格
25	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。 生产经营单位不得以任何形式与从业人员订立协议，免除或者减轻其对从业人员因生产安全事故伤亡依法应承担的责任。	《安全生产法》第五十二条	企业与从业人员签订了劳动合同，符合以上要求。	合格
26	从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。	《安全生产法》第五十八条	从业人员经过了安全生产教育和培训，有培训记录。	合格
27	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《安全生产法》第三十五条	设置了安全警示标志。	合格
28	特种设备的安装、改造、维修，必须由取得合法许可的单位进行。	《特种设备安全监察条例》第十七条	该公司特种设备由合法的单位进行安装。	合格
29	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	储罐及气瓶已进行了定期检验。	合格
30	使用单位应当按照规定在压力容器投入使用前或者投入使用后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门申请办理《特种设备使用登记证》。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）第 7.1.2 条	特种设备已在相关部门办理了《特种设备使用登记证》。	合格

小结：本单元依据《安全生产法》、《河北省燃气管理条例》、《河北省安全生产条例》、《特种设备安全监察条例》等法律法规、标准、规范对该公司安全管理进行了检查，共检查了 30 项，均符合相关法律法规、标准、规范的要求。

5.3 生产工艺、设备设施单元

根据《安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号、第 645 号修订）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）等法律、法规和标准、规范，对该公司的生产工艺、设备设施采用安全检查表法进行了评价。

表 5.3 生产工艺、设备设施单元安全评价检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度,具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的,适用其规定。 省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录,对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》 第三十八条	不是国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	合格
2	生产设备及其零、部件,必须有足够的强度、刚度和稳定性。在按规定条件制造、安装、运输贮存和使用时,不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 4.1 条	生产设备及其零、部件均为正规厂家生产,有足够的强度、刚度和稳定性。	合格
3	生产设备正常生产和使用过程中,不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质,不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素,必须在设计上采取有效措施加以防护。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 4.2 条	生产设备已采取减震、隔音措施,无辐射和其他污染。	合格
4	在规定使用期内,生产设备应满足使用环境要求,特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 5.1 条	生产设备在规定使用期内使用,满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	合格
5	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明,其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 年版) 第 10.3.3 条	配电室、柴油发电机房、充装间、综合办公楼、疏散通道均设置应急照明。	合格
6	设备布置的原则: a. 便于操作和维护。b. 发生火灾或出现紧急情况时便于人员撤离。c. 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响,减小对人员的综合作用。d. 布置具有潜在危险的设备时,应根据有关规定进行分散和隔离,并设置必要的提示、标志和警告信号。e. 对震动爆炸敏感的设备,应进行隔离或设置屏蔽、防护墙、减震设施等。f. 设备的噪声超过有关规定标准时,应予以隔离。g. 加热设备及反应釜等的作业孔、操纵器、观察孔等应有防护设施;作业区的热辐射强度不应超过有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 第 5.7.2 条	设备布置合理。	合格
7	氧气、氮气、氩气钢瓶的灌装应符合下列规定: 3. 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) 第 4.0.21 条	设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。	合格

8	氧气、氮气、氩气充装台的设置应符合下列规定： 1. 氧气、氮气、氩气充装台应设有超压泄放用安全阀； 2. 氧气、氮气、氩气充装台应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处； 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。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 4.0.23 条	充装台设有超压泄放用安全阀、吹扫放空阀，放空管接至室外安全处；有防错装接头；有分组切断阀、灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表。	合格
9	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) 第 5.0.9 条	设置了两组充装台。	合格
10	灌氧站房的布置应符合：1. 氧气实瓶的贮量，每个防火分区不得超过 1700 瓶，防火分区的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。2. 当氧气实瓶的贮量超过 3400 瓶时，宜将制氧站房或液氧气化站与灌氧站房分别设置在独立的建筑物内。3. 每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 6.0.5 条	氧气实瓶的日最大贮量 200 瓶，充装间有直接通向室外的安全出口。	合格
11	气体灌装设施的布置应符合： 1. 灌瓶间、空瓶间和实瓶间的通道净宽度应根据气瓶运输方式确定，但不宜小于 1.5m；采用集装箱、钢瓶组时，不宜小于 2.0m； 2. 空瓶间、实瓶间应设置钢瓶装卸平台。平台宽度宜为 2m，高度应按气瓶运输工具确定，宜高出室外地坪 0.4m-1.1m； 3. 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) 第 6.0.11 条	充装间的通道大于 1.5m；充装间设置 2m 宽的钢瓶装卸平台，高出室外地坪 1m；充装间设置了防止瓶倒的措施。	合格
12	氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 6.0.13 条	放散管伸出室外，高出地面 4.5m 以上。	合格
13	氧压机、液氧泵、冷箱内设备、氧气及液氧储罐、氧气管道和阀门、与氧接触的仪表、工机具、检修氧气设备人员的防护用品等，严禁被油脂污染。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 4.6.26 条	无油脂污染。	合格
14	管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色箭头	(GB16912-2008) 第 4.12.2 条	各管道上均有介质流向标识。	合格
15	生产现场不准堆放油脂和与生产无关的其它物品。	(GB16912-2008) 第 5.6 条	生产现场无油脂及其他无关物品存放。	合格
16	严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。	(GB16912-2008) 第 6.7.3 条	使用压力未超过设计压力。	合格
17	低温液体气化器出口应设有温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度应不低于-10℃。	(GB16912-2008) 第 6.7.6 条	设置了温度报警联锁装置。	合格
18	氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上。	(GB16912-2008) 第 8.1.1 条	氧气管道敷设符合规范要求。	合格
19	氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气的房间。	(GB16912-2008) 第 8.1.4 条	氧气管道敷设未穿过生活间及办公室。	合格

