

关于林德气体（厦门）有限公司（集美厂）安全现状评价报告

公开版删除内容的说明

林德气体（厦门）有限公司委托厦门市九安安全检测评价事务有限公司对林德气体（厦门）有限公司（集美厂）进行安全现状评价，编制《林德气体（厦门）有限公司（集美厂）安全现状评价报告》。根据《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部第 20 号令）第十七条，“安全评价检测检验机构应当建立并实施服务公开和报告公开制度，按照有关规定将机构综合信息、安全评价现场勘验图像影像、检测检验现场图像影像，以及安全评价报告、检测检验报告在本机构网站公开（涉及国家秘密、商业秘密以及个人隐私的信息和法律、法规规定可以不予公开的部分除外）。公开的信息应当及时更新、真实完整”。根据上述要求及被评价单位意见，删除涉及商业秘密以及个人隐私的相关内容。具体删除内容如下：

- 1.删除法人、联系人相关个人信息，因涉及个人隐私，故删除；
- 2.删除设备、原辅料、工艺等不便公开的信息，涉及被评价单位商业秘密，故删除；
- 3.删除报告附图、附件，涉及被评价单位内部文件及商业秘密，故删除；

林德气体（厦门）有限公司

（集美厂）

安全现状评价报告

（备案稿）

被评价单位名称：林德气体（厦门）有限公司

被评价单位主要负责人：周春富

被评价单位经办人：***涉密

被评价单位联系电话：***涉密

二〇二六年七月

林德气体（厦门）有限公司

（集美厂）

安全现状评价报告

XMJA-XM-WH-20260327

评价机构名称：厦门市九安安全检测评价事务有限公司

资质证书编号：APJ-（闽）-002

法定代表人：邱有富

审核定稿人：邱有富

评价负责人：彭鸿杰

评价机构联系电话：0592-5361815

二〇二六年七月

编制说明

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第41号、第89号修正）的规定，危险化学品生产企业应当依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。林德气体（厦门）有限公司按期委托厦门市九安安全检测评价事务所有限公司对其集美厂进行了安全现状评价。

本评价旨在识别危险化学品生产过程中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件，预测其危险有害程度及后果，分析危险化学品储存场所、储运工艺、设备设施、安全管理措施等安全生产条件现状符合性，查找存在的安全隐患和风险管控薄弱环节，提出隐患整改对策措施和优化风险管控对策措施，为企业提高安全生产水平和应急管理部门实施安全监管、颁发安全许可证提供技术参考。

厦门市九安安全检测评价事务所有限公司接受委托后，对本轮评价周期内企业外部条件变化情况、安全生产条件现状、安全管理现状进行了认真地检查，按《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的规定，结合有关法律法规、标准规范的要求，经过定性定量评价，编制完成《林德气体（厦门）有限公司（集美厂）安全现状评价报告》。

在安全评价工作中，我公司遵守执业准则，严格按照法律法规、部门规章和规范性文件、国家标准及行业标准的规定，如实反映企业安全生产条件，力求科学、公正、客观。本报告基于项目组现场勘查情况及被评价单位在评价过程中所提供的信息及材料而编制，被评价单位提供的信息及材料真实可靠性由被评价单位负责。在日后运营过程中，若由于被评价单位对设备、设

施维护保养不到位，管理不善，人员操作技能不足，操作人员不安全行为以及未经相关部门批准擅自改变场所用途、生产工艺、经营品种或拆除、挪用、弃置安全设施等而导致的生产安全事故，与本评价报告无关。本安全评价报告未加盖厦门市九安安全检测评价事务有限公司公章和骑缝章无效。

本报告在编制过程中，得到了林德气体（厦门）有限公司（集美厂）的大力支持，在此表示感谢！

仅用于报告公开，
严禁复制

目录

第一章 被评价单位概况	1
1.1 被评价单位基本情况	1
1.2 地理位置及自然条件	4
1.3 总平面布置及主要建构筑物	4
1.4 生产工艺、装置（设备）、储存设施概况	8
1.5 主要原辅材料化学品	8
1.6 公用工程、辅助设施情况	9
1.7 安全管理情况	10
1.8 三年来安全生产情况及变更情况	11
第二章 评价范围和评价依据	14
2.1 评价范围	14
2.2 评价依据	16
第三章 评价程序、评价单元划分和评价方法选择	23
3.1 评价程序	23
3.2 评价单元划分	24
3.3 评价方法选择	24
第四章 危险有害因素分析结果	26
4.1 原料及产品危险性分析	26
4.2 危险、有害因素辨识结果	29
4.3 危险化学品重大危险源辨识结果	32
4.4 产业政策及危险生产工艺辨识结果	32
第五章 安全生产条件定性分析结果	33
5.1 外部安全条件分析结果	33
5.2 安全生产管理和应急救援现状分析评价结果	33
5.3 事故应急救援物资配备情况分析评价结果	34

5.4 作业场所（总平及建（构）筑物）单元评价结果	35
5.5 生产工艺评价结果	35
5.6 设备设施检测维护评价结果	37
5.7 电气及防雷防静电安全设施评价结果	37
5.8 消防及给排水安全设施评价结果	37
5.9 有害因素防护措施分析评价结果	37
第六章 定性定量风险分析结果	39
6.1 固有危险程度分析结果	39
6.2 风险程度分析结果	41
6.3 重大危险源评估结果	42
第七章 隐患整改及对策措施建议	43
7.1 安全隐患及整改情况	43
7.2 提升安全生产条件的建议	43
第八章 安全评价结论	46
第九章 与被评价单位交换意见	50
附录一 整改认定书	51
附录二 重大隐患判定检查表	53
附录三 危险化学品生产企业安全分类整治情况检查表	63
附录四 安全生产条件检查核定表	68
附件一 危险、有害因素分析过程	72
F1.1 危险物质特性分析	72
F1.2 各场所主要危险、有害因素分析	135
F1.3 危险有害因素产生的原因分析	168
F1.4 危险化学品重大危险源辨识	172
附件二 安全生产条件定性分析过程	179
F2.1 外部安全条件分析	179
F2.2 安全生产管理和事故应急管理情况分析	192
F2.3 应急救援物资、装备配备情况分析	211

F2.4 作业场所（总平及建构筑物）符合性分析	212
F2.5 生产工艺符合性分析	232
F2.6 设备、设施检测维护情况分析	258
F2.7 电气及防雷防静电设施现状分析评价	261
F2.8 消防及给排水安全措施分析评价	272
F2.9 有害因素防护设施现状分析评价	280
附件三 定性定量风险分析过程	284
F3.1 固有危险程度分析	284
F3.2 风险程度分析	291
F3.3 重大危险源评估汇总分析	302
附件四 安全评价方法简介	306
F4.1 安全检查表法	306
F4.2 危险度评价法	306
F4.3 作业条件危险性分析法	307
F4.4 事故树分析法	309
F4.5 TNT 当量法	310
附件五 危险化学品经营条件安全评价	311
附件六 区域位置及周边情况	318
附件七 被评价单位提供的原始资料清单	319
附件八 资料性附件目录	320

第一章 被评价单位概况

1.1 被评价单位基本情况

1.1.1 企业简介

林德气体（厦门）有限公司成立于 1995 年，专业从事工业、科技、医疗、食品等各种用途气体的生产、充装及销售，也致力于气体应用技术的开发，提供气体产品、供气设备及气体应用装置的配套服务。注册地址位于集美北部工业区孙坂路，集美生产现场占地面积 60500m²，设有氮气站、空分站、制氢站、氦气站、灌瓶站等，产品包括：氧[压缩的或液化的]（工业和医用气氧、液氧）、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氢气、混合气。该企业于 2005 年首次取得安全生产许可证，于 2023 年 6 月通过换证，证书有效期至 2026 年 8 月 2 日。企业于 2023 年 10 月通过安全生产标准化二级企业（危险化学品）。该企业已取得移动式压力容器充装许可证和气瓶充装许可证。该企业已取得危险化学品经营许可证，证书有效期至 2028 年 11 月 2 日。企业基本情况如表 1.1-1 所示。

1.1.2 空分及制氢生产

林德气体（厦门）有限公司主要生产装置包括 ASU-LOX-1800Ar 空分装置、PDON-3000 制氮装置、600Nm³/h 甲醇制氢装置、1300Nm³/h 甲醇制氢装置各一套及附设的液氧、液氮、液氩、氢气储罐、储瓶仓库等储存设施，埋地甲醇储罐、液化石油气气瓶间等原辅料储存供应设施，配套设有灌瓶站、氢气槽车充装台等工业气体充装设施以及钢瓶检验站、气瓶装卸平台等。企业自有产品产能及原辅料使用情况详见表 1.1-1。

表 1.1-1 被评价单位基本情况一览表

***涉密

1.1.3 工业气体充装

该企业设有灌瓶站从事自产产品和外购产品的纯气充装及混合气配制。

1、充装的工业气体纯气包括氧、氮、氩、氦、二氧化碳、氢，其中氧、氮、氩、氢气源为自有或外购（优先充装自有产品，自有产品气源不足或中断时，外购相应的气体产品进行充装），氦、二氧化碳气源外购。各类纯气充装能力见表 1.1-2。充装场所、工艺设备详见本报告 1.4.1.4 节。

表 1.1-2 纯气充装能力

***涉密

2、混合气产品按配制方式分为第一类混合气和第二类混合气，混合气产能总计 662424 瓶/年。

(1) 第一类混合气是利用压力法配制二元或多元混合气，其中不燃混合气充装能力为 425407 瓶/年，可燃混合气充装能力为 233782 瓶/年。第一类混合气充装场所、工艺设备详见本报告 1.4.1.4 节，成分详见表 1.4.1-1、表 1.4.1-2。

(2) 第二类混合气是为满足特定用途利用重量法配制的二元或多元混合气体，包括不燃混合气、可燃混合气、有毒混合气。第二类混合气充装能力：不燃混合气 2190 瓶/年，可燃混合气 1095 瓶/年，有毒混合气 50 瓶/年。第一类混合气充装场所、工艺设备详见本报告 1.4.1.4 节，成分详见表 1.4.1-3、表 1.4.1-4、表 1.4.1-5。

1.1.4 危险化学品经营

除自有产品外，该公司附带经营其他瓶装工业气体产品。分为带储存经营和不带储存经营两种，其中带储存设施经营的危险化学品包括：丙烷、丙

烯、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、甲烷、氮[压缩的或液化的]、六氟化硫、氟[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氧[压缩的或液化的]、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯、正丁烷、氢、四氟化碳（四氟甲烷），储存设施依托厂区储瓶仓库。不带储存设施经营的危险化学品有：二氧化硫、一氧化氮、一氧化二氮[压缩的或液化的]、氯化氢（无水）。林德气体（厦门）有限公司危险化学品经营许可证有效期至 2025 年 11 月 3 日至 2028 年 11 月 2 日。附带经营的危险化学品见表 1.1-3 和表 1.1-4。

表 1.1-3 附带经营的危险化学品（带储存设施）

化学品名称	《目录》序号	CAS 号	储存量 (t)	状态	存放场所	备注
甲烷	1188	74-82-8	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	首批重点监管危险化学品
一氧化碳	2563	630-08-0	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
乙炔	2629	74-86-2	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
乙烷	2661	74-84-4	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
乙烯	2662	74-85-1	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
丙烯	140	115-07-1	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
丙烷	139	74-98-6	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
正丁烷	2778	106-97-8	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
氮[压缩的或液化的]	929	7440-59-7	***涉密	气态	甲类储瓶仓库	
			***涉密	液态	室外设备区、设备间	
氟[压缩的或液化的]	1237	7439-90-9	***涉密	气态	不燃储瓶仓库	
氯[压缩的或液化的]	1584	7440-01-9	***涉密	气态	不燃储瓶仓库	
氩[压缩的或液化的]	2200	7440-63-3	***涉密	气态	不燃储瓶仓库	
四氟化碳	2026	75-73-0	***涉密	气态	不燃储瓶仓库	
六氟化硫	1341	2551-62-4	***涉密	气态	不燃储瓶仓库	
二氧化碳[压缩的或液化的]	642	124-38-9	***涉密	液态 气态	储罐	

表 1.1-4 附带经营的危险化学品（不带储存设施）

化学品名称	《目录》序号	CAS 号	状态	备注
二氧化硫	639	7446-09-5	气态	首批重点监管危险化学品
一氧化氮	2559	10102-43-9	气态	
一氧化二氮[压缩的或液化的]	2561	10024-97-2	气态	
氯化氢[无水]	1475	7647-01-0	气态	

1.2 地理位置及自然条件

1.2.1 地理位置

林德气体（厦门）有限公司集美厂位于厦门集美北部工业区孙坂南路。集美北部工业区距厦门高崎机场 18km、距东渡码头 25km，紧邻沈海高速公路，园区有厦门 TDK、宏发声电、金鹭、虹鹭等高新企业。

1.2.2 自然条件

该企业所处地区盛行风向偏东风，属南亚热带海洋性季风气候。平均气温：20℃，极端最高气温：39.2℃，极端最低气温：1.5℃；年平均降水量：1315.2mm，年最大降水量：2154.4mm，年最小降水量：747.2mm，多年平均降水日数：124.7 天；年平均风速：3.2m/s，年最大风速：38.0 m/s；基本风压值：0.2KN；平均雷电数：41 次/年；年最多雷击次数：67 次；本地区的抗震设防烈度为Ⅶ度。

1.3 总平面布置及主要建构筑物

1.3.1 厂区周边情况

林德气体（厦门）有限公司集美厂东面紧邻孙坂南路，厂区西面隔西莲

路与厦门 TDK 有限公司相邻，厂区北面为英瑶路，厂区南面为柏科富翔 A 栋厂房和盈硕科厂区。

1.3.2 总平面布置

林德气体（厦门）有限公司集美厂占地面积 60500m²，厂区北部为管理及辅助生产区，由东向西依次布置有办公楼、综合楼、维修间、气瓶待检区（遮阳棚）、气瓶装卸平台、停车场（员工停车场和槽车停车场）、器件堆场等。南部为生产区，生产区东侧由北向南布置有气瓶检验和氢气站、制氮站、变电所、空分站；生产区中部布置灌瓶站、储瓶仓库、埋地甲醇储罐区、消防水池水泵房；生产区西南部为制氢站。

制氢站现有两套制氢装置及辅助生产设施，为表述方便按建设时间分为旧制氢站和新制氢站，旧制氢站建成于 1997 年，包括一套 600Nm³/h 甲醇转化制氢装置及液化石油气气瓶间、氢压缩机房、100m³ 埋地甲醇储罐、氢气槽车充装道（两条充装车道）、氢气储罐区。新制氢站建成于 2013 年，位于旧制氢站西北侧，包括一套 1800Nm³/h 甲醇转化制氢装置、氢气槽车充装棚（四条充装车道）、控制室及脱盐水装置区，新制氢站与旧制氢站共用原料甲醇罐、氢气压缩机、氢气储罐和 LPG 气瓶间。

空分站建成于 1997 年，由东向西依次布置泵房及冷却水塔、空压机房和 ASU-LOX-1800Ar 空分装置、低温液态气体（氧、氮、氩）储罐区。制氮站建成于 2021 年，包括一套 KDN3000 制氮装置及液氮备用系统、氮气站房。氮气站与空分站之间的变电所和冷却水池水泵房为空分站和氮气站共用设施。受公用工程条件限制，制氮站与空分站不同时运行。

灌瓶站、储瓶仓库建筑及消防水池水泵房建成于 1997 年。灌瓶站现状由西向东设有特气间、氢气充装间、氧氮氩氢灌瓶间、二氧化碳灌瓶台、资料室（已空置）、分析间、仓库；灌瓶站西侧（新制氢站辅助用房北侧）隔

厂内道路为灌瓶站附设液氧、液氮储罐区。灌瓶站南侧为埋地甲醇储罐区（2×100m³）。储瓶仓库设有惰性气体存放间、毒性气体存放间、易燃气体存放间，储瓶仓库西侧为地下消防水池、水泵房。

氦气站建成于 2024 年，由原二氧化碳站改建而成。氦气站与露天设备区毗邻设置于厂区气瓶检验站西侧(原二氧化碳站区处)，液氮充装位于设备区内，气氦管束式集装箱拖车充装位于露天设备区，气瓶充装设于灌瓶站中部的氧氮氩灌瓶间内，气瓶储存于灌瓶站南侧储瓶仓库内惰性气体存放间。

槽车停车场位于厂区西北角，为空车停车场，分南北两个停车区，共有停车位 21 个，其北侧为企业内部员工停车场，东北侧为企业员工更衣室、资料室，东侧为气瓶装卸台，南侧为灌瓶站附设液氧、液氮储罐区，西侧为零件堆场。

1.3.3 主要建（构）筑物

表 1.3.3 厂区主要建（构）筑物一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	备注
1	综合楼	204	600	2	砖混	二级	/	
2	办公楼	500	1825	4	砖混	二级	/	
3	仓库、维修间	1315	1842	1	钢结构	二级	丙类	
4	气瓶卸装平台	240	240	1	钢结构	二级	甲类	
5	灌瓶间、储瓶间 其中，氧氮氩充装间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区)	1882.6 312	1882.6 /	1 /	钢结构 /	二级 /	甲类 乙类	灌瓶站
6	气瓶检查站	510	510	1	砖混	二级	戊类	
7	氦气充装站	612	/	/	/	/	戊类	室外装置
8	变电所	200	200	1	砖混	二级	丙类	
9	空分站	881.8	1422.7	2	砖混	二级	乙类	空分站站房和

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	备注
								室外装置区
10	氧气、氩气、氮气罐区	781	/	/	/	/	乙类	
11	泵房	137.8	137.8	1	/	/	戊类	空分
12	气化装置区 (液氮)	600	/	/	/	/	戊类	
13	氢气站及配套装置区	1208	145	1	钢结构	二级	甲类	旧制氢站含液化石油气 1#、2#充装罐 100m ³ 埋地甲醇储罐
14	氢压缩机及装置区	570	/	/	/	/	甲类	旧制氢站含 1#、2#充装车道
15	氢气立式储罐区	197.1	/	/	/	/	甲类	旧制氢站
16	氢气卧式储罐区	348	/	/	/	/	甲类	旧制氢站
17	库房、控制室、配电室、更衣室	156	156	1	砖混	二级	/	
18	脱盐水装置	28.7	19.6	1	钢结构	二级	戊类	
19	循环水装置	11.56	/	/	/	/	戊类	
20	氢气槽车充装台 (棚)	144	144	1	钢结构	二级	甲类	新制氢站
21	甲醇裂解制氢装置区	995.31	/	/	/	/	甲类	
22	更衣室、资料室	388	388	1	砖混	二级	/	
23	储瓶仓库	555	555	1	钢结构	二级	甲类	
24	地下消防泵房、水池	252	72	1	砖混	二级	/	200m ³
25	甲醇罐遮阳棚	221	60	1	钢结构	二级	甲类	2个 100m ³ 埋地甲醇罐
26	气瓶待检区 (遮阳棚)	1006.9	1006.9	1	钢结构	二级	戊类	
27	槽车操作场	5715	/	/	/	/	/	空车停车场
28	氮气站	459	170	1	砖混	二级	乙类	含压缩机房制氮装置液氮罐

序号	建构筑物名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	层数	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	备注
29	地磅	54	/	/	/	/	/	

1.4 生产工艺、装置（设备）、储存设施概况

1.4.1 生产工艺流程

***涉密

1.4.2 主要生产设施

林德气体（厦门）有限公司集美厂生产设施主要包括 KDON-3000 空分制氮装置；ASU-LOX-1800Ar 空分装置及低温液态气体储罐区；600Nm³/h 制氢装置、1300Nm³/h 制氢装置及相应的甲醇原料储罐、产品氢气储罐、氢气槽车充装台；氧、氮、氩、二氧化碳、氨等充装设施。

表 1.4.2-1 主要生产设施情况

***涉密

1.4.3 主要储存设施

该企业储存设施包括空分站氧、氮、氩低温液态气体储罐，氮气站液氮储罐，灌瓶站液氧、液氮储罐，制氢站氢气储罐，以及二氧化碳储罐、埋地甲醇储罐等，各类储罐设置情况见表 1.4.3-1。

表 1.4.3-1 储罐设置情况一览表

***涉密

1.5 主要原辅材料化学品

该企业生产过程使用的主要原辅材料化学品如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 主要原辅材料化学品使用情况表

***涉密

1.6 公用工程、辅助设施情况

1.6.1 供配电系统

该企业从邻近的叶厝变电站引入一回路 10kV 电源，高压电源经埋地电缆引入高压配电室，经高压配电以后，其中一回高压 10kV 电源送入 1600kVA 油浸式变压器进行变压，经变成 380V/220V 低压电源以后，引入低压配电室配电，再采用电缆埋地方式或电缆桥架及穿钢管保护分配到各使用单元的配电柜、配电箱。另一回路高压 10kV 电源用电缆埋地直接送入空分站配电室，经高压配电以后，其中一回 10kV 高压电源供空分站内高压离心式循环空气压缩机使用，另一部分直接送入 500kVA 油浸式变压器变配成 380V /220V 低压电源供站内低压电器和照明使用。该企业用电单元有：空分站、氮气站、旧制氢站、新制氢站、灌瓶站、储瓶仓库以及维修间、办公楼、储罐区、消防泵房、变配电室、门卫值班室等。厂区照明控制设在门卫值班室、火灾报警控制器、消防水泵及控制设在车间以及门卫值班室。

根据该企业生产工艺和使用原材料情况，甲醇及气体产品采用储罐储存，氢气部分采用管道直接供给用户，氮气用管道和海沧分公司相连通向用户供氮等方式，生产用电按三级负荷，同时还配有带蓄电池应急自动照明灯。消防泵用电按二级负荷，备有一台 QC-38 型 38kW 快速启动柴油机驱动水泵。

1.6.2 给排水设施

1.6.2.1 给水系统

林德气体（厦门）有限公司供水水源由市政管网提供，进水管管径 DN100。供水系统包括生活用水、生产用水（纯水、循环冷却水）、消防供水。循环冷却水空分站、旧制氢站、新制氢站分别设置。其中空分站冷却水池容积 200m³，总循环水冷却量为 400m³/h；旧制氢站冷却水池容积 5m³，

总循环水冷却量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ；新制氢站冷却水池容积 10m^3 ，总循环水冷却量为 $60\text{m}^3/\text{h}$ 。

1.6.2.2 消防系统

该企业供水水源引自厂外市政自来水管，进水管管径 DN100，消防水池补水管管径为 DN100。厂区消防水池容积为 200m^3 ，消防泵房设有两台消防水泵，其中主泵为电动，流量为 30L/s ；备用泵采用柴油机为动力，流量 35L/s ，还设有两台流量为 1.72L/s 的稳压泵以及气压水罐。全厂消防管网环状布置，管径为 DN200。

1.6.2.3 排水系统

该企业全厂排水采取雨污分流制，雨水通过雨水口汇入雨水管排入市政雨水管网，甲醇罐区卸车点周边设置集水沟，泄漏物、受污染地面水及消防水排入事故应急池。事故应急池及甲醇罐区集水井内污水用泵抽出，用容器收集后委外处理。

1.7 安全管理情况

林德气体（厦门）有限公司集美厂能够依法建立、健全全员安全生产责任制，成立有安全生产领导小组组织机构，制定有各项管理制度、安全操作规程，执行正常。企业有设置安全管理组织机构并配备专职安全管理人员，主要负责人和安全管理人员具有相应的专业知识和学历并取得安全培训合格，按要求对从业人员进行安全教育和培训，特种作业及特种设备作业人员取得相应的资格证书并定期复审；依法为员工缴纳工伤保险和投保安全生产责任保险。企业制定有事故应急救援预案，已于 2024 年 1 月 9 日向厦门市集美区应急管理局登记备案，备案编号：350211-2024-0001；企业配置了相

关的应急设施和装备，定期组织预案演练；企业能按安全风险管理制度要求进行风险识别评估、分级管控，实施各类安全检查和隐患排查治理，通过信息化方式构建双重预防体系。企业于 2023 年 10 月通过安全生产标准化二级达标企业（危险化学品），证书编号：厦 AQBWHIII202300035。

1.8 三年来安全生产情况及变更情况

1.8.1 三年来安全生产情况

该企业于 2023 年 6 月 6 日通过换证取得福建省应急管理厅换发的《安全生产许可证》，有效期至 2026 年 8 月 2 日。

三年来，该企业的安全生产形势总体平稳，未发生生产安全事故及人员伤亡事故，主要生产装置及关键设备运行情况如表 1.8.1-1 所示。

表 1.8.1-1 三年来主要生产装置及关键设备运行情况汇总表

***涉密

安全设施隐患排查及整改方面，企业通过双重预防机制建设，借助林德智巡系统建立了信息化的安全隐患排查与整改机制，林德智巡系统与政府监管系统对接，实现相关数据及指标的监测，2026 年以来，共排查出 43 处安全隐患，整改完成率为 100%；根据被评价单位提供资料，2026 年以来，共完成外部安全检查发现的各类安全隐患共 7 处，均已全部完成整改。

1.8.2 评价周期内变更情况

1. 厂内设备、设施、场所变更

1) 2023 年，林德气体（厦门）有限公司在气瓶检验站旁原二氧化碳站站址处建设气氦及液氦充装项目，从事液氦、气氦充装。氦气拖车充装台、室外设备区利用原二氧化碳储罐区进行改造；用于氦气压缩、纯化、液态分装的氦设备间由位于气瓶检验站内西侧的干冰间进行改造；该项目于 2023

年3月2日通过安全条件审查和安全设施设计审查,2023年12月22日完成试生产方案的专家评审,2024年10月10日完成安全设施竣工验收后投入使用。

2) 2026年1月对HM630制氢装置反应炉内的2台反应器、换热器、预热器进行了同型号设备更换并投用。更换完成后装置运行正常,装置负荷一直维持在90%以上。

3) 2025年1月停机检修期间,更换了HC1300制氢装置有机溶剂载体炉的预热器,并为导热油炉尾气排放管增加了取样口和爬梯。

4) 2025年6月,气瓶检验区新增一台2.8吨行吊。

5) 为提升污水提升效率,2025年10月集美厂消防泵房新增两台污水泵。

6) 为提升不燃气体充装效率和安全性,林德气体(厦门)有限公司于2025年实施了PKG气瓶及气瓶组充装改造项目,对灌瓶站氧氮氩充装间不燃气体充装台进行改造,将原单排充装台外扩为双排充装台,同时对原有充装管路进行调整优化,将原1#~3#号充装台调整为1#~4#号充装台,调整后总体充装能力不变。该项目于2025年5月完成安全预评价,2025年6月19日获得集美区应急管理局的备案证明,2025年6月完成设施设计专篇,于2025年7月3日获得市应急管理局的安全设施设计批复。2025年12月6日通过试生产方案的专家评审,试生产时间从2025年12月8日开始,至2026年12月7日结束,目前仍处于试生产阶段。

7) 灌瓶站资料室已停用空置,仅余部分不再使用的资料柜。气瓶卸装平台旁的资料室已当作工具间使用。

2. 厂区周边场所、建构筑物变更

1) 厂区北侧英瑶路人行道上原有一处高压架空线;目前该高压架空线

已局部（槽车停车场、维修间北侧段）拆除。

2) 上一轮评价期间厂区南侧厂房由厦华科技公司使用，现厦华科技公司已搬离此处。目前与制氢站相邻的 A 栋 3-4 层由柏科富翔（产权单位）出租给厦门雅力服饰有限公司使用，出租建筑面积为 5327m²，员工人数约 120 人，正常约 80~90 人从事生产，现 A 栋其他楼层空置。为及时进行应急响应，双方能建立有效的沟通和应急联动机制，共同防范与处置事故，林德气体有限公司给厦门雅力服饰有限公司发了应急响应及安全生产风险告知函，告知林德气体企业情况及危险化学品信息资料，厦门雅力服饰有限公司也已出具回执，详见附件 8-18。

3) 林德集美厂至虹鹭 DN80 氢气管道已于 2025 年建成投用，该项目已按三同时要求开展安全条件审查，安全设施设计审查并由企业组织完成安全设施竣工验收。厂外管道由被评价单位另行委托评价，不纳入本次评价范围内。

第二章 评价范围和评价依据

2.1 评价范围

根据安全评价委托协议书，本次对林德气体（厦门）有限公司（集美厂）进行安全现状评价。评价对象位于厦门集美北部工业区孙坂南路，经与林德气体（厦门）有限公司协商确定，本次评价范围为厂区红线范围内装置、场所和设施，主要包括：

1. 主要生产装置、场所：空分站、氮气站、新制氢站、旧制氢站，灌瓶站、气瓶检验站、气瓶装卸平台、氦气站等。

2. 储存场所及设施：空分站低温液态气体储罐区、埋地甲醇储罐区、灌瓶站附属罐区、制氢站氢气储罐区、储瓶仓库等。

3. 配套辅助及公用工程场所、设施：维修间、气瓶待检区、槽车停车场以及供配电系统、给排水系统、消防系统等。

4. 危险化学品经营安全条件。

企业危险化学品道路运输经营及运输车辆不纳入本次评价范围；现有氮气、氢气危险化学品输送管道外管另行评价，不纳入本次评价范围。处于试生产阶段的PKC气瓶及气瓶组充装改造项目不纳入本次评价范围。

本次评价主要对企业生产过程中存在的危险、有害因素进行识别、分析，确定固有危险程度，并对风险程度进行定量分析；分析生产装置、设施规划符合性及与周边的相互影响，与周边场所、设施安全间距符合性；分析企业管理层、生产层的安全生产条件；对安全生产管理进行符合性评价；对公用工程及辅助系统进行符合性评价。具体包括以下内容：

1. 安全生产责任制制定及持续改进、执行情况；
2. 安全生产管理制度及持续改进、执行情况；

3. 安全技术规程、作业安全规程制定及持续改进、执行情况；
4. 安全生产管理机构设置和专职安全生产管理人员配备情况；
5. 主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力分析；
6. 其他从业人员安全生产培训情况；
7. 安全生产投入情况；
8. 安全生产监督检查、隐患排查治理及风险分级管控情况；
9. 劳动防护用品的配备及安全相关保险投入情况；
10. 事故应急救援情况分析；
11. 与周边建筑物、场所或设施的距离是否符合有关法律法规、规章和标准的规定；
12. 作业场所及其变更情况符合性分析；
13. 生产工艺及其变更情况符合性分析；
14. 设备、设施检测维护情况分析；
15. 公用工程及辅助系统安全设施现状符合性及职业危害防护设施设置、检测、维护情况；
16. 根据危险化学品生产企业的性质需要评价的其他内容。

本评价报告中涉及的环保、消防、防雷、特种设备、职业病防护等问题，执行国家相关标准和规定，以取得相应主管机构或具有相关资质机构认可文件或检测、检验报告作为其合格证明，本评价只对认可文件或检测、检验报告是否处于有效期内进行确认。

2.2 评价依据

表 2.2-1 评价依据一览表

序号	法律法规、标准规范	文件、标准号
一	主要法律法规性依据	
1	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令[2021]第 88 号
2	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令[2021]第 81 号
3	《中华人民共和国特种设备安全法》	中华人民共和国主席令[2013]第 4 号
4	《中华人民共和国危险化学品安全法》	中华人民共和国主席令[2025]第 64 号
5	《中华人民共和国突发事件应对法》	中华人民共和国主席令[2025]第 25 号
6	《危险化学品安全管理条例》	国务院令 第 591 号颁布，第 645 号修正
7	《特种设备安全监察条例》	国务院令 第 549 号
8	《安全生产许可证条例》	国务院令 第 397 号颁布，第 653 号修正
9	《工伤保险条例》	国务院令 第 375 号颁布，第 586 号修正
10	《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令 第 190 号颁布，第 588 号令修正
11	《公路安全保护条例》	国务院令 第 593 号
12	《国务院关于修改部分行政法规的决定》	国务院令 第 653 号颁布，第 645 号、第 666 号修正
13	《生产安全事故应急条例》	国务院令 第 708 号
二	政府规章、规范性文件	
1	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》	原安监总局令 第 41 号、第 89 号修正
2	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	应急管理部令 第 19 号
3	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	原安监总局令 第 40 号颁布，第 79 号修正
4	《安全生产培训管理办法》	原安监总局令 第 44 号颁布，第 63 号、第 80 号修正
5	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》	原安监总局令 第 45 号，第 79 号修正
6	《危险化学品经营许可证管理办法》	原安监总局令 第 55 号、第 79 号修正
7	《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》	原安监总局令 第 63 号
8	《生产安全事故应急预案管理办法》	原安监总局令 第 88 号颁布，应急管理部令 第

序号	法律法规、标准规范	文件、标准号
		2 号修正
9	《危险化学品目录（2015 版）》	国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号
10	《应急管理部等十部门关于调整〈危险化学品目录（2015 版）〉将所有柴油全部调整为危险化学品的公告》	应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号
11	中华人民共和国应急管理部、中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国公安部、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国交通运输部、中华人民共和国农业农村部、中华人民共和国国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告 2026 年第 3 号一关于公布将 3-氯丙炔等 5 种化学品纳入《危险化学品目录(2015 版)》的公告	应急管理部等十部门公告 2026 年第 3 号
12	《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》	公安部于 2017 年 5 月 11 日公告
13	《易制毒化学品的分类和品种目录》	国办函（2021）58 号
14	《各类监控化学品名录》	工业和信息化部令（2020）52 号
15	《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）第 1 号
16	《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》及附件《危险化学品分类信息表》	安监总厅管三（2015）80 号
17	《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》	应急厅函（2022）300 号
18	《国家安监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
19	《国家安监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
20	《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》	安监总管三[2009]116 号
21	《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》	安监总管三（2013）3 号
22	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》	安监总管三（2013）88 号
23	《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》	安监总管三（2014）116 号

