

金溪顺欣气体充装站
危险化学品储存经营

安全现状评价报告
(终稿)



法定代表人：马 浩

技术负责人：王多余

项目负责人：姜 锋

二〇二五年八月五日

金溪顺欣气体充装站
危险化学品储存经营安全现状
评价人员

	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记 编号	签字
项目 负责人	姜锋	化工	S011035000110202001353	015901	
项目组成员	徐刚锋	化工	CAWS350000230200258	043174	
	刘建强	电气	S011032000110193001139	036039	
	朱细平	化工机械	S011035000110202001361	027047	
	邹文斌	安全	S011032000110192001449	024656	
	周水波	自动化	S011044000110192002624	023583	
报告 编制人	姜锋	化工	S011035000110202001353	015901	
	徐刚锋	化工	CAWS350000230200258	043174	
报告 审核人	聂润荪	化工工艺	1100000000201786	014606	
过程控制 负责人	尧赛民	化工工艺	1600000000300934	029672	
技术负责人	王多余	化工工艺	1200000000100048	024062	

**金溪顺欣气体充装站
危险化学品储存经营
安全评价技术服务承诺书**

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2025 年 08 月 05 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

前 言

金溪顺欣气体充装站坐落于江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山，成立于 2019 年 04 月 22 日，经营范围包括许可项目：危险化学品经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准），投资人为苏建辉。该充装站现有员工共 6 人，其中站长 1 名，技术管理人员 1 人，安全管理人员 1 人。

该充装站于 2022 年 08 月 16 日取得由抚州市应急管理局颁发的《危险化学品经营许可证》，证书编号：（赣抚应急（乙）字[2019]000001 号），许可范围为氧气、氩气、二氧化碳，其有效期为 2022 年 04 月 22 日至 2025 年 04 月 21 日。因金溪顺欣气体充装站的危险化学品经营许可证三年有效期届满，根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》和《危险化学品经营许可证管理办法》的要求，需要换证而进行安全现状评价。

南昌安达安全技术咨询有限公司受金溪顺欣气体充装站的委托，于 2025 年 2 月组成评价组，针对该经营、储存场所、经营条件、人员培训、安全生产管理制度、事故应急救援方面进行检查评价，依据 AQ8001-2007《安全评价通则》等现行危险化学品安全评价标准编制安全评价报告。

关键词：危险化学品 储存经营 现状评价

目 录

1、安全评价概述	- 1 -
1.1 评价目的	- 1 -
1.2 评价原则	- 1 -
1.3 安全评价依据	- 1 -
1.4 评价范围	- 5 -
1.5 评价程序	- 6 -
1.6 附加说明	- 7 -
2、企业基本概况	- 9 -
2.1 企业基本情况	- 9 -
2.2 区域环境	-10 -
2.3 主要建构筑物	-14 -
2.4 总平面布置	-14 -
2.5 充装工艺	-16 -
2.6 主要生产设备	-16 -
2.7 经营方式	-18 -
2.8 公用工程	-20 -
2.9 特种设备	-21 -
2.10 消防、安全设施	-22 -
2.11 安全管理	-22 -
3、主要危险有害因素辨识	- 27 -
3.1 物质的危险特性	-27 -
3.2 危险、有害因素辨识	-33 -
3.3 重大危险源辨识	-44 -
3.4 危险化学品辨识	-46 -
3.5 危险工艺辨识	-47 -
3.6 主要设施危险有害因素	-48 -
3.7 周边环境危险性分析	-48 -
3.8 总平面布置及建（构）筑物危险性分析	-49 -
3.9 主要危险、有害因素分布情况	-50 -
3.10 案例分析	-52 -
4 评价单元的确定和评价方法简介	- 55 -
4.1 评价单元划分的原则	-55 -
4.2 评价单元划分	-55 -
4.3 评价方法的选用	-56 -
4.4 评价方法简介	-56 -
5 定性和定量安全评价	- 61 -
5.1 选址条件符合性评价	-61 -
5.2 周边环境单元	-63 -
5.3 总平面布置单元	-64 -
5.4 工艺、设备评价	-67 -
5.5 防火防爆安全评价	-69 -

5.6 常规防护单元评价	69 -
5.7 安全管理评价	73 -
5.8 危险化学品经营单位安全评价现场检查表	70 -
5.9 安全经营条件评价	73 -
5.10 作业条件危险性评价	77 -
5.11 危险度评价	79 -
5.12 重大事故后果定量计算分析	79 -
5.13 消防及安全设施	82 -
6 建议及安全对策措施	83 -
6.1 安全对策措施、建议的依据及原则	83 -
6.2 建议采取的安全对策措施与建议	83 -
6.3 整改复查情况	85 -
7 评价结论	87 -
8 附件	88 -



1、安全评价概述

1.1 评价目的

(1) 安全评价目的是查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

(2) 为安全监察进行技术准备，为危险化学品经营许可证的换发提供技术依据。

1.2 评价原则

坚持权威性、科学性、公正性、严肃性和针对性的原则,以国家有关法律、法规、规范标准为依据，采用科学的态度，对安全评价的每一项工作都力求做到客观公正，针对现状对危险有害因素及其产生条件进行分析评价，从实际的经济技术条件出发提出有效的整改意见和措施。

1.3 安全评价依据

1.3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》 [2021 年修订]（中华人民共和国主席令第 88 号第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议）

《中华人民共和国环境保护法》 [2014 年修订]（中华人民共和国主席令第 9 号第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议）

《中华人民共和国劳动法》 [2018 年修订]（中华人民共和国主席令第 24 号第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议）

《中华人民共和国防洪法》 [2016 年修订]（中华人民共和国主席令第

48 号第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议)



《中华人民共和国气象法》 [2016 年修订]（中华人民共和国主席令第五十七号第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第三次修正）

《中华人民共和国突发事件应对法》 [2024 年]（第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）

《中华人民共和国消防法》 [2021 年修订]（中华人民共和国主席令第八十一号第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议）

《中华人民共和国防震减灾法》 [2008 年修订]（中华人民共和国主席令第七号第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议）

《中华人民共和国道路交通安全法》 [2021 年修订]（中华人民共和国主席令第八十一号第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议）

《中华人民共和国特种设备安全法》 [2013 年修订]（中华人民共和国主席令第四号第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议）

《中华人民共和国劳动合同法》 [2012 年修订]（中华人民共和国主席令第七十三号第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议）

《中华人民共和国职业病防治法》 [2018 年修订]（中华人民共和国主席令第二十四号第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议）

《危险化学品安全管理条例》 [2013 修订]（中华人民共和国国务院令第六四十五号国务院第三十二次常务会议通过）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》 [2010 修订]（中华人民共和国国务院令第五八十八号《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》国务院第一百三十八次常务会议通过）

《易制毒化学品管理条例》 [2018 修订]（中华人民共和国国务院令

703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第六条修改)

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令[2024]第 797 号修订)

《工伤保险条例》 国务院令 第 586 号

《劳动保障监察条例》 国务院令 第 423 号

《公路安全保护条例》 国务院令 第 593 号

《生产安全事故应急条例》 国务院令 第 708 号

《危险化学品经营许可证管理办法》根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令 第 79 号修正

《易制爆危险化学品名录》 (2017 年版)

《危险化学品目录(2015 版)》 应急管理部等 10 部门公告(2022 年第 8 号)

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

《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 2020 年第 3 号公告)

《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

《生产经营单位安全培训规定》 国家安监总局令 第 3 号、经总局 80 号令修订

《气瓶安全监察规定》(2015 年 8 月 25 日国家质量监督检验检疫总局令 第 166 号修订)

《江西省安全生产条例》(2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会)
南昌安达安全技术咨询有限公司

表大会常务委员会第三次会议第二次修订，自 2023 年 9 月 1 日起施行）

《江西省消防条例》（2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过）

1.3.2 相关标准、规范

《建筑设计防火规范》（2018 年版）	GB50016-2014
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《危险化学品经营企业安全技术基本要求》	GB18265-2019
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《危险货物运输包装通用技术条件》	GB12463-2009
《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》	GB16912—2008
《气瓶充装站安全技术条件》	GB27550—2011
《氧气站设计规范》	GB50030-2013
《低温液体贮运设备使用安全规则》	JB/T6898—2015
《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》	HG20660-2017
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《危险货物品名表》	GB12268-2025
《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	GB/T29639—2020
《气瓶安全技术规程》	TSG23-2021/XG1-2024
《压缩气体气瓶充装规定》	GB/T 14194-2017

《生产设备安全卫生设计总则》

GB5083-2023

《安全评价通则》

AQ8001-2007

1.3.3 技术文件

- 1、营业执照
- 2、危险化学品经营许可证
- 3、气瓶充装许可证
- 4、租地合同
- 5、建设工程竣工验收备案通知书
- 6、主要负责人和安全管理证书
- 7、特种作业人员证书
- 8、雷电防护装置检测报告
- 9、特种设备使用登记证、压力容器定期检验报告
- 10、安全阀校验报告
- 11、压力表检定证书
- 12、气瓶定期检验报告、含氧检测报警器检测报告
- 13、应急预案备案表、应急演练记录
- 14、安全生产责任险
- 15、总平面布置图

1.4 评价范围

本次评价范围为金溪顺欣气体充装站所经营氧气（压缩）、氩气（压缩）、二氧化碳（压缩）危险化学品的储存、充装设施及公用设施等。

本次安全现状评价是针对评价范围内的建筑、设备、装置所涉及的危险、

有害因素进行辨识，根据相应法律、法规、标准、规范的要求检查安全设施的配置及相关检测检验情况，审核评价安全生产管理机构、制度、人员培训、操作规程、事故应急救援体系等保障措施，对整个装置安全设施及安全措施进行符合性评价。

涉及的主要建构筑物：101充装车间、201辅助用房（含杂物间和空瓶间）、301罐区、302消防水池、303消防泵房、401杂物间、402门卫室、403钢棚。

凡涉及装置的环保、消防、职业卫生等问题，则应执行国家有关标准和规定，本报告以企业提供的由相关的主管机关出具的各项检查、检查结论为准。

1.5 评价程序

评价程序见图 1.5-1。



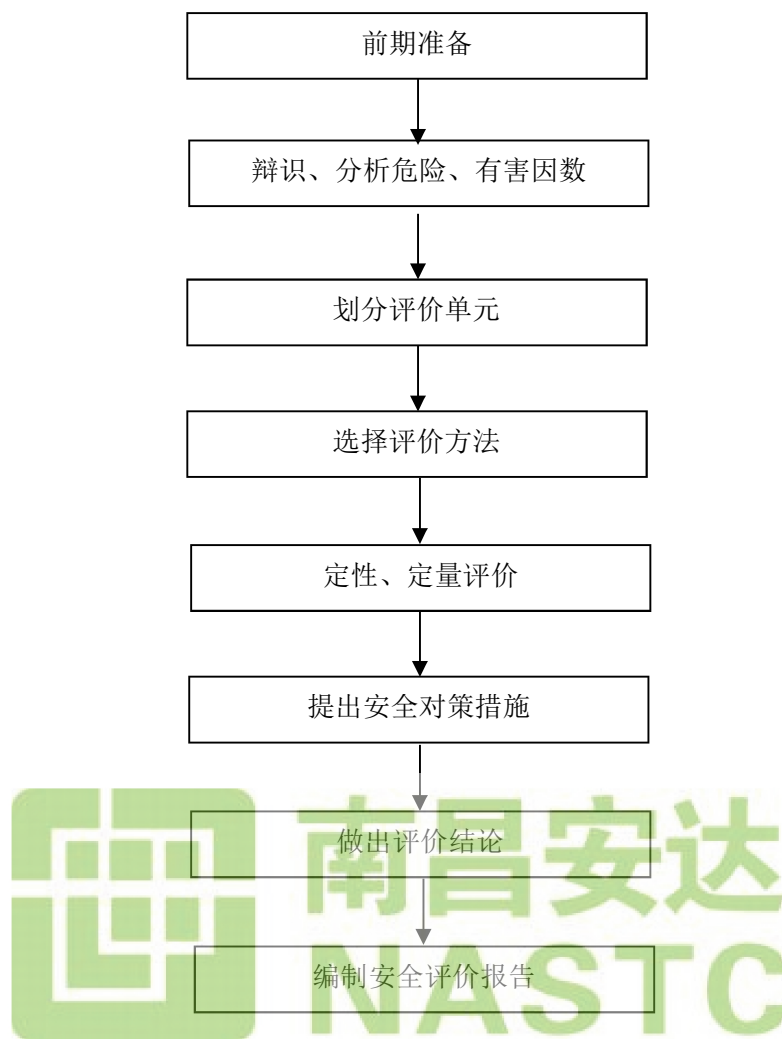


图 1.5—1 安全评价程序

1.6 附加说明

需要说明的是，本安全评价报告和结论根据评价时项目的系统状况做出。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了金溪顺欣气体充装站的积极支持和配合，在此表示衷心地感谢！本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

本安全评价报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；使用盖有“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章的复印件无效；涂改、缺页

无效；安全评价人员或工程技术人员未亲笔签名或使用复印件无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

本评价报告具有很强的时效性，本报告通过评审后因各种原因超过时效，项目周边环境等发生了变化，本报告不承担相关责任。



2、企业基本情况

2.1 企业基本情况

金溪顺欣气体充装站坐落于江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山，成立于 2019 年 04 月 22 日，经营范围包括许可项目：危险化学品经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准），投资人为苏建辉。该站设有 21m^3 工业液氧储罐一个、 15.8m^3 液氩储罐一个、 21.06m^3 二氧化碳储罐一个。

该充装站占地面积约为 4.32 亩，有 6m 宽的道路与 206 国道相连，交通较为便利。企业现有员工 6 人，其中站长 1 名，技术管理人员 1 人，安全管理人员 1 人。

该充装站于 2022 年 08 月 16 日取得由抚州市应急管理局颁发的《危险化学品经营许可证》，证书编号：（赣抚应急（乙）字[2019]000001 号），许可范围为氧气、氩气、二氧化碳，其有效期为 2022 年 04 月 22 日至 2025 年 04 月 21 日。