20	氧气管道不宜穿过高温及火焰区域。	(GB16912-2008) 第 8.1.5 条	氧气管道敷设区域无高温及火焰区域。	合格
21	氧气管道的弯头、三通不应与阀门出口直接相连。	(GB16912-2008) 第 8.1.6 条	未与阀门出口直接连接。	合格
22	液氧气化装置严禁采用明火或电加热气化。	(GB16912-2008) 第 10.3.2 条	未使用明火或电加热进行气化。	合格
23	作业人员应采取可靠防护措施,避免被液空、液氧、液氮、液氩等低温液体冻伤。	(GB16912-2008) 第 11.3.2 条	配备了相关劳动保护用品。	合格
24	容器投入使用前,应按《压力容器安全技术监察规程》的规定监察各种阀门、仪表、安全装置是否齐全有效、灵敏可靠,以保证安全使用。所用压力表必须是禁油压力表;安全阀、防爆装置的材质应选用不锈钢、铜或铝,并必须脱脂去油。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JBT6898-2015) 第 4.4.2 条	投入使用前已检查各种阀门、仪表、安全装置,且定期进行检测。	合格
25	液态天然气管道上的两个切断阀之间必须设置安全阀,放散气体宜集中放散。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.7 条	天然气管道上的两个切断阀之间设置安全阀。放散气体集中到放散管放散。	合格
26	爆炸危险场所应设置燃气浓度检测报警器。报警浓度应取爆炸下限的 20%,报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.20 条	充装间、LNG 储罐区均设置可燃气体探测器,控制室设可燃气体报警器。所有现场可燃气体探测信号接入到控制系统进行集中监视、控制和安全联锁保护。	合格
27	液化天然气气化站内应设置事故切断系统,事故发生时,应切断或关闭液化天然气或可燃气体来源,还应关闭正在运行可能使事故扩大的设备。液化天然气气化站内设置的事故切断系统应具有手动、自动或手动自动同时启动的性能,手动启动器应设置在事故时方便到达的地方,并与所保护设备的间距不小于 15m。手动启动器应具有明显的功能标志。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.21 条	该项目设置控制系统和安全仪表系统,对主体工艺装置、辅助生产设施等进行集中监视、控制和安全联锁保护;实现全厂和装置区的监控、连锁控制和紧急停车。	合格

小结:本单元对生产工艺、设备设施进行了检查,共检查了 27 项,全部合格。

5.4 物料储存单元

本单元依据《氧气站设计规范》(GB50030-2013)、《仓储场所消防安全管理通则》(XF1131-2014)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)、《常用化学品贮存通则》(GB15603-1995)、《城镇燃气设计

规范》GB50028-2006 等法律、法规和标准、规范，对该公司的物料储存单元采用安全检查表法进行了评价，对液氧储罐和 LNG 储罐天然气泄漏爆炸影响范围使用事故后果模拟分析进行了评价。

5.4.1 安全检查表法分析评价

表 5.4-1 物料储存单元安全评价检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室（以下统称专用仓库）内，并由专人负责管理；剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，应当在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。 危险化学品的储存方式、方法以及储存数量应当符合国家标准或者国家有关规定。	《危险化学品安全管理条例》第二十四条	液氧储罐、液氮储罐、液氩储罐、液态二氧化碳储罐、LNG 储罐设置在室外单独罐区。	合格
2	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 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）第 9.0.14 条	未放置可燃物，未铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面大于车辆的全长。	合格
3	储存气瓶时，应遵守下列规定：a) 氧气瓶不准与其它气瓶混放，好、坏、空、实瓶应分别存放；b) 存放气瓶时，应旋紧瓶帽，放置整齐，留出通道。气瓶立放时，应设有防倒装置。卧放时，应防止滚动，头部朝向一方，堆放气瓶不宜超过五层；c) 应置于专用仓库储存，气瓶仓库应符合 GB50016 的有关规定；d) 仓库内不准有地沟、暗道，严禁明火和其他热源，仓库内应通风、干燥，避免阳光直射。冬天采暖只准用水暖或低压蒸汽方式。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 10.2.1 条	氧气瓶单独存放，且好、坏、空、实瓶均单独存放。立放气瓶设置了防倾倒措施。	合格
4	运输和装卸气瓶时，应遵守下列要求： a) 运输工具上应有明显的安全标志； b) 应配戴好瓶帽、防震圈（集装气瓶除外），轻装轻卸，严禁抛滑、滚碰； c) 气瓶吊装必须采用防滑落的专用器具进行； d) 瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸，产生毒物的气瓶，不准同车（厢）运输；易燃、易爆、腐蚀性物品或与瓶内气体起化学反应的物品，不准与氧气瓶一起运输； e) 气瓶装在车上，应妥善固定。卧放时，头部朝向一方，垛高不准超过车厢高度，且不超过五层；立放时，车厢高度应在瓶高的三分之二以上； f) 夏季运输应有遮阳设施，避免曝晒；在城市的繁华市区应避免白天运输；	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 10.2.2 条	制定了相关制度和操作规程，现场未发现违规行为。	合格