序号	法律法规、标准规范	文件、标准号
24	《国家安全监管总局关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》	安监总管三（2017）121号
25	《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》	应急（2018）74号
26	《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》	应急（2019）78号
27	《危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）》	应急（2020）84号
28	《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》	安监管危化字〔2004〕127号
29	《产业结构调整指导目录（2024年本）》	国家发展和改革委员会令 第7号
30	安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）	安委〔2024〕2号
31	《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）》子方案	安委办〔2024〕1号
32	《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》	安监总科技〔2015〕75号
33	《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》	安监总科技〔2016〕137号
34	《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》	原安监总局、科技部、工信部公告，2017年第19号
35	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》	应急厅（2020）38号
36	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》	应急厅（2024）86号
37	应急管理部办公厅关于印发《应急管理先进适用技术装备推广与安全生产落后技术装备淘汰目录管理办法（试行）》的通知	应急厅（2025）19号
38	《特种设备作业人员监督管理办法》（2011年修订）	国家质量监督检验检疫总局令第70号、第140号修订
39	《特种设备目录》	原国家质检总局公告（2014）114号
40	《防雷减灾管理办法》	中国气象局令（2025）第44号令
41	《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
42	市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告	市场监管总局公告 2019年第3号

序号	法律法规、标准规范	文件、标准号
三	地方性法规、规范性文件	
1	《福建省安全生产条例（2024）》	福建省人民代表大会常务委员会公告（14届）第27号
2	《关于危险化学品生产企业安全生产许可证颁发管理有关事项的通知》	闽安监管三〔2015〕73号
3	《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》	闽应急〔2020〕3号
4	《福建省企业安全生产承诺制度（试行）》	闽安委办〔2021〕46号
5	《福建省消防条例》	福建省人大〔十四届〕第七号
四	有关规范、标准	
1	《建筑设计防火规范（2018年版）》	GB50016-2014
2	《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
3	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》	GB50160-2008（参照）
4	《化工企业总图运输设计规范》	GB50189-2009
5	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
6	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
7	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
8	《危险化学品储存通则》	GB15603-2022
9	《氢气站设计规范》	GB50177-2005
10	《氢气系统安全的基本要求》	GB/T29729-2022
11	《氧气站设计规范》	GB50030-2013
12	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》	GB16912-2008
13	《气瓶充装站安全技术条件》	GB/T27550-2011
14	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》	GB/T 34525-2017
15	《压缩气体气瓶充装规定》	GB/T14194-2017
16	《混合气体气瓶充装规定》	GB/T 34526-2017
17	《液化石油气供应工程设计规范》	GB51142-2015
18	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》	GB50067-2014
19	《工业金属管道设计规范（2008版）》	GB50316-2000
20	《工业金属管道施工规范》	GB50235-2010

序号	法律法规、标准规范	文件、标准号
21	《工业循环水冷却设计规范》	GB/T50102-2014
22	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
23	《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》	GB50650-2011
24	《危险化学品企业雷电安全规范》	GB15599-2025
25	《建筑抗震设计规范（2024 年版）》	GB/T50011-2010
26	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
27	《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
28	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
29	《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
30	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
31	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
32	《建筑灭火器配置验收及检查规范》	GB50444-2008
33	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
34	《消防设施通用规范》	GB 55036-2022
35	《化学工业循环冷却水系统设计规范》	GB50648-2011
36	《化学工业给水排水管道设计规范》	GB50873-2013
37	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
38	《固定式金属梯及平台安全要求第 1 部分：直梯》	GB 4053.1-2025
39	《固定式金属梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及平台》	GB 4053.3-2025
40	《安全色和安全标志》	GB2894-2025
41	《生产安全事故分类与编码》	GB6441-2025
42	《化学品分类和标签规范第 1 部分：通则》	GB 30000.1-2024
43	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019
44	《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
45	《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》	GBZ/T194-2007
46	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB30077-2023
47	《危险化学品经营单位安全技术基本要求》	GB18265-2019
48	《危险化学品生产单位特殊作业安全规范》	GB30871-2022

序号	法律法规、标准规范	文件、标准号
49	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
50	《防止静电事故通用要求》	GB12158-2024
51	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》	GB 17681-2024
52	《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》	GB36894-2018
53	《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》	GB/T37243-2019
五	行业标准	
1	《安全评价通则》	AQ8001-2007
2	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
3	《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T9007-2019
4	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》	AQ3035-2010
5	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装置设置规范》	AQ3036-2010
6	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》	AQ 3067-2026
7	《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》	AQ 3072-2026
8	《化工过程安全管理导则》	AQ/T3034-2022
9	《“工业互联网+危化安全生产”建设规范第3部分:人员定位》	AQ3064.3-2025
10	《低温液体储运设备使用安全规则》	JB/T 6898-2015
11	《固定式压力容器安全技术监察规程》（含第1号修改单）	TSG 21-2016/XG1-2020
12	《工业管道安全技术规程》	TSG 31-2025
13	《锅炉安全技术规程》（含第1号修改单）	TSG11-2020
14	《起重机械安全技术规程》	TSG 51-2023
15	《移动式压力容器安全技术监察规程》（含第1、2、3号修改单）	TSG R0005-2011/ XG1-2014/XG2-2017/XG3-2021
16	《气瓶安全技术规程》（含第1号修改单）	TSG23-2021/XG1-2024
17	《化工企业安全卫生设计规范》	HG20571-2014
18	《仪表供电设计规范》	HG/T20509-2014

序号	法律法规、标准规范	文件、标准号
19	《控制室设计规范》	HG/T20508-2014
20	《石油化工仪表接地设计规范》	SH/T3081-2019
21	《可燃气体检测报警器》（含第1号修改单）	JJG 693-2011/XG1-2011
22	《弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表》	JJG52-2013
23	《承压类特种设备安全附件安全技术规程》	TSG92-2026
六	其他依据	
1	相关证照（营业执照、规划许可证、安全生产许可证、安全经营许可证、危险化学品登记证、重大危险源备案登记表、应急预案备案证明、安全生产标准化证书）	林德气体（厦门）有限公司提供
2	厂区总平面布置图及爆炸危险区域划分图	林德气体（厦门）有限公司提供
3	特种设备检测台账，安全阀校验台账，压力表、气体探测器检定台账	林德气体（厦门）有限公司提供
4	安全管理、特种作业及特种设备作业培训取证台账，安全培训记录	林德气体（厦门）有限公司提供
5	安全管理规章制度、操作规程、特殊作业台账、安全投入、安全检查及隐患排查记录等资料	林德气体（厦门）有限公司提供
6	防雷检测报告、应急救援物资清单等其他用于安全评价的材料	林德气体（厦门）有限公司提供

第三章 评价程序、评价单元划分和评价方法选择

3.1 评价程序

根据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的要求，确定本评价的工作程序如图 3.1-1 所示。

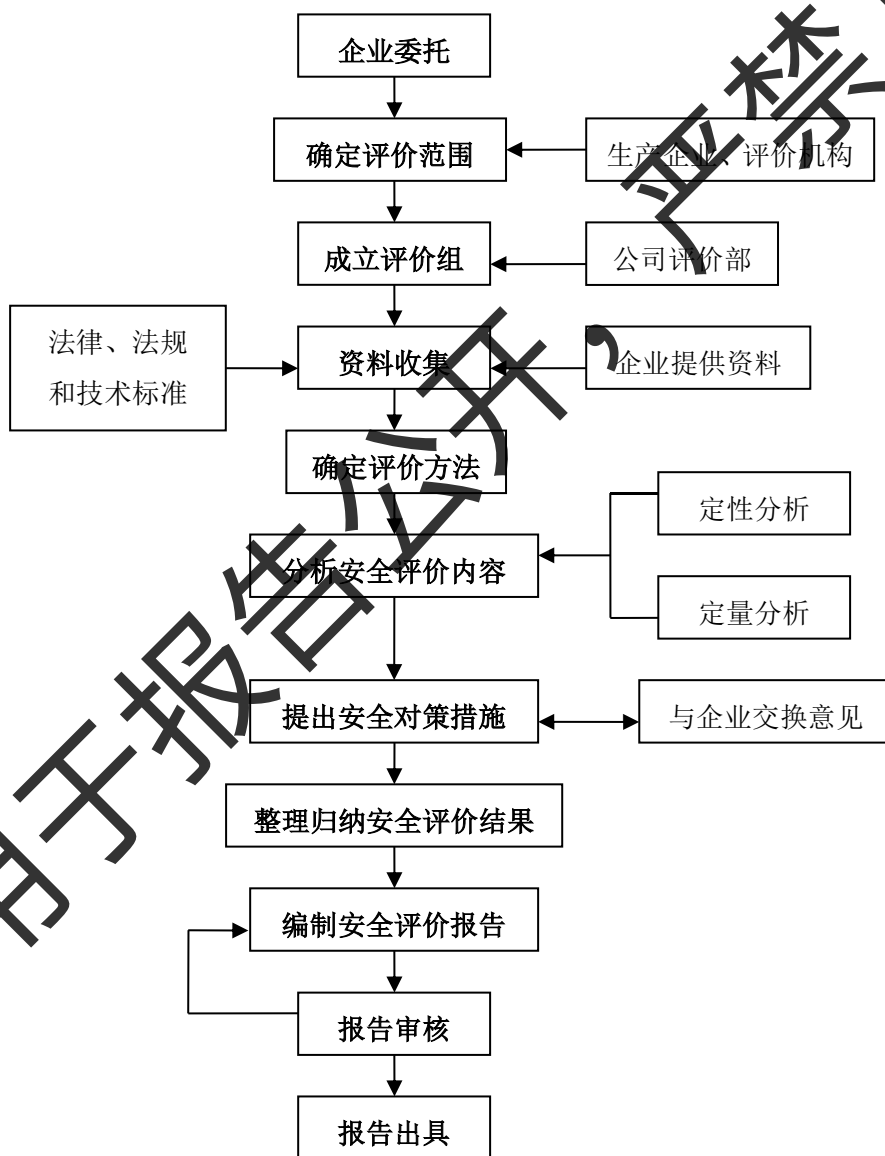


图 3.1-1 安全评价工作程序简图

3.2 评价单元划分

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、危害因素的类别、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评价单元或更细致的单元。

按照上述原则，将评价对象划分为：外部安全条件分析单元、安全管理现状、事故应急救援情况、作业场所（总平、建构筑物、作业场所防护）安全现状、生产工艺安全设施、设备设施检测维护、电气及防雷防静电安全设施、消防及给排水设施、有害因素防治措施共 9 个评价单元。

3.3 评价方法选择

本次评价属于安全现状评价，即依据国家相关规范和条例，根据企业生产工艺流程特点以及生产作业过程中存在的危险、有害因素及事故、危害特征，应用系统安全工程的方法，对系统的危险性和危害性进行定性、定量分析和评价。本次评价所选择方法有“安全检查表法”、“危险度评价法”、“作业条件危险性分析法”、“事故树分析法”和“TNT 当量法”等，分别用于分析安全生产条件和确定生产装置的固有危险程度。

采用“作业条件危险性分析法”对企业内作业人员在某种潜在危险期作业环境中进行作业的危险程度进行评价。

采用“危险度评价法”，对企业内主要生产装置（场所）、储存设施的固有危险程度进行定量评价。

采用“安全检查表法”对外部安全间距以及企业生产装置、储存设施安全设施、工艺、设备的法律、法规、标准的符合性进行评价。

采用“事故树分析法”对企业内的危险装置可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果进行定量分析。

采用“TNT 当量法”对企业内危险物质潜在的能量转化为爆破能量后的伤害范围进行预测分析。

仅用于报告公开，
严禁复制

第四章 危险有害因素分析结果

4.1 原料及产品危险性分析

林德气体（厦门）有限公司集美厂生产和充装的气体产品中属于危险化学品的有：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氢气、混合气；充装（配制）的工业气体（危险化学品）除自有产品外还有二氧化碳[压缩的或液化的]；生产所需主要原辅材料中属危险化学品的有甲醇、液化石油气（LPG）。上述各危险化学品的危险性类别及危险特性如表 4.1-1。上述危险化学品中甲醇、氢气、液化石油气列入《首批重点监管的危险化学品名录》，甲醇、液化石油气（LPG）列入《特别管控危险化学品目录（第一版）》。

该企业经营的危险化学品有：带储存批发（自有储存设施经营）：丙烷、丙烯、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、甲烷、氦[压缩的或液化的]、六氟化硫、氟[压缩的或液化的]、氙[压缩的或液化的]、氪[压缩的或液化的]、氧[压缩的或液化的]、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯、正丁烷、氢、四氟化碳（四氟甲烷）；不带储存经营：二氧化硫、一氧化氮、一氧化二氮[压缩的或液化的]、氯化氢[无水]。上述各危险化学品的危险性类别及危险特性如表 4.1-1。上述经营的危险化学品中氢气、丙烯、二氧化硫、甲烷、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯列入《首批重点监管的危险化学品名录》。

表 4.1-1 主要原料、产品危险特性汇总表

序号	化学品名称	《目录》序号	危险性类别	CAS 号	火灾危险性类别	备注
1	甲醇	1022	易燃液体，类别 2 急性毒性—经口，类别 3*	67-56-1	甲类	甲醇为制氢原料，

序号	化学品名称	《目录》序号	危险性类别	CAS 号	火灾危险性类别	备注
			急性毒性—经皮，类别 3* 急性毒性—吸入，类别 3* 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 1			LPG 为制氢燃料，均为首批重点监管的危险化学品
2	液化石油气（LPG）	2548	易燃气体，类别 1 加压气体 生殖细胞致突变性，类别 1B	68476-85-7	甲类	
3	氢气	1648	易燃气体，类别 1 加压气体	1333-74-0	甲类	首批重点监管的危险化学品
4	氮[压缩的或液化的]	172	加压气体	7727-37-6	戊类	
5	氧[压缩的或液化的]	2528	氧化性气体，类别 1 加压气体	7782-44-7	乙类	
6	氩[压缩的或液化的]	2505	加压气体	7440-37-1	戊类	
7	混合气		加压气体	/	/	
8	二氧化碳[压缩的或液化的]	642	加压气体 特异性靶器官毒性一次接触，类别 3（麻醉效应）	124-38-9	戊类	
9	甲烷	1188	易燃气体，类别 1 加压气体	74-82-8	甲类	首批重点监管的危险化学品
10	乙烷	2661	易燃气体，类别 1 加压气体	74-84-0	甲类	
11	乙炔	2629	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体	74-86-2	甲类	
12	乙烯	2662	易燃气体，类别 1 加压气体 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应）	74-85-1	甲类	
13	丙烯	140	易燃气体，类别 1 加压气体	115-07-1	甲类	
14	丙烷	139	易燃气体，类别 1 加压气体	74-98-6	甲类	
15	正丁烷	2778	易燃气体，类别 1 加压气体	106-97-8	甲类	

序号	化学品名称	《目录》序号	危险性类别	CAS 号	火灾危险性类别	备注
16	氦	929	加压气体	7440-59-7	戊类	
17	氖	1584	加压气体	7440-01-9	戊类	
18	氩	1237	加压气体	7439-90-9	戊类	
19	氙	2200	加压气体	7440-63-3	戊类	
20	一氧化氮	2559	氧化性气体，类别 1 加压气体 急性毒性—吸入，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 1 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 1	10102-43-9	乙类	
21	一氧化二氮	2561	氧化性气体，类别 1 加压气体 生殖毒性，类别 1A 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性—反复接触，类别 1	10024-97-2	乙类	
22	一氧化碳	2563	易燃气体，类别 1 加压气体 急性毒性—吸入，类别 3* 生殖毒性，类别 1A 特异性靶器官毒性—反复接触，类别 1	630-08-0	乙类	首批重点监管的危险化学品
23	二氧化硫	639	加压气体 急性毒性—吸入，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	7446-09-5	乙类	
24	六氟化硫	1341	加压气体 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应）	2551-62-4	戊类	
25	氯化氢	1475	加压气体 急性毒性—吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境—急性危害，类别 1	7647-01-0	戊类	

序号	化学品名称	《目录》序号	危险性类别	CAS 号	火灾危险性类别	备注
26	四氟化碳	2026	加压气体 特异性靶器官毒性一次接触，类别3（麻醉效应）	75-73-0	戊类	

4.2 危险、有害因素辨识结果

根据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025），对该企业生产过程存在的主要危险、有害因素进行识别，按可能导致事故的类别进行归类，该企业存在的主要危险、有害因素有：泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、灼烫、高处坠落、跌落、淹溺、物体打击、起重致害、坍塌、水害等危险因素，还存在振动及噪声、低温冻伤、腐蚀、采光不良等其他危害因素。该企业各场所设施危险、有害因素的分布详见表 4.2。

表 4.2 危险、有害因素分布表

危险、有害因素 场所名称		泄漏	火灾	容器爆炸	管道爆炸	可燃气体爆炸	可燃液体蒸汽爆炸	中毒	窒息	触电	机械致害	厂内车辆致害	灼烫	高处坠落	跌落	淹溺	物体打击	起重致害	坍塌	水害	振动和噪声	低温冻伤	采光不良	腐蚀危害
制氢站	制氢厂房	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√		√			√		√	√	
	氢压缩机房	√	√	√	√	√			√	√	√			√	√		√	√		√		√		
	LPG气瓶间	√	√	√	√	√				√	√	√			√		√	√					√	
	甲醇储罐	√	√	√	√		√	√	√	√	√			√	√				√				√	
	槽车充装台	√	√	√	√	√				√	√	√		√	√		√			√			√	

危险、有害因素 场所名称		泄漏	火灾	容器爆炸	管道爆炸	可燃气体爆炸	可燃液体蒸汽爆炸	中毒	窒息	触电	机械伤害	厂内车辆伤害	灼烫	高处坠落	跌落	淹溺	物体打击	起重伤害	坍塌	水害	振动和噪声	低温冻伤	采光不良	腐蚀危害
	立式储罐区	√	√	√	√	√			√	√	√			√	√		√		√		√			√
	卧式储罐区	√	√	√	√	√			√	√	√			√	√		√							√
	辅助系统	√	√			√				√	√		√		√	√								√
新制氢站	制氢装置	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	√	√					√				√
	槽车充装台	√	√	√	√	√				√	√	√		√	√		√				√			√
	控制室		√							√													√	
	辅助系统	√	√	√			√	√		√	√		√	√	√	√	√			√	√			√
空分站	空分装置	√	√	√	√			√	√	√	√			√	√		√		√		√			√
	空压机房	√	√	√	√					√	√			√	√		√	√			√		√	
	低温液态气体储罐区	√	√	√					√	√	√	√		√	√		√		√		√	√		√
	汽化区	√	√	√	√				√	√					√		√				√	√		
	配电及仪表	√	√						√	√					√					√			√	
	水池水泵房	√							√	√	√		√	√	√	√				√	√		√	
氮气站	制氮厂房	√	√	√	√			√	√	√	√			√	√		√	√			√		√	
	制氮装置	√	√	√	√			√	√	√	√			√	√		√		√		√	√		√
	液氮系统	√		√	√			√	√	√		√			√		√				√	√		√
灌	特气间	√	√	√	√	√		√	√	√	√				√		√				√		√	

危险、有害因素 场所名称		泄漏	火灾	容器爆炸	管道爆炸	可燃气体爆炸	可燃液体蒸汽爆炸	中毒	窒息	触电	机械致害	厂内车辆致害	灼烫	高处坠落	跌落	淹溺	物体打击	起重致害	坍塌	水害	振动和噪声	低温冻伤	采光不良	腐蚀危害
瓶站	氢灌瓶间	√	√	√	√	√			√	√	√	√			√		√	√			√			
	氧氮氩灌瓶间	√	√	√	√			√	√	√	√	√			√		√	√						
	二氧化碳灌瓶间	√		√	√				√	√	√	√			√		√			√	√			
	低温液态气体储罐区	√	√	√	√			√	√	√	√	√		√	√		√				√	√		√
	灌瓶站化验分析室	√	√	√				√	√	√			√				√						√	
储瓶仓库		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√			√		√	√			√			
埋地甲醇储罐区		√	√	√	√		√	√	√	√	√	√		√	√					√				√
气瓶装卸平台		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√			√		√	√			√			
气瓶待检遮阳棚				√						√	√	√			√		√	√			√			
维修间		√	√					√	√	√	√	√	√		√		√	√			√		√	
氦气站		√		√	√				√	√	√	√			√		√	√						√
气瓶检验站		√	√	√		√		√	√	√	√	√			√		√	√			√		√	
消防水泵房			√						√	√	√			√	√	√	√			√			√	
变配电室			√							√					√					√			√	
办公楼			√							√														
综合楼			√							√														

注：√表示存在该类危险、有害因素。

4.3 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，对该企业危险化学品生产、储存场所进行危险化学品重大危险源辨识，详见本报告附件一第 F1.3 节。

经辨识，该企业 5 个生产单元（空分站、旧制氢站、新制氢站、氢气槽车充装棚、灌瓶站）和 5 个储存单元（空分站低温液态气体储罐区 400m³液氧储罐、氢气储罐区、甲醇储罐区、灌装站液氧储罐区、储瓶仓库）中仅空分站低温液态气体储罐区 400m³液氧储罐构成危险化学品重大危险源，重大危险源级别为四级。

4.4 产业政策及危险生产工艺辨识结果

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）等的规定，该企业生产工艺未列入“限制类”和“淘汰类”产业，未列入淘汰落后工艺技术设备目录，不属于首批重点监管和第二批重点监管的危险化工工艺。

第五章 安全生产条件定性分析结果

5.1 外部安全条件分析结果

根据附件二，F2.1 检查分析结果，该企业所从事的工业气体生产充装行业符合国家产业政策；企业位于集美北部工业区内，符合集美区规划布局。工厂现址符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）及相应专业规范的相关要求。危险化学品生产装置和储存设施与周边场所、设施及相邻建构筑物的防火间距符合法律法规、标准规范的要求。该企业能按规范要求设置防雷、防风和抗震措施，防雷设施定期进行检测维护，自然条件对危险化学品生产装置、设施的影响处于可接受范围内。

该企业液氧储罐爆炸事故可能对南侧盈硕科综合楼、厂房造成影响；氢气立罐、氢气卧罐、氢气槽车充装台发生火灾、容器爆炸、可燃气体爆炸等可能对南侧柏科富翔 A 栋厂房造成影响，应加强防范。建议加强液氧储罐重大危险源及旧制氢站安全风险管控，对老旧装置及超期服役设备定期进行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级；应急预案三级响应增加与周边企业的联动疏散措施，并定期组织与周边企业的联合演练。

5.2 安全生产管理和应急救援现状分析评价结果

根据附件二，F2.2 检查分析结果，林德气体（厦门）有限公司集美厂有落实全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，并定期进行考核；企业安全管理制度较健全，作业指导书内容较全面，符合企业工艺、设备特点，企业安全投入、安全检查、安全教育培训等制度合理，有相应的执行记录；设有安全生产管理机构，并配备有专职安全管理人员，安全管理人员专业和数量符合规范要求；主要负责人、安全管理人员

经培训合格取得安全生产知识和管理能力考核合格证，特种作业人员和特种设备操作人员持证上岗，其他从业人员有相关培训记录。

该企业有按规定提取和支出安全生产费，有相关的台账记录；已对厂区进行风险评估分级并每年更新，借助林德智巡系统实施隐患排查治理，符合相关要求；企业能及时对事故应急救援预案进行更新和备案，并能按要求配备事故应急救援设施和应急措施，企业定期开展应急救援相关培训，定期开展应急演练，按照规范制定演练方案，对演练过程进行记录，演练结束后进行总结，对预案进行修订。企业重大危险源管理措施符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等相关规范要求。

现场检查时发现 1300Nm³/h 甲醇制氢装置 LPG 管线上一处盲板无编号，甲醇卸车用车挡有破损，甲醇卸车时车辆的阻火器帽未闭合，企业已完成上述隐患的整改。

林德气体（厦门）有限公司集美厂安全管理和应急救援管理现状符合危险化学品生产企业的相关要求。

5.3 事故应急救援物资配备情况分析评价结果

根据附件二，F2.3 检查分析结果，林德气体（厦门）有限公司能按要求配备事故应急救援设施和应急措施。能根据《危险化学品单位应急救援物资配置要求》（GB30077-2023）的相关要求及本单位危险化学品的种类、数量和危险化学品发生事故的配置相应的应急救援物资，作业场所、应急抢险物资能满足现场应急处置和企业应急救援队伍所承担救援任务的需要；所配备的应急救援装备由专人定期检查，确保抢险器材及装备完好有效。林德气体（厦门）有限公司事故应急救援物资配备情况符合危险化学品生产企业的相关要求。

5.4 作业场所（总平及建（构）筑物）单元评价结果

根据附件二，F2.4 检查分析结果，该厂总平面布置功能分区合理，厂内各生产区之间的防火间距符合规范要求，各生产区内部建构筑物 and 设施的防火间距符合规范要求；厂区内各建构筑物的耐火等级、层数、占地面积、防火分区设置等符合要求；各建（构）筑物之间的防火间距、厂区道路和疏散通道的设置、厂房防爆措施的设置满足规范要求。作业场所设置相应的安全防护设施和安全警示标志根据物料和作业危险性进行设置，符合规范要求。建议灌瓶站分析间仅限对应岗位当班作业人员作业时使用，建议分析间逐步改进为在线分析方式。

5.5 生产工艺评价结果

该企业的主要生产工艺包括深冷空分、甲醇储运、甲醇转化制氢、工业气体充装等工艺，该企业现有工艺均未列入原安监总局公布的首批重点监管的危险化工工艺目录及第二批重点监管危险化工工艺目录；其生产过程涉及的原料甲醇、产品氢气以及燃料液化石油气（LPG）列入原安监总局发布的首批重点监管危险化学品目录中。

根据附件二，F2.5 检查分析结果，该企业空分生产、氮气站、低温液态气体产品储存汽化输送、制氢装置、甲醇接卸储存、氢气储存输送、钢瓶充装、钢瓶储存等生产工艺及储存设施的安全措施符合规范要求。现场检查时检验站外空瓶区域未见标识牌，低温储罐区液氧充装泵氮吹扫管道上缺少紧固螺帽，600Nm³/h 甲醇制氢装置处氢气管道上两处阀门（位号：28.01.09；28.01.10）锈蚀严重，企业已完成上述隐患的整改。

该企业氢气、甲醇、液化石油气相关设施重点监管危险化学品的安全措施及重大危险源安全监控技术措施符合规范要求。空分装置及 600Nm³/h 制

氢装置主体设备已服役 28 年，空分装置附属液氧储罐构成危险化学品重大危险源，制氢装置及附设储罐涉及的氢气为重点监管危险化学品。根据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》中老旧装置范围：本指南所指老旧装置为在取得危险化学品安全生产许可、安全使用许可的企业中，涉及重大危险源、重点监管的危险化工工艺、毒性气体和爆炸品，且主要反应器、压力容器、常压储罐、低温储罐和 GC1 级压力管道等设备设施达到设计使用年限，或未规定设计使用年限、但实际投产运行时间超过 20 年的装置(包括独立装置和联合装置)。林德气体（厦门）有限公司（集美厂）有储罐区内低温液氧储罐构成四级重大危险源。但根据“备注 1：适用范围不包括危险化学品储运系统罐区储罐，本指南中所指常压储罐、低温储罐为装置内储罐”，林德气体（厦门）有限公司（集美厂）的液氧储罐和液氮储罐均在储罐区，非装置内储罐。因此林德气体（厦门）有限公司（集美厂）的设备不在老旧装置范围内。2024 年 8 月林德气体（厦门）有限公司参照《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》对空分装置生产区、制氮装置生产区、空分储运区、630 制氢装置生产区等生产和储运区进行了老旧装置风险评估，发现的问题均已整改。建议密切关注和加强安全风险管控，对旧制氢站老旧设备及超期服役设备定期进行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级。

该企业的装置、储罐及管道管线等生产设施位于室外开放空间，其电气线路护套易老化，线路接头易松动脱落，金属部件易锈蚀。企业应加强对设备金属构架、操作平台、电气防护设施的日常维护保养，做好加固、防锈等安全措施；加强装置检维修后工艺安全检查，确保各类装置上的监测监控设施、跨接、接地、封堵、锁定、护栏、安全警示标志等安全设施复位；加强间歇运行的生产装置停产与复产安全管理，做好安全风险分析及安全检查；

严格落实变更管理。

5.6 设备设施检测维护评价结果

根据附件二，F2.6 检查分析结果，该企业能委托有资质的单位定期对压力容器、压力管道、锅炉、起重设施、安全阀、压力表、气体探测报警设施进行检测，确认检测结果合格，检测处于有效期。特种设备应定期复检，安全阀、压力表应定期校验和检定。建议定期对旧制氢站、空分站、灌瓶站等处的超设计年限的固定式压力容器进行定期安全风险评价，避免超期服役引起特种设备事故。

5.7 电气及防雷防静电安全设施评价结果

根据附件二，F2.7 检查分析结果，林德气体（厦门）有限公司集美厂电气系统的供配电系统安全设施符合规范要求，火灾爆炸危险区域电气安全防护措施符合规范要求，防雷防静电设施设置符合规范要求。

5.8 消防及给排水安全设施评价结果

根据附件二，F2.8 检查分析结果，该企业消防供水设施能满足消防用水的需求并满足《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）的相关要求，消防安全设施有定期维护、保养，厂区相关场所含氧量探测及可燃气体浓度检测报警系统设置符合规范要求。

5.9 有害因素防护措施分析评价结果

该企业空分及制氢装置自动化程度高，基本实现遥控和隔离操作，设有

在线检测仪表和必要的报警、联锁、紧停设施。根据附件二，表 F2.9 检查结果，作业场所设置的防机械致害、高处坠落、化学灼伤等有害因素防控措施符合规范要求。

仅用于报告公开，
严禁复制

第六章 定性定量风险分析结果

6.1 固有危险程度分析结果

6.1.1 作业条件危险性分析结果

根据格雷厄姆—金尼法采用的评价程序和原则以及生产装置的具体情况，将该厂分为空分、制氢（含提纯、压缩）、混合气配制、氢气存储充装、氧气充装、惰性气体充装、易燃气体气瓶储存搬运、甲醇装卸储存、气瓶检测、各类检维修等十个作业单元，对单元内作业场所作业条件危险性评价结果如下表。

表 6.1.1-1 作业条件危险性评价结果汇总

序号	评价单元	L	E	C	D=L×E×C	危险等级
1	空分作业	1	6	15	90	显著危险
2	制氢作业（含提纯、压缩）	3	3	15	135	显著危险
3	混合气配制作业	3	6	7	126	显著危险
4	氢气存储、充装作业	3	6	15	270	高度危险
5	液氧储存，氧气充装、储存、搬运作业	3	6	7	126	显著危险
6	氮、氩、二氧化碳储存充装作业	3	6	3	54	可能危险
7	易燃气体瓶储存、搬运作业	3	6	7	126	显著危险
8	甲醇装卸、储存作业	3	3	15	135	显著危险
9	气瓶检测	1	6	7	42	可能危险
10	检维修作业	6	1	15	90	显著危险

该厂氮、氩、二氧化碳储存充装作业、气瓶检测为可能危险；空分，制氢（含提纯、压缩），混合气配制，液氧储存及氧气充装、储存、搬运，易燃气体瓶储存、搬运，甲醇装卸、储存作业，检维修作业为显著危险，氢气存储、充装作业为高度危险。

6.1.2 危险度分析结果

为进一步判别作业危险性较大的作业场所内各工艺单元的危险性大小，以下对作业条件危险性较大的作业场所内的关键设备单独划分评价单元，即：液氧储罐、甲醇储罐、制氢装置、氢气储罐、氢气槽车充装、氢气瓶充装、氧气瓶充装及易燃混合气充装、储瓶仓库等八个单元。通过各关键设备的危险物质、容量、温度、压力、操作的指标来判定单元危险度。

表 6.1.2-1 危险程度分析结果

序号	单元	物质	物质	容量	温度	压力	操作性	总分	危险
1	液氧储罐	液氧	5	10	0	0	2	17	I
2	甲醇储罐	甲醇	5	10	0	0	2	17	I
3	制氢装置	甲醇、氢气	10	0	2	2	5	19	I
4	氢气储罐	氢气	10	10	0	2	2	24	I
5	氢气槽车充装	氢气	10	10	0	5	5	30	I
6	氢气瓶充装	氢气	10	5	0	5	5	25	I
7	氧气瓶充装、易燃混合气充装	氧气、氢气混合气、氢气混合气	5	5	0	2	2	14	II
8	储瓶仓库	氢气	10	5	0	5	2	22	I

该厂危险度均为 I 级，“高度危险”的单元共有 7 个，危险程度由高到低分别为：氢气槽车充装、氢气瓶充装、氢气储罐、储瓶仓库、制氢装置、甲醇储罐及液氧储罐。氧气瓶充装属于 II 级。