表 2.1-1 企业基本情况表

企业名称	金溪顺欣气体充装站				
注册地址	江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山				
经营地址	江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山				
联系电话	13870461965	传真	/		
投资人	苏建辉		主要负责人	苏建辉	
职工人数	6 人	技术管理人数	1	安全管理人数	1 人

注册资本	100 万元	固定资产	/	上年销售量	/
储存设施	地址	江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山			
	结构	储罐	储存能力	57.86m ³	
	产权	自有● 租赁⚙ 承包□			
申请经营化学品范围					
剧毒化学品			其他危险化学品		
品名	规模	用途	品名	规模	用途
			工业氧气	(储罐容积 21m ³)	工业
			氩气	(储罐容积 15.8m ³)	工业
			二氧化碳	(储罐容积 21.06m ³)	工业
主要安全管理制度名称	危险化学品安全管理制度、安全检查管理制度、安全教育培训制度、出入库管理制度、运输及装卸安全规程、消防安全管理制度、事故应急救援预案等				
申请经营方式	批发、零售				

2.2 区域环境

2.2.1 地理位置

该充装站位于江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组206 国道旁左家山，具体位置见下图。



图 2.2-1 充装站地理位置图

金溪县地处江西省中东部、抚州市北部，东与资溪县、贵溪市交界，南和南城县接壤，西与临川区毗邻，北与东乡区、鹰潭市余江区为邻。地理坐标介于东经 $116^{\circ} 27' 21''$ — $117^{\circ} 02' 44''$ ，北纬 $27^{\circ} 41' 58''$ — $28^{\circ} 06' 15''$ 之间。辖区东西最大距离 54 千米，南北最大距离 44 千米，总面积 1358 平方千米。

2.2.2 地质地貌

金溪县地处武夷山脉与鄱阳湖平原过渡地带，地势东南高、西北低，由东南向西北缓缓倾斜。地形可分为东部红岩丘陵盆地，西部赣抚中游河谷阶地丘陵区，中部和西北部低丘冈地，西南边缘为平坦的抚河冲击平原。境内最高点笔架峰海拔 1363.4 米；最低点高坪自然村位于陈坊积乡，海拔 32 米。

金溪地貌可分为山地、丘陵、平原、岗地等几个类型，其中以丘陵为主。山地海拔高度 500~1363m，相对高度 $>300\text{m}$ ；丘陵海拔高度 100~500m，相对高度 50~200m。平原岗地海拔 100m 以下，相对高度 $<50\text{m}$ 。其中山地占 64.88%，耕地占用 21.2%，水面占 5.2%。

水资源较为丰富，有信江水系支流、抚河水系支流、干流等 6 条河流贯穿县境，总长为 272.4km。

金溪土壤主要有红壤和黄壤，红壤是县境内最大的土类，面积达 1563553 亩，占全县总面积的 74.77%，分布在海拔 500m 以下，黄壤总面积 54704 亩，土层较薄，植被较好。县域土地结构是一个较为完整的生态体系，土层疏松的沟谷平原对粮食和经济作物的生产非常有利，而丘陵岗地平缓，开发潜力较大，适宜于发展旱地作物和经济林木。

全国地震烈度区划图显示，本地区基本地震烈度小于 VI 度，按 VI 度进

行抗震设防。

2.2.3 气象条件

金溪县气候为热带湿润气候，雨量丰沛，四季分明。

金溪县年平均气温 17.9℃。夏季气温常有 38℃ 的高温天气，极端最高气温出现过 40.8℃ 以上的短暂高温天气，最冷的温度为 -8.2℃，无霜期平均为 265 天，平均降雨量为 1993.3mm，夏季最热月相对湿度在 74% 以上，春夏时节连日阴雨，空气湿度可达 100%。风向随季节转换明显。常年主导风为西北风，夏季东南风偏多。年平均风速为 2.2m/s，最大风速为 20m/s。

该充装站所在地区为丘陵地势，红壤土层，地震基本烈度 VI 级。

年平均气温	17.9℃
最热月平均气温	29.6℃
最冷月平均气温	5.2℃
年平均降雨量	1993.3mm
年平均相对湿度	80%
夏季平均相对湿度	74%
冬季平均相对湿度	81.33%
无霜期年平均：	265 天
雷暴日年平均：	71.1 天

2.2.4 水文

金溪县水量比较充足。除流经本县的抚河外尚有 5 条主要河流。属于信江水系的有高坊河、何源港两条三级河流，河流长度 81.5km，集雨面积 436.0km²。属于抚河水系的有双陈河、琅琊河、芦河，分属三级、一级河流，

河流长度 190.9km，集雨面积 1382km²。

2.2.5 地震

根据江西省地震局、江西省建设厅编制和出版的《江西省地震参数区划工作作用图》标示，金溪县地震烈度小于 6 度（地震动参数小于 0.05g），地壳稳定性较好，工程设计烈度按 6 度进行抗震设防。

2.2.6 周边环境

金溪顺欣气体充装站位于江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山。充装站东南侧为 206 国道，206 国道距液氧储罐约 49.7m，距充装车间约 37.7m；206 国道路边线与东南侧围墙之间有 10kV 架空电力线（杆高约 12m），电力线距充装车间约 26.7m；东南侧围墙与消防水池中间有一废弃架空通信线，距充装车间约 22.7m；充装站西南侧为农田。充装站西北侧围墙外通信线（杆高约 8m）距液氧储罐约 23.3m；站区东北侧为空地，之外为抚吉高速，抚吉高速距充装车间约 110m，距液氧储罐约 125m。

金溪顺欣气体充装站周边 200m 内无《危险化学品安全管理条例》规定的民用居住区、商业网区、重要公共建筑等，也无珍稀保护物种和名胜古迹等。周边环境见表 2.2-1。

表 2.2-1 周边环境

序号	方位	周边建筑物名称	本项目建筑物或设施	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	依据
1	东南	架空电力线（杆高 12m）	充装车间	26.7	1.5 倍电杆高度=18	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条

		架空通信线	充装车间	22.7	-	-
		206 国道	充装车间	37.7	15	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.4 条
			液氧储罐	49.7	15	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.4 条
2	西南	农田	围墙	-	-	-
3	西北	架空通信线	液氧储罐	23.3	-	-
4	东北	抚吉高速	液氧储罐	125	15	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.4 条
			充装车间	110	15	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.4 条

备注：标准根据《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条，液氧贮罐以 1m^3 液氧折合 800m^3 标准状态气氧计算。本站 21m^3 液氧储罐折合为标准状态气氧容积为 16800m^3 ，故参照标准为总容积 $1000-50000\text{m}^3$ 间的标准距离。

2.3 主要建构筑物

充装站主要建构筑物，表 2.3-1。

表 2.3-1 主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积	火灾类别	耐火等级	建筑结构	备注
1	101 充装车间	147m^2	乙类	二级	钢筋混凝土框架结构	1F
2	201 辅助用房	175m^2	丙类	/	钢结构	1F
3	301 罐区	133.8m^2	乙类	/	砼结构	
4	302 消防水池	108.5m^2	/	/	钢砼结构	深 3 米
5	303 消防泵房	14m^2	丙类	二级	砖混结构	1F
6	401 杂物间	47.24m^2	丙类	二级	砖混结构	1F
7	402 门卫	34m^2	民建	二级	砖混结构	1F
8	403 钢棚	78m^2	丙类	/	钢结构	1F

2.4 总平面布置

2.4.1 平面布置

该充装站位于金溪县秀谷镇里吴村 206 国道旁左家山 206 国道的西北

侧，站区东南侧设有一个主要出入口。该充装站按功能分区大致分为二个区：办公区、生产区（罐区、充装车间）。办公区布置在站区东南侧；储罐区、充装间布置在站区西北侧。液氧储罐距离充装间约 15.1m、距离杂物间约 30.2m。充装间距门卫室约 27.1m、距杂物间约 21.5m、距东北侧辅助用房约 21.7m。消防水池位于站区东南侧，泵房位于消防水池北侧。

充装站出入口设在站区东南侧，站内储罐区东面，充装间南面之间设有 12m×12m 的消防回车场。

站区四周设高 2.2 米的实体围墙。

氧气为助燃气体，火灾危险性为乙类；二氧化碳为不燃气体，火灾危险性为戊类；液氮为不燃气体，火灾危险性为戊类。充装站内主要建、构筑物一览表见表 2.4-1，依照《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014）、

《氧气站设计规范》GB50030-2013 要求，气瓶充装区、液氧储罐与周围建(构)筑物的安全间距见表 2.4-1。

表 2.4-1 厂内各建（构）筑物的防火间距

序号	建构筑物、设施名称及火灾危险性类别	方位	相邻建构筑物、设施名称	火灾类别	实际间距(m)	标准距离(m)	结论	依据
1	充装间（乙类）	东南面	402 门卫室	民建	27.1	25	符合	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条
			401 杂物间	丙类	21.5	10	符合	
		西面	液氧储罐	乙类	15.1	12	符合	
		东北面	201 辅助用房	丙类	21.7	14	符合	
2	液氧储罐（乙类）	北面	101 充装车间	乙类	15.1	12	符合	
		东南面	401 杂物间	丙类	30.2	12	符合	

备注：标准根据《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条，液氧贮罐以 1m³ 液氧

折合 800m^3 标准状态气氧计算。本站 21m^3 液氧储罐折合为标准状态气氧容积为 16800m^3 ，故参照标准为总容积 $1000\text{--}50000\text{m}^3$ 间的标准距离。

站区具体平面布置见总平面布置图（见附图）。

2.4.2 道路运输

1. 道路交通

站区东南侧设有一个出入口，并有一条宽度为 6 米的进厂道路与厂外 206 国道相连，交通较为便利。站内储罐区东面，充装间东南面之间设有 $12\text{m} \times 12\text{m}$ 的消防回车场，可以满足运输车辆和消防车辆的通行。

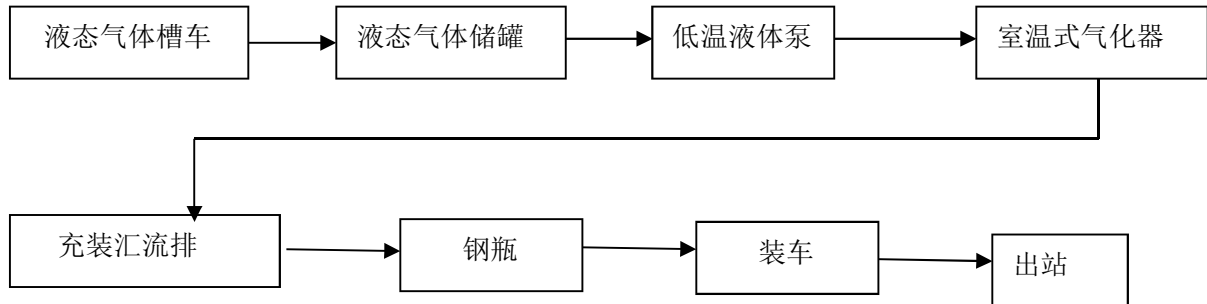
2.5 充装工艺

该充装站的工艺过程主要有两个方面：卸液过程、充装过程。

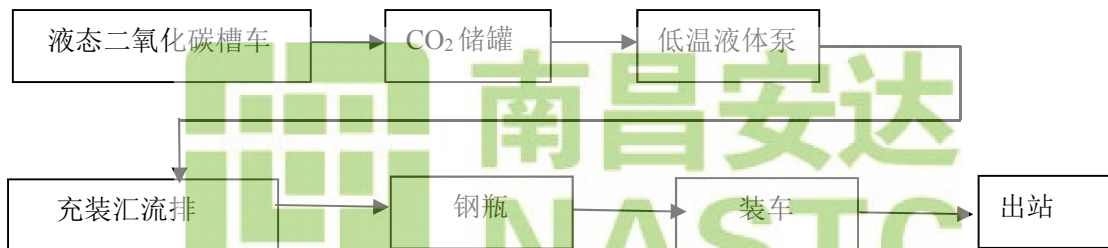
1、卸液过程：槽车到站后，静置 15 分钟，然后装好静电接地装置，接着开启槽车出液阀和管道排放阀吹扫卸液软管及管路，吹扫后关闭充装管道排放阀，开启输出阀与增压器输出阀，将液体槽车送来的低温液态气体装入低温液体贮罐内储存。

2、充装过程：充装过程又可分为液态气体汽化和气体充装两个部分。液态气化是用低温泵将低温贮罐内的液态气体升压后送至汽化器，液态气体在汽化器中大面积吸收空气中的热量迅速气化。气体充装过程是利用气化后气体具有的较高压力（常温 20°C 时液氧汽化压力一般控制在 $5\text{--}5.8\text{MPa}$ ，液氮汽化压力一般控制在 0.7MPa ，二氧化碳不需汽化，可直接充装）进行气体输送，经过气体管道进入充装间，通过充装排阀门将气体充入钢瓶。工艺流程图如下：

工业氧气、氩气充装工艺流程图如下：



二氧化碳充装工艺流程图如下：



2.6 主要生产设备

该充装站所使用的主要设备、装置见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	生产厂家	备注
1	低温液氧储罐	21m ³	1	张家港中集圣达因低温设备有限公司	立式
2	低温液二氧化碳储罐	21.06m ³	1	张家港中集圣达因低温设备有限公司	立式
3	低温液氩储罐	15.8m ³	1	张家港中集圣达因低温设备有限公司	立式
4	液氧泵	6BP100-450/110	1 台	湖州三井低温设备有限公司	
5	二氧化碳液体泵	88P600-1200/100	1 台	湖州三井低温设备有限公司	
6	液氩泵	SVNR	1 台	苏州新锐低温设备有限公司	
7	氧气气化器	QQN-300/15.0	1 台	苏州新锐低温设备有限公司	
8	氩气气化器	APAN-300-165A	1 台	无锡诺贝特流体设备科技有限公司	
9	汇流排		3 套		
10	钢瓶	40L	150 只	氧气、二氧化碳、液氩各 50 只	