	g) 运输气瓶的车、船, 不准在繁华市区、重要机关附近停靠; 车、船停靠时, 司机与押运人员不准同时离开; h) 沾染油脂的运输工具, 不准装运氧气瓶。			
5	储存化学危险品的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。	《常用化学品贮存通则》(GB15603-1995) 第 4.9 条	储存化学危险品的区域内有严禁吸烟和使用明火的规定。	合格
6	根据危险品性能分区、分类、分库贮存。各类危险品不得与禁忌物料混合贮存, 禁忌物料配置见附录A。	《常用化学品贮存通则》(GB15603-1995) 第 4.8 条	液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳、LNG均储存在单独的储罐区和充装间。	合格
7	室内储存场所内敷设的配电线路, 应穿金属管或难燃硬塑料管保护。不应随意乱接电线, 擅自增加用电设备。	《仓储场所消防安全管理通则》(XF1131-2014) 第 8.3 条	配电线路穿管保护符合要求。	合格
8	甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙, 其耐火极限不应低于 4.00h	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版) 第 3.2.9 条	氧气充装间和 LNG 充装间符合要求。	合格
9	危险化学品仓库应在库区建立全覆盖的视频监控系统。	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB18265-2019) 第 4.3.6 条	无专门仓库, 充装间和储罐区设置了全覆盖视频监控系统。	合格
10	危险化学品不应露天存放。	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB18265-2019) 第 5.2.9 条	未露天存放。	合格
11	站内兼有灌装液化天然气钢瓶功能时, 站区内设置储存液化天然气钢瓶(实瓶)的总容积不应大于 2m ³ 。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第9.2.6条	有灌装液化天然气钢瓶功能, 站区内储存液化天然气钢瓶(实瓶)的总容积小于 2m ³ 。	合格
12	液化天然气卸车口的进液管道应设置止回阀。液化天然气卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管, 其设计爆裂压力不应小于系统最高工作压力的 5 倍。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第9.4.8条	卸车口的进液管道设置止回阀。卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹软管。	合格
13	液化天然气储罐必须设置安全阀, 安全阀的开启压力及阀口总通过面积应符合国家现行《压力容器安全技术监察规程》的规定。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.10 条	液化天然气储罐设置安全阀, 安全阀符合要求。	合格
14	液化天然气储罐安全阀的设置应符合下列要求: 1.必须选用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式; 2 单罐容积为 100m ³ 或 100m ³ 以上的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀; 3 安全阀应设置放散管, 其管径不应小于安全阀出口的管径。放散管宜集中放散; 4 安全阀与储罐之间应设置切断阀。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.11 条	安全阀选用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式; 单罐容积 60m ³ , 设 1 个安全阀; 安全阀设置放散管, 其管径不小于安全阀出口的管径。放散管集中放散; 安全阀与储罐之间设切断阀。	合格

15	储罐应设置放散管，其设置要求应符合本规范第 9.2.12 条的规定。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.12 条	储罐已设置放散管，其设置要求符合本规范第 9.2.12 条的规定。	合格
16	储罐进出液管必须设置紧急切断阀，并与储罐液位控制连锁。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.13 条	储罐进出液管设置紧急切断阀，并与储罐液位控制连锁。	合格
17	液化天然气储罐仪表的设置，应符合下列要求： 1.应设置两个液位计，并应设置液位上、下限报警和连锁装置。 注：容积小于 3.8m³ 的储罐和容器，可设置一个液位计(或固定长度液位管)。 2.应设置压力表，并应在有值班人员的场所设置高压报警显示器，取压点应位于储罐最高液位以上。 3.采用真空绝热的储罐，真空层应设置真空表接口。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.14 条	设置两个液位计，并设有液位上、下限报警和连锁装置。 设置了压力表，并在有值班人员的场所设置高压报警显示器，取压点位于储罐最高液位以上。	合格
18	液化天然气气化器的液体进口管道上宜设置紧急切断阀，该阀门应与天然气出口的测温装置连锁。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.15 条	液化天然气气化器的液体进口管道上设置了紧急切断阀，该阀门与天然气出口的测温装置连锁。	合格
19	液化天然气气化器或其出口管道上必须设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足下列要求： 1.环境气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。 2.加热气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.16 条	液化天然气气化器或其出口管道上设置安全阀，安全阀的泄放能力满足要求。	合格
20	液化天然气气化器和天然气气体加热器的天然气出口应设置测温装置并应与相关阀门连锁；热媒的进口应设置能遥控和就地控制的阀门。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.17 条	液化天然气气化器和天然气气体加热器的天然气出口设置测温装置并应与相关阀门连锁；热媒的进口设置能遥控和就地控制的阀门。	合格
21	储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域内应设置低温检测报警装置和相关的连锁装置，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.4.19 条	有可能发生液化天然气泄漏的区域内设置低温检测报警装置和相关的连锁装置，报警显示器设置在有值班人员的场所。	合格

本单元对物料储存进行了检查，共检查了 21 项，各项均合格。

5.4.2 事故后果模拟分析

该公司不存在爆炸性的化学品，但涉及的液氧储罐属于压力容器，具有

爆炸的可能性，天然气与氧气形成爆炸性混合气体，遇火源可发生爆炸，故本报告以 50m³ 液氧储罐和 60m³ LNG 储罐天然气全部泄漏进行事故后果模拟计算。计算爆破能量，分析爆炸时的冲击波对周边的影响。

1) 液氧储罐爆炸事故后果计算

液氧储罐破裂，储罐内大量液化气体冲出，使它周围的空气受到冲击波而发生扰动，使周围物质遭受破坏。现计算 1 座 50m³ 液氧储罐进行事故后果模拟计算爆炸危害范围。

(1) 爆炸的能量

液氧储罐破裂时，氧气膨胀所释放的能量（即爆破能量）不仅与气体压力和储罐的容积有关而且与介质在容器内的物性相态相关。液氧系永久气体低温液态，非热力气体，无焓值、熵值；承压状态下称压缩气体，承压罐体破裂时属物理性爆炸；其能量计算，与罐内压力、罐体容积、气体绝热指数有关。故采用压缩气体与水蒸汽爆破能量计算模型计算，其释放的爆破能量为：

$$E_g = C_g \times V = 1.1 \times 10^3 \times 50 = 55000 \text{ (kJ)}$$

式中 E_g ——为气体爆破能量，kJ；

C_g ——为压缩气体爆破能量系数，kJ/m³；

V ——为液氧储罐容积；

根据上述数据计算得液氧储罐的爆炸能量为 55000kJ。

折换成 TNT 当量为：1kgTNT 爆炸所发出的爆炸能量为 4230kJ-4836kJ，取平均爆破 4500kJ/kg 计算，即： $q = E_g / 4500 \approx 12.22 \text{ kg (TNT)}$