6.1.3 事故树分析法分析结果

利用“事故树分析法”对充装台火灾爆炸事故进行事故树分析，根据分析结果可知：报警设施损坏结构重要系数最大，是燃爆事故发生的最重要条件。因此，充装台等应在适当位置设置可燃气体浓度检测报警器，确保其合

理有效；其次是氢气泄漏事件如：软管脱落、气瓶泄漏、充装管线泄漏等，这就要求采取针对措施，加强充装台安全管理，如：严格执行操作规程、严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，防止产生静电火花以及充装台电气设备要符合防火防爆要求等。

6.2 风险程度分析结果

制氢装置、氢气储罐、氢气槽车充装台等氢气的容器、管道、阀门破损发生泄气泄漏可导致闪火、云爆，相应容器及氢气气瓶超压发生物理爆炸；甲醇储罐管道、阀门破损导致甲醇泄漏引起池火；液氧储罐绝热失效可导致储罐爆炸。应用中国安全生产科学研究院 CASST-QRA 软件及液氧储罐爆炸模型模拟分析事故后果，分析结果如下：

该企业立式氢气储罐管道、阀门、容器破损泄漏引起闪火，事故影响范围最大可达 56m，可能对南侧柏科富翔 A 栋厂房造成影响；发生云爆时多米诺半径为 9m，发生物理爆炸的多米诺半径为 15m，即：立式氢气储罐氢气泄漏发生云爆或发生物理爆炸，爆炸能量冲击罐区相邻两个氢气储罐和氢压缩机房，产生多米诺效应，导致事故扩大；卧式储罐的影响范围同立式氢气储罐，但多米诺半径范围内仅有一个空置氢气储罐，无其他生产装置和储存设施。

氢气槽车充装台（包括新氢槽车充装台和旧氢槽车充装台）管道或阀门破损泄漏事故后果影响范围同氢气储罐，即：可导致周边 56m 范围内人员伤亡；发生物理爆炸的多米诺半径为 11m，即：氢气槽车充装台若一个长管气瓶发生爆炸，将导致同一部槽车上的长管气瓶及相邻充装台槽车长管气瓶发生爆炸，导致事故扩大。

甲醇储罐（包括 200m³ 甲醇储罐区和 100m³ 装置储罐区）管道、阀门破

损泄漏产生池火灾的情况下，人员伤害影响半径范围最大为 12m~21m。

储瓶仓库和灌瓶站内易燃气体存放于气瓶中，若气瓶发生物理爆炸，影响半径范围最大为 1m~4m，多米诺影响范围 2m，气瓶以集束形式充装和存放，若单一气瓶发生爆炸，将影响周边气瓶，导致事故扩大。

液氧储罐在绝热失效的情况下发生凝聚相爆炸，其影响人员伤害半径范围为 22m~54m，同时注意防范大量液氧气化造成的大面积低温冷冻伤害。

以上模拟计算分析结果仅供参考。

6.3 重大危险源评估结果

林德气体（厦门）有限公司空分站低温液态气体储罐区 400m³ 液氧储罐构成四级危险化学品重大危险源，企业采取的重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施符合法令的相关要求，该企业液氧储罐重大危险源与周边建（构）筑物的防火间距符合规范要求。重大危险源潜在发生泄漏引起火灾和凝聚相爆炸等事故风险。根据事故后果模拟结果，液氧储罐发生凝聚相爆炸的情况下，会对南侧盈硕科和裕科富翔 A 栋厂房使用单位造成影响。

第七章 隐患整改及对策措施建议

7.1 安全隐患及整改情况

本次评价发现的安全隐患及整改对策措施建议如表 7.1-1 所示。对现场检查提出的安全隐患，企业已采取措施进行整改，整改认定情况详见附录一整改认定表。

表 7.1-1 安全隐患及整改对策措施表

序号	安全隐患	整改对策措施	依据
1	检验站外空瓶区缺少标识	建议张贴“空瓶区”标识。	GB/T 34525-2017 第8.2.2条
2	液氧充装泵氮吹扫管道上缺少紧固螺帽。	建议补充紧固螺帽并紧固好	GB 50235-2010第 7.3.4条
3	甲醇卸车用车挡破损。	建议更换完好的车挡。	TSG R0005-2011 第 6.4.2 条（2）
4	600Nm ³ /h甲醇制氢装置处氢气管道上阀门（位号：28.01.09；28.01.10）锈蚀严重。	建议更换阀门或检修完好后进行除锈防腐。	安监总管三 （2013）88 号第 七条第 16 条
5	甲醇卸车时车辆的阻火帽未闭合	建议建立入厂车辆阻火器闭合检查确认制度，将阻火帽闭合情况纳入日常安全检查内容。	GB 4387-2008 第 6.4.7 条
6	1300Nm ³ /h 甲醇制氢装置 LPG 管线上一处盲板无编号	增加此盲板编号挂牌	《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022） 第 7.4 条

7.2 提升安全生产条件的建议

1.该企业的生产装置、储罐及管道管线等生产设施位于室外开放空间，其电气线路护套易老化，线路接头易松动脱落，金属部件易锈蚀，安全警示标志和管道物质流向标识易褪色损坏。企业应加强对设备金属构架、操作平

台、电气防护设施、设备设施、安全警示标志的日常维护保养，做好加固、防锈、更换警示标志和管道流向标识等安全措施。

2.加强装置检维修后工艺安全检查，确保各类装置上的监测监控设施、跨接、接地、封堵、锁定、护栏、安全警示标志等安全设施复位；加强间歇运行的生产装置停产与复产安全管理，做好安全风险分析及安全检查；严格落实变更管理。

3. 建议灌瓶站分析间仅限对应岗位当班作业人员作业时使用，分析间人工化验逐步改进为在线分析方式。

4.该企业灌瓶站、储瓶仓库自反应物质及其混合物只能在原装容器中存放，爆炸危险环境内应使用防爆叉车。储瓶仓库应严格限制各类气瓶的存放，避免超量存放。

6. 特种设备应定期复检，安全阀、压力表应定期校验和检定，完善备品备件，避免出现检测空档。建议对旧制氢站、空分站、灌瓶站等处的固定式压力容器进行使用年限的检查、评估，避免超期服役引起特种设备事故。

7. 管道物质流向标识应经常检查，有褪色、损坏、缺少的及时更换和补充。

8. 加强对气瓶装卸平台北侧区域待装车气瓶的管理，避免气瓶受阳光暴晒。

9.空分装置及 600Nm³/h 制氢装置主体设备设施已服役 28 年，空分装置附属液氧储罐构成危险化学品重大危险源，制氢装置及附设储罐涉及的氢气为重点监管危险化学品。液氧储罐爆炸事故会对南侧盈硕科综合楼、厂房造成影响；旧制氢站装置、储罐、管道、充装台等发生氢气泄漏引起火灾爆炸事故及储罐容器爆炸事故会对柏科富翔 A 栋厂房造成影响。建议加强液氧储罐重大危险源及旧制氢站安全风险管控，对老旧装置及超期服役设备定期进

行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级；应急预案三级响应增加与周边企业的联动疏散措施，并定期组织与周边企业的联合演练。

10.建议对老旧装置每年进行 HAZOP 分析和壁厚检测。

仅用于报告公开，
严禁复制

第八章 安全评价结论

林德气体（厦门）有限公司集美厂位于集美北部工业区孙坂南路，主要氧、氮、氩、氢等工业气体的生产及工业气体气瓶充装，属于危险化学品生产企业。在现场检查的基础上，通过对其生产过程中存在的主要危险、有害因素进行分析，对安全生产条件进行定性定量评价，得出如下安全现状评价结论：

1. 该企业生产的气体产品中属于危险化学品的有：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氢气、混合气；生产所需主要原辅材料中属危险化学品的有甲醇、液化石油气（LPG）。其中，甲醇、氢气、液化石油气列入《首批重点监管的危险化学品名录》，甲醇、液化石油气（LPG）列入《特别管控危险化学品目录（第一版）》。

该企业充装的气体产品中属于危险化学品的有：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]、氢气[压缩的]、氨[压缩的或液化的]、混合气；其中，氢气列入《首批重点监管的危险化学品名录》。

该企业经营的危险化学品有：丙烷、丙烯、氮、二氧化碳、氨、甲烷、氩、六氟化硫、氟、氩、氩、氧、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯、正丁烷、氢、四氟化碳；二氧化硫、一氧化氮、一氧化二氮、氯化氢。其中，丙烯、六氟化硫、甲烷、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯列入《首批重点监管的危险化学品名录》。

2. 对该企业生产、储存过程中主要存在的危险、有害因素进行识别，按可能导致事故的类别进行归类，确认该企业存在泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、

厂（场）内车辆致害、灼烫、高处坠落、跌落、淹溺、物体打击、起重致害、坍塌、水害等危险因素，还存在振动及噪声、低温冻伤、腐蚀、采光不良等其他危害因素。该企业空分站低温液态气体储罐区 400m³ 液氧储罐构成四级危险化学品重大危险源。重大危险源的安全管理和安全技术措施满足要求。

3.利用危险度分析法可知，该厂危险度较高有：甲醇储罐、制氢装置、氢气储罐、氢气槽车充装、PGP 及易燃混合气充装、储瓶仓库等单元危险度均为 I 级，属“高度危险”，其中氢气槽车充装单元危险度最大。

根据事故后果模拟分析可知：氢气储罐、槽车充装台等发生氢气泄漏引起闪火的最大人员伤害半径为 56m；氢气泄漏发生云爆、氢气储罐物理爆炸、长管气瓶物理爆炸、气瓶物理爆炸的死亡半径分别是：6m、11m、5m、1m，重伤半径分别是：11m、19m、9m、2m，轻伤半径分别是：19m、31m、16m、4m；多米诺半径分别是：9m、15m、7m、2m；甲醇储罐发生池火灾伤亡半径分别是：12m、15m、21m；液氧储罐爆炸伤亡半径分别是：22m、31m、54m。计算结果仅供参考。

4.该企业所采用的技术和工艺未列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）中淘汰落后的工艺技术和淘汰落后的设备，所采用的生产工艺不属于首批重点监管和第二批重点监管的危险化工工艺。

5.外部安全条件方面，该企业符合产业政策，符合集美区规划布局。工厂现址符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的相关要求。危险化学品生产装置和储存设施与周边场所、设施及相邻建构筑物的防火间距符合法律法规、标准规范的要求。该企业能按规范要求设置防雷、防风 and 抗震措施，相应设施（必要的）定期进行检测维护，自然条件对危险化学品

生产装置、设施的影响处于可接受范围内。根据事故后果模拟结果，该企业液氧储罐爆炸事故会对南侧盈硕科综合楼、厂房造成影响；氢气立罐、氢气卧罐发生闪火及物理爆炸会对南侧柏科富翔 A 栋厂房及其使用单位造成影响，建议加强液氧储罐重大危险源及旧制氢站安全风险管控，对超期服役设备定期进行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级。

6.空分装置及 600Nm³/h 制氢装置主体设备设施已服役 28 年，企业为确保装置安全运行已参照《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南(试行)》对所有装置进行安全风险评估。评估结论为低风险。

6.安全生产条件的检查评价结果如下：

1) 该企业与周边建（构）筑物之间的防火间距符合规范要求，厂内建构筑物的防火间距符合规范要求，作业场所安全防护措施符合规范要求。

2) 该企业能按要求设置安全管理组织机构和配置安全管理人员，建立健全各项安全管理制度、安全操作规程，配备劳动防护、应急救援物资，实施安全教育培训、隐患排查和整改，应急预案定期修订备案演练及重大危险源安全管理，通过双重预防机制建设及安全生产标准化实施提升企业安全管理水平。

3) 该企业工艺安全设施设置符合要求，特种设备及安全附件、可燃气体探测设施能按要求定期检测。该企业公用工程和辅助系统（给排水系统、供配电系统、防雷防静电系统、消防供水系统、其他公辅设施等）安全设施、有害因素防护设施配置及维护符合规范要求。企业工艺安全设施及公用工程、辅助系统等存在的安全隐患如表 7.1-1 所示。企业对表 7.1-1 提出的安全隐患已采取措施整改到位，整改情况详见附录一的整改认定书。

4) 该企业不存在《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）、《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ 3067-2026）中规

定的重大生产安全事故隐患。（详见附录二）

5) 该企业不存在《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》所列的暂扣或吊销安全生产许可证类、停产停业整顿或暂时停产停业/停止使用相关设备类以及限期改正类的安全隐患（详见附录三）。

综上所述，林德气体（厦门）有限公司集美厂各项安全生产条件（详见附录四的安全生产条件核定表）符合有关安全法律法规、部门规章、地方性法规及标准规范的要求。

仅用于报告公开，

严禁复制

第九章 与被评价单位交换意见

在本次评价过程中多次与被评价单位联系沟通，从各个方面互通情况，充分商讨、研究和交换意见，为我单位报告编写提供了有力的支持。同时对我单位提出的一些建设性的意见，被评价单位均引起足够重视，积极协调解决。评价过程技术、资料相关问题交换意见情况记录详见附件 F8-17。

附录一 整改认定书

被评价单位	林德气体（厦门）有限公司		
被评价项目	林德气体（厦门）有限公司（集美厂）安全现状评价		
项目组成员	彭鸿杰、余穗荣、韩新福、潘虎、余祥树	检查日期	2026.3.11
认定人员姓名	彭鸿杰、余穗荣	认定次序	第一次
认定人员签字		认定时间	2026.4.21
序号	安全现状评价报告提出的安全隐患	整改情况	认定结果
1	检验站外空瓶区缺少标识	增加“待检区待检空瓶”标识牌	符合要求
2	液氧充装泵氮吹扫管道上缺少紧固螺帽	增加螺帽，紧固好	符合要求
3	甲醇卸车用车挡破损	更换甲醇卸货区轮挡	符合要求
4	600Nm ³ /h甲醇制氢装置处氢气管道上一阀门（位号：28.01.09；28.01.10）锈蚀严重	检查并做好除锈防腐保护	符合要求
5	甲醇卸车时车辆的阻火帽未闭合	1. 现场立即要求甲醇司、押人员闭合阻火帽； 2. 修订甲醇卸车 SOP； 2. 并培训保安要求入厂时检查甲醇车辆入厂后阻火帽未闭合的情况；	符合要求
6	1300Nm ³ /h甲醇制氢装置LPG管线上一处盲板无编号	增加该盲板挂牌编号	符合要求
整改认定意见与结论： 经现场认定，林德气体（厦门）有限公司（集美厂）对安全现状评价报告提出的安全隐患已采取措施整改到位。经整改，林德气体（厦门）有限公司（集美厂）符合危险化学品生产企业的安全要求。 厦门市九安安全检测评价事务所有限公司 2026 年 4 月 21 日			

整改认定照片：



1.已增加待检空瓶的标识牌



2.已增加螺帽并紧固



3.已更换为新轮挡



4.锈蚀的阀门已做防腐处理

SOP(Standard Operation Procedure)			
文件名称	文件编号	版本	生效日期
甲醇卸车作业指导书	Q/SH-001	1.0	2026-03-19
文件变更记录			
序号	变更内容	变更人	生效日期
1.0	首次发布	李万强	2026-03-19
1.1	增加安全措施	李万强	2026-03-19
1.2	增加培训记录	李万强	2026-03-19
1.3	增加应急处理	李万强	2026-03-19
1.4	增加设备维护	李万强	2026-03-19
1.5	增加安全标识	李万强	2026-03-19
1.6	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.7	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.8	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.9	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.10	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.11	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.12	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.13	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.14	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.15	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.16	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.17	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.18	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.19	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.20	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.21	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.22	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.23	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.24	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.25	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.26	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.27	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.28	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.29	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.30	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.31	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.32	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.33	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.34	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.35	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.36	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.37	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.38	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.39	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.40	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.41	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.42	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.43	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.44	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.45	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.46	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.47	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.48	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.49	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.50	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.51	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.52	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.53	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.54	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.55	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.56	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.57	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.58	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.59	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.60	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.61	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.62	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.63	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.64	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.65	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.66	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.67	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.68	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.69	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.70	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.71	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.72	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.73	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.74	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.75	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.76	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.77	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.78	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.79	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.80	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.81	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.82	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.83	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.84	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.85	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.86	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.87	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.88	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.89	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.90	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.91	增加安全改进	李万强	2026-03-19
1.92	增加安全反馈	李万强	2026-03-19
1.93	增加安全奖励	李万强	2026-03-19
1.94	增加安全惩罚	李万强	2026-03-19
1.95	增加安全考核	李万强	2026-03-19
1.96	增加安全培训	李万强	2026-03-19
1.97	增加安全演练	李万强	2026-03-19
1.98	增加安全评估	李万强	2026-03-19
1.99	增加安全总结	李万强	2026-03-19
1.100	增加安全改进	李万强	2026-03-19

5.已修订甲醇卸车 SOP 并对保安进行培训



6.已对此盲板编号挂牌

附录二 重大隐患判定检查表

根据国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号），依据有关法律法规、部门规章和国家标准对该企业危险化学品生产过程是否存在重大生产安全事故隐患进行判定，具体判定结果如下：

附表 2-1 重大生产安全事故隐患判定检查表

序号	检查项目和内容	依据	检查情况	是否存在重大隐患
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（一）	企业主要负责人和安全生产管理人员均取得安全生产知识和管理能力考核合格证。	否
2	特种作业人员未持证上岗。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（二）	特种作业人员均持证上岗。	否
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（三）	存在液氧储罐重大危险源，不涉及易燃和有毒气体重大危险源和重点监管危险化工工艺。其危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求即可。现有危险化学品生产装置、储存设施与周边构筑物的防护距离规范要求。	否
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（四）	不涉及重点监管危险化工工艺装置。采用 DCS 和 SIS 自动控制系统，设置必要的温度、压力、液位、流量等的监控和急停设施	否

序号	检查项目和内容	依据	检查情况	是否存在重大隐患
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（五）	不构成一、二级重大危险源。	否
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（六）	不涉及全压力式液化烃储罐。	否
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（七）	不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装。	否
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（八）	不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体。	否
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（九）	架空电力线未穿越企业生产区。	否
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十）	生产装置经过正规设计。	否
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十一）	生产装置设施不属于淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	否
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十二）	灌瓶站、甲醇罐区、氢压缩机房、氢气生产装置区、LPG 气瓶间等区域，设有可燃气体报警探测器；爆炸危险场所采用防爆电气设备。	否

序号	检查项目和内容	依据	检查情况	是否存在重大隐患
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十三）	控制室远离制氢装置，且面向制氢装置一侧设有防火墙	否
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十四）	该企业生产负荷为三级负荷，自动化控制系统配有不间断电源。	否
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十五）	安全阀、爆破片等安全附件有正常投用。	否
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十六）	制定有全员安全生产责任制，制定有生产安全事故隐患排查治理制度并有定期进行生产安全检查。	否
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十七）	制定有操作规程和工艺控制指标。	否
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十八）	制定有动火作业管理制度、受限空间作业管理制度，并有严格执行管理要求。	否
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（十九）	采用的工艺属于国内外成熟通用工艺，不属于国内首次使用的化工工艺，不属于精细化工企业。	否

序号	检查项目和内容	依据	检查情况	是否存在重大隐患
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（二十）	灌瓶站、储瓶仓库危险化学品均分区分类放置，未超量、超品种存放或禁忌物质混放。	否

由附表 2-1 可知，该企业不存在《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》所列的各项重大生产安全事故隐患。

应急管理部于 2026 年 3 月发布了《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ 3067-2026）标准，将于 2026 年 9 月 30 日实施，现根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ 3067-2026）对该企业危险化学品生产过程是否存在重大生产安全事故隐患进行预先检查，具体检查结果如下：

附表 2-2 重大生产安全事故隐患预先检查表

序号	检查项目和内容	依据	检查情况	是否存在重大隐患
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人、专职安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ3067-2026 第 5.1.1 条	企业主要负责人和安全生产管理人员均取得安全生产知识和管理能力考核合格证。	否
2	涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施的企业（加油站除外）主要负责人，主管生产、设备、技术、安全的负责人，专职安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历，且不具备化工类中级及以上职称。（注：“两重点一重大”指重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺、危险化学品重大危险源。）	AQ3067-2026 第 5.1.2 条	主要负责人兼主管生产、设备、技术的负责人周春富为应用化工技术专业专科；主管安全的负责人***涉密为安全工程专业本科，且为化工安全注册安全工程师；专职安全生产管理人员***涉密为工业分析（质量检验技术方向）专业专科，且为化工安全注册安全工程师；专职安全生产管理人员***涉密为安全工程专业本科。	否
3	涉及危险化学品重大危险源（以下简称“重大危险源”）或重点监管的危险化工工艺生产装置、	AQ3067-2026 第 5.1.3 条	重大危险源液氧储罐操作人员***涉密是环境工程专业本科学历；不涉及爆炸危险性化学品的	否

	储存设施操作人员，不具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平；涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员，不具备化工类大专及以上学历。		生产装置或储存设施	
4	特种作业人员未持证上岗。	AQ3067-2026 第 5.1.4 条	特种作业人员均持证上岗。	否
5	重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人未按照 AQ3072 的要求履责。	AQ3067-2026 第 5.1.5 条	重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人按照 AQ3072 的要求履责。	否
6	化工生产装置或储存设施未经正规设计且未按照要求开展安全设计诊断；建设项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化未重新进行安全设施设计；设计单位资质不满足相关规定要求。	AQ3067-2026 第 5.2.1 条	生产装置经过正规设计。建设项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模未发生重大变化。设计单位为福建医工设计院有限公司，资质满足要求。	否
7	涉及“两重点一重大”的生产装置或储存设施外部安全防护距离不符合 GB36894、GB/T37243 的要求。	AQ3067-2026 第 5.2.2 条	存在液氧储罐重大危险源，不涉及易燃和有毒气体重大危险源和重点监管危险化工工艺。其危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求即可。现有危险化学品生产装置、储存设施与周边构筑物的防护距离规范要求。	否
8	输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）的物料管线或全厂性的公共管廊穿（跨）越与其无关的生产装置、储罐组。	AQ3067-2026 第 5.2.3 条	输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）的物料管线或全厂性的公共管廊未穿（跨）越与其无关的生产装置、储罐组。	否
9	光气、氯气、硫化氢气体管道穿（跨）越厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	AQ3067-2026 第 5.2.4 条	不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体。	否
10	地区架空电力线路穿越生产区且不符合标准规范要求。	AQ3067-2026 第 5.2.5 条	架空电力线未穿越企业生产区。	否
11	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区（厂房）内；涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置（厂房）控制室、交接班室未按照要求布置，或布置在装置区内时未按照 GB/T50779 的要求进行抗爆设计、建设。	AQ3067-2026 第 5.2.6 条	该公司无涉爆炸危险性化学品。涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置（厂房）控制室、交接班室未布置在装置区（厂房）内。	否

12	涉及甲、乙类火灾危险性、爆炸危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）化学品或构成爆炸性粉尘环境的厂房（含装置或车间）或仓库内设置办公室、休息室、外操室（含人员固定操作岗位）、巡检室等人员聚集场所。	AQ3067-2026 第 5.2.7 条	涉甲、乙类火灾危险性或仓库内未设置办公室、休息室、外操室（含人员固定操作岗位）、巡检室等人员聚集场所。灌瓶站设置的分析间经企业评估风险可接受。 该公司无涉及爆炸危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）化学品和爆炸性粉尘环境的厂房（含装置或车间）。	否
13	涉及硝酸铵的企业未按照 GB44022 的要求核算硝酸铵最大储存量；固体硝酸铵仓库周边 50m 内存放易燃易爆物品或建有涉及易燃易爆物品的生产装置或储存设施。	AQ3067-2026 第 5.2.8 条	不涉及硝酸铵	否
14	液化烃储罐区的液化烃专用泵布置在管廊下，不符合 AQ3059 的要求。	AQ3067-2026 第 5.2.9 条	不涉及液化烃	否
15	硝化工艺装置未按照 AQ3062 的要求实现全流程自动化控制；硝化反应器未设置紧急冷却系统（绝热硝化、微通道反应器除外）；热媒温度超过物料 TD24 的，涉及硝化物的蒸馏（精馏）釜、蒸馏（精馏）塔再沸器未配备紧急冷却系统。（注：TD24 为绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度。）	AQ3067-2026 第 5.2.10 条	不涉及硝化工艺	否
16	使用淘汰落后安全生产工艺、技术设备目录中的工艺、技术、设备、设施、设备。	AQ3067-2026 第 5.3.1 条	生产装置设施不属于淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	否
17	新开发的化工工艺未按照要求进行小试、中试、工业化试验，直接进行工业化应用；采用中试、工业化试验装置作为工业化生产装置；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全性论证。	AQ3067-2026 第 5.3.2 条	该公司无新开发的化工工艺。	否
18	工艺技术来源不明；国外引进或国内转让的生产工艺技术，未提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式、控制参数以及过程危险性分析报告等工艺技术资料。	AQ3067-2026 第 5.3.3 条	该企业工艺技术成熟，空分装置和甲醇制氢装置采用的工艺技术成熟。	否
19	硝化装置生产过程涉及的化学物料危险特性、热稳定性数据以	AQ3067-2026 第 5.3.4 条	不涉及硝化装置	否

	及工艺、设备等安全信息缺失。 （注：硝化装置生产过程涉及的化学物料包括原料、辅料、中间产品、产品、副产物、换热介质、密封液以及工艺条件偏差产生的物料。）			
20	精细化工装置未按照要求开展反应安全风险评估，或反应安全风险评估条件与实际工况不相符；未按照 AQ3062 的要求获得原料、催化剂、中间产品、产品、副产物，以及蒸馏（精馏）等后处理过程涉及的相关物料的热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据；工艺控制指标发生变更且超出设计范围、原辅料发生变更或投料比发生改变未重新开展反应安全风险评估；未按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施。	AQ3067-2026 第 5.3.5 条	该公司装置不属于精细化工装置	否
21	硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料摩擦感度、撞击感度不明确，且未采取防控措施。	AQ3067-2026 第 5.3.6 条	不涉及硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料	否
22	化工生产装置未按照标准规范要求设置双重电源供电；BPCS、GDS 和 SIS 未设置 UPS。（注：“双重电源”见 GB50952-2009 中 2.0.2。）	AQ3067-2026 第 5.4.1 条	该企业生产负荷为三级负荷，BPCS、GDS 和 SIS 设有 UPS。	否
23	存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所未按照设计要求设置气体探测器或气体探测器功能失效；GDS 未投入使用。	AQ3067-2026 第 5.4.2 条	灌瓶站、甲醇罐区、氢压缩机房、氢气生产装置区、LPG 气瓶间等存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所按照设计要求设置有气体探测器，GDS 正常投用。	否
24	爆炸危险场所未按照标准规范要求安装使用防爆电气设备。	AQ3067-2026 第 5.4.3 条	爆炸危险场所采用防爆电气设备。	否
25	液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢的充装未使用万向管道充装系统；液化烃充装接头不具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能。	AQ3067-2026 第 5.4.4 条	不涉及液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢。	否
26	易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道未设置阻爆轰型阻火器；混合后能发生化学反应的气体共用收集系统。	AQ3067-2026 第 5.4.5 条	甲醇储罐无油气收集管道，设置有氮封，放空管设置有阻火器。无混合后能发生化学反应的气体共用收集系统。	否
27	安全阀、爆破片未按照设计要求设置或未正常投用。	AQ3067-2026 第 5.4.6 条	安全阀、爆破片等安全附件有正常投用。	否

28	全压力式液化烃球罐未按照 AQ3059 要求设置注水设施。	AQ3067-2026 第 5.4.7 条	不涉及全压力式液化烃球罐	否
29	硝酸铵溶液储罐的热源温度和储罐溶液浓度、温度不符合 GB44022 的要求；硝酸铵溶液储罐未实现硝酸铵溶液浓度在线监测功能。	AQ3067-2026 第 5.4.8 条	不涉及硝酸铵溶液储罐	否
30	液氯储罐厂房、瓶库、充装场所或气化间未采用封闭式结构；液氯罐式集装箱、罐式专用车辆槽罐作为固定储罐使用；事故氯吸收装置不具备 24h 连续运行能力；碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件。	AQ3067-2026 第 5.4.9 条	不涉及液氯	否
31	建设项目试生产前未完成“三查四定”；试生产方案未经审查；未进行 PSSR 即投料开车。（注：“三查四定”中“三查”即查设计漏项及不合理设计、查施工质量及隐患、查未完工程量；“四定”即定任务、定人员、定措施、定整改时间。）	AQ3067-2026 第 5.5.1 条	2023 年氦气站项目、2025 年 10KG 启动气瓶及气瓶组充装改造项目试生产前该公司均已完成“三查四定”工作，试生产方案经审查通过，并按规定完成 PSSR（启动前安全检查）后投料开车。	否
32	未制定操作规程和工艺控制指标；未按照操作规程即时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警。	AQ3067-2026 第 5.5.2 条	制定有操作规程和工艺控制指标；按照操作规程即时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警。	否
33	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施未实现自动化控制；装备的自动化控制系统未投入使用或功能失效。	AQ3067-2026 第 5.5.3 条	存在液氧储罐重大危险源，已实现自动化控制。	否
34	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置未实现紧急停车功能；紧急停车系统未投入使用或功能失效。	AQ3067-2026 第 5.5.4 条	未涉及重点监管的危险化工工艺	否
35	涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源未按照标准规范要求配备 SIS。	AQ3067-2026 第 5.5.5 条	未涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源	否
36	构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区各储罐进、出液相物料管道未实现紧急切断功能或功能失效。	AQ3067-2026 第 5.5.6 条	未涉及一级或二级重大危险源	否
37	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施的安全联锁摘除未履行审批手续或摘除后的联锁未按照审批要求恢复；涉	AQ3067-2026 第 5.5.7 条	存在液氧储罐重大危险源，安全联锁摘除履行审批手续，摘除后的联锁按照审批要求恢复。	否

	及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施未投入使用或功能失效。			
38	未按照 GB15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品；超量、超品种储存危险化学品；相互禁配物质混放混存。	AQ3067-2026 第 5.5.8 条	灌瓶站、储瓶仓库危险化学品均分区分类放置，未超量、超品种存放或禁忌物质混放。	否
39	生产现场违规存放爆炸危险性化学品。	AQ3067-2026 第 5.5.9 条	现场勘察时未发现生产现场违规存放爆炸危险性化学品。	否
40	涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件（弯头、法兰、变径等）采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行。	AQ3067-2026 第 5.5.10 条	现场勘察时未发现压力管道、管道元件（弯头、法兰、变径等）等采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行。	否
41	可燃液体常压储罐未按照 AQ3063 的要求，设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度。	AQ3067-2026 第 5.5.11 条	甲醇储罐设置氮气密封保护系统。	否
42	内浮顶储罐的低液位报警值未按照标准规范设置或正常运行时浮顶落底。	AQ3067-2026 第 5.5.12 条	未涉及内浮顶储罐	否
43	未履行审批手续开展特殊作业；动火作业未按照 GB30871 的要求进行升级管理。	AQ3067-2026 第 5.6.1 条	特殊作业有履行审批手续，按照 GB30871 的要求进行管理	否
44	涉及易燃易爆或有毒有害介质的设备、管道动火作业前或受限空间作业前，未采取隔离措施或未确认设备、工艺处置结果满足安全作业要求。	AQ3067-2026 第 5.6.2 条	该企业作业前采取措施或确认满足安全作业要求后再作业	否
45	动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析；受限空间作业未连续监测可燃气体、有毒气体及氧气浓度；特级动火作业未实现全过程视频监控。	AQ3067-2026 第 5.6.3 条	经查看作业票，按要求检测并记录气体分析数据；特级动火作业实现全过程视频监控。	否
46	未对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前未对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业未对作业实施管理和检查。	AQ3067-2026 第 5.6.4 条	按要求进行入厂安全教育，特殊作业进行作业前安全交底。	否
47	生产、经营（有储存）、使用危险化学品品种未经许可或超许可范围。	AQ3067-2026 第 5.7.1 条	生产、经营（有储存）、使用危险化学品品种均经许可。	否
48	未对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类。	AQ3067-2026 第 5.7.2 条	该公司无物理危险性不明的化学品	否
49	涉及重大危险源、高危工艺的企业未投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统；进入生产区的人员未携带定位终端。重大危	AQ3067-2026 第 5.7.3 条	该公司有使用人员定位系统，现场勘察时，进入生产区人员均有携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据接入重大危险源	否

	险源安全监测监控数据未接入重大危险源安全风险监测预警系统。		安全风险监测预警系统。	
50	异常工况现场处置时，同一装置区内超过 6 人或无关人员进入处置现场。涉及高危工艺和工艺危险度 4 级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房（含装置）内同一时间现场人员超过 2 人。（注：厂房（含装置）内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，防爆墙两侧按照不同区域处理。）	AQ3067-2026 第 5.7.4 条	现场勘察时未发生异常工况；无涉高危工艺和工艺危险度 4 级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房	否
51	未建立变更管理制度；变更前未按照要求开展安全风险评估；变更未履行变更审批程序；变更后未对相关人员进行培训。	AQ3067-2026 第 5.7.5 条	建立有变更管理制度，变更前按照要求开展安全风险评估；变更履行变更审批程序；变更后相关人员进行培训。	否
52	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	AQ3067-2026 第 5.7.6 条	建立有与岗位相匹配的全员安全生产责任制，制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	否
53	未进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况严重失实。	AQ3067-2026 第 5.7.7 条	有进行安全风险承诺；现场勘察时承诺公告与现场情况符合。	否