该充装站涉及的特种设备见表 2.6-2。

表 2.6-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	使用登记证编号	数量	生产厂家	下次检验日期	备注
1	低温液氧储罐	21m ³	容 1500027(17)	1	张家港中集圣达因低温设备有限公司	2026 年 11 月	立式
2	低温液二氧化碳储罐	21.06m ³	容 15 赣 F0069(17)	1	张家港中集圣达因低温设备有限公司	2026 年 11 月	立式
3	低温液氩储罐	15.8m ³	容 13 赣 F0002(17)	1	张家港中集圣达因低温设备有限公司	2026 年 11 月	立式
4	钢瓶	40L		150 只		2027 年 6 月 5 日	氧气、二氧化碳、液氩各 50 只

该充装站涉及的安全阀和压力表台账见表 2.6-3。表

2.6-3 压力表、安全阀台账一览表

序号	设备名称	出厂编号	报告编号	检测单位	下次检验日期	备注
1	安全阀	021525	JXCT-AQF-2025-2048	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
2	安全阀	175643	JXCT-AQF-2025-2049	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
3	安全阀	021527	JXCT-AQF-2025-2050	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
4	安全阀	1030003	JXCT-AQF-2025-2051	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
5	安全阀	1030004	JXCT-AQF-2025-2052	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
6	安全阀	2003147	JXCT-AQF-2025-2053	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
7	安全阀	2003145	JXCT-AQF-2025-2054	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
8	安全阀	1809106	JXCT-AQF-2025-2055	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
9	安全阀	14060361	JXCT-AQF-2025-2056	江西省诚泰检测技术服务有限公司	2026 年 6 月 10 日	
10	压力表	HC73591644226	JXJC25042201	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	
11	压力表	HC73591644191	JXJC25042202	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	
12	压力表	HC73591644189	JXJC25042203	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	
13	压力表	HC73591439450	JXJC25042204	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	
14	压力表	HC73591439427	JXJC25042205	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	
15	压力表	HC73591439564	JXJC25042206	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	
16	压力表	HC73591439425	JXJC25042207	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	
17	压力表	HC73591439421	JXJC25042208	金溪县市场监督管理局检验检测认证中心	2025 年 10 月 08 日	

2.7 经营方式

金溪顺欣气体充装站经营方式为：工业氧气、氩气采取从外部购入液态气体，分别储存于储罐内，在厂内将液态气体进行汽化和充装。二氧化碳采取从外部购入液态气体，储存于二氧化碳储罐内，通过低温液体泵将液态气

体经汇流排直接气瓶充装。

2.8 公用工程

2.8.1 给排水

1、给水

生产及生活用水来源于自挖井水。生产过程不用水，主要是地面冲洗用水，绿化用水、生活用水及消防用水。

2、排水

该充装站没有生产废水，一些冲洗地面的污水以及雨水，直接排放。

生活污水可直接排放。

2.8.2 供配电

该充装站主要生产用电设备为液体泵、气化器工作用电以及照明用电，主要生活用电为照明用电。电力供应由江西省金溪县秀谷镇供电所供电网络（三相四线电路）直接接入。

1、电源

该充装站直接从金溪县秀谷镇供电所 380V 供电线路直接接到位于办公区域的配电柜，在低压配电入户处设辅助接地一处，并装设过电压保护器 1 组，生产区电压为 380V，最大负荷为 30kW。

2、负荷等级及供电要求

该充装站主要生产装置、消防泵（型号：3/15-100-30）、仪表用电、辅助设施、生活设施及照明用电负荷均为三级用电负荷。

3、线路铺设方式

站区内线路以电缆沿电缆沟敷设为主，电缆数量较少的位置可采用电缆

直接埋地或穿保护管埋地敷设方式。

2.8.3 防雷、防静电接地

依据《建筑防雷设计规范》的有关规，充装间和储罐区为第二类防雷建筑，其它建构筑物为第三类防雷。依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》中的有关规定，设置相应的避雷及防静电设施，所有工艺装置，管道及电气设备外壳均可靠等电位接地，并与电气工作接地共用一个接地网，各测点的工频接地电阻不大于 4Ω ，符合规范要求。

储罐壁厚大于 4mm，利用本体作为接闪器；充装间利用屋面接闪杆防直击雷。突出屋面的金属物体与避雷网可靠连接。设备与防雷防静电接地网的连接不少于两处。

水平接地采用 -40×40 镀锌扁钢。

所有连接部分均采用焊接，焊接部位刷防腐漆，室外接地线干线埋深为地坪下 0.8m。

电源零线的重复接地、保护接地，防静电接地及防雷接地均焊接到接地体上，接地电阻要求不大于 4Ω 。

建筑物利用每个构造柱内主筋做引下线，上端与避雷装置焊接，下端与基础钢筋焊接。

该充装站的保护接地、防雷接地、防静电接地分别连接各接地体并可靠接地。

该充装站罐区、充装车间于 2025 年 04 月 09 日委托江西通雷科技有限公司检测合格，并出具了雷电防护装置检测报告（编号：1152024001 雷检字【2025】TL078），有效期至 2025 年 10 月 08 日，详见附件。

2.9 消防、安全设施

1、消防设施：

1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.1.1 条，该充装站同一时间内的火灾次数为一次。

2) 根据该充装站建筑情况，101气体充装间（乙类、单层）的占地面积为 124m^2 ，高度约6m，体积 $147 \times 6 = 882\text{m}^3 < 1500\text{m}^3$ 。根据《《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014第8.2.2条，可不设置室内消火栓系统；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第3.3.2条，其室外消火栓设计流量为 15L/s ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第3.6.2条，火灾延续时间为3小时。

故该充装站最大消防用水量为 $V=162\text{m}^3$ 。该站区设有2个室外消火栓（水源来自消防水池），并设置 306m^3 消防水池一座，站区配有MFZ/ABC5型干粉灭火器9只，详见表2.10-1。

表 2.9-1 灭火器配置情况表

序号	应急救援设施名称	技术要求	设施位置	数量
1	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC5	储罐区	3 只
2	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC5	氧气、氩气、二氧化碳充装间	6 只

该充装站于 2015 年 6 月 16 日经金溪县公安消防大队进行消防验收，并取得建设工程竣工验收备案通知书，金公消验备字【2015】第 0007 号，详见附件。

2、安全设施与措施：

低温液体储罐、低温液体泵、室温式气化器、气体充装汇流排均按有关

规定安装有压力表、安全阀，低温液体储罐安装有就地显示液位指示装置。

室温式气化器出口后的管道处设置电接点双金属温度计以及电接点压力表，电接点双金属温度计其下限值设定为 -10° ，电接点压力表上限值设定为 15MPa，当发生超温、超压时低温液体泵自动停泵。

气体充装汇流排两侧设置了隔爆墙，其高度为 2.2m，并设置了氧含量检测仪。

站区有电话和手机对外保持良好联系。

低温液体储罐办理了压力容器使用登记证，提供了压力容器的检测检验报告。

充装间设置快装接头和专用高压软管，但气体钢瓶未设置防倾倒设施。

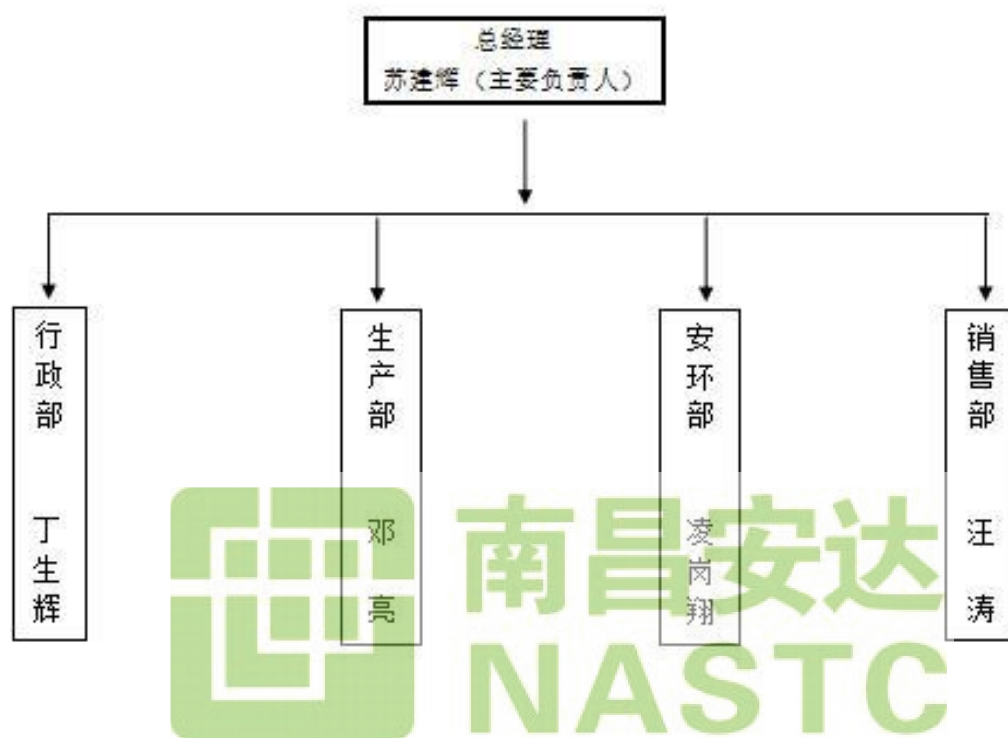
低温液体储罐、充装间的压力表、安全阀检测检验合格，并有检测检验报告。

2.10 安全管理

2.10.1 安全管理组织机构

金溪顺欣气体充装站为进一步加强安全生产的管理，成立了以主要负责人苏建辉为组长的安全生产领导小组，并任命了专职安全管理人员，企业主要负责人及安全管理人员已报名参加安全培训，并已取证（详见附件）。安全管理网络图如下图所示：

金溪顺欣气体充装站安全管理组织机构图



2.10.2 安全生产管理制度、操作规程

该充装站建立的基本安全管理制度主要包括：

- 1、主要负责人、各部门及各操作人员的安全生产岗位责任制；
- 2、安全教育培训制度、安全检查制度、防火防爆制度、设备管理制度、安全作业证制度、安全检修制度、安全技术措施经费管理制度、安全事故管理制度、劳保用品管理制度等；
- 3、气瓶充装操作规程、气瓶装卸操作规程、低温液体储罐安全技术规程、动火作业安全规程等。

2.10.3 人员培训及取证情况

金溪顺欣气体充装站制定了安全教育培训制度，实行厂区、车间、班组三级安全教育制度，新职工进厂先进行三级安全教育，换岗、复岗职工先经过安全教育，才安排上岗，特殊工种经过专门培训，经培训考试合格后持证上岗。企业主要负责人及安全管理人员已报名参加安全培训，并取得合格证（详见附件）。

表 2.10-1 主要负责人、安全生产管理人员及特种作业人员资格证一览表

序号	姓 名	证件类型	证书号	发证部门	有效日期
1	苏建辉	A	362528197712190076	抚州市市场监督管理局	2025-10
2	苏建辉	P	362528197712190076	抚州市市场监督管理局	2025-09
3	邓亮	P	362528197511290011	抚州市市场监督管理局	2025-09
4	涂凯	p	362528199405070014	江西省质量技术监督局	2025-09
5	苏建辉	危险化学品经营单位 主要负责人	362528197712190076	抚州市应急管理局	2028-04-28
6	凌岗翔	危险化学品经营单位 安全生产管理人员	362528199505230011	抚州市应急管理局	2028-04-28

2.10.4 日常安全管理

- 1、进行了日常安全检查，并认真作好检查记录。
- 2、执行了“四不放过”原则，进行了事故管理，并建立事故台帐。
- 3、根据各岗位的特点配发了相应的劳动防护用品。
- 4、作业场所设置了危害告知牌，设立了安全警示标志。
- 5、对危险源实施了监控。

2.10.5 事故应急救援预案

金溪顺欣气体充装站根据企业自身实际，同时按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求编制了事故应急救

援预案，应急预案已于2025年04月09日备案，备案编号：361027-2025-0014，详见附件。

该充装站每年都会进行应急演练，在演练前会做好详细的应急演练记录，详见附件。

2.10.6 三年的变化情况

金溪顺欣气体充装站经营储存危险化学品三年来运行平稳，未发生事故，三年来该充装站储存品种及规模、经营品种、储存条件等均未发生变化。

金溪顺欣气体充装站三年来周边环境基本没发生变化，人员也未发生变化。



3、主要危险有害因素辨识

3.1 物质的危险特性

金溪顺欣气体充装站经营的危险化学品主要有氧气(压缩)、二氧化碳(压缩)、氩气(压缩)，现将有关物质的危险特性列表如下：

表 3-1 氧气

标 识	中文名：	氧；氧气
	英文名：	Oxygen
	分子式：	O ₂
	分子量：	32
	CAS 号：	7782-44-7
	RTECS 号：	RS2000000
	UN 编号：	1072
	危险货物编号：	22001
	IMDG 规则页码：	2169
理 化 性 质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。
	熔点：	-218. 8
	沸点：	-183. 1
	相对密度(水=1)：	1. 14 / -183℃
	相对密度(空气=1)：	1. 43
	饱和蒸汽压(kPa)：	506. 62 / -164℃
	溶解性：	溶于水、乙醇。在水中沉底并沸腾。
	临界温度(℃)：	-118. 4
	临界压力(MPa)：	5. 08
	燃烧热(kJ/mol)：	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	助燃
	建规火险分级：	乙
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。 易燃性(红色)： 0 反应活性(黄色)： 0 特殊危险：氧化剂