爆炸模拟比： $a = 0.1 \times 12.22^{1/3} \approx 0.23$

在 1000kgTNT 爆炸中的相当距离 R_0 ，即： $R_0 = R/a = R/0.23$

表 5.4-2 1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R_0 /m	5	6	7	8	9	10	12	14
ΔP_0 /MPa	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33

距离 R_0/m	16	18	20	25	30	35	40	45
$\Delta P_0/MPa$	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027
距离 R_0/m	50	55	60	65	70	75		
$\Delta P_0/MPa$	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013		

表 5.4-3 冲击波的超压对人体的伤害作用

$\Delta P/MPa$	伤害作用	$\Delta P/MPa$	伤害作用
0.02~0.03	轻微损伤	0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	>0.10	大部分人员死亡

表 5.4-4 冲击波超压对建筑物的破坏作用

$\Delta P/MPa$	破坏作用	$\Delta P/MPa$	破坏作用
0.005~0.006	门、窗玻璃部分破碎	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断 房架松动
0.006~0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	0.07~0.10	砖墙倒塌
0.015~0.02	窗框损坏	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏 小房屋倒塌
0.02~0.03	墙裂缝		
0.04~0.05	墙大裂缝, 屋瓦掉下	0.20~0.30	大型钢架结构破坏

表 5.4-5 液氧储罐爆炸冲击波超压对建筑物的破坏作用

冲击波超压 $\Delta P (MPa)$	1000kgTNT 爆炸破坏 半径 $R_0 (m)$		储罐爆炸破坏半径 $R=aR_0 (m)$		破坏作用
	R_{01}	R_{02}	R_1	R_2	
0.005~0.006	336.54	382.69	77.40	88.02	门、窗玻璃部分破碎
0.006~0.015	67.94	336.54	15.63	77.40	受压面的门窗玻璃大部分破碎
0.015~0.02	56	67.94	12.88	15.63	窗框损坏
0.02~0.03	42.5	56	9.78	12.88	墙裂缝
0.04~0.05	32.5	36.5	7.48	8.40	墙大裂缝, 屋瓦掉下
0.06~0.07	27.05	29.32	6.22	6.74	木建筑厂房房柱折断房架松动
0.07~0.10	22.77	27.05	5.24	6.22	砖墙倒塌
0.10~0.20	17.08	22.77	3.93	5.24	防震钢筋混凝土破坏、小房屋倒塌
>0.2	0	17.08	0.00	3.93	大型钢架结构破坏

表 5.4-6 液氧储罐爆炸冲击波超压对人体的伤害作用

冲击波超压 $\Delta P (MPa)$	1000kgTNT 爆炸伤害半径 $R_0 (m)$		储罐爆炸伤害半径 $R=aR_0 (m)$		伤害作用
	R_{01}	R_{02}	R_1	R_2	

冲击波超压 ΔP (MPa)	1000kgTNT 爆炸伤害半径 R_0 (m)		储罐爆炸伤害半径 $R=aR_0$ (m)		伤害作用
	R_{01}	R_{02}	R_1	R_2	
0.02~0.03	42.5	56	9.78	12.88	轻微损伤
0.03~0.05	32.5	42.5	7.48	9.78	听觉器官损伤或骨折
0.05~0.10	22.77	32.5	5.24	7.48	内脏严重损伤或死亡
>0.10	0	22.77	0.00	5.24	大部分人员死亡

(2) 爆炸冲击波超压可能的伤害范围

①1000kg 的标准炸药，距离爆炸中心 $R_0=42.5\text{m}$ 范围内可致人重伤，最小冲击波超压 $\Delta P_0=0.03\text{MPa}$ ，则：

液氧储罐物理爆炸致人重伤的实际距离 $R=aR_0=0.23 \times 42.5 \approx 9.78\text{m}$

液氧储罐物理爆炸致人重伤的区域圆面积 $S=\pi R^2=\pi \times 9.78^2 \approx 300.34\text{m}^2$

②1000kg 的标准炸药致人死亡的最小冲击波超压 $\Delta P_0=0.05\text{MPa}$ ，距离爆炸中心的标准距离 $R_0=32.5\text{m}$ ，则：

液氧储罐物理爆炸致人死亡的实际距离 $R=aR_0=0.23 \times 32.5 \approx 7.48\text{m}$ 。

液氧储罐物理爆炸致人死亡的区域圆面积 $S=\pi R^2=\pi \times 7.48^2 \approx 175.68\text{m}^2$ 。

③1000kg 的标准炸药导致防震钢筋混凝土破坏的最小冲击波超压

$\Delta P_0=0.1\text{MPa}$ ，距离爆炸中心的标准距离 $R_0=22.77\text{m}$ ，则：

液氧储罐物理爆炸导致防震钢筋混凝土破坏的实际距离

$R=aR_0=0.23 \times 22.77 \approx 5.24\text{m}$

液氧储罐物理爆炸导致防震钢筋混凝土破坏的区域圆面积

$S=\pi R^2=\pi \times 5.24^2 \approx 86.22\text{m}^2$

根据以上计算，如果 50m^3 液氧储罐物理爆炸，以爆炸点为中心，在半径 $R=9.78\text{m}$ 的圆面积 $S=300.34\text{m}^2$ 区域内的人员，均可能因爆炸的冲击波超压而致重伤；在半径 $R=7.48\text{m}$ 的圆面积 $S=175.68\text{m}^2$ 区域内的人员，均可能因氧气瓶爆炸的冲击波超压而致死亡；在半径 $R=5.24\text{m}$ 的圆面积 $S=86.22\text{m}^2$ 区域内，