由附表 2-2 可知，该企业不存在《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ 3067-2026）标准所列的各项重大生产安全事故隐患。

附录三 危险化学品生产企业安全分类整治情况检查表

根据《福建省应急管理厅转发应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）暨应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）的通知》（闽应急〔2020〕66 号）的要求，对照《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》对该企业进行检查，检查情况详见附表 3-1。

附表 3-1 危险化学品生产企业安全分类整治安全自查表

序号	检查内容	检查结果	评价结论
1	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置，未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	不涉及重点监管的危险化工工艺，涉及重点监管危险化学品。本轮评价周期内新建的氮气站项目、氢气站项目（不涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置）由化工石化医药行业甲级的福建医工设计院有限公司设计。	符合要求
2	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	符合要求
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	涉及重点监管危险化学品和重大危险源，未涉及重点监管危险化工工艺，其生产装置、储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求。	符合要求
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。	未涉及重点监管危险化工工艺的装置。	/
5	未取得安全生产许可证、安全使用许可证（试生产期间除外）、危险化学品经营许可证或超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	企业已取得安全生产许可证（编号：（闽）WH 安许证字〔2005〕000009（换）号），有效期至 2026 年 8 月 2 日。	符合要求
6	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论	不涉及新开发的危险化学品生产工艺。	/

序号	检查内容	检查结果	评价结论
	证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。		
7	一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该企业不涉及一、二级危险化学品重大危险源及毒性气体、剧毒液体和易燃气体的生产设施。	
8	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该企业不涉及重点监管危险化工工艺的装置。	/
9	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。	控制室、机柜间、变配电所、办公室没有与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。灌瓶站设有分析间，经企业评估风险可接受。详见附件 8-17。	符合要求
10	爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	爆炸危险场所按照国家标准使用防爆电气设备。	符合要求
11	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越除厂区外的公共区域（包括化工园区、工业园区），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体。	/
12	全压力式液化烃球形储罐未按国家标准设置注水措施（半冷冻压力式液化烃储罐或遇水发生反应的液化烃储罐除外），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及全压力式液化烃球形储罐。	/
13	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。（液氯钢瓶充装、电子级产品充装除外）	不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装。	/

序号	检查内容	检查结果	评价结论
14	氯乙烯气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀；氯乙烯气柜的压力（钟罩内）、柜位高度不能实现在线连续监测；未设置气柜压力、柜位等联锁。存在以上三种情形之一，经责令限期改正，逾期未改正且情节严重的。	不涉及氯乙烯气柜。	/
15	危险化学品生产、经营、使用企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	企业主要负责人、安全生产管理人员依法经考核合格。	符合要求
16	涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。	不涉及重点监管的危险化工工艺。	/
17	未建立安全生产责任制。	企业已建立全员安全生产责任制。	符合要求
18	未编制岗位操作规程，未明确关键工艺控制指标。	企业编制有岗位操作规程，已明确关键工艺控制指标。	符合要求
19	动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准，实施特殊作业前未办理审批手续或风险控制措施未落实，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	企业制定有动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，查看相关“危险作业许可证”，有严格执行危险作业安全管理有关规定，并如实记录。	符合要求
20	列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置未开展评估，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该企业生产装置不属于精细化工生产装置。	/
21	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	有按规定分类储存危险化学品，未发现超量、超品种储存危险化学品。	符合要求
22	涉及“两重点一重大”建设项目未按要求组织开展危险与可操作性分析（HAZOP）。	该企业涉及重大危险源和重点监管的危险化学品甲醇、氢、液化石油气，已按要求开展危险与可操作性分析（HAZOP）。	符合要求
23	重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存（不少于 30 天）等功能。	涉及危险化学品重大危险源，配备有温度、压力、液位等信息的不间断采集和监测系统，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存（不少于 30 天）等功能。	符合要求
24	现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置未完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时	不涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置。	/

序号	检查内容	检查结果	评价结论
	未按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估；已开展反应安全风险评估的企业未根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施，补充完善安全管控措施的。		
25	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。	该企业不涉及爆炸危险性化学品，涉甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室未布置在装置区。	符合要求
26	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。	该企业不涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置。	/
27	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	控制室面向火灾危险性装置一侧设置防火墙。	符合要求
28	未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	已按照标准设置可燃气体泄漏检测报警系统，气体检测报警装置具有现场声光报警，报警信号送至控制室显示报警。	符合要求
29	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	生产区上空无地区架空电力线路穿越。	符合要求
30	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电。	该企业生产负荷为三级负荷，仪表及安全设施供电按一级负荷中的特别重要负荷设置 UPS。	符合要求
31	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的	主要负责人、安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书。 主要负责人和安全生产管理人员等现	符合要求

序号	检查内容	检查结果	评价结论
	生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员不具备化工类大专及以上学历。	有人员具备化学、化工等相关专业大专及以上学历。 已配置化工安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。	
32	未建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人未每天作出安全承诺并向社会公告。	已建立安全风险研判与承诺公告制度，由主要负责人作出安全承诺并向社会公告。	符合要求
33	危险化学品生产企业未提供化学品安全技术说明书，未在包装（包括外包装件）上粘贴、拴挂化学品安全标签。	有提供化学品安全技术说明书，并在包装上粘贴化学品安全标签。	符合要求
34	未将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理，或在变更时未进行安全风险分析。	该企业已建立变更管理制度，并将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理。	符合要求
35	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	该企业配备有相应的应急救援物资，能满足应急需要。	符合要求

由附表 3-1 可知，该企业不存在《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》所列的暂扣或吊销安全生产许可证类、停产停业整顿或暂时停产停业/停止使用相关设备类以及限期改正类的安全隐患。

附录四 安全生产条件检查核定表

项目 序号	检查内容	检查结果	结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	林德气体（厦门）有限公司的选址符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。	符合要求
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	生产装置和储存设施不构成危险化学品重大危险源，该企业生产装置和储存设施与《危险化学品安全管理条例》第十九条中规定的场所、设施、区域之间的距离均符合有关标准要求。	符合要求
3	生产企业总体布局是否符合 GB50489、GB50187 和 GB50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB50160 等标准的要求。	该企业总体布局符合 GB50489、GB50187 和 GB50016 等标准的要求。	符合要求
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	近三年改建的氨气站项目由福建医工设计院有限公司（资质等级：化工石化医药行业甲级）设计；特种设备安装由江苏天目建设集团有限公司（资质范围：石油化工工程施工总承包叁级，压力容器、压力管道安装等）承担；其他设备安装单位由瑞奥华科技工程（成都）有限公司（机电工程施工总承包二级；建筑工程施工总承包二级；建筑机电安装工程专业承包二级）承担。气瓶及气瓶组充装改造项目由福建医工设计院有限公司（资质等级：化工石化医药行业甲级）设计；施工单位为福建众首建设工程有限公司，机电工程施工总承包三级；未涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品。	符合要求
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	该企业所采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	符合要求

项目 序号	检查内容	检查结果	结论
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	无新开发的危险化学品生产工艺。	/
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	生产工艺属于国内目前普遍采用的成熟工艺，非国内首次使用的化工工艺。	符合要求
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	不涉及危险化工工艺，该企业危险化学品生产涉及的重点监管危险化学品氢气、甲醇、液化石油气根据工艺情况将相关参数纳入自动控制系统。	符合要求
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	不涉及危险化工工艺。	/
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	在制氢厂房、氢压缩机房、LPG气瓶间、甲醇储罐区、氢气灌瓶间等设置有气体检测报警设施。	符合要求
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	生产区与非生产区分开设置，防火距离符合要求。	符合要求
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合同一标准规范的规定。	符合要求
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	已配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	符合要求
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	在安全现状评价报告中已进行辨识。	符合要求
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	有按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	符合要求
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	已成立安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	符合要求
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	已建立全员安全生产责任制，每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合要求

项目 序号	检查内容	检查结果	结论
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	已根据化工工艺、装置、设施等实际情况制定有关安全生产管理规章制度。	符合要求
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	已根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅材料、产品的危险性编制各岗位操作安全规程。	符合要求
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全培训合格证书。	主要负责人、安全生产管理人员按规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全培训合格证书。	符合要求
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	主要负责人周春富是应用化工技术专业毕业。	符合要求
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。	企业配备有专职安全生产管理人员，***涉密、***涉密已取得注册安全工程师执业资格，且注册类别为化工安全，已完成执业注册。专职安全生产管理人员***涉密为安全工程专业本科。	符合要求
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	特种作业人员有持证上岗。	符合要求
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	其他从业人员均按照国家有关规定经内部安全教育和培训考核合格后上岗。	符合要求
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	按要求提取与安全生产有关的费用，并建立安全费用提取和使用台账，保证安全生产所必须的资金投入。	符合要求
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	已为从业人员缴纳工伤保险费。	符合要求
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	已取得危险化学品登记证，有效期至2027年4月15日。	符合要求

项目 序号	检查内容	检查结果	结论
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	已按照国家有关规定编制了事故应急预案，并已备案。	符合要求
29	是否建立应急救援组织（规模较小的企业可以不建立应急救援组织，但应指定兼职的应急救援人员），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。	已明确应急救援组织和人员，配备必要的应急救援器材、设备和物资，并定期维护和保养，保证正常运转。	符合要求
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	不涉及氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒气体。	/
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	已委托厦门市九安安全检测评价事务所有限公司进行安全现状评价；并已按照现场检查提出的意见对存在的安全生产问题整改到位。	符合要求
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	符合要求
33	企业与外部安全防护距离是否符合国家相关规定。	外部安全防护距离符合法律法规标准要求。	符合要求
34	根据《中华人民共和国消防法》第十一条、第十三条的规定，建设单位应当向公安机关消防机构申请消防验收。	已通过公安机关消防验收合格。	符合要求

附件一 危险、有害因素分析过程

F1.1 危险物质特性分析

F1.1.1 涉及的危险化学品类别

林德气体（厦门）有限公司集美厂生产和充装的气体产品中属于危险化学品的有：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氢气、混合气；充装（配制）的工业气体（危险化学品）除自有产品外还有二氧化碳[压缩的或液化的]；生产所需主要原辅材料中属危险化学品的有甲醇、液化石油气（LPG）。上述各危险化学品的危险性类别及危险特性如表 1.1.1-1。上述危险化学品中甲醇、氢气、液化石油气列入《首批重点监管的危险化学品名录》。

该企业经营的危险化学品有：自带储存设施经营：丙烷、丙烯、氮、二氧化碳、氩、甲烷、氦、六氟化硫、氟、氙、氪、氧、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯、正丁烷、氢、四氟化碳；不带储存设施经营：二氧化硫、一氧化氮、一氧化二氮、氯化氢。上述各危险化学品的危险性类别及危险特性如表 1.1.1-1。上述经营的危险化学品中丙烯、二氧化硫、甲烷、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯列入《首批重点监管的危险化学品名录》。

此外，该企业柴油消防泵使用的柴油及在线分析使用的标气也是危险化学品，因使用量少，不作为主要物质进行识别。

表 F1.1.1-1 主要原料、产品危险特性汇总表

序号	化学品名称	《目录》序号	危险性类别	CAS 号	火灾危险性类别	备注
1	甲醇	1022	易燃液体，类别 2 急性毒性—经口，类别 3* 急性毒性—经皮，类别 3* 急性毒性—吸入，类别 3*	67-56-1	甲类	首批重点监管的危险化学品

序号	化学品名称	《目录》序号	危险性类别	CAS 号	火灾危险性类别	备注
			特异性靶器官毒性—一次接触，类别 1			
2	液化石油气（LPG）	2548	易燃气体，类别 1 加压气体 生殖细胞致突变性，类别 1B	68476-85-7	甲类	首批重点监管的危险化学品
3	氢气	1648	易燃气体，类别 1 加压气体	1333-74-0	甲类	
4	氮[压缩的或液化的]	172	加压气体	7727-37-9	戊类	
5	氧[压缩的或液化的]	2528	氧化性气体，类别 1 加压气体	7782-44-7	乙类	
6	氩[压缩的或液化的]	2505	加压气体	7440-37-1	戊类	
7	混合气		加压气体			
8	二氧化碳[压缩的或液化的]	642	加压气体 特异性靶器官毒性一次接触，类别 3（麻醉效应）	124-38-9	戊类	
9	甲烷	1188	易燃气体，类别 1 加压气体	74-82-8	甲类	首批重点监管的危险化学品
10	乙烷	2661	易燃气体，类别 1 加压气体	74-84-0	甲类	
11	乙炔	2629	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体	74-86-2	甲类	
12	乙烯	2662	易燃气体，类别 1 加压气体 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应）	74-85-1	甲类	
13	丙烷	139	易燃气体，类别 1 加压气体	74-98-6	甲类	
14	丙烯	140	易燃气体，类别 1 加压气体	115-07-1	甲类	首批重点监管的危险化学品
15	正丁烷	2778	易燃气体，类别 1 加压气体	106-97-8	甲类	
16	氦	929	加压气体	7440-59-7	戊类	
17	氟	1584	加压气体	7440-01-9	戊类	
18	氯	1237	加压气体	7439-90-9	戊类	
19	氙	2200	加压气体	7440-63-3	戊类	
20	一氧化氮	2559	氧化性气体，类别 1 加压气体 急性毒性—吸入，类别 3	10102-43-9	乙类	

序号	化学品名称	《目录》序号	危险性类别	CAS 号	火灾危险性类别	备注
			皮肤腐蚀/刺激，类别 1 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 1			
21	一氧化二氮	2561	氧化性气体，类别 1 加压气体 生殖毒性，类别 1A 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性—反复接触，类别 1	10024-97-2	乙类	
22	一氧化碳	2563	易燃气体，类别 1 加压气体 急性毒性—吸入，类别 3* 生殖毒性，类别 1A 特异性靶器官毒性—反复接触，类别 1	630-08-0	乙类	首批重点监管的危险化学品
23	二氧化硫	639	加压气体 急性毒性—吸入，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 1P 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	7446-09-5	乙类	首批重点监管的危险化学品
24	六氟化硫	1341	加压气体 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应）	2551-62-4	戊类	
25	氯化氢	1475	加压气体 急性毒性—吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境—急性危害，类别 1	7647-01-0	戊类	
26	四氯化碳	2026	加压气体 特异性靶器官毒性一次接触，类别 3（麻醉效应）	75-73-0	戊类	

该企业涉及的主要危险化学品按相关条例、品名表、品名录进行归类，结果见表 F1.1.1-2。

表 F1.1.1-2 涉及的主要化学品归类表

序号	相关条例、品名表、品名录	物质名称
1	《危险化学品目录（2015 版）》	甲醇、液化石油气、氧、氮、氩、氢、混合气、二氧化碳、氦、甲烷、氖、六氟化硫、氟、氙、

序号	相关条例、品名表、品名录	物质名称
		氨、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯、丙烷、丙烯、正丁烷、氢、四氯化碳、二氧化硫、一氧化氮、一氧化二氮、氯化氢。
2	《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号）	氢气、甲醇、液化石油气、甲烷、乙炔、乙烷、乙烯、一氧化碳、丙烯、二氧化硫
3	《第二批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12号）	无列入该名录的物质
4	《高毒物品目录》（2003年版）	无列入该目录的物质
5	《危险化学品目录（2015版）》注明的剧毒化学品	无剧毒化学品
6	《各类监控化学品目录》	不涉及第一、二、三类监控化学品
7	《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，经国务院令 653 号、第 666 号修改）中易制毒化学品的分类和品种目录	无列入该目录的物质
8	《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》	无列入该目录的物质
9	《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、交通运输部联合公告 2020 年第 3 号）	甲醇、液化石油气
10	《福建省应急管理厅等四部门关于印发〈福建省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）〉的通知》所列的禁止、限制和控制危险化学品	无列入该目录的物质

由上表可知，该企业涉及的危险化学品中氢气、甲醇、液化石油气、甲烷、乙炔、乙烷、乙烯、一氧化碳、丙烯、二氧化硫列入《首批重点监管的危险化学品名录》；甲醇、液化石油气列入《特别管控危险化学品目录（第一版）》。该企业主要原辅料、产品和经营的危险化学品不涉及剧毒品、高毒物、易制毒化学品、易制爆化学品、第一、二、三类监控化学品及福建省禁止、限制和控制危险化学品。

F1.1.2 危险化学品理化性质及危险特性

该企业涉及的各危险化学品的危险特性如表 F1.1.2-1～F1.1.2-26。

表 F1.1.2-1 甲醇危险特性表

标识	中文名：甲醇	英文名：methyl alcohol; Methanol	分子量：32.04
	《目录》序号：1022	UN 编号：1230	CAS 号：67-56-1
理化性质	熔点/℃：-97.8	沸点/℃：64.8	
	相对密度（空气）：1.11	相对密度（水）：0.79	
	饱和蒸气压/kPa：13.33（21℃）	燃烧热（kJ/mol）：727.0	
	临界温度/℃：240	临界压力/MPa：7.95	
	溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	引燃温度：385℃	
	闪点/℃：11	最小点火能（mJ）：0.215	
	爆炸极限（%）：上限：44.0		

	慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，黏膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
防护	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面罩（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
储运安全	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查通道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点 -97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa（20℃），折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。 主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。

息	【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m^3），25（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m^3）：50（皮）。
安全 措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，加强通风。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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）打开甲醇容器前，应确保工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 （2）设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，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。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防暴晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。 （3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。 （4）甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 $10\ \Omega$，防静电的接地电阻值不大于 $100\ \Omega$； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 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。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气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空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物

	进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。
--	--

表 F1.1.2-2 氢气危险特性表

标识	中文名：氢气	英文名：hydrogen	分子量：2.0
	《目录》序号：1648	UN 编号：1049	CAS 号：133-74-0
理化性质	熔点/℃：-259.2		沸点/℃：-252.8
	相对密度（空气）：0.0899		相对密度（水）：0.078
	饱和蒸气压/kPa：13.33（-257.9℃）		燃烧热（kJ.mol）：241.0
	临界温度/℃：-239.9		临界压力/MPa：12.97
	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		引燃温度/℃：400
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：0.019
	爆炸极限（%）：上限：75		

防护	呼吸系统防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特别防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	易燃性压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃，远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、溴、氯）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭的气体。很难液化。液态氮无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 28.02，熔点-209.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07（-252℃），相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压力 13.33kPa（-257.9℃），爆炸极限 4%~75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。 主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。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。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。 【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。 【健康危害】 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系

	统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 （2）当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台（组）用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过5瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m。 （3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 （4）使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止暴晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有0.5MPa的剩余压力。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。 （2）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。储存区应有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔，排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于3次，事故通风每小时换气次数不得小于7次。 （3）氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要
--	--

	有遮阳措施，防止阳光直射。 （3）在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等混运。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。 （4）氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，最小净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应 急 处 置 原 则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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空气呼吸器，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。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

表 F1.1.2-3 液化石油气危险特性表

标识	中文名：液化石油气	英文名：liquefied petroleum gas; compressed petroleum gas		
	《目录》序号：2548	UN 编号：1075	CAS 号：68476-85-7	
理化	熔点/℃：无资料		沸点/℃：<0	

性质	相对密度（空气）：无资料	相对密度（水）：无资料
	饱和蒸气压/kPa：无资料	燃烧热（kJ/mol）：无资料
	临界温度/℃：无资料	临界压力/MPa：无资料
	溶解性：无资料	
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性：易燃	引燃温度/℃：426-537
	闪点/℃：-74	最小点火能（mJ）：无资料
	爆炸极限（%）：上限：33 下限：5	
	最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	危险特性：极易燃，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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。	
稳定 性	稳定性：稳定	
	聚合危害：不聚合	
	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	有害（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳	
健康 危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品有麻醉作用。 急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。 慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等。	
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
防护	呼吸系统防护：高浓度环境中，建议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，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。	

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。有要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	易燃性压缩气体，储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、溴、氯）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体。
理化特性	由石油加工过程中得到的一种无色挥发性液体，主要成分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯，并含有少量戊烷、戊烯和微量硫化氢等杂质。不溶于水。熔点-160~-107℃，沸点-12~4℃，闪点-80~-60℃，相对密度（水=1）0.5~0.6，相对蒸气密度（空气=1）1.5~2.0，爆炸极限 5%~33%（体积比），自燃温度 426~537℃。 主要用途：主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇点火源会着火回燃。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 主要侵犯中枢神经系统。急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：1000；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：1500。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。

	避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌，或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。 （2）用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在暴日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。 （3）液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。 （4）液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理： ——附近发生火灾； ——检测出液化气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 （2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过 5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。 （4）注意防雷、防静电，厂（车间）内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生
--	---

	泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应 急 处 置 原 则	【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，立即输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。 皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在 38～42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。尽可能翻转容器，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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

表 F1.2.4 氮[压缩的或液化的]的危险特性表

标识	中文名：氮[压缩的或液化的]		英文名：nitrogen	分子量：28.01
	《目录》序号：172		UN 编号：1066、1067	CAS 号：7727-37-9
理化性质	熔点/℃：-209.8			沸点/℃：-195.6
	相对密度（空气）：0.97			相对密度（水）：0.81（-195.6）
	饱和蒸气压/kPa：1026.42（-173）			燃烧热（kJ.mol）：无意义
	临界温度/℃：-147			临界压力/MPa：3.40
	溶解性：微溶于水、乙醇			
燃烧爆炸	燃烧性：不燃			引燃温度/℃：无意义
	闪点/℃：无意义			最小点火能（mJ）：无意义
	爆炸极限（%）：上限：无意义下限：无意义			
	最大爆炸压力（MPa）：无意义			

危险性	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。
稳定性	稳定性：稳定
	聚合危害：不聚合
	禁忌物：无意义
	有害（分解）产物：无意义
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：无意义 LC ₅₀ ：无意义
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感到胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮麻醉”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	不燃性压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 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。

表 F1.1.2-5 氧[压缩的或液化的]的危险特性表

标	中文名：氧[压缩的或液化的]	英文名：oxygen	分子量：32.00
---	----------------	------------	-----------

识	《目录》序号：2528	UN 编号：1072、1073	CAS 号：7782-44-7
理化性质	熔点/℃：-218.8	沸点/℃：-183.1	
	相对密度（空气）：1.43	相对密度（水）：1.14（-183）	
	饱和蒸气压/kpa：506.62（-164）	燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：-118.4	临界压力/MPa：5.08	
	溶解性：溶于水、乙醇		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃	引燃温度℃：无意义	
	闪点/℃：无意义	最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义下限：无意义		
	最大爆炸压力（MPa）：无意义		
	危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
	灭火方法：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势，迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择灭火剂灭火。		
稳定性	稳定性：稳定		
	聚合危害：不聚合		
	禁忌物：易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔		
	有害（分解）产物：无意义		
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：无意义 LC ₅₀ ：无意义		
健康危害	侵入途径：吸入		
	健康危害：常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。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。		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
防护	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。		
	眼睛防护：一般不需特殊防护。		
	身体防护：穿一般作业工作服。		
	手防护：戴一般作业防护手套。		
	其它：避免高浓度吸入。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	不燃性压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 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。

表 F1.1.2-6 氩[压缩的或液化的]的危险特性表

标识	中文名：氩[压缩的或液化的]	英文名：argon	分子量：39.95
	《目录》序号：2505	UN 编号：1951、1006	CAS 号：7440-37-1
理化性质	熔点/℃：-189.2	沸点/℃：-185.7	
	相对密度（空气）：1.38	相对密度（水）：1.40（-186℃）	
	饱和蒸气压/kpa：202.64（-179℃）	燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：-122.3	临界压力/MPa：4.86	
	溶解性：微溶于水		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	引燃温度/℃：无意义/	
	闪点/℃：无意义	最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义下限：无意义		
	最大爆炸压力（MPa）：无意义		
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
稳定性	稳定性：稳定		
	聚合危害：不聚合		
	禁忌物：无意义		
	有害（分解）产物：无意义		
毒性	急性毒性 LD ₅₀ ：无意义		
	LC ₅₀ ：无意义		
健康危害	侵入途径：吸入。 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，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，以致死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。		

急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸停止，立进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。但当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	不燃性压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 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。

表 F1.1.2-7 一氧化氮危险特性表

标识	中文名：一氧化氮	英文名：nitrogen monoxide; nitric xide	分子量：30.01
	《目录》序号：2559		CAS 号：10102-43-9
理化性质	熔点/℃：-163.6		沸点/℃：-151.8
	相对密度（空气）：1.04		相对密度（水）：1.27
	饱和蒸气压/kPa：6079.2（-94.8℃）		燃烧热（kJ.mol）：无资料
	临界温度/℃：-92		临界压力/MPa：6.48
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、二硫化碳		
燃烧	燃烧性：可引起燃烧或加剧燃烧		引燃温度/℃：无意义
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：无意义
爆炸危险	爆炸极限（%）：上限：无意义		下限：无意义
	最大爆炸压力（MPa）：无意义		
	危险特性：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，吸入会中毒，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤，对器官造成损害。		

性	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。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。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
稳 定 性	稳定性：稳定
	聚合危害：不聚合
	禁忌物：易燃或可燃物、铝、卤素、氧、氢气
	有害（分解）产物：/
健 康 危 害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品不稳定，在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。一氧化氮浓度高可致高铁血红蛋白血症。眼和皮肤接触引起灼伤。
急 救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防 护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿透气型防毒服。 手防护：戴防化学手套。
泄 漏 处 理	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。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服。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，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。
储 运 安 全	储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。远离火种、热源，防止阳光直射。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、卤素（氟、溴、氯）、食用化学品分开存放。切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。验收要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。

表 F1.1.2-8-1 不燃混合气的危险特性表

标 识	中文名：混合气（压缩的）	英文名：/	分子量：/
	《目录》编号：	UN 号：/	CAS 号：/
理 化	熔点/℃：/	沸点/℃：/	
	相对密度（空气）：/	相对密度（水）：/	

性质	饱和蒸气压/kPa: /	燃烧热 (kJ.mol): 无意义
	临界温度/°C: /	临界压力/MPa: /
	溶解性: /	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	引燃温度/°C: 无意义
	闪点/°C: 无意义	最小点火能 (mJ): 无意义
	爆炸极限 (%): 上限: 无意义 下限: 无意义	
	最大爆炸压力 (MPa): 无意义	
	危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法: 本品不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。	
稳定性	稳定性: 稳定	
	聚合危害: 不聚合	
	禁忌物: /	
	有害 (分解) 产物: /	
毒性	急性毒性: LD ₅₀ : / LC ₅₀ : /	
健康危害	侵入途径: 吸入。 健康危害: 高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当浓度增高时, 患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调, 继而出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐, 以致死亡。	
急救	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。呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。	
防护	呼吸系统防护: 一般不需特殊防护。高浓度接触可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 一般不需特殊防护。身体防护: 穿一般作业工作服。手防护: 戴一般作业防护手套。其它: 避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 即时使用。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	
储运安全	不燃性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。仓内温度不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸, 防止钢瓶及附件损坏。	

表 F1.1.2-8-2 易燃混合气的危险特性表

标识	中文名：混合气	英文名：/	分子量：/
	《目录》编号：/	UN 编号：1954	CAS 号：/
理化性质	熔点/℃：/	沸点/℃：/	
	相对密度（空气）：/	相对密度（水）：/	
	饱和蒸气压/kPa：/	燃烧热（kJ.mol）：/	
	临界温度/℃：/	临界压力/MPa：/	
	溶解性：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	引燃温度/℃：/	
	闪点/℃：/	最小点火能（mJ）：/	
	爆炸极限（%）：上限：/ 下限：/		
	最大爆炸压力（MPa）：/		
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。与氧化剂接触剧烈反应。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
稳定性	稳定性：稳定		
	禁忌物：氧化剂		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
防护	呼吸系统防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特别防护。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运安全	易燃性压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、溴、氯）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。		

表 F1.1.2-8-3 有毒混合气的危险特性表

标识	中文名：混合气	英文名：/	分子量：/
	《目录》编号：/	UN 编号：1955	CAS 号：/
理化性质	熔点/℃：/	沸点/℃：/	
	相对密度（空气）：/	相对密度（水）：/	
	饱和蒸气压/kPa：/	燃烧热（kJ.mol）：/	
	临界温度/℃：/	临界压力/MPa：/	
	溶解性：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃或可燃	引燃温度/℃：/	
	闪点/℃：/	最小点火能（mJ）：/	
	爆炸极限（%）：上限：/ 下限：/		
	最大爆炸压力（MPa）：/		
	危险特性：受热钢瓶内压增加，有爆裂危险。毒性随着不同物化性质而各不相同		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
稳定性	稳定性：稳定		
	聚合危害：/		
	禁忌物：/		
	有害（分解）产物：随着不同组分而各不相同		
毒性	急性毒性：LC50：随着不同组分而各不相同		
健康危害	侵入途径：吸入。		
	健康危害：随着不同组分而各不相同		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过渡式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		

泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储 运 安 全	储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内配备相应品种和数量的消防器材。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

表 F1.1.2-9 二氧化碳[压缩的或液化的]危险特性表

标识	中文名：二氧化碳[压缩的或液化的]		英文名：carbon dioxide	分子量：44.01
	《目录》序号：642	UN 号：2187CAS 号：124-38-9		
理化性质	熔点/℃：-56.6（527kpa）		沸点/℃：-78.5（升华）	
	相对密度（空气）：1.53		相对密度（水）：1.56（-79℃）	
	饱和蒸气压/kPa：1013.25（-39℃）		燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界温度/℃：31		临界压力/MPa：7.39	
	溶解性：溶于水、烃类等多数有机溶剂			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义 下限：无意义			
	最大爆炸压力（MPa）：无意义			
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。			
稳定性	稳定性：稳定			
	聚合危害：不聚合			
	禁忌物：无意义			
	有害（分解）产物：无意义			
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：无意义 LC ₅₀ ：无意义			

健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。 急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。固态（干冰）和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80~-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。高浓度接触可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	不燃性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。

表 E1.1.2-10 氮[压缩的或液化的]的危险特性表

标识	中文名：氦[压缩的或液化的]		英文名：Rare gases,mixtures	分子量：4.0
	《目录》序号：929	UN 编号：1046		CAS 号：7440-59-7
理化性质	熔点/℃：-272.2(2.53×10 ⁶ Pa)		沸点/℃：-268.9	
	相对密度（空气）：0.14		相对密度（水）：0.15（-271℃）	
	饱和蒸气压/kPa：202.64（-268℃）		燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：-267.9		临界压力/MPa：2.29	
	溶解性：不溶于水、乙醇			
燃烧爆炸	燃烧性：不燃		引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义下限：无意义			
	最大爆炸压力（MPa）：无意义			

危险性	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法：本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
急救	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。呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
健康危害	侵入途径：吸入。 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。当空气中氮浓度增高时，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。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。

表 F1.1.2-11 氮[压缩的或液化的]的危险特性表

标识	中文名：氮[压缩的或液化的]		英文名：Rare gases,mixtures	分子量：83.8
	《目录》序号：1237		UN 编号：1970	CAS 号：7439-90-9
理化性质	熔点/℃：-156.7		沸点/℃：-152.0	
	相对密度（空气）：3.75		相对密度（水）：2.16	
	饱和蒸气压/kPa：无资料		燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：-63.9		临界压力/MPa：5.5	
	溶解性：极微溶于水。不溶于醇			
爆炸危险性	燃烧性：不燃		引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义下限：无意义			
	最大爆炸压力（MPa）：无意义			
	危险特性：混合气钢瓶在日光下暴晒或搬运时摔甩易使钢瓶中的气体膨胀。如果钢瓶阀门被摔坏，容易引起爆裂。本品高浓度时有窒息作用。			
	灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。			

急救	应使患者脱离污染区，移至空气新鲜的地方，安置休息并保暖。如液氮与皮肤接触须用水冲洗，如引起冻伤，须就医诊治。
泄漏处理	关闭泄漏的钢瓶阀门，用雾状水保护关闭阀门的人员，并用排风机将泄漏的气体排至大气。
储运安全	储存于通风良好的不燃性结构的库房内。远离火源和热源。平时用肥皂水检查钢瓶是否漏气，搬运时要戴好钢瓶的安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器破损。液态氮存放在特殊绝热的容器中，依靠液化气体的蒸发来保持低温，故不宜储存。

表 F1.1.2-13 氮[压缩的或液化的]的危险特性表

标识	中文名：氖[压缩的或液化的]		英文名：neon	分子量：20.18
	《目录》序号：1584	UN 编号：1065		CAS 号：7440-01-9
理化性质	熔点/℃：-248.7		沸点/℃：-245.9	
	相对密度（空气）：0.7		相对密度（水）：1.3	
	饱和蒸气压/kPa：101.32 (-246℃)		燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：无资料		临界压力/MPa：无资料	
	溶解性：微溶于水			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义 下限：无意义			
	最大爆炸压力（MPa）：无意义			
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。			
稳定性	稳定性：稳定			
	禁忌物：/			
急救	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。呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
健康危害	侵入途径：吸入。			
	健康危害：本品在高浓度时，可使空气中氧分压降低而有窒息危险。表现有呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			