	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
	灭火方法:	切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	第 2.2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5; 38
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名,注意验瓶日期,先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。 废弃:允许气体安全地扩散到大气中。 包装方法:钢质气瓶。 ERGID: UN1072(压缩气体); UN1073(低温液体) ERG 指南: 122(低温液体; 压缩气体) ERG 指南分类: 气体—氧化性的(包括冷冻液化液体)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	对环境有害。
	健康危害:	常压下,当氧的浓度超过 40%时,有可能发生氧中毒,吸入 40~60%的氧时,出现胸骨后不适感、轻咳,进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难,咳嗽加剧;严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在 80%以上时,出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱,继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服,要在解冻后才可脱去。接触液化石油气体,接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难,给予吸氧。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。

泄漏处置:

建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断火源。避免与可燃物或易燃物接触。切断气源, 然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

表 3-2 氩气

标识	中文名:	氩; 氩气
	英文名:	Argon
	分子式:	Ar
	分子量:	39.95
	CAS 号:	7440-37-1
	RTECS 号:	CF2300000
	UN 编号:	1006 (压缩的)
	危险货物编号:	22011
	IMDG 规则页码:	2105
理化性质	外观与性状:	无色无臭的惰性气体。
	主要用途:	用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接, 即“氩弧焊”。 UN: 1951 (冷凝液体)
	熔点:	-189.2
	沸点:	-185.7
	相对密度(水=1):	1.40 / -186℃
	相对密度(空气=1):	1.38
	饱和蒸汽压(kPa):	202.64 / -179℃
	溶解性:	微溶于水。
	临界温度(℃):	-122.3
	临界压力(MPa):	4.86
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	
	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、

		消防官员和污染控制部门。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。 废弃: 允许气体安全地扩散到大气中。 包装方法: 钢质气瓶。 ERG 指南: 121(压缩); 12, 0(冷凝液体) ERG 指南分类: 气体一惰性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	对环境可能有害。
	健康危害:	普通大气压下无毒。高浓度时, 使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上, 则引起严重症状; 75%以上时, 可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时, 先呈呼吸加速, 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, 以至死亡。 液态氩可致皮肤冻伤, 眼部接触可引起炎症。
急救	皮肤接触:	若有皮肤冻伤, 先用温水洗浴, 再涂抹冻伤软膏, 用消毒纱布包扎。就医。尽量防止进一步的组织损害, 不要将冻结的衣服从冻伤处撕开。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。高于 NIOSHREL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。如有可能, 即时使用。漏气容器不能再用, 且要经

过技术处理以清除可能剩下的气体。

表 3-3 二氧化碳

标识	中文名:	二氧化碳; 碳酸酐; 碳酸气; 碳酐
	英文名:	Carbon dioxide
	分子式:	CO ₂
	分子量:	44.01
	CAS 号:	124-38-9
	RTECS 号:	FF6400000
	UN 编号:	1013 (气体或压缩气体)
	危险货物编号:	22019
	IMDG 规则页:	2111
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。无警示特性。低温时为压缩液化石油气体, 或白色固体(干冰, 薄片或立方体)
	主要用途:	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。 UN1845(固体, 干冰) UN2187(冷冻液化石油气体)
	熔点:	-56.6 / 527kPa
	沸点:	-78.5 (升华)
	相对密度(水=1):	1.56 / -79℃
	相对密度(空气=1):	1.53
	饱和蒸汽压(kPa):	1013.25 / -39℃
	溶解性:	溶于水、烃类等多数有机溶剂。固体在水中沉底并发生沸腾, 产生可见蒸气云团。
	临界温度(℃):	31
	临界压力(MPa):	7.39
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	窒息性气体, 在密闭容器内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与水接触生成碳酸。多种金属粉末、如镁、锆、钛、铝、铬及锰悬浮在二氧化碳气体中时, 能被点燃, 并能引发爆炸。干冰与钠、钾、或钠钾合金能形成对震动敏感的混合物。液体或固体二氧化碳能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现

包装与储运	禁忌物:	丙烯醛、胺类、无水氨、氧化铯、锂、金属粉尘、钾、钠、碳化钠、钠钾合金、过氧化钠和钛
	灭火方法:	切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。气体比空气重, 易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
毒性危害	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。 ERG 指南: 120
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: OSHA 5000ppm, 9000mg / m ³ ; ACGIH 5000ppm, 9000mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 30000ppm, 54000mg / m ³
	侵入途径:	吸入
急救	毒性:	IDLH: 40000ppm(大气中二氧化碳在 12% 以上可引起人昏迷或死亡) OSHA: 表 Z-1 空气污染物 NIOSH 标准文件: NIOSH76-194
	健康危害:	在低浓度时, 对呼吸中枢呈兴奋; 高浓度时则引起抑制作用, 更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒: 人进入高浓度二氧化碳环境, 在几秒钟内迅速昏迷倒下, 反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等, 更严重者出现呼吸停止及休克, 甚至死亡。慢性中毒, 在生产中是否存在, 目前无定论。 固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化, 造成局部低温, 可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。
	皮肤接触:	若有皮肤冻伤, 先用温水洗浴, 再涂抹冻伤软膏, 用消毒纱布包扎。就医。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化石油气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。注意: 可发生酸中毒。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗。就医。
防	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。如有条件给高压氧治疗。
	食入:	
	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 建议佩带供气式呼吸器。 NIOSH/OSHA 40000ppm: 供气式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩

护 措 施		呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器、辅助自携式正压呼吸器。逃生：自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议库急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

3.2 危险、有害因素辨识

3.2.1 生产中主要危险因素分析

该充装站在贮存充装过程中存在一定高浓度氧气，氧气是助燃气体。氧气是易燃物或可燃物燃烧、爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物如乙炔、氢气、碳氢化合物、油脂等形成爆炸性混合物。在纯氧情况下，能使钢铁等正常情况下不燃烧的物质发生剧烈燃烧。

因此该充装站在经营过程中存在着火灾和爆炸的危险以及导致人员伤亡的危险，主要危险因素为火灾、爆炸。

3.2.1.1 火灾、爆炸

该充装站中氧气是助燃气体，火灾、爆炸危险性相对较大。

1、氧气为助燃气体，一旦接触油、脂类物质，极易发生火灾。因此，在生产过程中，发生氧气泄漏，若遇到油类（电气、机械设备的润滑）或作业人员违反规定，携带油脂类进入作业点，造成火灾、爆炸。

生产过程中如果有混装也易产生火灾爆炸。

2、二氧化碳、氩气容器遇明火高温，容器内压力升高，造成容器开裂

爆炸。

3、气体经营过程中由于检验不严，违反生产安全操作规程，超充有可能发生爆炸；各类压力容器制造缺陷、选材不当、疲劳破坏、腐蚀等原因造成强度下降；装卸过程中违章作业，严重滚甩，乱丢，致钢瓶连接件断裂，发生物理爆炸。

各类钢瓶超压充装，超过钢瓶的承受力也可导致爆炸；钢瓶腐蚀严重超期运行其承压能力下降，没有检测或检测不认真，到了报废没有报废继续使用发生爆炸。储罐安全附件失效也可导致爆炸。

为了防止火灾、爆炸（包括容器爆炸）事故，充装站应从设备选型、安装；加强对设备安全设施的维护保养；各类气体的钢瓶定期检测检验；充装时
对各类气瓶复检；严格执行生产安全操作规程；多方面加强防火安全管理，严禁油脂进入生产作业现场，实瓶库。

4、液氧贮存充装过程中，由于空气中带入碳氢化合物等积聚，遇震动、冲击等易发生爆炸。

5、设备仪表和控制系统中报警和紧急事故处理装置损坏失效，致使生产不正常、操作错误不被发现，直至发生生产和人身伤害事故。

6、各种气体在储存、充装过程中压力较高，可能出现因操作失误、安全装置失灵而发生物理爆炸事故。

7、汽车槽车卸液氧过程中可能发生压力过高，槽车液态槽内有可燃气体或沾有油脂而发生火灾、爆炸事故。

8、低温液体可能因操作失误、检修时处置不当等原因，致使突然受热而急剧气化膨胀，发生物理爆炸事故；

9、在设备检修过程中，可能存在置换不彻底，或者由于生产设备场所的相对密闭或者排放置换过程的误操作(包括违规操作)，残余氧气含量过高，而发生火灾、爆炸事故。

10、氧气泄漏，在局部形成含量 22%以上的富氧环境，遇到火源极易发生火灾、爆炸事故。

11、贮罐因罐体设备材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂；气候变化导致储罐内温度上升，周围环境温度急剧上升导致储罐温度上升，从而引发储罐物理性爆裂。

12、气体输送管道材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂，导致管道局部抗压能力下降，管道爆裂。

13、氧气充装台接地不良，当气瓶充装时由于静电积聚发生静电火花引发事故。

14、氧气钢瓶和储罐发生物理爆炸后，大量氧气扩散到空间，使局部空间氧含量急剧升高，遇到火源极易发生火灾、爆炸事故。

15、该充装站使用低压电气设备、设施。包括低压配电房、电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入等引起电气火灾。

16、作业人员在作业场所违章用火、金属物体发生机械撞击、雷电、静电产生火花均可造成火灾事故并引发爆炸。

17、由于建筑物的接地下引线、接地网缺损或失效，易遭雷击致使建筑物损毁，造成工艺设备损坏、电气出现故障而引发火灾或爆炸。

18、氧气充装过程中如所充装的氧气瓶未认真检验，氧气瓶内或瓶体含

有所充装物质的禁忌物，如气瓶阀或瓶体沾染有油脂，气瓶内误装油脂等，在充装过程中均容易发生火灾爆炸。

19、氧气瓶误装和超压充装，是引起气瓶燃爆事故的主要原因，必须引起足够重视。

20、氧气放散时，在放散口附近遇明火易引起火灾。氧气的各种放散管，均应引出室外，避免室内放散氧气积聚，引起火灾。

21、压力容器、低温液体槽车未定期进行检验，安全附件未定期进行校验，低温液氧贮槽夹套保温效果不良导致贮槽内液体气化，从而使贮槽内压力升高，致使压力容器破裂，安全附件失效，从而引起火灾爆炸。

22、氧气系统受到油脂污染也是制氧与氧气充装中较常见的化学爆炸事故。由于这种爆炸总是在系统的容器、设备内发生，危害较大，后果严重，必须予以重点防范。

23、装、卸车时与车辆的连接管线脱落发生泄漏。

24、储存充装过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反应与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

25、安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

26、装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

27、检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

28、单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。本项目控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

在工业生产中，能够引起物料着火、爆炸的火源很多，如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

3.2.1.2 容器爆炸

该充装站存在较多的压力容器：如储罐、钢瓶等。

(1) 压力容器未按规定定期进行检验、注册登记，或使用过程中未严格按照相关操作规程作业；或违章作业，都可能引发设备容器爆炸事故。

(2) 压力容器安全防护装置或承压元件失效，可能使压力容器、压力管道内具有一定温度的带压工作介质失控，可能产生泄漏或破裂爆炸，从而导致事故的发生。

(3) 压力容器因设计和制造缺陷、老化、疲劳运行、酸碱腐蚀、保养不当、违章操作都可能引发容器爆炸事故。

3.2.1.3 电气伤害

电气伤害主要包括触电、电伤和电弧灼伤。

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。企业存在设备、照明等用电设施，如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，个人思想麻痹，防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

有可能发生触电事故从而造成电击、电伤和触电的二次事故中，其伤害严重程度因触电部位、电压高低和电流大小时间长短而不同。电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功能，极易引起死亡。而电伤则是电流的热效应，化学效应或机械效应对人形成的伤害，主要表现为电烧伤、电烙印和皮肤金属化。触电的二次事故是指人体触及的电流较小，一般小于摆脱电流时由于电流刺激而引起肌肉、关节振颤、痉挛而坠落、摔倒造成的伤害，其后果不明朗，可能对人员造成更大伤害。

还有一种情况是电弧灼伤。主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。现场检修动火的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

3.2.1.4 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能引夹击、碰撞、卷入、割刺、切削等危险。该充装站使用的低温液体泵等机械设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，或因操作失误，衣物卷入等，可能造成机械伤害事故。

3.2.1.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等，发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。

该充装站使用泵转动设备等，在液态气体储罐上检修，与生产交叉作业极易造成物体打击事故。气瓶搬运过程中可能产生气瓶倒伏砸伤事故。

3.2.1.6 车辆伤害

在装、卸、运输过程中车辆行驶可能发生车辆伤害事故。有可能因车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思想麻痹造成车辆伤害；或因车辆驾驶失控导致撞击设备、设施从而引发设备、设施倒塌撞毁事故，严重时可能引发重大事故。

3.2.1.7 中毒、窒息

该充装站在储存过程中存在氩气、二氧化碳等窒息性物质，上述物质发生大量泄漏局部富集时会造成人员窒息。

空气中正常情况下氧气含量应为 21%，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60-100Kpa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。

储罐在进入检修前必须浸泡、清洗、通风，并在规定时间内对其氧含量



及可燃气体浓度进行检测。否则，作业人员进入设备内可能因通风不良、清洗不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

二氧化碳在大气中浓度较低时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用，当二氧化碳浓度在 12% 以上可引起人昏迷或死亡。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。

3.2.1.8 淹溺

该充装站设有消防水池，若围栏防护不当或损坏，存在人员坠入井中造成淹溺事故的可能。

3.2.1.9 高压气瓶可能发生的事故及危险性分析

1) 气瓶超压、超量充装

该充装站气体经营使用高压气瓶包装，如这些氧气、氩气、二氧化碳钢瓶充装超压超量，或钢瓶本身质量缺陷，或超压超量钢瓶进入了流通、使用环节，遇高温、明火，或阳光曝晒、倾倒撞击，易发生钢瓶物理爆炸。