均可能因氧气瓶爆炸的冲击波超压而致防震钢筋混凝土破坏。

2) LNG（液化天然气）储罐爆炸事故后果计算

该公司 LNG 储罐存在容器爆炸与化学爆炸，因容器内储存的介质为易燃液体，当发生容器爆炸后，可能会紧接着发生化学爆炸，且发生化学爆炸的危害程度要远远大于容器爆炸。根据该建设项目的实际情况，天然气储罐引发天然气爆炸的危害程度最为严重，故本次评价假设 1 台 LNG 储罐的天然气全部泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇到延迟点火，发生蒸气云爆炸事故进行重大事故后果分析。

储罐泄漏爆炸事故模拟：

爆炸性气体泄漏到空气中，遇到火源则可能发生蒸气云爆炸。导致形成蒸气云的力来自容器内含有的能量或可燃物含有的内能或两者兼而有之。

天然气爆炸极限为 5.3~15%（V/V），一旦天然气发生较大泄漏遇到明火就有可能发生蒸气云爆炸，形成冲击波伤害、破坏作用。

根据荷兰应用科研院[TNO（1979）建议]，可按下式预测蒸气云爆炸的冲击波的损害半径。

$R=C_s (NE)^{1/3}$ 式中：

R-损害半径，m；

E-爆炸能量，kJ，可按下式计算： $E=V \cdot H_c V$ -参与反应的可燃气体的体积， m^3 ；

H_c -可燃气体的燃烧热值， kJ/m^3 ；

N-效率因子，其值与燃烧浓度持续展开所造成损耗的比例和燃烧所得机械能的数量有关，一般取 $N=10\%$ ；

C_s -经验常数，取决于损害等级，见下表

表 5.4-7 损害等级表

损害等级	$C_s (mJ^{1/3})$	设备损坏	人员伤亡
1	0.03	重建建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害； >50%耳膜破坏； >50%被碎片击伤
2	0.06	损坏建筑物外表，可修复性破坏	1%耳膜破坏；

			1%被碎片击伤
3	0.15	玻璃破碎	被碎玻璃击伤
4	0.4	10%玻璃破碎	

按上述公式计算天然气泄漏蒸气云爆炸冲击波的损害半径如下：

该公司 1 台 60m³LNG 储罐储量为 $60 \times 0.45 \times 0.9t = 23.2t$ （LNG 密度取 $0.45t/m^3$ ，充装系数取 0.9）。

假设泄漏量 10%发生蒸气云火灾爆炸事故天然气的热值 $32.16MJ/m^3$ ，

天然气气态密度 $0.77kg/m^3$ 泄漏天然气的标准体积为：

$$23.2t \times 10\% / (0.77 \times 10^{-3} t/m^3) = 3013m^3。$$

泄漏天然气的总能量为：

$$32.16MJ/m^3 \times 3013m^3 = 96898.08MJ = 96898080kJ。$$

$$R_1 = C_s (N \cdot E)^{1/3} = 0.03 (0.1 \times 96898080)^{1/3} = 0.03 \times 213.2 = 6.40m；$$

$$R_2 = C_s (N \cdot E)^{1/3} = 0.06 (0.1 \times 96898080)^{1/3} = 0.06 \times 213.2 = 12.80m；$$

$$R_3 = C_s (N \cdot E)^{1/3} = 0.15 (0.1 \times 96898080)^{1/3} = 0.15 \times 213.2 = 31.98m； R_4 = C_s$$

$$(N \cdot E)^{1/3} = 0.4 (0.1 \times 96898080)^{1/3} = 0.4 \times 213.2 = 85.28m。$$

对照损害等级表得出如下表：

表 5.4-8 损害等级对应损害半径

损害等级	1	2	3	4
损害半径	6.40m	12.80m	31.98m	85.28m

通过上述计算得出，在 LNG 储罐 6.40m 半径范围内将重创建筑物和设备，人员 1%死亡于肺部伤害，>50%耳膜破坏，>50%被碎片击伤；在 6.40m~12.80m 半径范围内将会损坏建筑物表面，1%人员耳膜破坏或被碎片击伤；在 12.80m~31.98m 半径范围内有较轻损害，在 85.28m 半径范围外基本上没有损失和伤害。

5.5 公用设施及辅助设施单元

本单元依据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《消防法》、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《建筑灭火器配置规范》（GB50140-2005）、《城镇燃气设

计规范》（GB50028-2006）等法律、法规及规范、标准，编制了安全检查表，对该公司的供配电、仪表、供排水、消防设施和防雷、防静电设施等进行了检查评价，检查如下：

表 5.5 公用设施及辅助设施单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	实际情况	结论
一、供配电设施与仪表				
1	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第4.2.1条	配电箱设置符合要求。	合格
2	配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第4.3.2条	长度超过 7m，设 2 个出口，门向外开。	合格
3	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP）代码》GB 4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第4.3.7条	设置了防护网，设置了挡鼠板。	合格
4	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 6.1.1 条	装设了短路保护、过负载保护。	合格
5	直敷布线可用于正常环境的屋内场所，应采用护套绝缘导线。当导线垂直敷设至地面低于 1.8m 时，应穿管保护。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 7.2.1 条	符合要求。	合格
6	氧气站的供电负荷分级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定，除中断供气将造成较大损失者外，宜为三级负荷。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 8.0.1 条	应急照明、消防用电设备为二级负荷，其他用电设备为三级负荷。	合格
7	有爆炸危险、火灾危险的房间或区域内的电气设施应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 8.0.2 条	充装间安装使用了防爆型电气设施。	合格
8	与氧气接触的仪表必须无油脂。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 8.0.7 条	仪表无油脂。	合格
9	氧气厂（站、车间）内的乙类生产火灾危险性建筑物、液氧气化站房和氧气汇流排间，严禁用明火和电热散热器采暖。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 4.6.24 条	充装间无明火和电热散热器采暖。	合格
10	厂内动力线、电缆宜地下敷设。需架空时，应符合第 8 章的有关规定。其它企业的电网架空线不准通过氧气厂区上空。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 4.8.1 条	厂内动力线、电缆均地下敷设，厂区内上空无其他企业架空线。	合格