储运安全	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
------	--

表 F1.1.2-14 氙[压缩的或液化的]的危险特性表

标识	中文名：氙[压缩的或液化的]		英文名：xenon	分子量：131.3
	《目录》序号：2200	UN 编号：2036	CAS 号：7440-63-3	
理化性质	熔点/℃：-112		沸点/℃：-108.1	
	相对密度（空气）：4.56		相对密度（水）：3.52	
	饱和蒸气压/kPa：724.54		燃烧热（kJmol）：无意义	
	临界温度/℃：16.6		临界压力/MPa：5.84	
	溶解性：不溶于水			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义下限：无意义			
	最大爆炸压力（MPa）：无意义			
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。			
稳定性	稳定性：稳定			
	禁忌物：/			
急救	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。呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
健康危害	侵入途径：吸入。 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。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
储运安全	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。			

表 F1.1.2-15 甲烷危险特性表

标识	中文名：甲烷（压缩的）	英文名：methane; Marsh gas	分子量：16.04
	《目录》序号：1188	UN 编号：1971	CAS 号：74-82-8
理化性质	凝固点/℃：-183.2	沸点/℃：-161.5	
	相对密度（空气）：0.55	相对密度（水）：0.42（-164℃）	
	饱和蒸气压/kPa：53.32（-168.8℃）	燃烧热（kJ/mol）：889.5	
	临界温度/℃：-82.1	临界压力/MPa：4.59	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	引燃温度/℃：538	
	闪点/℃：-188	最小点火能（mJ）：0.28	
	爆炸极限（%）：上限：15	下限：5.3	
	最大爆炸压力（MPa）：0.717		
	危险特性：易燃，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剧烈反应。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
稳定性	稳定性：稳定		
	聚合危害：不聚合		
	禁忌物：强氧化剂、氟、氯		
	有害（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳		
健康危害	侵入途径：吸入。		
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，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。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
防护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。 避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应		

处理	急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	易燃性压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放，切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度(空气=1)0.6，相对密度(水=1)0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%(体积比)，自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢气、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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危险。 【活性反应】 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剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀

	作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2)生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (5)充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1)储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2)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。储存区应有泄漏应急处理设备。 ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 (3)车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要将车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4)采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不

	要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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空气呼吸器，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。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

表 F1.1.2-16 一氧化碳危险特性表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	分子量：28.0
	《目录》序号：2563	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0
理化	熔点/℃：-205	沸点/℃：-191.5	
	相对密度（空气）：0.97	相对密度（水）：0.79	

性质	饱和蒸气压/kPa: 无资料	燃烧热 (kJ/mol): 无资料
	临界温度/℃: -140.2	临界压力/MPa: 3.50
	溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、苯等多种有机溶剂	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃	引燃温度/℃: 610
	闪点/℃: <-50	最小点火能 (mJ): 无资料
	爆炸极限 (%): 上限: 74	下限: 12.5
	最大爆炸压力 (MPa): 0.720	
	危险特性: 是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	
	灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
稳定性	稳定性: 稳定	
	聚合危害: 不聚合	
	禁忌物: 强氧化剂、碱类	
	有害 (分解) 产物: 二氧化碳	
毒性	急性毒性: LC ₅₀ : 2069mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)	
健康危害	侵入途径: 吸入。	
	健康危害: 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。	
急救	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。	
防护	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。	
	眼睛防护: 一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。	
	身体防护: 穿防静电工作服。	
	手防护: 戴一般作业防护手套。	
泄漏处理	其它: 工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。	
	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	
储运	易燃有毒的压缩气体, 储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、	

安全	热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体，有毒，吸入可因缺氧致死。
理化特性	无色、无味、无臭气体。微溶于水，溶于乙醇、苯等有机溶剂。分子量 28.01，熔点-205℃，沸点-191.4℃，气体密度 1.25g/L，相对密度(水=1)0.79，相对蒸气密度(空气=1)0.97，临界压力 3.50MPa，临界温度-140.2℃，爆炸极限 12%~74%(体积比)，自然温度 605℃，最大爆炸压力 0.720MPa。 主要用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。【健康危害】 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约至 2~60 天的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响：能否造成慢性中毒，是否对心血管有影响，无定论。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³),20;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³): 30。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)，穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传

	记录和报警功能的安全装置。 生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。 避免与强氧化剂接触。 在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。 (2)充装容器应符合规范要求，并按期检测。【储存安全】 (1)储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，防止阳光直射。库房内温不宜超过 30℃。 (2)禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 (3)注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的规定设置防雷设施 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)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。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。 (3)车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。中途停留时应远离火种、热源。禁止在居民区和人口稠密区停留。
应急处置原则	【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，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 【灭火方法】 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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空气呼吸器，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。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 700m、夜晚 2700m。
--	--

表 F1.1.2-17 丙烷的危险特性表

标识	中文名： 丙烷	英文名： propane	分子量： 44.10
	《目录》编号： 139	UN 编号： 1978	CAS 号： 74-98-6
理化性质	熔点/℃： -187.6	沸点/℃： -42.1	
	相对密度（空气）： 1.56	相对密度（水）： 0.58（-44.5℃）	
	饱和蒸气压/kPa： 53.32（-55.6℃）	燃烧热（kJ.mol）： 2217.8	
	临界温度/℃： 96.8	临界压力/MPa： 4.25	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	引燃温度/℃： 450	
	闪点/℃： -104	最小点火能（mJ） 0.31	
	爆炸极限（%）： 上限： 9.5	下限： 2.1	
	最大爆炸压力（MPa）： 0.843		
	危险特性：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。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
稳定性	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	稳定性：稳定		
	聚合危害：不聚合		
	禁忌物：强氧化剂、卤素		
毒性	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳		
	急性毒性：LD ₅₀ ： 5800mg/kg（大鼠经口）； 20000mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ ： /		
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。		

急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风的仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，避免阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。灌装适量，不可超压超量盛装。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

表 F1.1.2-18 丙烯的危险特性表

标识	中文名：丙烯		英文名：Propylene	分子量：42.1
	《目录》编号：140		UN 编号：1077	CAS 号：115-07-1
理化性质	熔点/℃：-191.2		沸点/℃：-47.7	
	相对密度（空气）：1.48		相对密度（水）：0.5	
	饱和蒸气压/kPa：1.01		燃烧热（kJ.mol）：无资料	
	临界温度/℃：92.3		临界压力/MPa：4.6	
	溶解性：溶于水、乙醇、乙醚			
燃烧爆炸危险	燃烧性：极易燃		引燃温度/℃：497.2	
	闪点/℃：-72.2		最小点火能（mJ）：无资料	
	爆炸极限（%）：上限：11.1		下限：2.0	
	最大爆炸压力（MPa）：无资料			
	危险特性：易燃，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。与二			

危险性	氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其他氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
稳定性	稳定性：稳定
	聚合危害：不聚合
	禁忌物：强氧化剂
	有害（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
毒性	急性毒性：人吸入 15%浓度×30 分钟，意志丧失；人吸入 35%~40%×20 秒，意志丧失；人吸入 260mg/L×4 分钟，麻醉并可引起呕吐。
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品为单纯窒息剂及轻度麻醉剂。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	易燃性压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体，火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色气体，略带烃类特有的气味。微溶于水，溶于乙醇和乙醚。熔点-185.25℃，沸点-47.7℃，气体密度 1.7885g/L(20℃)，相对密度(水=1)0.5，相对蒸气密度(空气=1)1.5，临界压力 4.62MPa，临界温度 91.9℃，饱和蒸气压 61158kPa(25℃)，闪点-108℃，爆炸极限

	1.0%~15.0%(体积比)，自燃温度 455℃，最小点火能 0.282mJ，最大爆炸压力 0.882MPa。 主要用途：主要用于制聚丙烯、丙烯腈、环氧丙烷、丙酮等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。 比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 【活性反应】 与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等易发生剧烈化合反应，与其他氧化剂发生剧烈反应。 【健康危害】 主要经呼吸道侵入人体，有麻醉作用。直接接触液态产品可引起冻伤。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、酸类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)丙烯系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2)管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放丙烯。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 (3)使用丙烯瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；——瓶内气体严禁用尽，应保留规定的余压。 (4)厂(车间)内的丙烯设备、管道应按《化工企业静电接地设计技术规定》要求采取防静电措施，并在避雷保护范围之内。

	(5)充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1)储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2)应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。丙烯瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。 (3)储存室内必须通风良好，保证空气中丙烯最高含量不超过 1%(体积比)。储存建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 (4)注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (3)汽车装运丙烯瓶，丙烯瓶头部应朝向车辆行驶的右方，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。 (4)输送丙烯的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；丙烯管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的丙烯管道下面，不得修建与丙烯管道无关的建筑物和堆放易燃物品；丙烯管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。处理液体时，应防止冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
--	--

表 F1.1.2-19 二氧化硫的危险特性表

标识	中文名：二氧化硫（液化的） 别名：亚硫酸酐		英文名：sulfur dioxide	分子量：64.06
	《目录》编号：639	UN 编号：1079		CAS 号：7446-09-5
理化性质	熔点/℃：-75.5		沸点/℃：-10	
	相对密度（空气）：2.26		相对密度（水）：1.43	
	饱和蒸气压/kPa：338.42（21.1℃）		燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：157.2		临界压力/MPa：7.78	
	溶解性：溶于水、乙醇			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		引燃温度：无意义	
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mj）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义			

	生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度（TCL_0）：4mg/m³，24 小时（交配前 72 天），引起月经周期改变或失调，对分娩有影响，对雌性生育指数有影响。小鼠吸入最低中毒浓度（TCL_0）：25ppm（7 小时），（孕 6-15 天），引起胚胎毒性。 致癌性：小鼠吸入最低中毒浓度（TCL_0）：500ppm（5 分钟），30 周（间歇），疑致肿瘤。
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。 慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给正压式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 450 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场，尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	储于阴凉、干燥、通风良好的仓间。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。与有机物、可燃物、氧化剂和其他可燃物品隔离储运，平时检查钢瓶是否漏气。搬运时须戴安全帽和防震橡皮圈，防止撞击和剧烈震动，要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	对粘膜有强烈的刺激作用。
理化特性	无色有刺激性气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。分子量 64.06，熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，相对密度(水=1)1.4(-10℃)，相对蒸气密度(空气=1)2.25，临界压力 7.87MPa，临界温度 157.8℃，饱和蒸气压 330kPa(20℃)。 主要用途：主要用于制造硫酸和保险粉等。

危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 不燃。 【健康危害】 对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³),5;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³): 10。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。 【特殊要求】【操作安全】 (1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。 (2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。 【储存安全】(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。 (2) 应与易(可)燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

	(2)车辆运输钢瓶,立放时,车厢高度应在瓶高的 2/3 以上;卧放时,瓶阀端应朝向车辆行驶的右方,用三角木垫卡牢,防止滚动,垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。 禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输,防止日光曝晒。 (3)搬运人员必须注意防护,按规定穿戴必要的防护用品;搬运时,管理人员必须到现场监卸监装;夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时,必须得到部门负责人的同意,还应有遮雨等相关措施;严禁在搬运时吸烟。
应急处置原则	【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,给氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触:立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃,但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器,穿全身防火防毒服,在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况,消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时,使用细水雾驱赶泄漏的气体,使其远离未受波及的区域。 灭火剂:根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水(雾状水)或泡沫。 【泄漏应急处置】 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。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏,还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。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。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离:小量泄漏,初始隔离 60m,下风向疏散白天 300m、夜晚 1200m;大量泄漏,初始隔离 400m,下风向疏散白天 2100m、夜晚 5700m。

表 F1.1.2-20 乙炔的危险特性表

标识	中文名: 乙炔 (溶于介质的)		英文名: acetylene	分子量: 26.04
	别名: 电石气			
	《目录》编号: 2629	UN 编号: 1001	CAS 号: 74-86-2	
理化性	熔点/℃: -81.8 (119kPa)		沸点/℃: -83.8	
	相对密度(空气): 0.91		相对密度(水): 0.62	
	饱和蒸气压/kPa: 4053 (16.8℃)		燃烧热 (kJ.mol): 1298.4	

质	临界温度/℃：35.2	临界压力/MPa：6.14
	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性：易燃	引燃温度/℃：305
	闪点/℃：-32	最小点火能（mJ）0.02
	爆炸极限（%）：上限：80.0 下限：2.1	
	最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	危险特性：极易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。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。	
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
稳 定 性	稳定性：稳定	
	聚合危害：聚合	
	禁忌物：强氧化剂、强酸、卤素	
	有害（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳	
毒 性	急性毒性：LD ₅₀ ： 无资料 LC ₅₀ ： 无资料	
健 康 危 害	侵入途径：吸入。 健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。	
急 救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
防 护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。	
泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	

储运安全	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。充装要控制流速，注意防止静电积聚。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、溴、氯）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04，熔点-80.8℃，沸点-83.8℃，气体密度 1.17g/L，相对密度(水=1)0.62，相对蒸气密度(空气=1)0.91，临界压力 6.19MPa，临界温度 35.2℃，饱和蒸气压 4460kPa(20℃)，爆炸极限 2.1%~80%(体积比)，自燃温度 305℃，最小点火能 0.02mJ。 主要用途：主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料，也用于氧炔焊割。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。 【活性反应】 与氧化剂接触猛烈反应。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。 【健康危害】 具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。

避免与氧化剂、酸类、卤素接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。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。

【特殊要求】

【操作安全】

(1)在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。

(2)进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。

(3)凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。

(4)电石库禁止带水入内。

(5)使用乙炔气瓶，应注意：

——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用。对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；

——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；

——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；

——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用。开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。

(6)在乙炔站内应注意：

——站房内允许冬季取暖时，不得用电热明火，宜采用光管散热器，以免积尘及静电感应，并应离乙炔发生器 1m 以上，当气温在 0℃ 以下时，可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水，以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳，防高温和热辐射；

——乙炔发生器设备运行时，操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出，或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业，排除故障。严禁超出规定压力和温度；

(7)乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于

	98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5%时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。 【储存安全】 (1)乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2)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。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。 (3)储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%(体积比)。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3)车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4)输送乙炔的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器

	从火场移至空旷处。
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	【泄漏应急处置】
	消除所有点火源。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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。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。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

表 F1.1.2-21 乙烷的危险特性表

标识	中文名：乙烷（压缩的）	英文名：ethane	分子量：30.07
	《目录》编号：2661	UN 编号：1035	CAS 号：74-84-0
理化性质	熔点/℃：-183.3℃	沸点/℃：-88.6℃	
	相对密度（空气）：1.04	相对密度（水）：0.45	
	饱和蒸气压/kPa：53.32kPa/-99.7℃	燃烧热（kJ/mol）：	
	临界温度/℃：32.3	临界压力/MPa：4.88	
	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、丙酮，溶于苯。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：极易燃	引燃温度/℃：515	
	闪点/℃：≤50℃	最小点火能（MJ）：2400	
	爆炸极限（%）：上限：13.0	下限：2.9	
	最大爆炸压力（MPa）：无资料		
	危险特性：易燃，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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。		
稳定性	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	稳定性：稳定		
	聚合危害：聚合		
	禁忌物：氧化剂		
	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳		

毒性	属微毒类。 急性毒性：人吸入 $61.36\text{mg}/\text{m}^3$ 无明显毒害 亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 $11.5\text{g}/\text{m}^3$, 1 年，生长发育与对照组有差别。
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：高浓度时有单纯性窒息作用。空气中浓度大于 6% 时，出现眩晕、轻度恶心、麻醉等症状；达 40% 以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30°C。远离火种、热源，防止阳光直射。放置钢瓶时防止撞击；与氧化剂和抵触性气体隔离储运。储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色无臭气体。微溶于水，溶于丙酮，溶于苯。分子量 30.08，熔点 -183.3°C，沸点 -88.6°C，气体密度 $1.36\text{g}/\text{L}$，相对密度(水=1)0.45，相对蒸气密度(空气=1)1.05，临界压力 4.87MPa，临界温度 32.2°C，饱和蒸气压 3850kPa(20°C)，爆炸极限 3.0%~16.0%(体积比)，自燃温度 472°C，最小点火能 0.31mJ。 主要用途：主要用于制乙烯、氯乙烯、氯乙烷、冷冻剂等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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危险。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 高浓度有窒息和轻度麻醉作用。空气中浓度大于 6% 时，出现眩晕、恶心和轻度麻醉作用。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

	生产过程密闭。全面通风。工作现场严禁吸烟。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器，使用防爆型通风系统和设备。高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿工作服。戴防护手套。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与强氧化剂、卤化物接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2)防止气体泄漏到工作场所空气中。 【储存安全】 (1)储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。 (2)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。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志，安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。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。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝车辆行驶的右方向，堆放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。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源，勿在居民区和人口稠密区停留。 (3)输送管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】

	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。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。防止气体向下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。
--	--

表 F1.1.2-22 乙烯的安全技术资料表

标识	中文名： 乙烯（压缩的）	英文名： ethylene	分子量： 28.06
	《目录》编号： 2662	UN 编号： 1962	CAS 号： 74-85-1
理化性质	熔点/℃： -169.4		沸点/℃： -103.9
	相对密度（空气）： 0.98		相对密度（水）： 0.61
	饱和蒸气压/kpa： 4083.4（0℃）		燃烧热（kJ/mol）： 1409.6
	临界温度/℃： 9.2		临界压力/MPa： 5.04
	溶解性： 不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性： 易燃		引燃温度/℃： 425
	闪点/℃： 无意义		最小点火能（mj） 0.096
	爆炸极限（%）： 上限： 36 下限： 2.7		
	最大爆炸压力（MPa）： 无资料		
	危险特性： 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。		
稳定性	灭火方法： 切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂： 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	稳定性： 稳定		
	聚合危害： 聚合		
	禁忌物： 强氧化剂、卤素		
毒性	燃烧（分解）产物： 一氧化碳、二氧化碳		
	属低毒类。 急性毒性： LC95000ppm（小鼠吸入）		

	亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 11.5g/m ³ ，1 年，生长发育与对照组有差别。
健康危害	侵入途径：吸入。健康危害：具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道黏膜有轻微刺激性。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，必要时可戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则	
特别警示	极易燃气体，有较强的麻醉作用；火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色气体，带有甜味。不溶于水，微溶于乙醇，溶于乙醚、丙酮和苯。分子量 28.05，熔点 -169.4℃，沸点 -103.9℃，气体密度 1.260g/L，相对密度(水=1)0.61，相对蒸气密度(空气=1)0.98，临界压力 5.04MPa，临界温度 9.2℃，饱和蒸气压 8100kPa(15℃)，爆炸极限 2.7%~36.0%(体积比)，自燃温度 425℃，最小点火能 0.096mJ。 主要用途：主要用于制聚乙烯、聚氯乙烯、醋酸等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热或接触氧化剂，有引起燃烧爆炸的危险。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】

	具有较强的麻醉作用。 急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作人员应该穿防静电工作服。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，输入、输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 乙烯作业场所的乙烯浓度必须定期测定，并及时公布于现场。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。乙烯设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙烯含量低于 0.5%时，才能动火修理，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。 (3) 乙烯管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。乙烯系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (4) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。【储存安全】 (1) 储存容器应有正确的标识。保持容器密闭，储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房，库房温度不宜超过 30℃。 (2) 远离热源、点火源和酸类、卤素、氧化剂。储存区电路必须接地以避免产生电火花，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。 (3) 乙烯瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。 (4) 对于储罐，定期校验安全阀、液位计、压力计等，并按标准要求定期对储罐进行耐压试验，同时对罐壁腐蚀情况进行一次系统测试。 (5) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》

	(GB50057)的规定设置防雷设施。 (6)储存区应设置气体检测器以便及时发现物料的泄漏并采取措施。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3)车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4)乙烯采用管道输送时应注意以下事项： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；乙烯管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。接触液体时，防止冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
--	---

表 F1.1.2-23 正丁烷的危险特性表

标识	中文名：正丁烷，别名：丁烷	英文名：n-butane	分子量：58.12
	《目录》编号：2778	UN 编号：1011	CAS 号：106-97-8
理化性质	熔点/℃：-138.4℃	沸点/℃：-0.5℃	
	相对密度（空气）：2.05	相对密度（水）：0.58	
	饱和蒸气压/kPa：106.39/0℃	燃烧热（kJ/mol）：无资料	
	临界温度/℃：152	临界压力/MPa：3.81	
	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：极易燃	引燃温度/℃：405	
	闪点/℃：-60	最小点火能（mJ）：250	
	爆炸极限（%）：上限：9.1	下限：1.8	
	最大爆炸压力（MPa）：无资料		
	危险特性：易燃。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。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
稳定性	稳定性：稳定		
	聚合危害：聚合		
	禁配物：强氧化剂、卤素		
	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳		
毒性	急性毒性：LC₅₀658000ppm，4 小时（大鼠吸入）；人吸入 23.73g/m³×10 分钟，嗜睡、头晕、严重者昏迷。 亚急性和慢性毒性：动物吸入 25.2、116、332、800mg/m³ 未见中毒反应。		
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：高浓度有窒息和麻醉作用。		

急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	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自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风的仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，避免阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。灌装适量，不可超压超量盛装。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

表 F1.1.1-23 一氧化氮的危险特性表

标识	中文名：一氧化氮	英文名：nitrogen monoxide;nitric oxide	分子量：30.01
	《目录》编号：2559	UN 编号：1660	CAS 号：10102-43-9
理化性质	熔点/℃：-163.6		沸点/℃：-151
	相对密度（空气）：1.34		相对密度（水）：1.53
	饱和蒸气压/kPa：101（-151.7℃）		燃烧热（kJ.mol）：无资料
	临界温度/℃：无资料		临界压力/MPa：无资料
	溶解性：溶于水和二硫化碳		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		引燃温度/℃：无意义
	闪点/℃：无意义		最小点火能（mJ）：无意义
	爆炸极限（%）：上限：无意义 下限：无意义		
	最大爆炸压力（MPa）：无意义		
	危险特性：具有强氧化性。与易燃物、有机物接触易着火燃烧。遇到氢气会发生爆炸性化合。接触空气会散发出棕色有氧化性的烟雾。一氧化氮较不活泼，但在空气中易被氧化成二氧化氮，而后者有强烈毒性。		

	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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。灭火剂：雾状水。
稳定性	稳定性：不稳定
	聚合危害：不聚合
	禁忌物：强氧化剂、有机物
	有害（分解）产物：氧化氮
毒性	急性毒性：LC₅₀1068mg/m³，4 小时，（大鼠吸入） 致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 30ppm。哺乳动物体细胞突变：大鼠肝 27ppm（3 小时，连续）。
健康危害	侵入途径：吸入。健康危害：本品不稳定，在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。一氧化氮浓度高可致高铁血红蛋白血症。慢性影响：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿透气型防毒服。手防护：戴防化学品手套。其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150 米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与可燃物、有机物或其他易燃物隔离储运。

表 F1.1.2-24 一氧化二氮[压缩的或液化的]的危险特性表

标识	中文名：一氧化二氮（压缩的） 别名：氧化亚氮、笑气	英文名：nitrous oxide; Laughing gas		分子量：44.01
	《目录》编号：2561	UN 编号：1070	CAS 号：10028-97-2	
理化	熔点/℃：-90.8		沸点/℃：-88.5	

化 性 质	相对密度（空气）：1.52	相对密度（水）：1.23
	饱和蒸气压/kPa：506.62 (-58℃)	燃烧热（kJ/mol）：无意义
	临界温度/℃：无意义	临界压力/MPa：无意义
	溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、浓硫酸	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性：不燃	引燃温度/℃：无意义
	闪点/℃：无意义	最小点火能（mJ）：无意义
	爆炸极限（%）：上限：无意义	下限：无意义
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	危险特性：遇乙醚、乙烯等易燃气体能起助燃作用，可加剧火焰的燃烧。	
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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。灭火剂：雾状水。	
稳 定 性	稳定性：稳定	
	聚合危害：不聚合	
	禁忌物：强氧化剂、有机物	
	有害（分解）产物：氧化氮	
毒 性	急性毒性：LC ₅₀ 1068mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入） 长期高浓度吸入时有窒息危险	
健 康 危 害	侵入途径：吸入。 健康危害：作为吸入麻醉剂在医药上应用了很久，但目前已少用。吸入本品和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可引起窒息；吸入 80%本品和氧气的混合物引起深麻醉，苏醒后一般无后遗症。	
急 救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
防 护	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 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：戴防化学品手套。 其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。	
泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储 运 安 全	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内，远离热源和火种，与可燃物、有机物隔离储运；搬运时戴好钢瓶的安全帽及防震圈，防止容器碰撞。	

表 F1.1.2-25 六氟化硫的危险特性表

标识	中文名：六氟化硫		英文名：sulfur hexafluoride		分子量：146.05
	《目录》编号：1341		UN 编号：1080		CAS 号：2551-62-4
理化性质	熔点/℃：-51			沸点/℃：-63.8	
	相对密度（空气）：5.11			相对密度（水）：1.67	
	饱和蒸气压/kPa：无资料			燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：45.6			临界压力/MPa：0.38	
	溶解性：微溶于水、乙醇、乙醚				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃			引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义			最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义			下限：无意义	
	最大爆炸压力（MPa）：无意义				
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	灭火方法：本品不燃。切断气源。喷水冷却容器。可能的话将容器从火场移至空旷处。				
	稳定性	稳定性：稳定			
禁忌物：/					
燃烧分解产物：氧化硫、氟化氢。					
毒性	急性毒性：LD ₅₀ 5790mg/kg（兔静脉）				
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。或自给式呼吸器。眼睛防护：必要时，戴安全防护眼镜。身体防护：穿一般作业工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。				
健康危害	侵入途径：吸入。				
	健康危害：纯品基本无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢特别是十氟化硫时，则毒性增强。				
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

储运安全	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
------	--

表 F1.1.2-26 氯化氢[无水]的危险特性表

标识	中文名：氯化氢[无水]		英文名：hydrogen chloride		分子量：36.46
	《目录》编号：1475		UN 编号：2186		CAS 号：7647-01-0
理化性质	熔点/℃：-114.2			沸点/℃：-85.0	
	相对密度（空气）：1.27			相对密度（水）：1.19	
	饱和蒸气压/kPa：4225.6 (20℃)			燃烧热（kJ.mol）：无意义	
	临界温度/℃：无资料			临界压力/MPa：无资料	
	溶解性：易溶于水				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃			引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义			最小点火能（mJ）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义				

健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品对眼和呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。 慢性影响：长期较高浓度接触可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 300 米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其他稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 废弃物处置方法：建议废料用碱液—石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排放，从加工过程的废气中回收氯化氢。
储运安全	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。

表 F1.1.2-27 四氟化碳（四氟甲烷）危险特性表

标识	中文名：四氟化碳		英文名：tetrafluoromethane; carbon tetrafluoride		分子量：88.01
	《目录》序号：2026		UN 编号：1982		CAS 号：75-73-0
理化性质	熔点/℃：-183.6			沸点/℃：-128	
	相对密度（空气）：3.1			相对密度（水）：1.61	
	饱和蒸气压/kpa：13.33			燃烧热（kj.mol）：无意义	
	临界温度/℃：45.7			临界压力/mpa：5.6	
	溶解性：不溶于水				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃			引燃温度/℃：无意义	
	闪点/℃：无意义			最小点火能（mj）：无意义	
	爆炸极限（%）：上限：无意义下限：无意义				
	最大爆炸压力（mpa）：无意义				
	危险特性：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
稳定性	灭火方法：本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
	稳定性：稳定				
	聚合危害：不聚合				

	禁忌物：还原剂
	有害（分解）产物：氟化氢
毒性	毒性：属低毒类。 急性毒性：大鼠吸入 90%（充氧）×15 分钟，近似致死浓度；大鼠吸入 895000ppm×15 分钟，最小致死浓度
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：能引起快速窒息。接触后可引起头痛、恶心和呕吐。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需特殊防护。身体防护：穿一般作业工作服。手防护：戴一般作业防护手套。 其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运安全	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内，远离热源和火种，与可燃物、有机物隔离储运；搬运时戴好钢瓶的安全帽及防震圈，防止容器碰撞。

F1.2 各场所主要危险、有害因素分析

F1.2.1 泄漏

空分、制氢、充装、接卸系统的气体、液体介质（氢气、甲醇、液氧、液氮、LPG、二氧化碳、其他易燃/有毒/窒息性气体等），在储存、输送、充装、运行过程中因设备缺陷、密封失效、操作失误、维护不当等情况下，引发泄漏事故。具体表现为：

1. 储罐、容器的法兰、阀门、人孔等密封部位老化、损坏，或密封垫失效，导致介质泄漏；储罐腐蚀、壁厚减薄，发生罐体泄漏。
2. 管道焊缝、弯头、阀门等部位腐蚀、裂纹，或焊接质量差，导致介质泄漏；管道支吊架松动，管道振动过大引发密封失效泄漏。
3. 充装台、灌瓶间的充装枪、快速接头、软管等密封失效，或软管老化、破裂，充装时发生介质泄漏；槽车充装和接卸金属软管接头未连接紧密，引

发介质泄漏。

4. 机泵设备（甲醇泵、氢压缩机、各类输送泵）的轴封、密封件失效，导致介质泄漏；设备运行时压力过高，引发密封件损坏泄漏。

5. 操作失误，如阀门误开启/关闭，导致管道局部压力过高，密封失效泄漏；带压操作时违规拆卸设备部件，引发介质泄漏。

6. 维护不当，设备、管道未定期进行密封性能检测、无损检测，泄漏隐患未及时发现；安全附件（安全阀、压力表）失效，导致介质超压泄漏。

7. 气瓶、槽车罐体腐蚀、瓶阀/阀门失效，或气瓶超期未检、槽车未定期维护，储存、充装、运输时发生介质泄漏；气瓶搬运、装卸时碰撞，导致瓶体破裂泄漏。

8. 若未采取合适的管阀系统进行控制，新旧充装管网连通交叉处可能会出现泄漏风险。

9. 若不同气瓶混放且未分区隔离，会增加搬运碰撞概率，易造成瓶阀密封破损、螺纹渗漏，最终引发气体泄漏。

10. 制氢装置 PSA 系统 5 个吸附塔频繁切换（吸附、再生、泄压、加压、均压 5 个阶段），程控阀密封频繁动作，长期运行后密封失效导致氢气泄漏。

11. 液氢沸点极低（ -268.9°C ），充装过程伴随大量挥发，挥发氢气经气囊暂存，若气囊破裂或管路泄漏，造成氢气大量逸散。

泄漏主要发生在介质储存、充装、设备、管道运行、阀门操作、气瓶、槽车使用等过程中，潜在发生部位有：各类储罐/容器的密封部位、工艺管道焊缝/阀门/弯头、充装台/灌瓶间充装设备、各类机泵设备、气瓶/槽车罐体及阀门、低温介质管道及汽化器等处。

F1.2.2 火灾

F1.2.2.1 空分生产过程

氧气或富氧是空分装置的主要产物，氧气能助燃，为乙类火灾危险性物质。富氧状态下许多难燃物质会变得可燃，可燃物质会变得易燃，最小点火

能下降很多，还可扩大燃烧范围和爆炸极限范围，燃烧速度快且不易扑救，当氧浓度超过 25% 后燃烧速度显著上升。空分站、氮气站的空分装置以及空分站、灌瓶站附属储罐区液氧储罐等氧气设备或管道密封不严而产生氧气、液氧的泄漏，或排放的气氧、液氧、富氧没有导流到安全地点（如专用蒸发器等），形成富氧环境，若遇明火，可燃物质会产生轰燃甚至引起火灾。

液氧平底罐失真空后逸散的氧气形成富氧环境，遇明火会发生轰燃；

空分塔、液氧储罐等氧气生产区附近设备、管道或检修工具、衣物等其他物件上若沾有油脂，油脂与氧气接触，产生自燃，引起火灾。

空分站、氮气站压缩机等使用的润滑油等为可燃液体，油料系统发生泄漏，若遇高热或明火，会引发火灾事故；压缩机冷却水中断或供应不足、排气管路的积碳氧化自燃、油系统故障导致润滑油中断或供应不足，会引起设备过热起火，发生火灾。

空分站、氮气站深冷低温空气分离制取氧、氮等生产过程中，精馏塔中压塔底部液空、低压塔底部、冷凝蒸发器液氧中乙炔等碳氢化合物、二氧化碳、氧化亚氮、臭氧等结晶颗粒的积聚、碰撞、产生高压静电、绝热压缩，如不能及时排除，将导致空分装置发生爆炸，进而引发火灾。

F1.2.2.2 制氢生产过程

1 该企业制氢装置生产原料甲醇是易燃液体，其闪点低，着火能量小，其蒸气只要极小的火花就可以点燃。甲醇黏度小，容易流淌，还渗透、毛细管的引力、浸润等作用，即使容器只有细微的裂纹也可能渗出。甲醇易挥发、但蒸气比重大于空气，泄漏后易沉积于低洼处，增加了着火危险性。甲醇在装卸、管道输送、存储及生产汽化、转化过程中，若出现储罐、管道、阀门泄漏，卸车接头连接不牢固，卸车软管老化、破损或松动脱落，储罐液位控制失效等导致甲醇泄漏，遇撞击火花、静电火花、雷击、电气火花、明火等