2) 钢瓶检验不严

如投入充装的氧气瓶口未严格进行检验，使禁忌气体钢瓶进入氧气充装，或气瓶安全附件不齐全，或钢瓶标志、标识不清，或气瓶到期不进行检验，可能发生火灾或爆炸事故。

3) 气瓶泄漏

由于钢瓶阀门关闭不严，或运输过程振动、撞击引起阀门松动或阀门配件损坏、会造成钢瓶泄漏，如未及时发现处置和库房通风不足，容易引起库内气体积聚：

a) 氧气富足、积聚成助燃气体，遇火焰助燃，过量氧气富集造成人员中毒。

b) 氩气、二氧化碳气体富集，造成人员窒息，严重者导致死亡。

4) 气瓶运输事故

该充装站气瓶运输属危险化学品运输，如产品或包装物使用无危险货物承运资格的车辆和司机、押运人员来运输，将增加产品或包装物运输风险，一旦出现事故，无处置、救援能力，将增大事故损失。

3.2.2 生产中主要有害因素分析

3.2.2.1 噪声

该充装站气体充装过程中，噪声主要来源于低温液体泵。噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，且能引起神经衰弱，心血管疾病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，使由于误操作发生事故率上升。

该充装站有液态气体充装泵等设备，如安装不妥或维护保养不及时，易引起设备剧烈高频振动，产生噪音伤害。

3.2.2.2 高温

高温环境会引起中暑；长期高温作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

夏季炎热气候，最高气温可达 40℃，加上设备运行等产生的热量共同作用，使人员生理机能受到损害。部分室内作业场所可形成高温作业环境，从而影响作业人员的生理健康。

3.2.2.3 低温冻伤

低温液体泄漏到大气环境中，能迅速气化并带走大量的热，接触到人体能使接触部位发生冻伤。该充装站贮存的液体氧、氩和二氧化碳是低温液体，如果发生泄漏或违章操作，或低温设备、管道保温效果不佳、缺失，防护不全或防护用品缺乏及穿戴不当等，或装卸作业时违章作业，操作人员皮肤接触低温液体或低温设备、管线可引起皮肤和眼睛严重冻伤。

3.2.2.4 不良采光照明

现场采光照明，对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌，碰伤等。

3.2.2.5 管理和行为性危险因素

1) 行为性危险因素

由于生产作业人员不安全行为，不安全着装，使用不安全工具或设备；违反劳动纪律，习惯性违章；缺少相关培训，缺乏相关劳动卫生知识和技能；未经应急训练在紧急情况下不能正确处置；从事高危作业的特种作业人员未经专门培训考核合格做到持证上岗；均可能导致工伤事故的发生。

还可能由于作业人员生理，心理状况异常和波动，导致反应或应急能力下降，从而引起伤害的发生。

2) 管理缺陷

可能由于管理体系不健全，规章制度不完善，制度执行不严格，或者安全生产专项经费不落实，存在的隐患未得到及时整改，管理混乱，存在重大危险源缺少应急预案等，均可能造成事故的发生或者在事故发生后灾害后果

扩大化。

3.2.3 危险危害产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的压力越高，系统的潜在危险危害性也越大。由于任何生产过程都不可避免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。

危险、危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标、人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。

失控主要体现在设备故障或缺陷，管理缺陷，人员失误，环境不良等几个方面。

3.2.3.1 设备故障或缺陷

该充装站的设备、元件在运行过程中因性能不能满足生产的需要，实现预定的功能，就会发生故障而导致危险事故的发生。如容器的材质，密封等；电气设备绝缘，保护装置失效等造成漏电；静电接地，防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，造成设备损坏，工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。

3.2.3.2 管理缺陷

安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式等；职工的安全教育、培训不到位；安全技术措施不能满足生产的需要，安全设施没有认真维护、检验；劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及防护用品不能正常发放或正常穿戴等。都可能造成事故的发生。

3.2.3.3 人员失误

生产操作时由于人的不安全行为可能产生不良后果，如电工带负荷拉闸引起电弧等。人的不安全行为大致可分为操作失误造成安全附件失效；使用不安全工具、设备；冒险进入危险场所；不安全着装，攀坐不安全位置；不遵守安全规程；现场吸烟，精神不集中等。

3.2.3.4 环境不良

环境的影响主要有两个方面，一是现场作业环境，如空间，照明、通风、管道标色等，可能造成危险危害因素的发生。另一方面，外部环境如暴风雨等自然条件影响，也可能引起危险危害因素的发生。

3.3 重大危险源辨识

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源类别的规定，危险化学品的纯物质及其混合物按照 GB 30000.2、GB 30000.3 GB 30000.4、GB 30000.5、GB 30000.7、GB 30000.8、GB 30000.9、GB 30000.10、GB 30000.11、GB 30000.12、GB 30000.13、GB 30000.14、GB 30000.15、GB 30000.16、GB 30000.18 标准进行分类，并列出现相关物质的名称及其临界量。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定重大危险源辨识指标为：单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表中规定的临界量，即被定为重大危险源。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，则该危险化学品数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 单元内存在的危险化学品多品种时，则按照下式计算，若满足下



式，则定为重大危险源。

$$\sum \frac{q}{Q} = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中， q_1 、 q_2 、 q_3 ，...， q_n ——为每一种危险物品的实际量，t

Q_1 、 Q_2 、 Q_3 ，...， Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量，t

分析：根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准关于单元划分原则，该充装站分为生产单元及储存单元。根据工艺特点，生产单元为充装间，储存单元为液氧储罐。

参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：该充装站经营的各类气体中，氧气属于重大危险源辨识物质，氧气的临界量为 200T。该充装站重大危险源辨识结果如下：

1、储存单元：液氧储罐

液氧以最大在线量计算，即以液氧储罐体积×液氧比重（1.14）计算：
 $21 \times 1.14 = 23.94\text{t}$ 。

表3.3-1 最大在线量核查及重大危险源辨识表

单元	名 称	最大存量 q (t)	临界量 Q (t)	辨识结论
储存单元：液氧储罐	液氧	23.94	200t	$23.94/200=0.1197$ $q_i/Q_i < 1$ 不构成重大危险

2、生产单元：充装间

该充装站内50只氧气瓶均为实瓶时，承载压缩氧气的最大质量计算：

单个容积40L，满瓶气压15MP，环境温度27℃时气瓶盛装氧气的质量，利用公式 $PV=nRT$ 得： $15\text{MP} \times 40\text{L} = n \times 8.314\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K}) \times (273+27)\text{K}$ ， $n=240.6$ ，
 则 $m=240.6 \times 0.032=7.7(\text{kg})$

50瓶氧气的质量为： $50 \times 7.7 \times 10^{-3} = 0.385(\text{t})$

表3.3-2 最大储存量核查及重大危险源辨识表

单元	名 称	最大存量 q (t)	临界量 Q (t)	辨识结论
生产单元：充装间	氧气瓶	0.385	200t	$0.385/200=0.001925$ $q_i/Q_i < 1$ 不构成重大危险

辨识结果：该经营储存场所不构成危险化学品重大危险源。

重大危险源辨识结论

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，对该充装站涉及的危险化学品进行辨识，该充装站各单元不构成重大危险源。

3.4 危险化学品辨识

该项目氧气（压缩）、氩气（压缩）、二氧化碳（压缩）按《危险化学品目录（2015 版）》 应急管理部等 10 部门公告（2022 年第 8 号）辨识属于危险化学品。

3.4.1 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，国务院令第 703 号修订）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号）、《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、应急管理部等六部委，2024 年 8 月 2 日）等相关规定，该充装站未经营、储存易制毒化学品。

3.4.2 监控化学品辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，2011 年 1 月 8 日

国务院令 第 588 号修订) 规定, 该充装站未涉及监控化学品。

3.4.3 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录(2015 版)》 应急管理部等 10 部门公告(2022 年第 8 号) 进行辨识, 该充装站未涉及剧毒化学品。

3.4.4 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142 号) 判定, 该充装站未涉及高毒物品。

3.4.5 重点监管的危险化学品辨识

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) 和《关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号) 辨识, 该充装站未涉及重点监管的危险化学品。

3.4.6 易制爆化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》(2017 年版) 辨识, 该充装站未涉及易制爆化学品。

3.4.7 特别管控危险化学品辨识

根据《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 2020 年 第 3 号), 该充装站未涉及特别管控危险化学品。

3.5 危险工艺辨识

根据国家安全监管总局办公厅《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) 和《关于公布第二批重点监管的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）辨识，该充装站生产工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

3.6 主要设施危险有害因素

该充装站专门从事氧气、氩气、二氧化碳储存、充装及销售。根据其工艺，其主要储存经营设施为储罐、钢瓶。

（1）储罐

储罐因罐体设备材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂；气候变化导致储罐内温度上升，周围环境温度急剧上升导致储罐温度上升，从而引发储罐物理性爆裂。

氧气储罐发生物理爆炸后，大量氧气扩散到空间，使局部空间氧含量急剧升高，遇到火源极易发生火灾、爆炸事故。

气体输送管道材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂，导致管道局部抗压能力下降，管道爆裂。

储罐未定期进行检验，安全附件未定期进行校验，低温液氧储罐夹套保温效果不良导致储罐内液体气化，从而使储罐内压力升高，致使储罐破裂，安全附件失效，从而引起火灾爆炸。

（2）钢瓶

各类钢瓶超压充装，超过钢瓶的承受力可导致爆炸。

钢瓶腐蚀严重超期运行其承压能力下降，没有检测或检测不认真，到了报废没有报废继续使用发生爆炸。

3.7 周边环境危险性分析

金溪顺欣气体充装站位于江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山。充装站东南侧为 206 国道，206 国道距液氧储罐

约 49.7m，距充装车间约 37.7m；206 国道路边线与东南侧围墙之间有 10kV 架空电力线（杆高约 12m），电力线距充装车间约 26.7m；东南侧围墙与消防水池中间有一废弃架空通信线，距充装车间约 22.7m；充装站西南侧为农田。充装站西北侧围墙外通信线（杆高约 8m）距液氧储罐约 23.3m，围墙外有一个果蔬温棚；站区东北侧为空地，之外为抚吉高速，抚吉高速距充装车间约 110m，距液氧储罐约 125m。

该充装站与周边环境的安全间距满足有关标准的要求，周边 200m 内无《危险化学品安全管理条例》规定的民用居住区、商业网区、重要公共建筑等，也无珍稀保护物种和名胜古迹等。当罐区发生火灾爆炸事故时，对周边的影响不大，周边环境对本项目基本无影响。

3.8 总平面布置及建（构）筑物危险性分析

总平面布置和建（构）筑物对预防事故的扩大及应急救援至关重要。

（1）站区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，场区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

（2）建筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

（3）充装站内道路及作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤害事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道路宽度不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

(4) 建(构)筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的,从而确定建筑物耐火等级,如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当,将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施,可能导致火灾迅速蔓延,疏散施救难度增大,从而导致事故发生或使事故进一步扩大。作业场所采光照明不良可能造成操作、检修作业出现失误,照度不足也可能造成人员发生摔跤事故,通风不良可能造成危险物质的积聚,引发火灾、爆炸事故或造成人员中毒或影响健康等。

3.9 主要危险、有害因素分布情况

本项目涉及到氧、氩、二氧化碳等危险化学品,参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)、《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发[2015]92号)进行分析辨识。项目在生产过程中,可能存在的危险、有害因素有火灾爆炸、电气伤害、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、中毒、窒息、噪声、高温、低温冻伤、淹溺等,最主要的危险因素是火灾、容器爆炸。

综上所述,金溪顺欣气体充装站可能发生的危险危害点分布见表 3.9-1。

表 3.9-1 主要危险危害分布一览表

序号	危险危害因素类别	场 所		
		低温液体储罐	充装间	消防水池
1	火灾、爆炸	√	√	
2	电气伤害	√	√	
3	机械伤害		√	
4	低温冻伤	√		
5	中毒、窒息	√	√	
6	车辆伤害	√	√	
7	噪声	√	√	
8	高温	√	√	
9	淹溺			√

10	容器爆炸	√	√		
----	------	---	---	--	--

注：打“√”的为危险危害因素可能存在。





3.10 案例分析

氧气瓶爆炸事故案例分析

一、事故情况概述

2008 年 10 月 8 日 10 时 40 分左右，某化工厂车间成品库发生氧气瓶爆炸事故。导致现场的 2 名装卸工(临时工)1 死 1 伤。事故发生前四车间充灌岗，操作压力为 12MPa，操作温度为 20 度，成品库房有氧气瓶 45 只。

二、事故破坏情况

经现场勘察，共 3 只气瓶爆炸，其中 1 只气瓶外表为绿色油漆，检验期为 1989—1994 年，公称压力 15.0MPa，容积为 40.4L，这只气瓶爆破成十几块碎片。碎片内壁呈黑色，断口呈“人”字纹，无明显的塑性变形，全部为脆性断裂。其角阀为氩气阀。

爆炸的另 2 只气瓶颜色为淡酞兰，呈撕裂状，断口有明显的被打击的痕迹，被打击处向内凹陷，并有高温氧化的痕迹。另外 3 只被击穿的气瓶，均留有不规则孔洞，其中 1 只在气瓶上方，直径各约 5cm，另外 2 只在气瓶下方，直径约 8cm 和 30cm，破口向内凹陷，并有高温氧化的痕迹。

面积为 70 m²的氧气瓶成品库天棚和西侧墙被炸塌，山墙严重变形，铁皮包的门被爆炸碎片穿出一个直径 20cm 的洞，附近 2 处厂房玻璃被震碎。

死者身体被炸成多块碎片，伤者被炸成终生残疾。

三、事故原因分析及结论

从爆炸碎片的内外表面颜色看，其中 1 只气瓶的碎片外表为绿色漆，内表面呈黑色，角阀为氩气瓶阀，说明这只气瓶为氢气瓶。被检回的内壁呈黑色的碎片共有十多片，其断口形貌没有明显的塑性变形，断口呈“人”字纹，均为脆性断裂。分析认为这只氢气瓶内残余有氢气。充装氧气(氢气

在空气中的爆炸极限为 4.1%—74.1%), 形成了可爆性混合气体, 在转动角阀时, 产生静电引发了氢氧混合气体的化学爆炸。

另外 2 只被撕裂的气瓶内壁只有锈蚀, 无黑色油脂, 断口呈脆性断裂形貌, 断口局部有明显的被击打的痕迹, 内凹并有高温氧化痕迹, 说明这 2 只气瓶距爆炸点很近, 被爆炸碎片的冲击波打击超过其承受力, 失稳破裂, 属物理爆炸。