11	液化天然气气化站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052“二级负荷”的规定。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第 9.6.3 条	供电系统符合“二级负荷”的规定。	合格
12	液化天然气气化站爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 第 9.6.4 条	爆炸危险场所的电力装置均采用防爆型,符合标准要求。	合格
二、给排水和消防设施				
13	(一) 落实消防安全责任制, 制定该公司的消防安全制度、消防安全操作规程, 制定灭火和应急疏散预案; (二) 按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材, 设置消防安全标志, 并定期组织检验、维修, 确保完好有效; (三) 对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测, 确保完好有效, 检测记录应当完整准确, 存档备查; (四) 保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通, 保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准; (五) 组织防火检查, 及时消除火灾隐患; (六) 组织进行有针对性的消防演练; (七) 法律、法规规定的其他消防安全职责。 单位的主要负责人是该公司的消防安全责任人。	《消防法》 第十六条	能够履行职责, 消防设施完好, 有防火检查记录, 能够保障疏散通道、安全出口畅通	合格
14	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内, 并应当与居住场所保持安全距离。	《消防法》 第十九条	未在同一建筑, 与居住场所保持安全距离	合格
15	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材, 不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距, 不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。	《消防法》 第二十八条	现场无此现象, 有此管理制度	合格
16	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点, 且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005) 第5.1.1条	灭火器的周围无杂物	合格
17	对有视线障碍的灭火器设置点, 应设置指示其位置的发光标志。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005) 第5.1.2条	灭火器摆放于无视线障碍的地点	合格
18	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时, 应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时, 应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置规范》 (GB50140-2005) 第5.1.4条	未设置在潮湿或强腐蚀性的地点	合格
19	设置在 B、C 类火灾场所的灭火器, 其最大保护距离应符合表 5.2.2 的规定。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005) 第5.2.2条	手提式干粉灭火器中危险级最大保护距离 20 米, 推车式最大保护距离为 40 米	合格
20	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005) 第5.1.5条	未设置在超出其使用温度范围的地点	合格

21	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005） 第 6.1.1 条 第 6.1.2 条	符合要求	合格
22	消防水源应符合下列规定： 1 市政给水、消防水池、天然水源等作为消防水源，并宜采用市政给水； 2 雨水清水池、中水清水池，水景和游泳池可作为备用消防水源。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974—2014） 第 4.1.3 条	市政给水、厂内自备井、消防水池作为消防水源	合格
23	液化天然气气化站生产区应设置消防车道，车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场。	《城镇燃气设计规范》（GB50028—2006） 第 9.2.8 条	设置了消防车道，最小宽度 4m。储罐总容积 120m³，设置了尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场	合格
24	液化天然气立式储罐固定喷淋装置应在罐体上部和罐顶均匀分布。	《城镇燃气设计规范》（GB50028—2006） 第 9.5.2 条	喷淋装置在罐体上部和罐顶均匀分布。	合格
25	液化天然气气化站生产区防护墙内的排水系统应采取防止液化天然气流入下水道或其他以顶盖密封的沟渠中的措施。	《城镇燃气设计规范》（GB50028—2006） 第 9.5.5 条	排水系统已采取防止液化天然气流入下水道或其他以顶盖密封的沟渠中的措施。	合格
26	站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物、液化天然气储罐和工艺装置区应设置小型干粉灭火器，其设置数量除应符合表 9.5.6 的规定外，还应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的规定。	《城镇燃气设计规范》（GB50028—2006） 第 9.5.6 条	设置小型干粉灭火器，其设置数量符合要求。	合格
27	设有液化天然气工艺设备的建、构筑物应有良好的通风措施。通风量按房屋全部容积每小时换气次数不应小于 6 次。	《城镇燃气设计规范》（GB50028—2006） 第 9.6.2 条	充装间具有良好的通风措施。通风量按房屋全部容积每小时换气次数不小于 6 次。	合格
三、防雷、防静电				
28	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》（GB50057—2010） 第 4.1.1 条	设置了防雷设施并进行了防雷检测。	合格
29	积聚液氧、液体空气的各类设备、氧压缩机、氧气灌装台和氧气管道应设导除静电的接地装置，接地电阻不应大于 10Ω。	《氧气站设计规范》（GB50030—2013） 第 8.0.8 条	氧气及液氧设备、管道、阀门连接处均有金属跨接线并接地	合格
30	氧气站和露天布置的氧气贮罐、液氧贮罐等的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定。	《氧气站设计规范》（GB50030—2013） 第 8.0.9 条	设置了防雷设施并定期进行检测，检测结果符合要求。	合格
31	所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每半年至少检查一次。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912—2008） 第 4.7.3 条	进行了定期检查	合格

32	氧气（包括液氧）和氢气设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，应采用金属导线跨接，其跨接电阻应小于 0.03Ω 。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.7.4 条	氧气及液氧设备、管道、阀门连接处均有金属跨接线	合格
33	液化天然气气化站的防雷和静电接地设计，应符合本规范第 8.11 节的有关规定。	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.6.5 条	防雷和静电接地装置符合要求。	合格
34	本规范第 3.0.3 条 5~7 款所规定的建筑物，其防雷电感应的措施应符合下列规定： 1. 建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上。	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 4.3.7 条	进入 LNG 罐区的踏步扶手栏杆未接地	不合格