火源，会引发燃烧形成火灾事故。甲醇储存容器及输送管道若静电导除失效，易因静电积聚而引起火灾。

2.制氢生产的产品氢气是极易燃气体，黏度小、渗透性和扩散性强，在生产、贮送、使用过程中易因操作失误、设备缺陷、密封不严等易发生泄漏；氢气的着火温度在空气中为 585℃，着火能仅为 17 微焦，很容易着火，甚至化学纤维织物摩擦所产生的静电即可引燃，若室内泄漏通风不良时，会在屋面下积聚，遇火源引发爆炸；高压容器、管道泄漏时，氢气高速喷射燃烧形成喷射火灾。室内若通风不良，可在屋面下顶角处积聚，遇火源着火爆炸；氢气设备、管道、阀门密封不严，或氢脆、氢腐蚀导致设备破损，引发氢气泄漏，持续的氢气泄漏，被点燃后发生燃烧且不易被发觉，可能导致火灾扩大。氢压缩机房、氢气储罐区、氢气槽车充装台高压容器、高压管道发生氢气泄漏，氢气高速喷射，发生燃烧引起喷射火灾。

3.新制氢站制氢装置区使用有机热载体炉，其导热油具有可燃性，在运行过程中阀门、法兰及管道焊缝等处出现异常泄漏，遇到明火和高热会引发火灾事故。导热油加热系统的局部过热，易发生热裂解反应，生成易挥发及较低闪点的低聚物，低聚物间发生聚合反应生成不熔不溶的高聚物，阻碍油品的流动，会造成管道局部过热变形、炸裂，进而引发火灾。

4.该企业使用液化石油气作为制氢装置空气加热器的燃料，制氢装置区内设有 LPG 气瓶间，设有 2 组气瓶汇流排及空温气化装置。液化石油气闪点低、引燃能量小（仅 0.2mJ~0.3mJ）] 液化石油气易沉积，一旦出现泄漏，往往沿地面漂流到远处或停滞集聚在地板下面的空隙、电缆沟、下水道等低洼处，不易被风吹散，遇火源易引发火灾。LPG 气瓶间若发生 LPG 钢瓶、汇流排、汽化器、管道等的泄漏，泄漏后的液化石油气未及时驱散，在地面低洼处沉积，与空气形成爆炸性混合物，遇火源发生火灾爆炸。

F1.2.2.3 气瓶、槽车充装、装卸生产过程

该企业灌瓶站灌瓶作业场所包括二氧化碳充灌台、氮氩氧气灌瓶间、氢气灌瓶间和特气间，各灌瓶间北侧为对应的储瓶区。

在氧气充装过程中，若设备或管道密封不严导致氧气泄漏，遇明火时富氧区域内的可燃物质可能发生轰燃，甚至引发火灾。充装时，若管道内氧气流速过高，或管道内存在金属碎屑、砂石，或管道有急转弯、突变、粗糙部位及内壁生锈，氧气流冲击摩擦会产生高温，进而引发燃烧。氧气管道上的截止阀门开启时，阀前后压力差较大，氧气流速瞬时可达200米/秒，若管件为普通碳钢，易引发着火燃烧。此外，氧气管道若未设置静电接地装置，或静电接地不良、失效，氧气流动过程中产生的静电无法有效导除，静电蓄积会产生放电火花，从而引发燃烧爆炸。灌瓶站低温液氧储罐区等区域的氧气设备或管道若密封不严，导致氧气或液氧泄漏，遇明火时富氧区域内的可燃物质可能发生轰燃，甚至引发火灾。灌瓶间及储罐区的氧气相关设备、氧气瓶上，或检修工具、衣物等物件若沾有油脂，与氧气接触后可能发生自燃，进而引发火灾。氧气瓶等在流通过程中，使用、管理不当，若氢气、乙炔等易燃气体混入，气瓶充装过程与氧气混合发生爆炸。

氧、氮、氩、二氧化碳气瓶灌满后，当压缩气体受热、遇撞击或强烈振动会增大容器内压力，导致容器破裂甚至爆炸，气瓶在搬运过程中摔甩、碰撞或在日光下暴晒，可使瓶内气压剧增而引起爆裂事故。

氢气气瓶在外流转使用过程若瓶内混入氧气、氯气等气体，充装时引发化学反应，导致气瓶爆炸；若充装时氢气管道流速过快或开关阀门操作过急，产生的静电无法及时有效导除，静电放电会引发氢气燃爆；若氢气灌充器、集装格汇流排、气瓶瓶阀等设备损坏，导致氢气泄漏起火，则可能引发火灾事故。

在配制易燃混合气的过程中，若易燃气体组分流动时产生的静电未能及时导除，便可能形成静电火花，进而引发火灾爆炸事故；若易燃气体发生泄漏，一旦接触明火或高热环境，可能导致火灾爆炸事故。

槽车充装或接卸过程中，若充装接头连接不牢固、密封不严或软管松动脱落，会导致介质大量泄漏，与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源引发爆炸起火。若槽车充装前未按规定检查，槽车超期未检、罐体存在破损，或充装时超装、充装流速过快，会导致介质泄漏或罐体压力骤升，引发火灾爆炸。若充装或接卸过程中静电接地不良、静电导除失效，介质流动产生的静电积聚放电，会引燃泄漏的可燃介质，引起火灾事故；若充装或接卸区域未严格管控火源，违规动火、吸烟或电气设备产生火花，会引燃泄漏的甲醇、氢气、LPG 等介质，导致火灾。若充装过程中未按操作规程执行，如未有效隔离、置换槽车罐体，会导致罐内残留介质与充装介质发生反应，引发燃烧爆炸。若槽车充装后未按规定检查，阀门关闭不严导致介质泄漏，在运输或暂存过程中遇火源，会引发火灾。

F1.2.2.4 储瓶仓库和气瓶装卸平台等气瓶储存、装卸、搬运生产过程

厂内储瓶仓库存放氢气、乙炔、丙烷、甲烷、一氧化碳等易燃气体气瓶。若气瓶装卸、搬运、维护及管理操作不当，盛装的易燃气体泄漏后与空气形成爆炸性混合物，遇火源易引发火灾或化学爆炸事故。气瓶装卸平台是全厂气瓶装卸车的集散地，各类气瓶在此暂存及装卸过程中，若操作管理不当，可能导致易燃物质泄漏或气瓶超压泄放，遇火源将引发火灾。此外，在气瓶装卸平台进行乙炔等气瓶集装格组装时，若操作不当导致乙炔泄漏或气瓶内乙炔发生分解反应，可能引发乙炔燃爆事故。对于二氧化碳、氦气、氮气、混合气等不燃气体气瓶，若操作管理不当，如在日光下暴晒、违规抛摔甩等，可能造成气瓶爆裂；若同时伴随其他可燃介质泄漏，还会引发次生火灾。

若储瓶仓库内气瓶未按规定位置存放，若氧气瓶与易燃瓶混存，氧气泄漏提升环境氧含量，普通可燃物燃烧速度成倍提升；氧气瓶沾染润滑油、油污遇高压氧瞬间自燃，直接引燃周边可燃气体。气瓶混存可造成火势连锁蔓延，若气瓶密集混杂堆放，一处起火后高温快速传导至全部气瓶，大量可燃介质持续释放，火灾短时间会覆盖整座仓库；惰性气瓶遮挡泄漏点，初期火情无法及时处置。若气瓶密集堆放，火灾发生后高温会快速传导至周边气瓶，造成气瓶超压连续爆破，引发连环爆炸，火势也会瞬间蔓延至整个仓库。

F1.2.2.5 其他配套生产过程

厂区维修间使用乙炔和氧气进行焊接、气割作业，操作不当易引发火灾爆炸；气瓶检验站涉油漆存储及作业，油漆泄漏遇火源会引发火灾。制氢站导热油、设备润滑油，危废仓库存放的废机油，消防泵房柴油消防泵使用的柴油，若储存、使用、废弃处理不当，发生泄漏、流淌，遇火源会引发化学品火灾。灌瓶站化验分析室内氢气等可燃气体在线分析过程中，接头松动、管道破损等导致可燃气体泄漏，遇火源会发生火灾；厂际氢气管道厂内部分因管道腐蚀或外来破坏，氢气泄漏导致火灾爆炸；甲醇储罐、液氧储存及氧气放散口的排液池、氢气设备的密闭空间等存在易燃、助燃气体或蒸汽的有限空间作业存在火灾和爆炸危险；厂区危废仓库存放的废机油等，若管理不当，遇火源发生火灾。

F1.2.2.6 电气火灾

变配电设施、电气设备发生短路、过载，或电气线路老化等情况，均可能引发电气火灾；在危险化学品生产储存场所，电气火灾往往会进一步演变为大规模的化学品火灾爆炸事故。

1) 电缆接头处接触不良，或电气线路因短路、过载等原因，可能产生

电火花、电弧，甚至引发电缆火灾。

2) 保险装置使用不当，无法及时切断短路电流，从而引发电气火灾。

3) 电动机超负荷运行、单相运行，或电气设施接地不良，会导致绝缘受损、发热燃烧。

4) 潮湿场所的电气设备若防腐设施不齐全、通风不良，或受到腐蚀性气体侵蚀，会造成绝缘腐蚀，引发电气设备漏电，进而导致火灾。

5) 变配电室防护设施存在欠缺，易导致小动物窜入。例如，高、低压配电装置室的通风孔未安装防小动物进入的网罩，配电室与车间配电柜相连的电缆线路孔、洞未封堵，或门窗关闭不严等，都可能让小动物窜入并引发电气短路火灾。

6) 建筑物、电气设备或线路未设计避雷装置，或避雷接地装置不健全，一旦遭遇雷击，可能造成突然停电或引发火灾事故。

F1.2.3 容器爆炸

空分、制氢、充装系统的储罐、气瓶、槽车罐体、压力容器（压缩机缸体、精馏塔等）因超压、设备质量缺陷、操作失误、维护不当、介质混装等情况下，引发容器爆炸事故。具体表现为：

1. 制氢站储氢罐、甲醇储罐，空分低温液态储罐，二氧化碳储罐等超压运行，安全阀、爆破片等安全泄放装置失效，无法及时泄压，引发罐体物理爆炸。

2. 气瓶超装、混装、错装，如氧气瓶与可燃气体气瓶混装，氢气瓶超装，充装时压力过高引发气瓶爆炸；气瓶超期未检、材质腐蚀、瓶体有裂纹，使用或充装时发生爆炸。

3. 若气瓶库发生火灾，火焰烘烤气瓶会使瓶内介质受热超压，进而导致钢瓶本体发生爆破。

4.槽车罐体超压、安全阀失效，或罐体材质缺陷、腐蚀损坏，充装或运输时发生爆炸；槽车充装时超装，导致罐体压力超标引发爆炸。

5.压力容器（如氢压缩机缸体、空分精馏塔、各类换热器等）因设计缺陷、制造质量问题，或长期运行导致壁厚减薄、密封失效，运行时发生爆炸。

6.操作失误，如低温储罐充装时未控制充装量，导致介质受热汽化超压；带压容器检修前未充分置换、泄压，盲目拆卸引发爆炸。

7.维护不当，容器安全附件（安全阀、压力表、液位计）未定期校验、失灵，无法准确监测压力/液位，导致超压爆炸；容器内外壁腐蚀、结垢未及时清理，强度不足引发爆炸。

8.介质反应失控，如空分液氧中碳氢化合物富集，未及时清除，遇火源引发容器化学爆炸；制氢装置内介质反应异常，压力骤升引发压力容器爆炸。

9.储罐失真空爆炸风险，该企业设有多种低温液态气体储罐，如液氧平底罐、液氮平底罐、液氮槽罐、液氩槽罐、二氧化碳储罐等。其中平底罐为常压粉末绝热型（双层平底结构），立式槽罐为真空粉末绝热型（双层圆筒结构），两类储罐均依赖夹层真空绝热系统维持低温状态。失真空的根本原因包括：真空夹层焊缝因温度交变疲劳开裂、真空管道破损、吸附剂饱和失效、平底罐珠光砂沉降形成空腔、外壳腐蚀破损或外力撞击，以及真空度未按规定定期检测维护等。一旦失真空发生，外界热量大量传入内胆，低温液体急剧气化——在标准状态下，1L 液氧气化后体积膨胀约 800 倍，液氮约 674 倍，液氩约 780 倍——导致罐内压力迅速攀升。若安全阀排放能力不足或故障，储罐将发生超压物理爆炸。各类储罐失真空后具有不同的特有危险：液氧平底罐失真空后，不仅超压爆炸风险极高，且液氧气化过程中乙炔等碳氢化合物会浓缩富集，浓度升高至爆炸极限，遇火源或绝热压缩可引发化学爆炸，同时逸散的氧气形成富氧环境，遇明火发生轰燃；液氮平底罐失真空

后，大量氮气逸散（膨胀比 1:674），在低洼区域积聚造成人员窒息，且罐底温度降低可能导致地基冻胀、基础不均匀沉降；立式槽罐（真空粉末绝热型，真空度要求 0.5 至 6Pa）失真空后绝热性能急剧下降，气化速率快，且高径比大导致外壳结霜不均匀、局部冷缩应力引发焊缝开裂、珠光砂泄漏；二氧化碳储罐失真空后，安全阀排放口可能因低温结冰堵塞，导致罐内压力无法释放而超压爆炸。

容器爆炸主要发生在容器充装/储存、运行、检维修等过程中，潜在发生部位有：制氢站储氢罐、甲醇储罐、空分低温液态气体储罐区、LPG 气瓶间、二氧化碳储罐区、各类气瓶、槽车罐体、制氢、空分压力容器等处。

F1.2.4 管道爆炸

空分、制氢、充装系统的高压气体管道、可燃介质管道、低温介质管道等因超压、材质缺陷、焊接质量问题、维护不当、操作失误等情况下，引发管道爆炸事故。具体表现为：

1. 空分高压氧气管道脱脂不彻底，残留油脂遇高压氧气发生氧化反应，温度骤升引发管道爆炸；氧气管道材质不符、焊接质量差，运行时发生破裂爆炸。

2. 制氢站高压氢气管道超压运行，或管道腐蚀、壁厚减薄，密封失效，引发管道爆炸；氢气管道焊接缺陷，运行时受压力冲击发生爆炸。

3. LPG、甲醇、乙炔等可燃介质管道超压、泄漏，蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇火源引发管道外爆炸，进而导致管道破裂爆炸。

4. 充装台高压充装管道（氢、氧等）未设置超压保护装置，充装时压力过高，或管道快速接头密封失效，引发管道爆炸。

5. 管道维护不当，未定期进行耐压试验、无损检测，管道焊缝、弯头处腐蚀、裂纹未及时发现，运行时发生爆炸；管道支吊架松动，管道振动过大

引发焊缝开裂爆炸。

6. 操作失误，如管道阀门误关闭，导致管道局部超压；带压检修、紧螺栓，造成管道密封失效、破裂爆炸。

7. 低温介质管道（液氧、液氮、液氩等）因低温脆裂，或管道保温层损坏，冷量损失导致管道结霜、开裂，引发介质泄漏，遇火源引发管道爆炸。

管道爆炸主要发生在管道运行、充装、检维修、阀门操作等过程中，潜在发生部位有：空分高压氧气管道、低温介质管道、制氢站高压氢气管道、甲醇管道、充装台各类高压充装管道、LPG、乙炔可燃介质管道、各类带压工艺管道焊缝、弯头、阀门处等。

F1.2.5 可燃气体爆炸

制氢、充装系统、储瓶仓库的氢气、LPG、甲烷、乙炔、乙烷、乙烯、丙烷、丙烯、正丁烷等可燃气体，在储存、输送、充装、操作过程中因介质泄漏、与空气形成爆炸性混合物，遇点火源等情况下，引发可燃气体爆炸事故。具体表现为：

1. 制氢站制氢装置、压缩机房的氢气泄漏，氢气与空气形成爆炸性混合物（爆炸极限 4%~75%），遇静电、电气火花、明火等点火源引发爆炸。

2. LPG 气瓶间、液化石油气管道泄漏，LPG 蒸气与空气形成爆炸性混合物（爆炸极限 1.5%~9.5%），在低洼处积聚，遇火源引发爆炸。

3. 灌瓶站氢气及可燃混合气充装枪、管道阀门密封失效，可燃气体泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇充装设备静电火花、电气火花引发爆炸。

4. 槽车充装氢气时，金属软管接头脱落，介质大量泄漏，蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇火源引发爆炸。

5. 氢气储罐、管道泄漏，未及时发现，泄漏介质在密闭空间（如氢气厂房、气瓶间）积聚，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸。

6. 点火源管控缺失，如在可燃气体区域违规动火、吸烟，电气设备未使用防爆型，产生电气火花；设备、管道静电接地失效，静电积聚放电引发点火。

7. 氢气压缩机间手动葫芦使用时，若未按《化学品生产单位特殊作业安全规范》要求办理动火作业许可证，手动葫芦的金属部件在操作过程中可能因碰撞、摩擦产生机械火花，若存在泄漏的氢气会发生爆轰或爆炸事故。

8. 若易燃气瓶与氧气瓶混放，在瓶阀、密封圈、减压阀发生微量泄漏后，可燃气体与氧气会在仓库的密闭空间内形成爆炸性混合气体。氢气的爆炸极限为 4%~75%，乙炔的爆炸极限为 2.5%~80%，此类物质仅需少量泄漏即可使空间内气体浓度达到爆炸区间。乙炔本身具有分解爆炸特性，在受热或受撞击的条件下，无需氧气即可发生爆轰，与氧气混存会进一步放大爆炸威力。一氧化碳同时兼具可燃性与毒性，一旦发生爆炸，会同时释放有毒烟气，进而扩大人员伤亡范围。爆轰冲击波可能撕裂多只气瓶，形成连环爆炸；金属瓶体碎片高速飞溅，易造成人员重伤或死亡，并导致仓库建筑损毁。

8. 可燃气体泄漏检测报警器缺失、失效，无法及时检测到介质泄漏，导致爆炸性混合物积聚，最终引发爆炸。

可燃气体爆炸主要发生在可燃气体储存、充装、设备运行、介质泄漏等过程中，潜在发生部位有：制氢站制氢装置、储氢罐区、LPG 气瓶间、槽车充装台、灌瓶站可燃气体灌瓶间、甲烷、乙炔、丙烷等可燃气体储罐、管道区、各类可燃气体充装设备等处。

F1.2.6 可燃液体蒸气爆炸

制氢使用的原料甲醇等可燃液体在储存、输送、操作过程中，因介质泄漏、挥发形成可燃蒸气、与空气形成爆炸性混合物、遇点火源等情况下，引发可燃液体蒸气爆炸事故。具体表现为：

1. 甲醇储罐超装、密封失效，或管道阀门泄漏，甲醇挥发形成蒸气，与空气形成爆炸性混合物（爆炸极限 6%-36%），遇火源引发蒸气爆炸。
2. 制氢装置甲醇管道泄漏，甲醇在地面积聚并挥发，形成爆炸性混合物，遇静电、电气火花、明火等点火源引发爆炸。
3. 甲醇槽车接卸时，接卸金属软管未连接紧密，甲醇泄漏并挥发，蒸气在充装台周边积聚，遇火源引发蒸气爆炸。
4. 甲醇储罐呼吸阀失效，甲醇蒸气大量逸出，在储罐区周边积聚，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸。
5. 作业环境不良，甲醇储罐区、制氢厂房等处若通风不良，甲醇蒸气无法及时扩散，积聚后形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸。
6. 点火源管控缺失，如在甲醇区域违规动火、使用非防爆电气设备，设备静电接地失效，静电放电引发甲醇蒸气爆炸。
7. 甲醇泄漏后未及时清理，地面残留甲醇持续挥发，形成爆炸性混合物，遇偶然点火源引发爆炸。

可燃液体蒸气爆炸主要发生在甲醇储存、接卸、设备运行、介质泄漏等过程中，潜在发生部位有：制氢站甲醇储罐区、甲醇管道及阀门区、甲醇槽车接卸区、制氢装置甲醇介质作业区等处。

F1.2.7 中毒

1. 甲醇中毒危险

制氢原料甲醇有较强的毒性，对人体的神经系统和血液系统影响最大，它经消化道、呼吸道或皮肤摄入都会产生毒性反应，甲醇蒸气能损害人的呼吸道黏膜和视力。急性中毒症状有：头疼、恶心、胃痛、疲倦、视力模糊以至失明，继而呼吸困难，最终导致呼吸中枢麻痹而死亡。慢性中毒反应为：眩晕、昏睡、头痛、耳鸣、视力减退、消化障碍。甲醇摄入量超过 4 克就会

出现中毒反应，误服一小杯超过 10 克就能造成双目失明，饮入量大造成死亡。致死量为 30 毫升以上，甲醇在体内不易排出，会发生蓄积，在体内氧化生成甲醛和甲酸也都有毒性。在甲醇生产工厂，我国有关部门规定，空气中允许甲醇浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，在有甲醇气的现场工作须戴防毒面具，废水要处理后才能排放，允许含量小于 $200\text{mg} / \text{L}$ 。

制氢生产工艺中使用甲醇为原料，甲醇存放在埋地储罐内，甲醇罐通风管高于地面 3 米以上，从甲醇罐到生产装置，密闭输送，并采用计算机控制；甲醇转化装置密闭操作。正常装卸作业环境中不存在甲醇蒸气，不会造成作业人员中毒；若甲醇泵、制氢装置甲醇输送管道、原料配制罐等设备破损或甲醇卸车过程中卸车软管破损、脱落，甲醇大量外泄，在缺少防护的情况下，可能发生人员中毒伤亡事故；若因设备密闭原因，引起车间内甲醇浓度长期超标，可导致人员慢性中毒。

检维修过程中，制氢装置的甲醇管道若未充分置换，内部残留的甲醇、一氧化碳等有毒介质，作业人员未佩戴防毒防护用品或防护用品失效，吸入后引发中毒。

2. 毒性气体泄漏中毒

企业储瓶库存放一氧化碳为毒性气体，装卸、储存、搬运过程中若操作、养护不当，气瓶中的毒性气体泄漏，将引起中毒事故。

制氢生产过程中产生的一氧化碳副产物泄漏，易引发人员中毒。

第二类混合气组分气含有一氧化碳等有毒气体，在特气间配制过程中，若系统抽真空不彻底、充装管路密封失效或操作失误，有毒组分气泄漏，在密闭的特气间内积聚，造成人员中毒。

有毒介质泄漏后，在密闭空间（如气瓶间等）积聚，人员未检测气体浓度即进入作业，引发中毒；若现场通风不良，有毒蒸气无法及时扩散，加剧

中毒风险。

有毒气体泄漏检测报警器缺失、失效，无法及时检测到介质泄漏，人员未及时撤离，引发中毒；现场无应急洗消设施，人员接触有毒介质后未及时处理，加重中毒症状。

误操作导致有毒介质管道阀门开启，介质大量泄漏，或有毒气瓶与其他气瓶混装，泄漏后引发交叉中毒风险。

3. 氧中毒

当吸入高浓度、高分压的氧超过一定时限，氧自由基产生大于清除时，过多的氧自由基可能造成机体的功能性或器质性损害。当氧的浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。若空分站、氮气站、灌瓶站氧或富氧的设备、管道发生泄漏，而作业环境通风不良，作业场所氧浓度超标，作业人员吸入过量氧超过一定时限，发生氧中毒。

5. 受限空间

人员进入受限空间作业时，若未执行受限空间作业审批制度、未设专人监护、未进行有效通风、未检测有毒气体浓度，容易引发中毒事故。

中毒主要发生在有毒介质储存、充装、设备检维修、介质泄漏等过程中，潜在发生部位有：空分站、低温储罐区、制氢装置、甲醇储罐区、一氧化碳管道及阀门区等有毒气体气瓶间、灌瓶间、有毒介质检维修作业点等处。

F1.2.8 窒息

空分、制氢、充装系统的氮气、氩气、二氧化碳、氦气等惰性气体，在储存、输送、充装、操作过程中因介质泄漏、环境缺氧、机械性窒息等情况下，会引发窒息事故。具体表现为：

1. 空分装置氮气、氩气储罐、管道泄漏，或汽化区介质泄漏，惰性气体在密闭空间（如空压机房、分析小屋等）积聚，导致环境氧含量降低（<

19.5%），人员吸入缺氧窒息。

2.二氧化碳储罐区、灌瓶间的二氧化碳泄漏，二氧化碳在低洼处积聚，挤占空气中的氧气，造成人员缺氧窒息；人员进入高浓度二氧化碳区域，引发急性窒息。

3.检维修过程中，储罐、管道、设备内充入氮气置换后，未充分通风检测氧含量，人员进入内部作业，引发缺氧窒息；作业时未佩戴空气呼吸器等防护用品。

4.惰性气体充装时，充装枪、管道密封失效，大量惰性气体泄漏，在充装台、灌瓶间等密闭区域积聚，造成人员窒息。

5.液氮、液氩、二氧化碳等惰性气体储罐失真空后，大量气体逸散，在低洼区域积聚会造成人员窒息。

6.人员进入受限空间（如储罐、管道）作业时，未执行受限空间作业审批制度，无专人监护，未有效通风，未检测氧含量，易引发缺氧窒息。氮、氩、二氧化碳、氢等窒息性气体设备的密闭空间、放散口的坑洞、排液池及水槽、地下水池等通风不良的地下空间也存在受限空间作业窒息危险。

7.惰性气体泄漏后，现场通风不良，气体无法及时扩散，人员未及时发现泄漏，误入缺氧区域引发窒息；现场无氧含量检测装置、窒息警示标识。

8.机械性窒息，如检维修时人员被设备部件、气瓶挤压，或跌入有限空间被杂物掩埋，引发机械性窒息。

窒息主要发生在惰性气体储存、充装、设备检维修、有限空间作业、介质泄漏等过程中，潜在发生部位有：空分低温液态气体储罐区、汽化区、氮气、氩气、二氧化碳灌瓶间、各类惰性气体储罐、管道区、有限空间作业点（储罐、管道）、充装台惰性气体充装处等处。

F1.2.9 触电

空分、制氢、充装系统等的配电及仪表、机泵设备、充装装置、检维修用电设备等在运行、操作、检维修过程中，因电气设备故障、接地接零失效、违规用电、作业防护缺失等情况下，引发触电事故。具体分析如下：

一、低压触电

低压触电是企业生产过程中最为常见的触电类型，主要源于电气设备、线路自身故障及违规操作，具体表现为：

1.电气设备绝缘损坏、老化：配电柜、电机（压缩机、机泵等）、照明灯具、充装控制箱、仪表控制线路、手持电动工具等各类电气设备，因长期运行、振动、腐蚀等原因导致绝缘损坏、老化，设备外壳带电，人员接触后引发单相触电。

2.电气设备防护缺失或故障：磁力启动器缺少护壳、火线误接在电动工具、电机等设备外壳上，电气线路绝缘破损，导致设备、线路带电，引发人员触电。

3.潮湿环境漏电：灌瓶间、充装台、维修间、消防泵房等潮湿场所，电气设备未做防水、防腐蚀处理，或仪表系统、自动化控制线路破损后与金属设备接触，造成漏电，人员触碰带电设备或线路时引发触电。

4.设备接地不良或未接地：泵、压缩机等各类机械设备因振动使绝缘损坏而致外壳带电，若接地不良、开脱、虚焊，或未设置接地装置，人体接触设备外壳后引发触电。

二、高压触电

高压触电主要发生在变配电场所及高压设备操作、检修过程中，分为高压弧触电和跨步电压触电两类，具体危险因素如下：

1.高压弧触电：人体靠近高压带电体到一定距离时，会引发高压弧触电，

多发生在变配电室、高压设备检修过程中，因作业人员未保持安全距离导致。

2.跨步电压触电：高压电线落在地面上，人员两脚落在距断头不同的位置上，形成跨步电压，进而引发触电事故。

三、感应触电

感应触电主要源于电气设备、电力线路检修时未执行规范操作，具体表现为：

1.检修人员未按要求停电、验电，或验电时未采取短路接地措施，导致设备、线路感应带电，人员接触后引发触电。

2.部分停电的设备与带电设备之间未装设接地线，形成感应电压，引发人员触电。

四、操作及作业违规引发的触电

此类危险因素源于人员违规操作，是触电事故的重要诱因，具体包括：

1.检维修及临时用电违规：检维修过程中私拉乱接电线、使用无漏电保护的手持电动工具；在潮湿场所使用未做防水处理的电气设备，移动照明设施及手持电动工具未采用特低电压；作业人员未佩戴绝缘手套、绝缘鞋等防触电防护用品，或检修电气设备时未执行停电、验电、接地等操作流程。

2.误碰带电设备、导线：作业人员在电气设备上工作时，安全措施不完善（如应设临时遮拦或绝缘挡板而未设、应使用绝缘套而未采用），工作监护不到位，或存在习惯性违章，误碰带电设备、导线引发触电。

3.安全距离不足：作业人员与带电设备之间应保持的安全距离不明确，未认真履行工作票和安全监护制度，因麻痹大意导致与带电体安全距离不够，引发触电。

4.误送电、误带电：电气人员未执行相关操作规定，调度员误发令，值班员看错设备、走错间隔、漏停线路开关，误操作向检修设备合闸送电，或

未严格验收就恢复供电，导致作业人员触电。

5.非电工人员违规操作：安全管理缺失，现场未明确电气操作权限，非电工人员违规进行电气操作、检修，引发触电事故。

五、静电接地及环境相关触电

1.静电接地失效：氢气管道、充装台、槽车、空分及制氢相关设备的静电接地装置缺失、失效，接地电阻超标，静电积聚放电不仅可能引燃介质，还可能间接造成人员触电伤害。

2.室外电气设备防护不足：室外储罐区照明、泵房电机等电气设备未做防雨、防腐蚀处理，雨水侵入导致线路短路、设备漏电，引发人员触电。

六、安全管理及设备防护缺失引发的触电

1.设备检测缺失：电气设备未定期进行检测、维护，漏电保护装置缺失、失效，无法及时切断漏电电流，引发触电事故。

2.警示及防护缺失：现场未设置电气安全警示标识，作业人员对触电风险认知不足；电气设备防护装置（如遮拦、绝缘挡板）缺失、损坏，无法起到有效防护作用。

3.防雷装置异常：建筑物、电气设备、线路未设计避雷装置，或避雷接地装置不健全，遭遇雷击后引发设备短路、漏电，间接导致人员触电。

4.防护设施欠缺：变配电室、高低压配电装置室通风孔未设防小动物网罩，电缆线路孔洞未封堵，门窗关闭不严，小动物窜入引发电气短路，进而可能导致人员触电。

综上，触电事故主要发生在电气设备运行、检维修、临时用电、设备巡检等过程中，潜在发生部位包括：变配电室、空分配电及仪表区、制氢站压缩机房、灌瓶站、充装台电气控制区、各类机泵设备电机、检维修临时用电作业点等。

F1.2.10 机械致害

机械致害指机械设备（含部件）或加工件直接与人体或设备设施接触造成的夹击、碾压、绞、剪切、割、刺及物体飞溅等事故。生产设备机、泵等防护装置不齐全，压力容器、压力管道带压操作，在现场人员防护用品穿戴不当，操作人员误操作等情况下，引发机械损伤事故。具体表现为：

1.机械设备的运动部件，无安全防护装置，或安全防护装置设计、安装有缺陷，可能引起作业人员卷入、搅、碾、剪切等伤害事故。

2.检维修过程中未执行断电挂牌制度，设备突然启动，造成人员手部、肢体被运转部件夹挤、切割；检维修后未将安全防护装置及时复位，设备运行时引发伤害。

3.违章操作，如在机械设备运行时清理杂物、触碰运转部件，或违规拆除设备防护装置进行作业。

4.制氢站氢压缩机、空分空压机等设备带压操作时，部件松动、密封失效，高速运转的部件飞出或带压气体冲出击伤人员；充装灌瓶机卡瓶时，违规徒手清理引发夹伤。

5.作业环境不良，如设备周边照度不够、地面湿滑导致人员摔倒，不慎接触运转设备；设备布局不合理，安全间距不足，人员操作时易触碰运动部件。

6.安全操作规程不健全或管理不善，对操作者缺乏基本的安全教育培训和技术培训，操作者没有佩戴防割、防冲击等劳动防护用品。

7.机械设备日常维护保养不到位，轴承、齿轮等部件磨损、松动，运行时发生部件脱落，击伤现场人员。

机械致害主要发生在机械设备运行、检维修、日常操作等过程中，潜在发生部位有：制氢站氢压缩机房、空分空压机房、各类机泵设备区、灌瓶站

灌瓶台、充装台充装设备等处。

F1.2.11 厂（场）内车辆致害

一、厂区内叉车、牵引车、搬运车等车辆在气瓶运输、物料转运、设备检修配合等作业中，若操作失误、车辆故障、作业或道路环境不良、安全管理缺失等情况下，引发厂（场）内车辆致害事故。具体表现为：

1. 车辆操作人员无证上岗、违规操作，如超速行驶、急转弯、倒车未观察，碰撞作业人员或设备。
2. 车辆制动、转向等系统故障未及时检修，行驶过程中失控，碾压、挤压现场人员。
3. 充装区、气瓶间、储罐区等区域未设置车辆专用通道，人车混行，或通道狭窄、有障碍物，引发碰撞。
4. 气瓶运输时未使用专用固定装置，气瓶在车辆上倾倒，导致车辆失衡或砸伤周边人员。
5. 作业现场照明不足，视线受阻，或地面湿滑、有凹陷，车辆行驶时打滑、翻车，造成人员伤害。
6. 现场未设置车辆限速、防撞标识，充装台、气瓶装卸平台未安装车辆防撞护栏，车辆违规进入作业核心区。
7. 车辆作业与人员现场作业未制定交叉作业方案，无专人监护，引发车辆与人员的碰撞、碾压。