直接原因: 装卸工在装运氢气瓶(错充氧气)前试压转动角阀时产生静电, 引发瓶内的氢氧混合气体爆炸, 是导致这起事故的直接原因。

主要原因: (1)气瓶充装前检查员在检瓶过程中, 由于被检查气瓶油漆脱落严重, 且污物多, 未认真辨认, 错将氢气瓶当成氧气瓶, 送充装岗充装, 充装人员也未及时发现, 是导致这起事故的主要原因。

(2)车间、工厂领导在贯彻执行国家标准规程中, 贯彻执行不认真, 对工人的工作质量要求不严, 充装前后的检查出现纰漏, 检查不够, 存在问题未能及时发现, 是导致这起事故的间接原因。

四、预防事故发生的措施

1. 责令工厂立即停止氧气瓶的充装和检验业务, 待劳动部门重新进行审查合格后, 方可从事上述业务工作。

2. 今后在气瓶充装验收过程中, 严格执行国家《气瓶安全监察规程》和《永久气体充装规定》及工厂车间有关操作规程、安全规定。

3. 储存、装卸运输过程中, 严格执行《关于气瓶充装运输、储存使用安全管理规定》。

4. 建立健全并严格执行充装前、后的检查制度, 在空瓶验收工作中, 对超期气瓶、漆色严重脱落, 辨认不清的气瓶, 严禁充装, 对充装后有异

常或发现漆色不对等情况时要做好记录，并报有关领导妥善处理。

5. 在气瓶出厂前应由专人负责试压工作，严禁装卸人员进行试压。

6. 工厂主管安全的领导要定期对氧气充装间进行检查，发现问题及时处理，并做好检查和处理的记录。



4 评价单元的确定和评价方法简介

4.1 评价单元划分的原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

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、社会环境对系统影响等综合方面危险、有害因素的分析评价，宜将整个系统作为一个评价单元；

(2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2)以装置和物理特征划分评价单元

(1) 按装置工艺功能划分评价单元；

(2) 按布置的相对独立性划分评价单元；

(3) 按工艺条件划分评价单元；

(4) 将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

金溪顺欣气体充装站经营危险化学品及储存危险化学品较其他行业而言，涉及范围小、区域小、储存量小。为便于评价工作全面、准确，以及让有关员工能更好地了解本岗位所涉及的危险有害因素、应采取的安全技术对策措施，评价单元按布置的相对独立性划分评价单元。

4.2 评价单元划分

根据金溪顺欣气体充装站的特点及提供的有关技术资料 and 现场调查结果，按上述原则在进行安全分析评价时将该评价对象以危险、有害因素的类别为主划分为下列评价单元：

1) 选址条件单元

2) 周边环境单元

- 3) 总平面布置单元
- 4) 工艺、设备单元
- 5) 防火防爆单元
- 6) 常规防护设施单元
- 7) 安全生产管理单元

4.3 评价方法的选用

根据项目的危险、有害因素的具体特点或实际情况，本报告采用安全检查表法、作业条件危险性评价法、危险度评价法、重大事故后果定量计算分析法等方法进行分析评价。具体评价方法见下表：

表 4.3-1 评价方法选择表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	选址条件单元	安全检查表
2	周边环境单元	安全检查表
3	总平面布置单元	安全检查表
4	工艺、设备单元	安全检查表、危险度评价法、作业条件危险性评价、重大事故后果定量计算分析法
5	防火防爆单元	安全检查表
6	常规防护设施单元	安全检查表
7	安全管理单元	安全检查表

4.4 评价方法简介

4.4.1 安全检查表法

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规和规定
- 2、同类企业有关安全管理经验
- 3、以往事故案例
- 4、企业提供的有关资料

4.4.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

1 评价步骤

评价步骤为：

- 1) 以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

2 赋分标准

1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事

故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而

必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4.4-1。

表 4.4-1 事故或危险事件发生的可能性（L）

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4.4-2。

表 4.4-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

3) 发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 4.4-3。

表 4.4-3 发生事故或危险事件可能造成的后果（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

3 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.4-4。

表 4.4-4 危险性等级划分标准（D）

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	可能危险，需要注意
160—320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

4.4.3 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）2018 版、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4.4-5。

表 4.4-5 危险度评价取值表

分值项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体；甲 _A 类物质及液态烃类；甲类固体；极度危害介质	乙类气体；甲 _B 、乙 _A 类可燃液体；乙类固体；高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体；丙类固体；中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体 <100 m ³ 液体 <10 m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下；在 250~1000℃ 使用	在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下；在低于 250℃ 使用	在低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下

		用，其操作温度在燃点以上	用，其操作温度在燃点以上	
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 Mpa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作，在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应；系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作；使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作单批式操作	轻微放热反应；在精制过程中伴有化学反应；单批式操作，但开始使用机械进行程序操作；有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见表 4.4-6。

表 4.4-6 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

4.4.4 重大事故后果模拟分析

事故后果模拟分析法是以假设的重大事故为评价对象，根据已建成的事故模型，通过逻辑推算，测评出假设的事故发生概率或严重程度的一种方法。其预测结果可为企业或主管部门提供有关重大事故后果的信息，为设计单位和企业完善安全技术措施，改善生产装置的安全状况，提高本质安全水平提供帮助。

5 定性和定量安全评价

5.1 选址条件符合性评价

根据有关法律、法规和技术标准的要求，运用安全检查表法对该充装站进行选址评价。详见表 5.1-2

表 5.1-2 厂址和自然条件单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	符合性
1	宜靠近最大用户处	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.1 条第 2 款	靠近最大用户处	符合
2	宜有扩建的可能性	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.1 条第 3 款	有扩建的可能性	符合
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； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	《危险化学品安全管理条例》第九条	项目不构成重大危险源，周边满足相关规范的要求	符合
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	选址交通条件方便。	符合

		第 3.0.5 条		
5	散发有害物质的工业企业厂址应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.7 条	项目未涉及毒害性物质，项目涉及的工业气体对环境 影响小	符合
6	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.11 条	能依托市政公用、辅助设施	符合
7	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。或具有可靠的排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址不处于洪水威胁的地带	符合
8	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.14 条	一、本地区地震设防烈度 6 度 二、无本条规定的其它不得选为厂址的地段和地区	符合
9	选址时，除考虑其经济性和技术合理性外，还必须按国家标准和有关规定同时选定生活区、水源以及有害废气、废水、废渣的排放点；	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 5.2.1	满足要求	符合

10	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧，并应符合国家规	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	不向大气排放有害物质。	符合
----	--	---------------------------	-------------	----



	定的卫生防护距离。	5.1.4		
--	-----------	-------	--	--

小结：该充装站选址满足有关法律、法规、标准和规范的要求。

5.2 周边环境单元

金溪顺欣气体充装站位于江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山。充装站东南侧为 206 国道，206 国道距液氧储罐约 49.7m，距充装车间约 37.7m。206 国道路边线与东南侧围墙之间有 10kV 架空电力线（杆高约 12m），电力线距充装车间约 26.7m；东南侧围墙与消防水池中间有一东南向架空通信线，距充装车间约 22.7m。站区西南侧为农田。站区西北侧围墙外通信线（杆高约 6m）距液氧储罐约 9m，站区东北侧为农田，之外为抚吉高速，抚吉高速距充装车间约 110m，距液氧储罐约 125m。

金溪顺欣气体充装站周边 200m 内无《危险化学品安全管理条例》规定的民用居住区、商业网区、重要公共建筑等，也无珍稀保护物种和名胜古迹等。周边环境见表 5.2-1。

表 5.2-1 周边环境

序号	方位	周边建筑物名称	本项目建筑物或设施	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	依据
1	东南	架空电力线（杆高约 12m）	充装车间	26.7	1.5 倍电杆高度	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条
		架空通信线	充装车间	22.7	—	—
		206 国道	充装车间	37.7	15	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条
			液氧储罐	49.7	15	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条
2	西南	农田	围墙	—	—	—
3	西北	架空通信线	液氧储罐	9	—	—
4	东北	抚吉高速	液氧储罐	125	15	《氧气站设计规范》

						GB50030-2013 第 3.0.4 条
			充装车间	110	15	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.4 条

备注：辨识依据《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 及《氧气站设计规范》

GB50030-2013。

通过以上分析：该充装站储罐、充装间与周边的间距符合《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 的要求。

5.3 总平面布置单元

5.3.1 建构筑物

该充装站的建构筑物检查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 充装站的建构筑物检查表

序号	安全生产条件	检查标准	检查结果	符合性
1	充装站站址及总平面布置、厂房建筑的耐火材料等级、厂区防火间距、安全通道及消防用水量等安全防火条件应符合 GB50016 的规定。可燃气体充装站应符合相应气体的设计规范。设置在石油化工企业内的充装站还应符合 GB50016 的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.1 款	站址、总平面布置、厂房建筑的耐火材料等级、厂区防火间距、安全通道及消防用水量等符合 GB50016 要求	符合要求
2	充装间应设有足够泄压面积和相应的泄压设施。充装介质密度小于空气的气体充装站排气泄压设施应设在建筑物顶部，充装介质密度大于或等于空气的气体，充装站排气泄压设施应设在建筑物靠近地面的位置上。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.2 款	厂区属于半敞开式，设有足够泄压面积和相应的泄压设施。	符合要求
3	充装站应设置符合安全技术要求的通风、遮阳、防雷、防静电设施。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.3 款	设有通风、遮阳、防雷、防静电设施	符合要求
4	充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.5 款	设有空瓶、实瓶区	符合要求
5	充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于 2m 的通道	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011	设有专供气瓶装卸的站台，并设有明显的	符合要求

	(乙炔充装站通道净宽度不小于 1.5m)。	第 6.6 款	标志	
6	充装站内应设置消防车通道、专用消火栓、消防水源、灭火器材以及在紧急情况下处理事故的消火设施和器具。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.8 款	设置了消防车通道、专用消火栓、消防水源、干粉灭火器	符合要求
7	充装站应设置可靠的防雷装置，其设计应符合 GB50057 的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.10 款	设施可靠的防雷装置，设计符合 GB50057 的规定。	符合要求
8	充装站的静电接地设计应符合 HG/T20675 的规定。可燃及助燃气体充装站的管道、阀门、储存容器等应设置导除静电的可靠接地装置，其接地电阻不得大于 10Ω ，管道上法兰间的跨接电阻不应大于 0.03Ω 。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.11 款	静电接地符合要求	符合要求

1) 储罐露天布置。

2) 充装厂房为单层建筑，钢构结构（刷防火涂料），砼地面，耐火等级为二级，符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014。

3) 充装厂房内同时设有气瓶暂存区，实瓶区与空瓶区之间设有明显标志进行分隔摆放。

该充装站建构筑物满足规范要求。

5.3.2 总平面布置

该充装站位于金溪县秀谷镇里吴村 206 国道旁左家山 206 国道的西北侧，站区东南侧设有一个主要出入口。该充装站按功能分区大致分为二个区：办公区、生产区（罐区、充装间）。办公区布置在站区东南侧；储罐区、充装间布置在站区西北侧。液氧储罐距离充装间约 15.1m、距离门卫室约 32m。充装间距门卫室约 25m、距东北侧闲置钢棚约 22m。消防水池位于站区东南侧，泵房位于消防水池北侧。

充装站出入口设在站区东南侧，站内储罐区东面，充装间南面之间设

有 12m×12m 的消防回车场。

站区四周设高 2.2 米的实体围墙。

该充装站现有的建（构）筑物之间安全间距详见表 5.3-2

表 5.3-2 厂内各建（构）筑物的防火间距

序号	建构筑物、设施名称及火灾危险性类别	方位	相邻建构筑物、设施名称	火灾类别	实际间距(m)	标准距离(m)	结论	依据
1	充装间（乙类）	东南面	402 门卫室	民建	27.1	25	符合	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条
			401 杂物间	丙类	21.5	10	符合	
		西面	液氧储罐	乙类	15.1	12	符合	
		东北面	201 辅助用房	丙类	21.7	14	符合	
2	液氧储罐	北面	101 充装车间	乙类	15.1	12	符合	
		东南面	401 杂物间	丙类	30.2	12	符合	

备注：1、标准根据《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条，液氧贮罐以 1m³液氧折合 800m³ 标准状态气氧计算。本站 21m³ 液氧储罐折合为标准状态气氧容积为 16800m³，故参照标准为总容积 1000-50000m³ 间的标准距离。

1) 金溪顺欣气体充装站地处江西省抚州市金溪县秀谷镇里吴村委会里吴村小组 206 国道旁左家山，进出道路可以直达充装站经营场地，交通便利。

2) 总平面布置将储存区、充装区分开，功能分区明确、合理。

3) 站区建、构筑物间留有防火间距和安全消防通道。厂区道路布置，除满足人流、物流要求外可满足消防通道的要求。设有一个出入口，有回车场地，充装台周围地形宽阔，有利于车辆和人员的疏散。

4) 该充装站低温液态气体储罐与周边建筑物的距离及充装站内设备、设施间的距离符合规范要求。

5) 气体充装区工业氧气、二氧化碳、氩气存放点采用砖墙、砖混结构半敞开方式, 通风良好。

6) 充装间与厂内周边其他各建构筑物之间的防火间距满足规范要求。

7) 气体充装区内建(构)筑物主要为充装间, 为砖墙、砖混结构, 二类耐火等级, 厂房内布置有气体充装区、实瓶区及空瓶区。在各充装区均设有防爆墙, 汇流排上装有安全阀, 满足规范要求。

通过以上分析: 该充装站储罐、充装间与周边的间距能满足《氧气站设计规范》(GB50030-2013)、《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 的要求。