小结：本单元对公用设施及辅助设施进行了检查，共检查了 34 项，有 1 项不合格，其余各项均合格。不合格项为：进入 LNG 罐区的踏步扶手栏杆未接地。

5.6 存在的问题及整改情况

针对不合格项及我评价机构提出的整改建议，河间市宏琦气体有限公司进行了隐患整改，更加有效的保证了安全生产。整改及复查情况如下表。

表 5.6 整改复查情况表

序号	存在问题	标准依据	整改情况	复查结论
1	进入 LNG 罐区的踏步扶手栏杆未接地	《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第 4.3.7 条	进入 LNG 罐区的踏步扶手栏杆已就近接到共用接地装置上。	合格

6 对策措施与建议

6.1 安全对策措施建议提出的原则

制定安全对策措施应遵循以下原则：

(1) 安全技术措施等级顺序当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术上的要求，并应按下列安全技术措施等级顺序选择安全技术措施。

直接安全技术措施、间接安全技术措施、指示性安全技术措施、若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：消除、预防、减弱、隔离、连锁、警告。

(3) 安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

(4) 对策措施应符合国家有关法规、标准及设计规范的规定。

6.2 安全技术方面对策措施及建议

(1) 防雷装置每半年检测一次，确保其处于可靠工作状态。

(2) 特种设备、安全附件、防雷防静电设施、测试仪表及防护用品，要定期检查、维修，并建立设备档案；对于暂时停用的特种设备，应在恢复使用之前进行检测，合格后再运行。

(3) 要按照有关规定配备足够的消防设施和器材，建立稳定可靠的消防系统。消防器材定期检验、维护及报废、更换。

(4) 厂内进行动火作业应办理动火手续，并经单位负责人批准；动火期间，安全监护人员应到现场监督，现场挂警示牌；动火时作业场所应增设消防器材，放置于施工处。

(5) 安全标志有损坏、缺失时及时补充更换。

(6) 高处动火作业(2m 以上)必须采取防止火花飞溅措施,必须使用安全帽和安全带,风力较大时,应加强监护,风力大于 5 级时禁止动火。

(7) 为保障气瓶的使用安全,国家先后颁布了《压缩气体气瓶充装规定》《液化气体气瓶充装规定》等法规和标准,对气瓶的设计、制造、检验、充装和使用等都做了科学和明确的规定。

①使用的气瓶必须是国家定点厂家生产的。新瓶必须有合格证和锅炉压力容器安全监察部门出具的检验证书。

②气瓶必须按规定定期检验,不得超装。超期的气瓶严禁充装。

③氧气瓶禁止与油脂接触。操作者不能穿有油污过多的工作服,不能用手、油手套和油工具接触氧气瓶及其附件。

④氧气瓶应远离易燃易爆物品,远离明火与热源。

⑤冬季使用氧气瓶,如遇瓶阀或减压器冻结,可用开水或蒸气解冻,禁止明火烘烤。

⑥气瓶内的气体不应用尽,要求保留 0.5MPa 以上的余压以防止其它气体倒流进入瓶内。

⑦气瓶的充气速度不得大于 $8\text{m}^3/\text{h}$,且充装时间不少于 30min。开关阀应缓慢进行,充装场所各部均应禁油,严禁烟火。

⑧充装台所用工具、接头、阀门应采用铜质材料。

⑨氧气必须采用防错装接头充装夹具,防止可燃气体和助燃气体混充混装。

⑩与电焊工同在一处作业时,为防止气瓶带电,应在瓶底加绝缘垫。与气瓶接触的管道设备应设接地装置,防止因产生静电而引起火灾和爆炸。在同一场地进行焊接作业时,氧气瓶要保证绝缘,气瓶不可导电。

⑪安装减压器前,应先开启瓶阀吹掉瓶嘴处污物,开启瓶阀动作要轻缓,人要站在侧后面。

⑫夏季露天作业和运输时,气瓶要遮阳防止曝晒,避免气体膨胀造成超

压。

⑬应随时检查气瓶的状态，防震胶圈要完好无损。为保护瓶阀，运输和储存时必须装配瓶帽。

(8) 液氧槽车必须有导除静电接地装置。

(9) 槽车只有得到有关人员同意后，方可进入充灌场所进行充灌；充灌时，操作人员必须在场。充灌操作应按操作规程进行，防止低温液体外溢。

(10) 槽车在连接充灌输液管前，必须处于制动状态，防止移动；在斜坡处应设置防滑块。

(11) 槽车充灌结束后应及时离开，如果充灌工作中断时间过长(过夜或假日中断)，应解脱输液管连接。

(12) 槽车在充灌装卸作业时，汽车发动机必须关闭。

(13) 容器投入使用前，应按《压力容器安全技术监察规程》的规定监察各种阀门、仪表、安全装置是否齐全有效、灵敏可靠，以保证安全使用。所用压力表必须是禁油压力表；安全阀、防爆装置的材质应选用不锈钢、铜或铝，并必须脱脂去油。

(14) 容器在初次充灌时，开始应缓慢充灌（阀门应缓慢打开），然后逐渐加快，以减少对容器的热冲击破坏和减少液体蒸发。

(15) 设备须按铭牌上表明的介质专用；需改换允许的介质时，必须彻底清洗吹除，并经测试分析合格，符合充灌另一种介质，并改变相应色标。

6.3 安全管理方面对策措施建议

(1) 定期组织员工培训，新员工经三级安全教育培训考核合格后方可上岗。

(2) 将安全培训工作纳入年度工作计划，保证安全培训工作所需资金及时到位。

(3) 根据该公司实际运行情况、国家及地方有关最新政策要求，对安全管理制度进行补充、修改和完善并严格执行。

(4) 该公司在制定应急预案时，应充分考虑项目周围联动疏散，将该公司危险源的情况和可能发生的事故后果告知相关单位、居民区和个人等，一旦发生事故后不可控，应立即疏散相关区域内人员，确保疏散联系人的联系方式正确无误，告知其要保持通讯畅通。