二、槽车（甲醇、氢气、氧氮氩氦等）在厂区内、槽车充装台进出、厂内专用道路行驶等作业中，因操作失误、车辆故障、现场管控缺失、道路环境不良等情况下，引发厂（场）内车辆致害事故。具体表现为：

1. 槽车驾驶员违规操作，如充装时未拉手刹、未固定支腿，车辆溜车碾压充装作业人员；行驶时超速、违规变道碰撞厂区设施及人员。

2. 槽车制动、轮胎等关键部件故障，在厂内道路行驶或充装时失控，引发碰撞、翻车事故。

3. 厂区专用道路狭窄、弯道多、视线差，或路面有油污、积水、杂物，槽车行驶时打滑、侧翻。

4. 槽车充装台未设置清晰的行驶指引标识，车辆进出时与充装设备、现场人员发生碰撞。

5. 槽车进出厂区未实行登记管理，作业前未进行车辆安全检查，无专人引导车辆停靠、行驶。

6. 槽车充装或接卸作业与车辆移动未制定联动管控措施，充装或接卸过程中违规移动车辆，导致充装金属软管脱落、车辆拖拽设备伤人。

7. 厂内道路与作业区未设置物理隔离，槽车行驶时与厂内作业人员、小型车辆发生交叉碰撞。

厂（场）内车辆致害主要发生在气瓶装卸/转运、物料运输、跨区域作业、槽车进出厂、充装台、罐区停靠、充装、接卸等过程中，潜在发生部位有：气瓶装卸平台、灌瓶站、LPG 气瓶间、储罐区、槽车充装台或接卸处周边、厂区物料运输通道、厂区出入口等处。

F1.2.12 灼烫

空分站/氢气站、制氢站冷却水系统使用腐蚀品等作为水处理剂，这些腐蚀品在装卸、存储、添加等操作过程中，如果包装不严，或包装破损泄漏，人体与之接触会引起灼伤或发生破坏性创伤以致溃疡等。当人们吸入这些挥发出来的蒸气时，呼吸道黏膜便会受到腐蚀，引起咳嗽、呕吐、头痛等症状；人体被腐蚀性物品灼伤后，伤口往往不容易愈合。

甲醇制氢工序使用燃烧器、导热油系统，此类场所介质温度高于 50℃ 的蒸汽管线、阀门、设备泄漏，作业人员接触导致烫伤；燃烧室明火设备内部

高温较高，高温设备无隔热防护设施或隔热设施防护失效，易导致作业人员烫伤。

带压容器、管道（氢、氧、LPG 等）破裂，高温/高压介质冲出击伤人体，或介质泄漏后遇火源燃烧，造成火焰灼烫。

检维修过程中，高温设备未完全冷却即进行拆卸，高温部件烫伤作业人员。

作业人员未佩戴防灼烫防护用品，如高温作业未穿戴隔热手套。

介质泄漏后应急处置不当，未使用专用防护设备即近距离处理泄漏，造成灼烫伤害；现场无应急洗消急救设备等。灼烫主要发生在高温设备运行、设备检维修、介质泄漏应急处置等过程中。

F1.2.13 高处坠落

高处作业可引起高处坠落事故，凡在坠落高度基准面 2m 及 2m 以上高度且存在发生坠落可能的作业，均称为高处作业。空分、制氢、充装系统的高空平台、储罐顶部、设备框架、高处作业面等在巡检、检维修、安装作业中，因防护设施缺失/失效、操作失误、作业防护不足、环境不良等情况下，引发高处坠落事故。具体表现为：

1.空分装置高空平台、低温平底储罐顶部、制氢装置操作平台及其他 2m 及 2m 以上操作平台的防护栏杆缺失、破损、高度不足，人员作业时不慎失足坠落。

2.高处作业未搭设脚手架、操作平台，或脚手架搭设不规范、无防护网，人员在悬空作业时坠落；未使用安全带或安全带未高挂低用。

3.检维修过程中，高处作业面的盖板、跳板未固定牢固，人员踩踏时滑落，引发坠落；拆卸的设备部件未稳妥放置，导致人员绊倒坠落。

4.作业环境不良，如高处作业面照明不足、有油污/积水导致地面湿滑，

人员行走时摔倒坠落；大风、雨雪等恶劣天气下违规进行高处作业。

5.安全管理缺失，高处作业未制定专项作业方案，无专人监护；作业人员未接受高处作业培训，无证进行高处作业。

6.设备检修时，临时搭设的登高设施（梯子、平台）不牢固，人员登高时设施倾倒，引发坠落；储罐顶部人孔盖未及时关闭，人员不慎坠入罐内。

7.高处作业面物料、工具杂乱堆放，人员作业时避让杂物不慎失足，或工具坠落引发人员慌乱坠落。

高处坠落主要发生在高空巡检、设备检维修、安装改造、储罐顶部作业等过程中，潜在发生部位有：空分装置高空平台/精馏塔、各类立式储罐顶部、制氢站压缩机房高空平台、充装台高空管道检修处、厂区各类高处作业面等处。

F1.2.14 跌落

跌落为非高处作业时，坠落或跌倒至非液体或非液态物质基准面造成的事故。空分、制氢、充装系统的非高处作业区域，因地面环境不良、设备布局不合理、防护缺失、操作失误等情况下，引发跌落事故（非高处作业的跌倒、坠落）。具体表现为：

1. 制氢装置、压缩机房地面因甲醇、油脂泄漏导致湿滑，人员巡检、操作时滑倒跌落，造成肢体损伤。

2. 灌瓶站、充装台、气瓶装卸平台地面有气瓶、工器具、杂物堆放，或地面有凹陷、台阶无警示标识，人员行走时绊倒、跌倒。

3. 设备间、通道区域未设置防滑垫，地面因洒水、雨水侵入湿滑，人员作业时滑倒；低温介质泄漏后地面结霜，引发人员滑倒跌落。

4. 检维修过程中，现场未设置临时防护，作业区域有坑洞、沟坎未加盖板，人员不慎跌入。

5. 作业人员因疲劳作业、注意力不集中，在设备密集区域行走时，碰撞设备导致跌倒；现场照明不足，存在照明死角，人员误判路况引发跌落。

6. 厂区作业通道狭窄、曲折，或被设备、物料堵塞，人员通行时避让不及跌倒；气瓶运输通道未设置平整路面，人员推运气瓶时绊倒。

7. 安全管理缺失，现场未及时清理杂物、积水，无防滑、防绊倒警示标识，作业人员未穿戴防滑鞋。

跌落主要发生在日常巡检、设备操作、气瓶搬运、现场作业等非高处作业过程中，潜在发生部位有：制氢站制氢装置、压缩机房、空分空压机房、灌瓶站、充装台、气瓶装卸平台、设备间通道、储罐区巡检通道等处。

F1.2.15 淹溺

空分装置冷却水池水泵房、厂区消防水池等区域，因作业防护缺失、操作失误、现场管控不当、警示标识缺失等情况下，引发淹溺事故。具体表现为：

1. 水池水泵房的水池未设置防护栏杆、盖板，或防护设施破损、缺失，人员巡检、检修时不慎失足落入水池。

2. 水池周边地面湿滑、照明不足，人员行走时摔倒，跌入水池；水池周边未设置防滑垫、警示标识。

3. 水池内设备检维修时，未制定专项作业方案，无专人监护，作业人员在水池内滑倒、溺水，且无应急救援设备。

4. 违规进入水池区域作业，如非作业人员擅自进入水泵房，不慎落入水池；作业人员未穿戴救生防护用品。

5. 水池水位监测、报警装置失效，水位异常升高时未及时预警，导致周边作业区域积水，人员误入积水区溺水。

6. 厂区消防水池未设置隔离设施，与作业通道连通，人员在周边作业时

不慎跌入。

淹溺主要发生在水池设备巡检、检维修、水池周边作业等过程中，潜在发生部位有：空分装置水池水泵房、厂区消防水池、各类水池等处。

F1.2.16 物体打击

物体打击指物体在受重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体或设备设施造成的事故。生产现场设备附件、工器具、气瓶、物料等因摆放不当、固定不牢、操作失误坠落/飞落，现场人员防护用品穿戴不全、作业环境不良等情况下，易引发物体打击事故。具体表现为：

1. 储罐、设备平台的零部件、阀门附件等未固定牢固，巡检或作业时受外力碰撞坠落，击中下方作业人员。

2. 气瓶搬运、装卸过程中未规范固定，叉车运送气瓶时气瓶倾倒、滚落砸伤人员。各类低温液体及高压气体充装软管无防甩脱防护或固定不牢脱落击伤人体。

3. 检维修过程中工具、备件随手堆放，从高处坠落，或拆卸的设备部件未稳妥放置，发生滑落打击。

4. 充装台、灌瓶间工器具、气瓶瓶帽、防震圈等杂物杂乱堆放，人员作业时碰落，引发打击伤害。

5. 空分装置精馏塔、压缩机等设备检修时，高空作业未设置防坠物隔离区，下方人员未佩戴安全帽等。

6. 作业环境不良，如照明不足导致人员误碰堆放的物料、工具，设备布局不合理造成通道狭窄，易引发物品碰撞飞落。

7. 安全管理缺失，未按规定佩戴安全帽等防护用品，高处作业未搭设防坠物网，现场无警示标识。

物体打击主要发生在高处作业、气瓶装卸/搬运、设备检维修、物料堆

放等过程中，潜在发生部位有：空分装置高空平台、储罐顶部、灌瓶间货架、充装台、气瓶装卸平台、设备检维修作业点等处。

F1.2.17 起重致害

起重致害指起重机械在运行、检修、试验过程中因发生挤压、倾覆、折断、倒塌、部件坠落、吊具打击、起重物坠落等造成的事故。该企业空分机房、制氮厂房、氢压缩机间、气瓶检验区设有起重设备电动/手动葫芦，在气瓶吊运、设备部件吊装、检维修设备搬运等作业中，因设备故障、操作失误、吊具缺陷、现场管控缺失等情况下，引发起重致害事故。具体表现为：

1.起重设备未定期检测检验，制动、限位、起重重量限制器等安全装置失效，吊装时发生吊物坠落、设备倾覆。

2.起重操作人员无证上岗、违规操作，如斜吊、超载吊运气瓶/设备部件，或吊装时未观察周边人员，引发吊物碰撞、坠落。

3.吊具（钢丝绳、吊钩、吊夹）磨损、锈蚀、断裂，或使用不符合要求的吊具吊运气瓶，导致吊物脱落砸伤人员。

4.气瓶吊运时未使用专用气瓶吊具，未对气瓶进行固定，吊装过程中气瓶倾倒、滚落。

5.吊装作业现场未设置警戒区，无专人监护，无关人员进入吊装作业半径，被吊物或起重设备碰撞。

6.高空吊装作业时，作业面下方未搭设防护网，吊物坠落时无缓冲防护；照明不足导致吊装视线受阻，引发操作失误。

7.起重设备与周边设备、储罐的安全间距不足，吊装时碰撞设备设施，导致吊物脱落或设备损坏伤人。

起重致害主要发生在气瓶吊运、大型设备部件吊装、检维修设备搬运等过程中，潜在发生部位有：气瓶装卸平台、储瓶仓库、空分、制氢设备检维

修作业点、储罐区设备吊装处等处。

F1.2.18 坍塌

坍塌指建筑物、构筑物或堆置物等在外力、重力或环境作用下超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏发生塌落、倾倒造成的事故。空分、制氢充装系统的储罐、建（构）筑物、物料堆垛、检维修支护设施等因基础失稳、结构损坏、堆垛不当、支护失效等情况下，引发坍塌事故。具体表现为：

1.压力容器检测、检维修过程或设备检测时，临时搭设的脚手架、支护设施搭设不规范、强度不足，作业时发生坍塌，造成人员被埋、被砸。

2.空分塔等构筑物年久失修、结构损坏，或受设备振动、外力作用影响，发生坍塌。

3.低温平底罐失真空后，会有大量低温气体逸散，低温气体膨胀比很大；罐底温度降低后，可能引发地基冻胀，进而导致基础发生不均匀沉降，最终可能造成罐体坍塌。

4.储罐在运行或静置状态下，由于地基不均匀沉降、罐体腐蚀减薄、负压失稳、结构强度不足或受自然灾害、外力冲击等原因，罐壁、罐顶或罐底发生局部塌陷、整体坍塌或倾覆。

坍塌主要发生在储罐运行、设备检维修、建（构）筑物使用等过程中，潜在发生部位有：空分塔、各类气体储罐、检维修或设备检测时临时支护作业点等处。

F1.2.19 水害

水害指由于防治水措施不到位，导致地表水或地下水无控制地进入生产作业区造成的事故。厂区排水系统、埋地储罐区防淹设施等因防治水措施不到位、排水系统故障、水位异常、暴雨积水等情况下，引发水害事故。具体

表现为：

1. 厂区排水系统不畅、排水沟堵塞，暴雨天气下厂区大面积积水，淹泡机泵设备，造成设备腐蚀、损坏；积水侵入消防水泵房等地下空间以及变配电室、电气控制区，引发电气事故。

2. 甲醇埋地储罐区排水不力（防治水设施未定期检测维护，如水位监测、报警装置失效，排水泵未定期试运行，积水时无法及时启动排水），雨水在罐池内积聚，引发储罐失稳。

水害主要发生在暴雨天气、排水系统故障等过程中，潜在发生部位有：消防水泵房、甲醇储罐区等处。

F1.2.20 其他危险有害因素

1. 噪声和振动

如果设备选型、安装不好或未采取降噪措施可能会产生较大的噪声，操作人员如果长时间在附近操作，会对人员造成不同程度的伤害。噪声能对人的听觉器官、心血管系统、神经系统和视力造成不同程度危害。工作场所操作人员连续接触噪声，容易疲劳，工作效率下降，情感难以控制，出现误操作等。强烈的噪声可导致某些设备、仪表的损坏和精度下降，在控制室，强烈的噪声会掩盖生产控制系统报警音响信号。

空分生产过程中的噪声源很多，如原料空气过滤器，空压机、空气预冷系统（空气冷却塔、水冷塔、冷却水泵、冷冻水泵等），分子筛纯化系统（动力设备、放空器等）；透平膨胀机；氧气、氮气放空部位等。

制氢装置存在因气流高速喷射和机件摩擦、撞击、机械振动而发生的噪声。具体表现为：氢压缩机产生的噪声、加热炉中燃料喷射、燃烧发生噪声，鼓风机和风道的噪声，空冷器冷却风机及空气通过管束节流发生的噪声，泵电机电磁性噪声和尾部风扇引起的空气流动性噪声以及泵内物料流动所激

发的噪声，另外还存在用调节阀进行压力和流量控制时的振动和气穴等噪声，带压气体高速从放空管中排出所产生的气体动力噪声等。

灌瓶站、气瓶装卸平台、储瓶间等处钢瓶搬运，灌瓶间、气化区、储罐区各类气体放散也会产生一定的噪声。

振动是发声的根源并能传播固体声造成噪声危害。振动本身除对仪器设备和建筑结构造成破坏外，对长期工作与生活在强烈振动环境中的人，也会造成危害。长期接触强烈振动一般会引起以肢端血管痉挛，上肢骨及关节骨质改变和周围神经末梢感觉障碍为主要表现的神经系统、心血管系统和骨骼方面的病症。空分装置、制氢站压缩机存在振动危害。

2.低温冻伤

空分站、氮气站空分塔等低温空分设备及氧、氮、氩低温液态气体储罐等设备、管道温度极低，接触低温液态气体操作或者低温液态气体设备发生泄漏时，由于其低温性引发的人员低温冻伤、低温麻醉。当人体皮肤直接与低温设备接触时，皮肤表面会粘在低温物体表面上。皮肤及皮肤以下组织冻结，很容易撕裂，并留下伤口。低温液体粘度低，更容易渗进纺织物及毛料里去，并与皮肤粘连，造成冻伤。另外人体在低温 10℃ 下待久后，就会有低温麻醉的危险产生。低温液态气体设备在运行中，焊缝、阀门、法兰和与储罐壁连接管路容易发生泄漏。因此，在日常运行操作中，一方面应注意检查焊缝、阀门、法兰等处，尽量与这些关键位置保持一定的距离；另外在处理与低温液体相接触或接触过的任何东西时，都应戴上无吸收性、宽松、干燥的手套（PVC 或皮革制成）和面罩或护目镜等防护用具。存在低温冻伤的生产场所及设施有：空分冷箱、各低温液态气体储罐、低温液体泵、汽化器及相应管路，低温气体放散口等。

3.腐蚀危害

沿海地区空气湿度大、含盐量高，空气中富含呈弥散微小水滴状的盐雾，容易沉降在各种物体上，盐粒或盐雾聚集在生产设备金属表面会形成一层导电性良好薄液膜，对设备产生腐蚀，会使电子元器件发霉，引发短路等危险。盐雾和海水中的氯化物具有很强的腐蚀性，对设备管道等金属材料及保护涂层具有强烈的腐蚀作用，该企业氢气、LPG、甲醇等危险化学品的设备特别是带压设备易因腐蚀材料强度降低，引发易燃易爆物质泄漏，进而引发火灾爆炸事故。

4. 采光不良

如果生产场所特别是室内场所的照明灯具的设计布局或灯具的选型不够合理，设计照度不足、照度不均匀、存在照明死角，不但不能满足正常工作的需要，还会对工人的视觉器官造成损害，甚至会因误操作引发事故。室内应急照明系统设置不符合安全要求或损坏时，会对生产过程中产生事故时的故障抢修和应急救援、安全疏散等造成严重影响，并可能使事故损失扩大。

5. 自然灾害危险

1) 台风、突发阵风的危害

企业所在区域位于福建东南沿海，存在台风等方面的危险有害因素。热带气旋（以下称台风）登陆带来狂风暴雨、沿海地区出现风暴潮等自然灾害，破坏力极大。

2) 雷电灾害

企业所在地区是雷电高发区，雷暴天气时，若防雷措施不当，存在设施、建（构）筑物、人员遭雷击造成人员伤亡、设施损坏的危险。

3) 地震

企业所在地区地震基本烈度为7度，地震会造成设备、管道基础位移、设备、管道变形导致危险物质泄漏，引发火灾爆炸等危险化学品次生灾害。

F1.2.21 危险有害因素分布汇总

综上所述，根据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025），综合考虑起因物、引起事故的先发诱导性原因、致害物和伤害方式等，经过现场调查分析，该企业各类场所生产过程存在的主要危险、有害因素有：泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、灼烫、高处坠落、跌落、淹溺、物体打击、起重致害、坍塌、水害、振动和噪声、低温冻伤、采光不良、腐蚀危害。该企业各场所设施危险、有害因素的分布详见表 F1.2-1。

表 F1.2-1 危险、有害因素分布表

危险、有害因素 场所名称		泄漏	火灾	容器爆炸	管道爆炸	可燃气体爆炸	可燃液体蒸汽爆炸	中毒	窒息	触电	机械伤害	厂内车辆伤害	灼烫	高处坠落	跌落	淹溺	物体打击	起重伤害	坍塌	水害	振动和噪声	低温冻伤	采光不良	腐蚀危害
旧制氢站	制氢厂房	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√		√				√		√	√
	氢压缩机房	√	√	√	√	√			√	√	√			√	√		√	√			√		√	
	LPG气瓶间	√	√	√	√	√				√	√	√			√		√	√						√
	甲醇储罐	√	√	√	√		√	√	√	√	√			√	√					√				√
	槽车充装台	√	√	√	√	√					√	√	√		√	√		√			√			√
	立式储罐区	√	√	√	√	√			√	√	√				√	√		√		√				√
	卧式储罐区	√	√	√	√	√			√	√	√				√	√		√			√			√
	辅助系统	√	√			√				√	√		√		√	√				√				√

危险、有害因素 场所名称		泄漏	火灾	容器爆炸	管道爆炸	可燃气体爆炸	可燃液体蒸汽爆炸	中毒	窒息	触电	机械致害	厂内车辆致害	灼烫	高处坠落	跌落	淹溺	物体打击	起重致害	坍塌	水害	振动和噪声	低温冻伤	采光不良	腐蚀危害
新制氢站	制氢装置	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	√	√		√			√				√
	槽车充装台	√	√	√	√	√				√	√	√		√	√		√							√
	控制室		√							√					√								√	
	辅助系统	√	√	√			√	√		√	√		√		√	√	√	√	√	√	√			√
空分站	空分装置	√	√	√	√			√	√	√	√			√	√	√	√		√		√			√
	空压机房	√	√	√	√				√	√	√			√	√		√	√			√		√	
	低温液态气体储罐区	√	√	√	√				√	√	√	√	√	√	√		√		√		√	√		√
	汽化区	√	√	√	√				√	√	√				√		√				√	√		
	配电及仪表		√						√	√	√				√					√			√	
	水池水泵房	√							√	√	√		√	√	√	√				√	√		√	
氮气站	制氮厂房	√	√	√	√			√	√	√	√			√	√		√	√			√		√	
	制氮装置	√	√	√	√			√	√	√	√			√	√		√		√		√	√		√
	液氮系统	√		√	√			√	√	√		√			√		√				√	√		√
灌瓶站	特气间	√	√	√	√	√		√	√	√	√				√		√				√		√	
	氢灌瓶间	√	√	√	√	√			√	√	√	√			√		√	√			√		√	
	氧氮氩灌瓶间	√	√	√	√			√	√	√	√	√			√		√	√			√		√	
	二氧化碳灌瓶	√		√	√				√	√	√	√			√		√	√			√	√		

危险、有害因素 场所名称		泄漏	火灾	容器爆炸	管道爆炸	可燃气体爆炸	可燃液体蒸汽爆炸	中毒	窒息	触电	机械伤害	厂内车辆伤害	灼烫	高处坠落	跌落	淹溺	物体打击	起重伤害	坍塌	水害	振动和噪声	低温冻伤	采光不良	腐蚀危害
	间																							
	低温液态气体储罐区	√	√	√	√			√	√	√	√	√		√	√		√					√		
	灌瓶站化验分析室	√	√	√				√	√	√			√		√		√						√	
储瓶仓库		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√			√			√			√			
埋地甲醇储罐区		√	√	√	√		√	√	√	√	√	√		√	√					√				√
气瓶装卸平台		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√					√	√			√			
气瓶待检遮阳棚				√						√	√	√		√			√	√			√			
维修间		√	√					√	√	√	√	√	√	√	√		√	√			√		√	
氦气站		√		√	√			√	√	√	√	√			√		√	√						√
气瓶检验站		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√		√	√			√		√	
消防水泵房			√						√	√	√			√	√	√	√			√			√	
变配电室			√							√					√					√			√	
办公楼			√							√														
综合楼			√							√														
注：√表示存在该类危险、有害因素。																								

F1.3 危险有害因素产生的原因分析

根据 GB/T 13861-2022《生产过程危险和有害因素分类与代码》对导致事故发生的潜在的人的因素、物的因素、环境因素、管理因素分析如下：

F1.3.1 人的因素

序号	因素	企业具体表现
一	心理、生理性危险和有害因素	
1	体力负荷超限	气瓶搬运、装卸作业中，工人需频繁搬运 50L 钢瓶（空瓶约 50kg，满瓶约 60 至 70kg），长期体力负荷易导致疲劳、肌肉骨骼损伤
2	听力负荷超限	空分站空压机、制氢站氢压缩机、灌瓶站充装作业等场所噪声较大，长期暴露影响听力
3	视力负荷超限	控制室 DCS 系统长时间监控多参数（温度、压力、流量、纯度等），易致视觉疲劳，导致误判
4	冒险心理	为赶工期，在未充分置换、检测的情况下进行带压检维修作业
5	麻痹心理	长期从事同一岗位（如 28 年工龄的老员工），对危险习以为常，忽视安全操作规程
6	辨识功能缺陷	对新型混合气（第二类混合气）中微量有毒组分的危害认知不足
二	行为性危险有害因素	
1	误操作	阀门误开/误关导致管道局部超压；空分装置纯化器切换时序错误；PSA 吸附塔程序操作失误
2	违章操作	充装时未检查气瓶余压/介质标识，导致氧气瓶与可燃气体气瓶混装；未办理动火证进行焊接作业
3	违章指挥	指挥工人在未置换、未检测氧含量的情况下进入储罐内部作业
4	监护失误	有限空间作业（储罐、管道内部检修）无专人监护或监护人擅离职守
5	操作失误	低温液体泵启动前未充分预冷，导致设备损坏泄漏；液氢杜瓦罐充装时未控制充装量导致超装

F1.3.2 物的因素

序号	因素	企业具体表现
1	设备设施强度不够	ASU-LOX-1800A 空分装置已服役 28 年，设备老化、壁厚减薄，存在强度不足风险；600Nm ³ /h 制氢装置同样服役 28 年
2	刚度不够	旧制氢站 600Nm ³ /h 装置已服役 28 年，反应炉、管道等刚度可能下降
3	密封不良	各类储罐法兰、阀门、人孔密封件老化；充装台快速接头密封圈磨损；PSA 程控阀密封频繁切换易失效
4	应力集中	管道焊缝、弯头处长期承受压力波动，存在应力集中
5	制动器缺陷	起重设备（桁车、行吊）制动器可能失效，导致吊物坠落
6	控制器缺陷	DCS 控制系统、SIS 系统控制器故障可能导致联锁失效
7	无防护	高温设备（导热油炉、转化炉）表面未设隔热防护或防护损坏
8	防护装置缺陷	高处平台栏杆高度不足、破损；水池未设防护栏杆
9	防护距离不够	灌瓶站充装台之间的安全间距、储罐之间的防火间距可能不足
10	带电部位裸露	配电柜、电机接线盒等绝缘损坏导致带电部位裸露
11	漏电	潮湿环境（灌瓶间、消防泵房）电气设备漏电风险
12	雷电	厂区位于福建沿海，雷电高发区，储罐、建筑物防雷设施需定期检测
13	静电	氢气管道、充装台、槽车静电接地失效；甲醇管道输送时静电积聚；混合气配制时气体流动产生静电
14	机械性噪声	空压机、氢压缩机、透平膨胀机、各类泵运行噪声

15	电磁性噪声	电机、变压器电磁噪声
16	流体动力噪声	高压气体放空、管道节流、气流喷射产生的噪声
17	机械性振动	空压机、氢压缩机运行振动；管道振动
18	电离辐射	仪表的放射性液位计（如空分塔液位计）可能含放射源
19	固体抛射物	设备部件飞出（压缩机缸体破裂、阀门阀芯飞出）
20	液体飞溅物	甲醇泄漏喷溅；低温液体泄漏飞溅
21	明火	制氢装置燃烧器、导热油炉明火；维修间焊接、气割明火
22	高温气体	转化炉（274℃）、导热油炉（290 至 320℃）高温气体泄漏
23	高温固体	反应器、转化炉表面高温
24	高温液体	导热油（290 至 320℃）泄漏
25	低温气体	液氮（-196℃）、液氧（-183℃）、液氩（-186℃）、液氮（-269℃）气化后低温气体
26	低温固体	低温管道、储罐外表面结霜
27	低温液体	液氧、液氮、液氩、液氮泄漏
28	粉尘与气溶胶	分子筛更换时粉尘扬散；催化剂更换时铜触媒粉尘
29	作业环境不良	空分站、制氢站、灌瓶站等场所的通风、照明、温湿度问题
30	基础下沉	储罐基础不均匀沉降，导致罐体倾斜、管道应力
31	安全过道缺陷	灌瓶站、储瓶仓库通道狭窄，气瓶堆放占用通道
32	采光照度不良	部分区域照明不足，影响巡检和操作
33	通风不良	氢气灌瓶间、LPG 气瓶间通风不良导致可燃气体聚集
34	缺氧	氮气、氩气、二氧化碳泄漏导致密闭空间缺氧
35	空气质量不良	甲醇蒸气、一氧化碳等有毒气体在作业场所积聚
36	自然灾害	台风（福建沿海）、地震（7 度设防）
37	无信号设施	部分区域缺少声光报警装置
38	无标志标识	危险区域缺少安全警示标志；管道缺少介质流向标识
39	标志标识不清 晰	长期日晒雨淋导致标志褪色、模糊
二	化学因素	
1	易燃气体	氢气（爆炸极限 4%至 75%）、LPG（1.5%至 9.5%）、乙炔、甲烷、乙烷、乙烯、丙烷、丙烯、正丁烷、一氧化碳
2	易燃气溶胶	甲醇蒸气与空气形成的气溶胶
3	易燃液体	甲醇（闪点 12℃，爆炸极限 6%至 36%）、导热油、润滑油、柴油
4	易燃固体	分子筛吸附的碳氢化合物（乙炔等）
5	自燃性物质	油脂在富氧环境下的自燃；设备积碳自燃
6	有毒气体	一氧化碳（制氢副产物）、甲醇蒸气
7	有毒液体	甲醇（经口、吸入、皮肤接触均有毒）
8	腐蚀性气体	沿海盐雾对金属设备的腐蚀

F1.3.3 环境因素

序号	因素	企业具体表现
一	室内作业场所环境不良	
1	室内地面湿滑	灌瓶站地面因低温液体泄漏结霜；制氢站地面有油污；水池泵房地面积水
2	室内作业场所狭窄	灌瓶站充装台之间间距不足；旧制氢站设备布置密集
3	室内梯架缺陷	储罐爬梯、平台梯子锈蚀、松动
4	室内安全通道缺陷	储瓶仓库通道被气瓶占用
5	房屋安全出口缺陷	灌瓶间、氢气压缩机房安全门未向外开启或堵塞
二	室外作业场所环境不良	
1	恶劣气候	台风、暴雨导致室外储罐区、充装台作业风险增加
2	作业场地和交通设施湿滑	槽车充装台地面油污、积水
3	作业场地狭窄	槽车充装台车辆调头空间不足
三	其他作业场所环境不良	
1	地下作业环境不良	甲醇埋地储罐池内排水不良，雨水积聚引发储罐失稳
2	有限空间作业环境不良	储罐内部、管道内部、排液池、地下水池等有限空间通风不良、缺氧

F1.3.4 管理因素

序号	因素	企业具体表现
一	安全管理组织机构不健全	
1	安全管理机构不健全	安全管理组织架构是否覆盖全厂各生产单元（空分、制氢、充装等）
2	安全管理人员配备不足	专职安全管理人员数量是否满足要求
二	安全管理责任未落实	
4	安全生产责任制不明确	各岗位安全职责划分不清
5	安全生产责任制考核不完善	安全绩效未与薪酬、晋升挂钩
三	安全管理规章制度不完善	
1	安全生产操作规程不健全	第二类混合气充装操作规程是否完善；液氮充装操作规程是否完备
2	安全生产管理制度不完善	变更管理制度（设备更换、工艺调整）是否落实；试生产阶段（PKG 改造项目）安全管理制度是否到位

3	安全生产投入不足	老旧设备（28 年空分装置、制氢装置）更新改造投入不足
4	安全培训教育不完善	新工艺（氦气充装）、新设备操作培训是否到位；承包商（槽车司机）安全培训是否落实
四	事故应急预安及演练缺陷	
1	应急预案不完善	液氦泄漏应急预案是否制定；与周边企业（雅力服饰）的应急联动机制是否完善
2	应急演练不足	重大危险源（400m ³ 液氧储罐）专项应急演练频次不足
3	应急物资装备缺陷	空气呼吸器、防化服等应急物资配备不足或过期
4	应急设施缺陷	事故应急池容积是否满足要求；消防泵备用柴油机是否定期试车
五	安全管理信息系统缺陷	
1	信息系统功能缺陷	DCS 系统、SIS 系统数据采集、报警、联锁功能是否完善
2	信息系统数据传输缺陷	可燃气体报警信号、氧含量报警信号是否实时传输至控制室
3	信息系统网络安全缺陷	DCS 系统、SIS 系统网络安全防护是否到位
六	其他管理因素	
1	设备设施管理缺陷	老旧设备（28 年）未建立完整的寿命周期管理档案；特种设备未定期检验
2	承包商管理缺陷	槽车运输承包商安全管理不到位；检维修承包商资质审查不严
3	变更管理缺陷	2025 年 PKG 充装改造项目处于试生产阶段，变更管理是否闭环
4	隐患排查治理缺陷	双重预防机制运行是否有效；隐患整改闭环管理是否到位
5	劳动防护用品管理缺陷	防冻手套、防静电工作服、空气呼吸器等配备及使用管理是否到位
6	作业许可管理缺陷	动火作业、受限空间作业、高处作业等特殊作业许可制度执行是否严格

F1.4 危险化学品重大危险源辨识

F1.4.1 危险化学品重大危险源辨识方法

危险化学品重大危险源是指长期或临时生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，危险化学品的临界量按照《危险化学

品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2 选取。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

当生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

2) 生产单元、储存单元内存在危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1 \quad (1)$$

式中：S —— 辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —— 每种危险物质实际存在量（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —— 与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量（t）。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视为混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属