5.4 工艺、设备评价

充装站的工艺、设备与管道条件见表 5.4-1。

表 5.4-1 充装站的工艺设备与管道条件

序号	安全生产条件	检查标准	检查结果	符合性
1	压力容器和管道的设计、制造、安装、检验、使用和管理应符合国家有关规定。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 7.1 款	符合国家有关规定	符合
2	充装设备、管道、阀件密封元件及其它附件不得选用与所装介质特性不相容的材料制造。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 7.2 款	选用的材质符合要求	符合
3	氧气充装站的工艺布置、设备与管道的选择设计应符合 GB50030 及 GB16912 的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 7.3 款	符合工艺布置、设备与管道的选择设计	符合
4	气体充装站的充装接头应符合 GB15383 中相关规定。深冷液化气体储罐及软管等的快速接头应根据气体的不同采用不同的结构。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 7.4 款	充装接头符合规范要求	符合
5	充装站不得使用水润滑压缩机充装压缩气体。对于充装与水反应易形成强腐蚀性介质的气体, 充装站应备有对设备、管道阀门、气瓶进行干燥的设施。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 7.5 款	未使用水润滑压缩机	符合
6	低温液体气化器出口应设有温度过低报警	《深度冷冻法生	气化器出口设有	符合

	锁装置， 气化器出口的气体温度不应低于-10℃	产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912 — 2008 第 6.7.6 款	电接点双金属温度计以及电接点压力表，充装时当发生超温（低于-10℃）、超压（高于 15MPa）时低温液体泵自动停泵	
7	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 款	未设置防止钢瓶倾倒的设施	不符合
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 款	无油脂	符合
9	积聚液氧、液体空气的各类设备、氧气压缩机、氧气灌充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 10 Ω。	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 8.0.8 款	设有导除静电的接地装置，接地电阻不大于 10 Ω	符合
10	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》GB 50057 的有关规定	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 8.0.9 款	防雷设计符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定	符合
11	安全附件的检查包括对安全阀、爆破片装置安全联锁装置等的检查，仪表的检查包括对压力表、液位计、测温仪表等的检查。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 7.2.3 条	压力表、安全阀安全附件有检测报告，见附件。	符合

1) 该充装站采用低温贮罐贮存液态气体, 液态气体经低温液体泵输送到空温式气化器, 经气化器气化成气体, 气态气体经加压, 充入气瓶中。该工艺是目前采用较多的成熟工艺。

2) 为保证低温贮罐安全, 贮罐上部设置了爆破片, 并设置了安全阀, 以保证贮罐在非正常情况下卸压, 以保证罐贮运行安全。

3) 低温贮罐露天设置, 与液体泵距离为 0.6m, 符合规范要求。

4) 空温式气化器出口后的管道处设置电接点双金属温度计以及电接点

压力表，电接点双金属温度计其下限值设定为-10℃，电接点压力表上限值



设定为 15MPa，当发生超温、超压时低温液体泵自动停泵。

5) 在充装汇流排已设置安全放空阀, 以保证系统充装不超压。

6) 在充装间设立了钢筋砼防爆墙, 以保证充装系统在非正常情况下的
人员安全; 空瓶、实瓶与汇流排的距离均大于 2m, 符合规范要求; 充装接头
采用防错装接头, 符合规范要求。

7) 充装前安排专人对进入充装的钢瓶进行检查、检验, 防止报废或超
期未检、或其他气瓶进入充装, 以保证充装安全。

8) 氧气管道架设在非燃烧体的支架上。

金溪顺欣气体充装站工艺设备符合规范要求, 但尚存安全隐患, 主要
有: 实瓶区、空瓶区未设防止钢瓶倾倒的设施。

5.5 防火防爆安全评价

表 5.5-1 防火防爆安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	液氧贮罐和汽化器的周围宜设围墙或栅栏, 并应设明显的禁火标志。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.17 条	设置栅栏及禁火标志	符合
2	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	无油脂	符合

通过对防火防爆单元安全检查表的逐项检查, 共检查 2 项, 全部符合
要求。该单元检查结果为符合安全要求。

5.6 常规防护单元评价

表 5.6-1 常规防护单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	具有生产性噪声的车间应尽量远离其他非噪声车间、行政区和生活区。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008) 第 6.7.1 条	远离其他非噪声车间、行政区和生活区	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
2	工业企业的立面布置，应利用地形、地物隔挡噪声。	《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013 第 4.3.2 条	利用地形、地物隔挡噪声	符合
3	噪声较大的设备应尽量将噪声源与操作人员隔开。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008) 第 6.7.2 条	噪声较大的设备噪声源与操作人员隔开	符合
4	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，均应设置安全卫生防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023 6.1.5	转动部位设置了相应的安全防护措施	符合
5	生产设备上应标有设备的名称、型号等信息。生产设备易发生危险的部位应设置安全标志和警示标识，安全标志和警示标识的图形、符号、文字、颜色等应按 GB2893、GB2894 和 GBZ158 的规定执行。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 7.1 条	厂区部分警示标识掉色严重	不符合
6	危险性作业场所，应设置安全通道；应设置应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外出；通道和出口应保持畅通。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008) 5.4.6	作业场所设置安全通道、安全疏散标志，通道和出口保持畅通	符合要求

检查结果：

通过对常规防护单元安全检查表的逐项检查，其检查结果：存在厂区部分警示标识掉色严重该项不合格，其余项目均为合格符合要求。

5.7 危险化学品经营单位安全评价现场检查表

根据《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）的要求编辑危险化学品经营企业安全评价现场检查表。

表 5.8-1 危险化学品经营企业安全评价现场检查表

项目	检查内容	检查记录	结论
一 资质审查	1、营业执照	有	合格

二 安全管理 制度	有各级各类人员的安全管理责任制，其中包括：		
	1、负责人安全生产职责	有	合格
	2、安全员安全职责	有	合格
	3、员工安全职责	有	合格
	4、安全检查管理制度	有	合格
	5、安全教育培训制度	有	合格
	6、经营安全管理制度	有	合格
	7、运输及装卸安全规程	有	合格
	8、消防安全管理制度	有	合格
	9、事故应急救援预案	有事故应急救援预案	合格
三 安全管理 组织	有安全管理领导小组，有专职或兼职安全人员。	有安全管理领导小组，有专职安全员 1 人	合格
四 从业人员 状况	单位主要负责人经安全生产监督管理部门和消防部门培训合格，取得上岗资格。	主要负责人及安全员报名参加培训，取得合格证	合格
	从业人员经本单位专业培训合格，掌握相应的专业技术知识，具备相应的安全生产知识和能力。有培训记录。	单位培训	合格

表 5.8-2 危险化学品仓库安全技术基本要求检查表

项目	检 查 内 容	检 查 记 录	结 论
一 规划选址	1. 危险化学品仓库应符合本地区城乡规划，选址在远离市区和居民区的常年最小频率风向的上风侧	选址在远离市区	合格
	2. 危险化学品仓库防火间距应按 GB 50016 的规定执行。危险化学品仓库与铁路安全防护距离，与公路、广播电视设施、石油天然气管道，电力设施距离应符合其法规要求。	按 GB 50016 的规定执行，符合法规要求	合格
	3. 爆炸物库房除符合 4.1.2 要求外，与防护目标应至少保持 1000 m 的距离。还应按 GB/T 37243 的规定，采用事故后果法计算外部安全防护距离。事故后果法计算时应采用最严重事故情景计算外部安全防护距离。	未涉及	-

	4. 涉及有毒气体或易燃气体, 且其构成危险化学品重大危险源的库房除符合 4.1.2 要求外, 还应按 GB/T 37243 的规定, 采用定量风险评价法计算外部安全防护距离。定量风险评价法计算时应采用可能储存的危险化学品最大量计算外部安全防护距离。	未涉及	-
三 安全设施	1. 危险化学品库房内的爆炸危险环境电力装置应按 GB 50058 的规定执行。危险化学品库房爆炸危险环境内使用的电瓶车、铲车等作业工具应符合防爆要求。	未涉及	-
	2. 危险化学品仓库防雷、防静电应按 GB 50057、GB 12158 的规定执行。	取得防雷检测报告	合格
	3. 危险化学品仓库应设置通信、火灾报警装置, 有供对外联络的通讯设备, 并保证处于适用状态。	设置了通信、火灾报警装置, 有供对外联络的通讯设备	合格
	4. 储存可能散发可燃气体, 有毒气体的危险化学品库房应按GB 50493 的规定配备相应的气体检测报警装置, 并与风机联锁。报警信号应传至 24 h 有人值守的场所, 并设声光报警器。	配备相应的气体检测报警装置	合格
	5. 储存易燃液体的危险化学品库房应设置防液体流散措施。剧毒物品的危险化学品库房应安装通风设备。	未涉及	-
	6. 危险化学品仓库应在库区建立全覆盖的视频监控系统。	建立全覆盖的视频监控系统	合格
	7. 危险化学品库房、作业场所和安全设施、设备上, 应按GB 2894 的规定设置明显的安全警示标志。不能用水、泡沫等灭火的危险化学品库房应在库房外适当位置设置醒目标识。	厂区部分警示标识掉色严重	不合格
	8. 危险化学品仓库应按 GB 50016、GB 50140 的规定设置消防设施和消防器材。	按规定设置了灭火器、室外消火栓	合格
	9. 危险化学品仓库应按 GB 30077 的规定配备相应的防护装备及应急救援器材、设备、物资, 并保障其完好和方便使用。	按规定配备相应的防护装备及应急救援器材、设备、物资	合格

评价小结：本单元根据《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）的要求，采用安全检查表法对危险化学品经营企业安全评价现场进行检查，该项目采用订单生产模式，未设置储存仓库，只在充装车间内设置气瓶暂存场地。其检查结果：存在厂区部分警示标识掉色严重该项不合格，其余项目均为合格符合要求。

5.8 安全管理评价

表 5.7-1 安全管理检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	检查情况	检查结论
一、安全机构与安全生产管理制度				
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》第五条	有相关制度	符合
2	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。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，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；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	配备了专职安全员，负责日常安全管理。	符合
3	专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%(不足 50 人的企业至少配备 1 人)，要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。	国家安监总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》的实施意见 安 监 总 管 三 (2010) 186 号 第 3 条	企业设有 1 名专职安全员；取得安全管理人员资格证书	符合
4	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；	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	审核制度符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	(七)及时、如实报告生产安全事故。			
5	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制,加强对安全生产责任制落实情况的监督考核,保证安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	安全生产责任制落实到位。	符合
6	生产经营单位对重大危险源应当登记建档,进行定期检测、评估、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。 生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。	《中华人民共和国安全生产法》第四十条	未构成重大危险源。	符合
二、安全教育与培训				
7	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员具有相应的安全生产知识和管理能力。主要负责人及安全管理人员已取证。	符合
8	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	进行了教育和培训,经考核合格后上岗。	符合
9	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	企业制定了安全操作规程。	符合
10	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安全生产监督管理部门会同国务院有关部门确定。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种作业人员经培训合格,并取得上岗证。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
三、应急救援				
11	危险物品的生产、储存单位应当建立应急救援组织；危险物品的生产、储存单位应当配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	建立应急救援机构，配置应急救援器材、设备。	符合
12	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	配备了劳动防护用品	符合
13	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。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	制定了应急救援预案，并定期进行演练。	符合
四、安全检查与事故隐患整改				
14	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记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	包括定期和不定期检查，综合性和专业性检查等，并建立安全检查台账。	符合
15	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	建立了生产安全事故隐患排查治理制度。	符合
五、安全投入				
16	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由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予以保证，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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	有专项安全费用，企业有文件规定，安全投入满足要求。	符合
17	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	安排了相关费用。	符合
18	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。	《中华人民共和国安全生产法》	全员参加保险。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	法》第五十一条		

评价结果：

本单元采用安全检查表法对安全机构与安全生产管理制度、安全教育与培训、应急救援、安全检查与事故隐患整改、安全投入等方面进行了检查。其检查结果：均符合要求。

5.9 安全经营条件评价

根据《危险化学品经营许可证管理办法》（安监总局令第 55 号根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令 79 号修正）的要求，危险化学品安全经营条件检查见表 5.9-1。

表 5.9-1 安全经营条件评价符合性检查表

项目序号	评价内容	引用条款	检查情况	评价结果
1	从事危险化学品经营的单位应当依法登记注册为企业。	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	依法登记注册	符合
	（一）经营和储存场所、设施、建筑物符合《建筑设计防火规范》（GB50016）相关国家标准、行业标准的规定；	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	经评价，符合相关国家标准、行业标准的规定。	符合
	（二）企业主要负责人和安全生产管理人员具备与本企业危险化学品经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格，取得相应安全资格证书；特种作业人员经专门的安全作业培训，取得特种作业操作证书；其他从业人员依照有关规定经安全生产教育和专业技术培训合格；	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	主要负责人、安全管理人员参加了相关单位组织的安全培训并取得考核合格证；特种作业人员经专门的安全作业培训，取得特种作业操作证书	符合
	（三）有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程； 注：安全生产规章制度是指全员安全生产责任制度、危险化学品购销管理制度、危险化学品安全管理制度（包括防火、	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	有相应的安全生产规章制度和岗位操作规程。	符合

	防爆、防中毒、防泄漏管理等内容）、安全投入保障制度、安全生产奖惩制度、安全生产教育培训制度、隐患排查治理制度、安全风险管理制度、应急管理制度、事故管理制度、职业卫生管理制度等。			
	（四）有符合国家规定的危险化学品事故应急预案，并配备必要的应急救援器材、设备；	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	进行了备案	符合
	（五）法律、法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	符合要求	符合
2	申请人经营剧毒化学品的，除符合本办法第六条规定的条件外，还应当建立剧毒化学品双人验收、双人保管、双人发货、双把锁、双本账等管理制度。	《危险化学品经营许可证管理办法》第七条	未涉及剧毒品	/
3	带有储存设施经营单位，除符合本办法第六条规定外，还应当具备条件	《危险化学品经营许可证管理办法》第八条		
	（一）新设立的专门从事危险化学品仓储经营的，其储存设施建立在地方人民政府规划的用于危险化学品储存的专门区域内；	《危险化学品经营许可证管理办法》第八条	不涉及	/
	（二）储存设施与相关场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和标准的规定；	《危险化学品经营许可证管理办法》第八条	储罐与周边的距离符合要求	符合
	（三）依照有关规定进行安全评价；	《危险化学品经营许可证管理办法》第八条	进行安全评价。	符合
	（四）符合《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《常用危险化学品贮存通则》（GB13690）的相关规定。	《危险化学品经营许可证管理办法》第八条	未构成重大危险源，按要求进行管理	符合
4	申请人储存易燃、易爆、有毒、易扩散危险化学品的，除符合第 1 条第一款规定的条件外，还应当符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493）的规定。	《危险化学品经营许可证管理办法》第八条	不涉及	/