在周边情况发生变化时对事故应急预案进行修订和完善，并进行演练，做好演练记录。预案的演练需结合该公司的危险性，进行功能演练甚至全面演练，即通过对模拟事故的处理及操作演练，提高应急人员在遇到事故时的实际处理能力及操作能力，每年进行一次应急预案演练。

(5) 进一步加强对公司员工安全知识的培训，使从业人员均能够熟练、正确使用应急救援设施、灭火器材。

(6) 安全管理人员、特种作业人员需参加培训合格，取得相应的合格证书；企业应当对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，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(7) 根据该公司情况，健全全员安全生产责任制，明确岗位安全生产责任，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

(8) 企业应当根据生产工艺、技术、设备特点和原辅料的危险性等，完善岗位操作安全规程。特种设备、安全附件、计量仪表定期检验合格。

(9) 不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。

(10) 为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(11) 按规定及时缴纳工伤保险和安全生产责任险。

(12) 加强储罐区及设备设施管理。对储罐区及设备设施要定期检查检测，确保储罐管线阀门、机泵等设备设施完好。确保储罐安全附件和防雷、防静电

电、防汛设施及消防系统完好。

(13) 加强储罐区及设备设施的管理和操作人员培训，确保掌握岗位安全风险和操作规程。确保操作人员能够正确使用劳动保护用品和应急防护器材，具备应急处置能力，特别是初期火灾的扑救能力和中毒窒息的科学施救能力。

(14) 企业严格执行《企业动火作业安全规程》，生产或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续，动火区及禁火区的划分要确保生产装置的安全。

(15) 建立双重预防机制组织机构，健全各项制度，落实双重预防机制责任，加强双控体系的运行管理，定期检查本站安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进建议及措施。加强标准化体系的运行管理，企业应每年至少 1 次对安全标准化运行进行自评，提出进一步完善安全标准化的计划和措施。对员工进行双重预防机制体系培训，使员工对所从事岗位的风险有更充分的认识，安全技能和应急处置能力进一步提高，风险管控能力得到加强；使隐患排查工作更有针对性，降低风险。

(16) 根据《河北省有限空间作业安全管理规定》（河北省人民政府令〔2020〕第 4 号），对存在有限空间的工作场所和岗位设置明显标志，并严格执行有限空间作业审批手续。作业前应严格执行清洗、置换、通风、检测、隔断、封堵等安全措施。

(17) 停用特种设备应按要求持续办理停用手续；氧气充装间北侧的戊类车间设备尚未就位，启用时应满足设计要求的功能。

(18) 控制 LNG 充装间液氧钢瓶的数量，不超过 10 瓶。

(19) 督促运输单位在该公司无储存气体乙炔、氦气、丙烷、氢气、实验标气、混合气的运输过程加强管理，合规运输，保证运输安全。

7 安全评价结论

通过对河间市宏琦气体有限公司经营危险化学品项目实施安全现状评价,本报告从物料使用及储存、生产过程的危险性和相关的事例分析着手,对生产过程中可能存在的各种危险、有害因素进行了系统的分析和评价,得出了如下的结论:

通过评价分析,该公司 LNG、氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]的储存经营过程中存在的危险有害因素有:火灾、爆炸、容器爆炸、机械伤害、触电、物体打击、高处坠落、中毒和窒息、其他伤害(冻伤)、车辆伤害等,应重点防范的是火灾、爆炸、容器爆炸。

(1) 该公司气体充装工艺成熟、稳定,不在国家明令禁止、淘汰工艺中,生产设备装备水平能够满足安全生产需求;

(2) 该公司对危险性较大的生产设备、设施,采取了相应的安全防护措施,并进行有效管理,可有效地减少事故的发生;

(3) 该公司在预防危险有害因素方面,采取了有效的安全措施,能够有效减少事故的发生;

(4) 该公司配备了安全管理人员,制定了安全责任制、安全管理制度、安全操作规程和事故应急预案,主要负责人和安全管理人员取得了安全生产培训合格证书,特种操作人员取得了相应资质证书后,持证上岗。公司对其其他员工定期进行安全培训,定期发放劳动防护用品;

(5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《河北省安全生产监督管理局<关于进一步加强和规范全省重大危险源>监管工作的通知》(冀安监管应急[2017]83号),该公司不构成危险化学品重大危险源。

我公司评价组经过对河间市宏琦气体有限公司厂址条件、总平面布置与建(构)筑物、安全管理、生产工艺、设备设施、物料储存、公用工程及辅

助设施等方面进行安全评价，企业对评价过程提出的整改项已经整改合格，安全评价小组成员一致认为：该公司已取得营业执照、气体充装证、危险化学品经营许可证和燃气经营许可证，该公司的周边环境、总平面布置及建（构）筑物、工艺设备及设施、公用工程、辅助设施、安全管理等方面符合安全经营条件。

严禁复制

附录附件

- 1、安全评价委托书
- 2、企业营业执照复印件
- 3、气瓶充装许可证复印件
- 4、燃气经营许可证复印件
- 5、危险化学品经营许可证复印件
- 6、土地证明文件复印件
- 7、特殊建设工程消防验收意见书复印件
- 8、防雷装置检测报告复印件
- 9、主要负责人、安全管理人员安全培训资格证书复印件
- 10、特种设备人员资格证书复印件
- 11、三项制度目录复印件
- 12、工伤保险、安责险缴费证明复印件
- 13、应急预案备案登记表复印件
- 14、特种设备使用登记证及检测报告复印件
- 15、安全附件检验报告复印件
- 16、氧气探测器检验报告复印件
- 17、周边关系示意图
- 18、平面布置示意图
- 19、整改及复查情况一览表