检查结果：根据《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 55 号，2015 年 79 号令修改），经对该充装站的经营条件逐一进行了检查，检查结果为：该充装站符合危险化学品经营许可证条件。

5.10 作业条件危险性评价

根据评价方法的适用范围，确定低温液体储罐、气体充装区等作业单元进行作业条件危险性评价。以气体充装单元机械伤害具体取值情况为例：

1、L：气体充装，主要是由于气瓶充装前后移动时倒地、充装装置损坏或违规操作，造成人身伤害事故，其发生事故的可能性小，属于完全意外，所以取 $L=0.5$ ；

2、E：充装为每天工作时间内暴露，所以取 $E=6$ ；

3、C：充装发生最大事故可能导致人员致残，所以取 $C=15$ 。

4、 $D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45$

D 值属于稍有危险、或许可以接受范围。

各单元取值及结果见表 5.8-1。

表 5.10-1 各单元取值计算结果表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	低温液体储罐	火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		电气伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、或许可以接受
		低温冻伤	0.5	6	3	9	稍有危险、或许可以接受
		车辆伤害	1	3	3	9	稍有危险、或许可以接受
		中毒窒息	1	6	3	18	稍有危险、或许可以接受
		高温	1	3	3	9	稍有危险、或许可以接受
2	充装区	火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险、或许可以接受
		车辆伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	1	3	稍有危险、或许可以接受
		高温	1	3	3	9	稍有危险、或许可以接受

作业条件危险性分析评价结果：

该充装站作业单元的各危险有害因素的危险程度为“稍有危险、或许可以接受”、“可能危险，需要注意”级别。作业条件相对较为安全，但该充装站仍应注意加以防范，尤其是储罐、充装区的禁烟禁火以及防雷防静电方面。

5.11 危险度评价

根据危险度评价方法的内容和适用情况，对本企业充装间各分区和各储罐进行危险度评价，危险度取值及等级见表 5.9-1。

表 5.11-1 危险度取值及危险等级分级表

单元	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险等级
充装间	5	0	0	2	2	9	III
21m ³ 液氧贮罐	5	2	0	2	2	11	II
21.06m ³ 液 CO ₂ 贮罐	0	2	0	2	2	6	III
15.8m ³ 液氩贮罐	0	2	0	0	2	4	III

结论：液氧储罐的危险度为中度危险，充装间、二氧化碳储罐和氩气储罐为低度危险。

5.12 重大事故后果定量计算分析

该充装站储罐储存液氧。依据重大事故最大危险的原则，本报告对 1 台 21m³ 液氧储罐进行爆炸模拟定量分析。

$$1) E = [(i_1 - i_2) - (s_1 - s_2) T_b] W$$

式中， i_1 —容器爆破前（-130℃、3.0MPa）饱和液氧的焓，-33.75KJ/kg

i_2 —在大气压下饱和液氧的焓，-133.69KJ/kg

s_1 —容器爆破前饱和液氧的熵，3.75KJ/kg·K

s_2 —在大气压力下饱和液氧的熵，2.94KJ/kg·K

T_b —液氧在大气压力下的沸点，90.05K

W —液氧的质量，13600kg（800kg/m³）（取充装系数 0.85）

$$\text{则 } E = [(-33.75 + 133.69) - (3.75 - 2.94) \times 90.05] \times 13600$$

$$= 330452.8 \text{ kJ}$$

2) 折算成 TNT 的当量数 q

1kg TNT 爆炸所发生爆炸能量为 4230KJ—4836KJ/kg，取平均爆炸能量 4500KJ/kg。

$$q = 330452.8 / 4500 = 73.43 \text{ kg}$$

3) 求出爆炸模拟比 a

$$a=0.1 q^{1/3}=0.1 \times 73.43^{1/3}=0.419$$

4) 1000 kg TNT 爆炸后在不同距离产生的冲击波超压可通过实验测得如下表:

$q_0=1000$ kg TNT 爆炸时的冲击波超压

表 5.12-1 1000 kg TNT 爆炸时的冲击波超压一览表

距离 $R_0(M)$	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
冲击波超压 $\Delta P_0 (Mpa)$	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33	0.235	0.17	0.126
距离 $R_0(M)$	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
冲击波超压 $\Delta P_0 (Mpa)$	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013

5) 根据模拟比 $R=a \cdot R_0$ 采用“比例法则”，确定液氧爆炸 R 不同距离的超压值，计算见下表:

距爆炸中心不同距离的超压值

表 5.12-2 距爆炸中心不同距离的超压值一览表

距离 $R(M)$	2.095	4.19	8.38	12.57	16.76	23.045	31.425
冲击波超压 $\Delta P_0 (Mpa)$	2.94	0.76	0.126	0.057	0.033	0.0205	0.013

(6) 冲击波的破坏作用:

冲击波超压对人体的伤害作用

表 5.12-3 冲击波超压对人体的伤害作用一览表

$\Delta P (MPa)$	伤害程度
0.02——0.03	轻微损伤
0.03——0.05	听觉器官损伤或骨折
0.05——0.10	内脏严重损伤或死亡
>0.10	大部分人员死亡

冲击波超压对建筑物的破坏作用

表 5.12-4 冲击波超压对建筑物的破坏作用一览表

$\Delta P (MPa)$	破坏情况	$\Delta P (MPa)$	破坏情况
------------------	------	------------------	------

0.005—0.006	门窗玻璃部分破碎	0.06—0.07	木建筑公司房屋柱折断房架松动
0.006—0.01	受压面门窗玻璃大部分破坏	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	0.2—0.3	大型钢架结构破坏
0.04—0.05	墙大裂缝屋瓦掉下		

(7)液氧储罐爆炸在不同距离冲击波超压对人体、建筑物的伤害、破坏作用见下表:

表 5.12-5 冲击超压波对人体、建筑物的伤害破坏作用表

距离(M)	ΔP (MPa)	对人体的伤害	对建筑物的破坏
8.38	0.126	大部分人员死亡	防震钢筋混凝土破坏,小房屋倒塌
12.57	0.057	内脏严重损伤或死亡	木建筑厂房房屋柱折断, 房架松动
16.76	0.033	轻微损伤	墙大裂缝屋瓦掉下
23.045	0.0205	轻微损伤	墙裂缝
31.425	0.013	轻微损伤	窗框损坏

从上表计算结果表明:

液氧储罐因意外事故发生爆炸, 其爆炸超压冲击波的作用, 在爆炸半径 8.38m 以内的大部分人员将失去生命; 在爆炸半径 8.38m 外至 12.57m 内的人员会因爆炸产生的飞体作用于人体而死亡或内脏严重损伤, 爆炸范围内的木建筑厂房房屋柱折断, 房架松动; 半径在 16.76m 以外至 23.045m 以内的人体将不同程度轻微损伤, 建筑物墙大裂缝屋瓦掉下; 在爆炸半径 31.425m 以外, 人体和建筑物将免于伤害。

可见, 液氧罐发生意外爆炸, 其破坏能力是相当大的。上述计算是基于没有防护措施的敞开式假设事故, 是为了分析重大事故产生后果的理论计算。由于企业拟采取多重相应安全措施, 制定严格的巡视检查制度, 定期检查和维修设备, 不超装, 不超温在正常情况下的总体危险程度和有害因素是可以控制在可接受的安全范围内的。

5.13 消防及安全设施

1、消防设施：

该充装站各储罐、充装间配有干粉灭火器，维护良好；站区疏散通道、消防通道、防火间距、消防设施、水源均符合要求，消防验收合格。

2、安全设施与措施：

低温液体储罐等设备、设施安装有压力表、安全阀；气体充装间设置了隔爆墙，并设置了氧含量检测仪；液态气体贮罐、充装台安装了防雷设施，防雷设施检测合格。企业用手机对外通讯管理，与外界保持通畅。经营负责人 24 小时保持开机状态，遇到紧急情况负责人的能够及时指挥应对。安全设施与措施符合要求。但实瓶区、空瓶区气体钢瓶未设置防倾倒设施。

低温液体储罐办理了压力容器使用登记证及提供检测报告；提供安全阀检测报告，使用登记证及检测报告见附件。

6 建议及安全对策措施

6.1 安全对策措施、建议的依据及原则

一、安全对策措施的依据：

- 1、物料危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

二、安全对策措施建议的原则：

1、安全技术措施等级顺序：

- 1) 直接安全技术措施；
- 2) 间接安全技术措施；
- 3) 指示性安全技术措施；
- 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、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、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 建议采取的安全对策措施与建议

1、安全教育工作要长抓不懈。

2、建立健全劳动保护制度，为员工配备必要的劳动保护用品。

3、向供货部门索取安全技术说明书及安全标签，并向用户提供安全技术说明书及安全标签。

4、气瓶配齐安全附件：如瓶帽和防震圈，设置防倾倒措施。

5、气瓶装卸平台设置防火花胶垫。

6、对进入厂区车辆戴阻火器，充装间禁止停放车辆。

7、充装间严格执行分区存放，明确标示。

8、充装间各气体充装区操作规程、管理制度上墙，并张贴警示标志。

9、根据各岗位的特点定期配发相应的劳动防护用品，并定期开展对劳动防护用品的发放、使用情况的检查，确保劳保用品正确使用。

10、应完善事故应急救援预案，并定期对事故预案进行教育培训、演练。

11、进一步完善低温液体储罐安全操作规程。

12、严格执行液氧罐车在装卸过程的安全操作规程，装卸过程严禁烟火及其他可能产生明火的措施。防止各种机械碰撞可能产生的火花和爆炸。

13、认真做好气瓶充装前的检验工作，做到检验中发现有下列情况之一者，严禁充气：

1) 质检部门没有登记发证、且无登记发证钢印的；

2) 漆色、字样和充装气体不符合规定的，或漆色、字样脱落不易识别气体种类的；

3) 安全附件不全、损坏或不符合规定的；

4) 未能判明充过何种气体，或瓶内没有余气、余压的；

5) 超过检验期限的；

6) 外观检验有缺陷不能保证安全使用的；

- 7) 钢印标记不全或不能识别的；
- 8) 氧气瓶瓶体或瓶阀沾有油脂的。
- 14、安全表、压力阀定期进行检测。
- 15、定期清理各储罐边杂草等可燃物。
- 16、站区出入口处设置限速标识，加强车辆运行安全管理。
- 17、站区西北侧围墙外果蔬温棚作业时建议不能明火作业。

该充装站要进一步强化安全管理，落实整改对策措施，增强生产管理人员和职工的安全意识，维护好安全检测、控制设施，提高项目本质安全度，以达到安全经营的目的。

通过对金溪顺欣气体充装站危险化学品的生产装置、安全设施进行评价分析发现，该企业在生产经营过程中仍存在一些不能满足安全生产条件的隐患，有可能导致发生安全事故和造成人身伤害。因此，依据有关法规、标准和相关装置安全运行的成功经验，并结合该企业实际情况，对存在的问题制定下述对策措施与建议，具体见下表，以进一步提高金溪顺欣气体充装站的安全生产保障水平。

表 6-1 事故隐患及整改建议表

序号	安全隐患	对策措施与整改建议	紧迫程度
1	充装车间内实瓶区、空瓶区气体钢瓶未设置防倾倒装置	充装车间内实瓶区、空瓶区气体钢瓶应设置防倾倒装置	中
2	厂区部分警示标识掉色严重	厂区掉色严重的警示标识应更换	中

6.3 整改复查情况

表6.3-1 整改复查情况表

序号	存在的安全隐患	整改复查情况	结论
1	充装车间内实瓶区、空瓶区气体钢瓶未设置防倾倒装置	充装车间内实瓶区、空瓶区气体钢瓶已设置防倾倒装置	符合

2	厂区部分警示标识掉色严重	厂区掉色的警示标识已更换	符合
---	--------------	--------------	----



7 评价结论

通过对金溪顺欣气体充装站气体充装和贮存过程中的危险、有害因素分析，企业存在的危险、有害因素有火灾爆炸、电气伤害、机械伤害、物体打击、高空坠落、中毒、容器爆炸、窒息、噪声、高温、低温冻伤等。项目最主要的危险因素是火灾、容器爆炸、低温冻伤。

1、重大危险源辨识结论：依据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》相关规定，对金溪顺欣气体充装站生产和贮存场所进行辨识，其结果为该充装站涉及的危险化学品不构成重大危险源。

2、作业条件危险性评价得出，各作业单元的危险性均在“可能危险，需要注意”范畴或“稍有危险，或许可以接受”范畴，作业条件相对安全。

3、用危险度评价法进行评价得出，工业液氧储罐的危险度为中度危险，充装间、二氧化碳储罐和氩气储罐为低度危险。

4、该充装站选址、平面布置、所在的建筑结构、消防及安全设施符合国家和行业相关标准、规范的要求。

5、该充装站安全管理制度已建立，人员培训、有关从业人员资质符合要求。

6、该充装站会定期进行火灾应急演练。

安全评价结论：金溪顺欣气体充装站储存经营装置具备国家标准规范要求的危险化学品经营的安全条件，现场与总平面布置图一致，安全设施运行正常，工艺设备安全可靠性较高，危险化学品经营风险属可接受范围，能够满足安全经营条件的要求。