于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

F1.4.2 危险化学品重大危险源辨识过程

该企业涉及的重大危险源物质有氧、氢、甲醇、甲烷、乙烷、乙炔、乙烯、丙烷、丙烯、一氧化碳、柴油等。消防泵房柴油驱动泵储备的柴油约 120L，远小于柴油的临界量，辨识结果可忽略。上述重大危险源物质分布在空分站、新制氢站、旧制氢站、灌瓶站及附属储罐区、甲醇储罐区、储瓶仓库内。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，对该企业存在重大危险源物质的场所、装置、设施进行辨识单元划分，生产单元共有 5 个：空分站（含室外空分装置）、旧制氢站（包括制氢装置、装置甲醇储罐、旧氢气槽车充装台、立式氢气储罐区）、新制氢站（1300Nm³/h 制氢装置）、新氢气槽车充装台、灌瓶站；储存单元共有 5 个：空分站旁液氧储罐、卧式氢气储罐区、甲醇储罐区、灌装站附属液氧储罐区、储瓶仓库。

单元划分说明：本次评估将旧氢气槽车充装台、立式氢气储罐区也纳入旧制氢站生产单元，原因是立式氢气储罐区氢气缓冲罐为装置储罐，其余 2 个立式储罐与缓冲罐同罐区布置，旧氢气槽车充装台紧邻氢压缩机房布置，上述设施均位于旧制氢站生产区范围内，可划为一个生产单元；卧式氢气储罐区位于制氢站边缘地带，且与其他生产设施之间设有切断阀，所以单独列为一个储存单元；新制氢站 1300m³/h 制氢装置与旧 600m³/h 旧制氢站两套装置位于相对独立的区域，分别列为一个生产单元；新制氢站槽车充装台远离旧制氢站且可以实现远程紧急切断，单独列为一个生产单元。

该企业各生产单元、储存单元危险化学品的临界量和最大存量如表 F1.4.2-1 所示。

经过辨识，该企业各生产单元和储存单元中，空分站低温液态气体储罐区 400m³ 液氧储罐构成危险化学品重大危险源。

表 F1.4.2-1 危险化学品重大危险源辨识表

单元划分			危险 化学 品	最大 可能 存量 (t)	临 界 量 (t)	q_n/Q_n	S	是否 构成 重大 危险 源
单元 序号	单元名称	主要设备设施						
生产 单元 1	空分站	空分装置内部液氧槽	液氧	3	200	0.015	0.015	否
生产 单元 2	旧制氢站	600Nm ³ /h 制氢装置（装置内氢气按 1.5MPa,12m ³ 计）、装置 100m ³ 原料甲醇罐、氢压缩机房、LPG 瓶组供应站	甲醇	78	500	0.156	0.51	否
			LPG	1.0	50	0.02		
			氢气	0.02	5	0.004		
		槽车充装台	氢气	0.76	5	0.152		
		立式氢气储罐区	氢气	0.89	5	0.178		
生产 单元 3	新制氢站：1300Nm ³ /h 制氢装置	1300Nm ³ /h 制氢装置（混液罐、PSA）	甲醇	0.16	500	0.0007	0.0037	否
			氢气	0.015	5	0.003		
生产 单元 4	新氢气槽车充装棚	4 部氢气长管拖车（22.5m ³ , 20MPa）	氢气	0.76	5	0.152	0.152	否
生产 单元 5	灌瓶站	同时灌装及储存 450 个氧气瓶（每个气瓶：50L, 20MPa）	氧气	6.34	200	0.0317	0.08	否
		同时灌装及储存 240 个氢气瓶（每个气瓶：50L, 20MPa）	氢气	0.24	5	0.048		
储存 单元 1	空分站旁液氧储罐	1 个 400m ³ 液氧储罐	液氧	456	200	2.28	2.28	是
储存 单元 2	卧式氢气储罐区	2 个氢气卧罐（5#储罐停用，不计入） (95m ³ , 4.5MPa)	氢气	0.38	5	0.076	0.076	否
储存 单元 3	甲醇储罐区	2 个 100m ³ 甲醇储罐	甲醇	158	500	0.316	0.316	否
储存 单元 4	灌装站旁液氧储罐区	2 个 30 m ³ 、1 个 17.1 m ³ 液氧储罐	氧	87.9	200	0.44	0.44	否
储存 单元 5	储瓶仓库	乙炔储存间约 54m ² ，存放乙炔（溶于丙酮的）瓶量 100 瓶计。	乙炔	0.66	1	0.66	0.9308	否
			丙酮	1.38	500	0.0028		

	氢气储存间约 216m ² ，存放 100 个气瓶集束（每束 15 瓶，每瓶 50L、20MPa）。	氢气	1.34	5	0.268
	易燃气体存放间，可能存放甲烷（12 瓶，6.1662kg/瓶）、丙烷（2 瓶，15kg/瓶）、丙烯（1 瓶，3.45kg/瓶）、一氧化碳（5 瓶，6.25kg/瓶）、乙烷（1 瓶，15KG/瓶）、乙烯（1 瓶，5.89kg/瓶）、正丁烷（1 瓶，3kg/瓶）	甲烷	0.074	50	0.001
		一氧化碳	0.031	10	0.003
		丙烷	0.030	10	0.003
		丙烯	0.003	10	0.0003
		乙烷	0.015	10	0.002
		乙烯	0.059	50	0.001
		正丁烷	0.003	10	0.0003

注 1：上表中，旧氢气槽车充装台是指 600Nm³/h 制氢装置南侧的氢气槽车充装台，新氢气槽车充装台是指 1300Nm³/h 制氢装置东侧的氢气槽车充装棚。新氢气槽车充装与旧氢气槽车充装共计 6 个充装车道，根据氢压缩机供气系统工艺流程（本报告第 2.2.4 节），压缩机 A 专供 1、3、4 号槽车充装台或新 PGP 充装间；压缩机 B 专供 2、5、6 号槽车充装台或旧 PGP 充装间，同时两台压缩机互为备用。根据被评价单位提供资料，每台压缩机对应的 3 个充装台同时仅能充装 1 部槽车（充装时间约为 10 小时），其余充装位为备用车位，则旧氢气槽车充装台 1、2 号充装车道可能同时处于充装作业中，新氢气槽车充装棚也可能同时有 2 条充装车道处于充装作业中，故两处氢气的量均按 2 部氢气槽车计。控制系统设置当氢气槽车充装系统压力达到 190Bar 时压缩机停机。

注 2：氧、氮、氩充装间同一时间充装单一品种气体和不燃混合气，充装的气体中仅氧列入重大危险源物质，故按充装氧的最大可能量计算，即：氧、氮、氩充装间同一时间全部充装氧气。氢气充装间即充装单一品种氢气，也充装以氢气为基础平衡气的混合气，即在基础平衡气中充入少量其他低活性气体，同一时间充装的气体仍按单一氢气进行计算。特气间同时充装的可燃混合气、有毒混合气充装量最大为 3 瓶，最大可能存量极小，qmQn 的值可忽略不计。

F1.4.3 重大危险源级别确定

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系统校正后的比值之各 R 作为分级指标。重大危险源分级指标按下式进行计算：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ —与每种危险化学品相对应的校正系数；

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

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

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。 β 值在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 3、表 4 中选取。经查表 4，液氧的 β 值为 1。

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，按下表设定暴露人员校正系数 α 值。厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量达到了 100 人以上，所以 α 值取 2。

表 F1.4.3-1 暴露人员校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

表 F1.4.3-2 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

表 F1.4.3-3 危险化学品重大危险源级别取值及计算表

重大危险源单元名称	物质名称	β 值	q_n/Q_n	R 值
空分站旁低温液态气体储罐区	液氧	1	2.28	4.56

根据计算出的 R 值，可确定该企业空分站低温液态气体储罐区 400m^3 液氧储罐构成四级危险化学品重大危险源。

附件二 安全生产条件定性分析过程

F2.1 外部安全条件分析

F2.1.1 外部周边情况和所在地自然条件

F2.1.1.1 外部周边情况

林德气体（厦门）有限公司集美厂东面紧邻孙坂南路，厂区西面隔工业区道路与厦门 TDK 有限公司相邻，厂区北面为英瑶路，厂区南面为柏科富翔 A 栋厂房和盈硕科厂房、综合楼。厂区周边 100m 范围内无重要公共建筑。2023 年以来，厂区周边相邻处无其他新增建构筑物，北侧英瑶路旁架空高压电力线已拆除。厂区周边情况详见周边表 F2.1.1-1。厂内生产装置、设施及建构筑物与周边安全防火间距符合性评价详见表 F2.1.2-2。

表 F2.1.1-1 周边建构筑物一览表

方位（相对于本厂）	建构筑物名称	层数	耐火等级	火灾危险性分类	备注
东侧	孙坂南路	/	/	/	县道
	架空电力线	/	/	/	
西侧	工业区道路	/	/	/	工业区道路
	TDK 仓库	单层	三级	丙类	
	TDK 宿舍	多层	二级	民用建筑	
北侧	英瑶路	/	/	/	工业区道路
南侧	柏科富翔 A 栋厂房	六层	二级	丙类	
	盈硕科厂房	单层	二级	丙类	
	盈硕科综合楼	四层	二级	丙类	北半部分为仓库，南半部分办公

注：柏科富翔 A 栋厂房的 3、4 层租赁给厦门雅力服饰有限公司进行生产，3-4 层建筑面积为 5327m²，人数最多配置 120 人，目前正常约 80~90 人从事生产，现 A 栋其他楼层空置。

F2.1.1.2 所在地自然条件

企业所在地自然条件详见本报告 1.2.2 节。

对该企业危险化学品生产安全造成影响的自然灾害有：台风和突发性强阵风、雷击、地震等。

F2.1.2 厂址符合性分析

林德气体（厦门）有限公司集美厂位于厦门集美北部工业区孙坂南路。厂区东面紧邻孙坂南路，西面与厦门 TDK 有限公司相邻，厂区北面为英瑶路，南面为柏科富翔 A 栋厂房和盈硕科厂房、综合楼。厂区周边 100m 范围内无重要公共建筑。该厂创办于 1995 年，位于集美北部工业区，为工业区工业企业提供工业气体产品，符合当时的产业政策及规划布局。

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令第 41 号，第 79 号、第 89 号修正）第八条规定：危险化学品生产企业总体布局应符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等标准的要求。以下采用安全检查表对厂址进行符合性评价，结果见表 F2.1.2-1。

表 F2.1.2-1 厂址符合性检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查结果	备注
1	企业选址布局、规划设计应当符合国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条（一）	企业创办于 1995 年，为工业区工业企业提供工业气体产品，建设时经立项和规划许可，符合当时的产业政策及规划布局。	符合要求
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的	《工业企业总平面设计规范》	厂址位于集美北部工业区，建设时经立项和规划许可，	符合要求

序号	检查项目及内容	依据	检查结果	备注
	要求。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	符合工业布局、城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。	
3	危险化学品的生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施与生产单位周边社区距离应符合有关法律法规、规章和标准的规定。 1) 居民区、商业中心、公园等人口密集区域； 2) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 3) 供水水源、水厂及水源保护区； 4) 车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； 5) 基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地； 6) 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；7) 军事禁区、军事管理区； 8) 法律、行政法规规定予以保护的其他区域；	《危险化学品安全管理条例》 第十九条 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第八条	企业空分站低温液态气体储罐区液氧储罐构成危险化学品重大危险源。厂址距西侧下蔡村（沈海高速以西）约 0.35km，距北侧井村约 0.35km，距西南侧滨水小区约 0.6km，距南侧集美大学诚毅学院约 0.5km，上述安全防护距离符合要求（厂址与周边防护目标的安全防护距离的确定详见附件三，F3.3.5）。此外，厂址周边 500m 范围内无其他人口密集区域、学校等公共设施、水源保护区、自然保护区、军事禁区等法律、行政法规规定予以保护的场所、设施、区域。厂址距西侧沈海高速约 0.3km，距集美大道及地铁 6 号线 0.37 km，符合《公路安全保护条例》的要求。	符合要求
4	厂址不应选择在下列地段或地区： 1) 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区；2) 工程地质不良地段；3) 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区；4) 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区；5) 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区；6) 供水水源卫生保护区；7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区；8) 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区；9) 在爆破危险区范围内；10) 大型尾矿库及废料场（库）的坝下方；11) 有严重放射性物质污染影响区；12) 全年静风频率超过 60%的地区。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条 GB50489-2009 第 3.1.13 条	厂址不存在 1)、2)、3)、4)、5)、6)、7)、8)、9)、10)、11)、12) 的情形。	符合要求

序号	检查项目及内容	依据	检查结果	备注
5	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位，并与航空站、气象站、体育中心、文化中心保持有关标准或规范所规定的安全距离。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.4 条	厂址没有位于矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位，周边 500m 没有航空站、气象站、体育中心、文化中心等地段或地区。	符合要求
6	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《危险化学品生产企业安全许可实施办法》第八条 GB50489-2009 第 3.1.10 条	事故状态下可能存在易燃、易爆气体—氢气泄漏，厂址远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合要求
7	事故状态下泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.11 条	事故状态下可能泄漏易燃、易爆液体甲醇。该企业远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合要求
8	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁。当企业遭受洪水淹没后，会引起爆炸或导致毒液、毒气、放射性等有害物质大量泄漏、扩散时，中、小型化工企业的防洪标准应按企业规模提高两级确定。	GB50489-2009 第 3.2.5 条	企业周边地势平坦，没有位于山脚处和地势低洼地带，企业西侧距杏林湾海域 1.0km，东侧距同安湾海域 2.5km，场地标高能满足中小型化工企业防洪标准要求。	符合要求
9	当厂址位于山坡或山脚处时，应避开受山洪威胁的地段，并应对山坡的稳定性等作出地质灾害危险性评估报告。	GB50489-2009 第 3.2.6 条	企业没有位于山坡或山脚处。	符合要求
10	架空电力线与甲、乙类厂房（仓库），可燃材料堆垛，甲、乙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.5 倍；与丙类液体储罐的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.2 倍。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 （2018 年版） 第 10.2.1 条	厂外东侧有一处高压架空电力线。架空电力线与该企业甲、乙类厂房、仓库，甲醇储罐，液化石油气气瓶间，氧气、氢气储罐的最近水平距离符合要求。详见表 F2.1.2-2。	符合要求
11	地区架空电力线路严禁穿越生产区。	GB50489-2009 第 4.3.3 条	公路和地区架空电力线路未跨越生产区。	符合要求

序号	检查项目及内容	依据	检查结果	备注
12	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： 1）公路用地外缘起向外 100m；2）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200m；3）公路隧道上方和洞口外 100m。	《公路保护条例》第十八条	该企业没有位于周边公路 100m 保护区范围内，也没有处于公路渡口和中型以上公路桥梁 200m 保护区范围内。	符合要求
13	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	《铁路安全管理条例》第三十三条	该企业周边 200m 范围内无铁路。	符合要求
14	涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。 上述规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。	《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.1 条 第 4.2 条 第 4.3 条 第 4.4 条	企业不涉及爆炸物；企业涉及易燃气体的危险化学品生产装置和储存设施，但易燃气体的生产装置和储存设施均不构成危险化学品重大危险源。企业仅空分站低温液态气体储罐区 400m ³ 液氧储罐区构成危险化学品重大危险源。企业外部安全防护距离执行相关标准规范有关距离的要求即可。根据表 F2.1.2-2 企业与周边建构筑物的间距符合规范要求。	符合要求
15	低温法空气分离设备的原料空气吸风口与散发乙炔、碳氢化合物等有害气体发生源的距离应符合《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.2 条的要求。	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.2 条	该企业制氮装置及空分站空分装置均采用低温空气分离设备，厂区周边 300 米范围内没有乙炔站（厂），电石、炼焦、炼油、聚乙烯及其衍生物、液化石油气生产，乙烯、合成氨、硝酸、煤气、硫化物生产，炼钢、轧钢、型钢浇铸生产，大批量金属切割、焊接生产。	符合要求

F2.1.3 生产装置、设施与周边的相互影响及自然条件的影响分析

F2.1.3.1 生产装置、设施与周边的相互影响分析

企业存在的危险、有害因素和可能发生的事故对周边单位、居民的影响主要为火灾和容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、中毒等，存在上述危险有害因素的生产装置和储存设施包括：空分装置、液氧等液态气体储罐、制氢装置、氢气储罐、氢气槽车充装台、甲醇储罐、灌瓶站和储瓶仓库各类气瓶（特别是易燃、助燃气体的气瓶）。企业涉及易燃气体的危险化学品生产装置和储存设施，经辨识，易燃气体的生产装置和储存设施均不构成危险化学品重大危险源，企业仅空分站低温液态气体储罐区400m³液氧储罐区构成四级危险化学品重大危险源。根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）第4.1~4.4条，企业外部安全防护距离执行相关标准规范有关距离的要求即可。根据表F2.1.2-1、F2.1.2-2，该企业液氧储罐重大危险源与周边建（构）筑物的防火间距符合规范要求，即安全防护距离符合规范要求。

需要指出的是，液氧储罐、制氢站安全风险客观存在，且安全风险等级为较高级别，上述场所靠近厂区南侧围墙布置，除防火间距须满足规范要求外，其对厂外南侧柏科富翔A栋厂房及盈硕科厂房的影响仍须结合危险化学品生产装置和储存设施事故后果进行分析。根据本报告附件三，F3.2.5 高风险设备事故后果模拟结果，液氧储罐爆炸事故会对南侧盈硕科综合楼、厂房造成影响；氢气立罐、氢气卧罐、氢气槽车充装台发生爆炸，会对柏科富翔A栋厂房造成影响，应加强防范。

表 F2.1.2-2 危险化学品生产装置、储存设施与周边建构筑物防火间距安全检查表

序号	相邻建（构）筑物名称	依据	规范要求 (m)	实际间距 (m)	结论
----	------------	----	-------------	-------------	----

序号	相邻建（构）筑物名称	依据	规范要求（m）	实际间距（m）	结论
一	氮气站与厂外周边建构筑物的防火间距				
11	制氮装置（乙类、二级）←→东面架空电力线（杆高约 10m）	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	≥1.5 倍杆高	33	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 10.2.1 条	≥1.5 倍杆高		
12	制氮装置（乙类、二级）←→东面孙坂南路	GB50030-2013 第 3.0.4 条	≥15		符合要求
		GB50016-2014 2018 年版	规范无要求		
13	制氮装置（乙类、二级）←→东面英仕卫浴综合楼（民用建筑）	GB50030-2013 第 3.0.4 条	≥25	85	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥25		
二	空分站与厂外周边建构筑物的防火间距				
14	液氧储罐（乙类，二级）←→南侧盈硕科综合楼	GB50030-2013 第 3.0.4 条	≥25	40	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.3 条	≥25		
15	液氧储罐（乙类，二级）←→南侧盈硕科厂房（丙类，二级）	GB50030-2013 第 3.0.4 条	≥14	31	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.3 条	≥14		
16	液氧储罐（乙类，二级）←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	GB50030-2013 第 3.0.4 条	≥14	60	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.3 条	≥14		
17	空分站空压机房（乙类，二级）←→南侧盈硕科综合楼（丙类，二级）	GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥10	20	符合要求
18	空分站空压机房（乙类，二级）←→南侧盈硕科厂房（丙类，二级）		≥10	20	符合要求
19	空分站水泵房（戊类，二级）←→南侧盈硕科综合楼（丙类，二级）	GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥10	25	符合要求
三	旧制氢站与厂外周边建构筑物的防火间距				
20	氢气立式储罐（罐区总容积 9900Nm ³ ）	《氢气站设计规	≥15	15	符合

序号	相邻建（构）筑物名称	依据	规范要求 (m)	实际间距 (m)	结论
	←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	范》GB50177-2005 第 3.0.2 条			要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.1 条	≥15		
21	氢压缩机房（甲类，二级）←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥12	16	符合 要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥12		
22	600Nm ³ /h 制氢装置厂房（甲类，二级） ←→南侧盈硕科厂房（丙类，二级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥12	20	符合 要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥12		
23	600Nm ³ /h 制氢装置厂房（甲类，二级） ←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥12	15	符合 要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥12		
24	LPG 气瓶间（甲类，二级）←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥12	25	符合 要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥12		
25	100m ³ 埋地甲醇罐←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	GB50016-2014 2018 年版 第 4.2.1 条	≥15	25	符合 要求
26	氢气槽车充装台（储罐总容积 9000Nm ³ ）←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥15	26	符合 要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.1 条	≥15		
27	氢气卧式储罐（5#罐停用，6#罐容积 4275Nm ³ ）←→南侧柏科富翔 A 栋厂房（丙类，二级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥15	16	符合 要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.1 条	≥15		
1	氢气卧式储罐（5#罐停用，6#罐容积 4275Nm ³ ）←→南侧柏科富翔废料房（丙类，二级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥15	37	符合 要求
		GB50016-2014	≥15		

序号	相邻建（构）筑物名称	依据	规范要求（m）	实际间距（m）	结论
		2018 年版 第 4.3.1 条			
28	氢气卧式储罐↔西侧厂外道路（工业区道路）	GB50177-2005 第 3.0.3 条	≥15	18	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.6 条	≥15		
29	氢气卧式储罐↔西侧 TDK 仓库（丙类，三级）	GB50177-2005 第 3.0.3 条	≥15	15	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.6 条	≥20		
30	氢气卧式储罐↔TDK 宿舍（民用建筑，人员密集场所）	GB50177-2005 第 3.0.3 条	≥25	150	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.6 条	≥25		
四	新制氢站与厂外周边建构筑物的防火间距				
31	1300Nm³/h 制氢装置（甲类装置）↔西侧厂外道路（工业区道路）	《氢气站设计规范》GB50177-2005 第 3.0.3 条	≥15	20	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.3 条	≥15		
32	1300Nm³/h 制氢装置（甲类装置）↔西侧 TDK 仓库（丙类，三级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥14	30	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	≥14		
33	1300Nm³/h 制氢装置（甲类装置）↔西侧 TDK 宿舍（人员密集场所）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥25	97	符合要求
		《建筑防火通用规范》（GB50037-2022） 第 3.1.3 条	≥50		
34	氢气槽车充装台（总容积 9000Nm³）↔西侧厂外道路（工业区道路）	GB50177-2005 第 3.0.3 条	≥15	60	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.6 条	≥15		

序号	相邻建（构）筑物名称	依据	规范要求（m）	实际间距（m）	结论
35	氢气槽车充装台（总容积 9000Nm³）←→西侧 TDK 仓库（丙类，三级）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥20	80	符合要求
		GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.1 条	≥20		
36	氢气槽车充装台（总容积 9000Nm³）←→西侧 TDK 宿舍（人员密集场所）	GB50177-2005 第 3.0.2 条	≥30	122	符合要求
		《建筑防火通用规范》 （GB50037-2022） 第 3.1.3 条	≥50		
五	其他建构筑物与周边的防火间距				
37	气瓶检验站（丙类，二级）←→东侧孙坂南路	GB50016-2014 2018 年版	规范无要求	5	-
38	变电所（丙类，二级）←→东侧孙坂南路	GB50016-2014 2018 年版	规范无要求	6	-
39	灌瓶站（甲类，二级）←→东侧孙坂南路	GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.6 条	≥15	75	符合要求
40	灌瓶站附属储罐区（液氧储罐，单罐容积 30m³）←→西侧工业区道路	GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.6 条	≥15	70	符合要求
41	灌瓶站附属储罐区（液氧储罐，单罐容积 30m³）←→西侧 TDK 仓库（丙类，三级）	GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.3 条	≥12	90	符合要求
42	埋地甲醇罐区（单罐容积 100m³，总容积 200m³）←→东侧孙坂南路	GB50016-2014 2018 年版 第 4.2.9 条	≥20	80	符合要求
43	维修间（丙类，二级）←→北侧英瑶路（工业区道路）	GB50016-2014 2018 年版	规范无要求	10	-
44	气瓶遮阳棚（戊类）←→北侧英瑶路	GB50016-2014 2018 年版	规范无要求	25	-
45	槽车操作场←→北侧英瑶路	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014	规范无要求	20	-
46	槽车操作场←→西侧 TDK 宿舍（人员密集场所）	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 第 4.2.5 条	≥25	52	符合要求

注：1. 上表以专业规范《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）为评价依据，以《建筑防火通用规范》（GB50037-2022）、《建筑设计防火规范》（GB50014-2014, 2018 年版）的相应要求来复核。

2. 上表中氢气槽车充装台按等同容积的氢气储罐进行采标；立式氢气储罐区缓冲罐压力

序号	相邻建（构）筑物名称	依据	规范要求 (m)	实际间距 (m)	结论
	1. 5MPa，其余两个 100m ³ 氢气储罐原设计压力 4. 5MPa，现按安全阀起跳压力 4. 2MPa 计算储罐总容积；卧式氢气储罐区 5#罐为停用，储罐总容积仍按 1 个 95m ³ 氢气储罐计。 3. 槽车操作场为空车停车场。				

根据《建筑防火通用规范》（GB50037-2022）第 3.2.1 条，甲类厂房与人员密集场所的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m。第 3.2.2 条，甲类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于 50m，甲类仓库之间的防火间距不应小于 20m。第 3.2.3 条，除乙类第 5 项、第 6 项物品仓库外，乙类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的其他民用建筑和防火间距不应小于 50m。该企业甲类仓库的储瓶仓库周边 50m 内均为厂内建筑、设施；厂内无设乙类仓库；甲类厂房的制氢厂房、氢压缩机房与南侧柏科富翔 A 栋厂房较近。根据《中华人民共和国消防法》第七十三条人员密集场所，是指公众聚集场所，医院的门诊楼、病房楼，学校的教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍，养老院，福利院，托儿所，幼儿园，公共图书馆的阅览室，公共展览馆、博物馆的展示厅，劳动密集型企业的生产加工车间和员工集体宿舍，旅游、宗教活动场所等。根据《重大火灾隐患判定规则》GB35181-2025 第 3.7 条劳动密集型企业是指生产厂房或仓库具有丙类火灾危险性，且同一时间的生产、作业人数超过 50 人，人均建筑面积小于 20m²的生产制造类企业或具有分拣、加工、包装作业功能的仓储物流类企业。柏科富翔原将 A 栋厂房出租给厦华科技公司使用，现厦华科技公司已搬离此处，目前 3-4 层出租给厦门雅力服饰有限公司使用，出租建筑面积为 5327m²，员工人数约 120 人，正常约 80~90 人从事生产，现 A 栋其他楼层空置。厦门雅力服饰有限公司租用的 3-4 层人均建筑面积为 44m²，不满足《重大火灾隐患判定规则》GB35181-2025 第 3.7 条的人均建筑面积小于 20m²，所以租用柏科富翔 A 栋厂房的 3-4 层的厦门雅

力服饰有限公司不属于人员密集场所。根据本报告附件三，表 F3.2.5-3、表 F3.2.5-4 事故后果模拟结果，旧制氢站相关设施火灾爆炸事故对柏科富翔 A 栋厂房造成破坏引起人员伤亡的风险客观存在，建议加强安全风险管控，关注柏科富翔 A 栋厂房的使用情况，对旧制氢站老旧装置及超期服役设备进行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级；应急预案中的三级响应增加与周边企业的联动疏散措施。

综合表 F2.1.2-1、表 F2.1.2-2 可知，该企业该厂创办于 1997 年，位于集美北部工业区，为工业区工业企业提供工业气体产品，符合当时的产业政策及规划布局。企业现址符合《工业企业总平面布置设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的相关要求。该企业危险化学品重大危险源设施与法律、法规规定予以保护的各类区域的安全间距满足法律法规的相关要求，与周边防护目标的安全防护间距符合要求。该企业各类生产装置、储存设施的建构筑物与周边相邻建构筑物的防火间距符合《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）及《氢气站设计规范》（GB50177-2005）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等规范的要求。

F2.1.3.2 自然条件对危险化学品生产装置、设施的影响分析

从企业自身特点和其生产、储存的物质危险特性，结合所在地可能出现的自然灾害类型：雷击、台风和突发性强阵风、地震等，自然条件对该危险化学品生产装置、设施的影响分析如下：

1. 雷击

企业所在地区雷击发生频率较高。雷电分为直击雷、感应雷，直击雷可直接对厂内建构筑物造成破坏，感应雷可使电气系统形成浪涌造成电气设备

损坏，雷击放电可引起生产装置等发生火灾爆炸事故。该企业已按规范要求设置防雷设施，并经检测合格，可有效避免雷电产生的不利影响。

2. 台风和突发性强阵风

台风是本地区重要灾害性天气之一。台风和突发性强阵风对室外设备和构架的稳定性和强度要求较高。若设备设施基础结构强度不够，易受台风威胁，甚至造成倒塌等。该企业室外设备和构架按规范要求的风压等级设置固定措施，并针对季节性的特点不定期组织防台等方面的专项检查，制定有防台专项应急预案。

3. 地震

企业所处区域处于地震基本烈度Ⅶ度区。地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响深远、防御难度大。地震灾害分为直接灾害和次生灾害。对于本企业而言，直接灾害表现为：对厂内建构筑物造成破坏甚至倒塌，储罐、设备等变形、破损、断裂；次生灾害表现为：储罐泄漏后，发生火灾甚至爆炸。强烈地震将造成该企业设备设施严重破坏及人员伤亡。本地区抗震设防烈度为Ⅶ度，该企业设备设施等装置设计按抗震设防烈度Ⅶ度设防。

F2.1.4 评价小结

该企业所从事的工业气体生产充装行业符合国家产业政策；企业位于集美北部工业区内，符合集美区规划布局。工厂现址符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）及相应专业规范的相关要求。危险化学品生产装置和储存设施与周边场所、设施及相邻建构筑物的防火间距符合法律法规、标准规范的要求。该企业能按规范要求设置防雷、防风和抗震措施，相应设施（必要的）定期进行检测维护，自然条件对危险化学品生产装置、设施的影响处于可接受范围内。

空分装置及 600Nm³/h 制氢装置主体设备设施已服役 28 年，空分装置附属液氧储罐构成危险化学品重大危险源，制氢装置及附设储罐涉及的氢气为重点监管危险化学品。液氧储罐爆炸事故会对南侧盈硕科综合楼、厂房造成影响；旧制氢站装置、储罐、管道、充装台等发生氢气泄漏引起火灾爆炸事故及储罐容器爆炸事故会对柏科富翔 A 栋厂房造成影响。建议加强液氧储罐重大危险源及旧制氢站安全风险管控，定期对老旧装置及超期服役设备进行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级；应急预案三级响应增加与周边企业的联动疏散措施，并定期组织与周边企业的联合演练。

F2.2 安全生产管理和事故应急管理情况分析

安全生产管理是企业管理的重要组成部分，安全生产管理的缺陷是产生安全生产事故和事故隐患的重要原因之一。根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修订），安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。安全生产工作实行管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全，强化和落实生产经营单位主体责任与政府监管责任，建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。安全生产管理措施和应急管理措施检查如下：

表 F2.2-1 安全生产管理和应急管理措施安全检查表

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	该企业设置有安全生产管理机构，配备有专职安全生产管理人员。林德气体（厦门）有限公司集美厂有员工 144 人，企业配有 3 名专职安全生产管理人员。其中***涉密为专职安全分管负责	符合要求
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、运	《福建省安全生产		符合

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	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。 矿山和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，从业人员在一百人以上的，应当设置安全生产管理机构，并按照不低于从业人员百分之二的比例配备专职安全生产管理人员；从业人员不满一百人的，应当配备一名以上专职安全生产管理人员。 生产经营单位按照国家有关规定设置安全总监或者专职安全生产分管负责人，协助主要负责人履行安全生产管理职责。	条例》第十五条	人。配备的专职安全生产管理人员满足要求。	要求
3	企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十二条		符合要求
4	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十三条	该公司已结合企业实际制定了《公司安全总则、安全生产责任制和考核制度》，包括各部门、各岗位职责等，各从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合要求
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，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员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	该公司执行层层签订“安全生产目标责任书”，每年考核一次，保证安全生产责任制的落实。	符合要求
6	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；	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	该公司的总经理为主要负责人，总经理职责包括左述职责。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	（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。			
7	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；（二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；（三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；（四）组织或者参与本单位应急救援演练；（五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；（六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；（七）督促落实本单位安全生产整改措施。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十五条	该公司设置安全生产管理机构，配备有专职安全生产管理人员，能按规定要求履行相关职责。	符合要求
8	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定并完善下列主要安全生产规章制度：（一）安全生产例会等安全生产会议制度；（二）安全投入保障制度；（三）安全生产奖惩制度；（四）安全培训教育制度；（五）领导干部轮流现场带班制度；（六）特种作业人员管理制度；（七）安全检查和隐患排查治理制度；（八）重大危险源评估和安全管理措施；（九）变更管理制度；（十）应急管理制度；（十一）生产安全事故或者重大事件管理制度；（十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；（十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；（十四）动火、进入受限空间、吊装、高	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第十四条	查阅相关资料，该公司根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定了安全标准化管理体系文件，包括左述的相关安全生产规章制度。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；(十五)危险化学品安全管理制度；(十六)职业健康相关管理制度；(十七)劳动防护用品使用维护管理制度；(十八)承包商管理制度；(十九)安全管理制度及操作规程定期修订制度。			
9	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十五条	该公司结合实际制定各岗位操作规程或作业指导书。	符合要求
10	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	该公司有组织教育和督促，并如实告知从业人员作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施等；从业人员能够执行公司制定的安全生产规章制度和安全操作规程。	符合要求
11	生产经营单位从业人员应当履行下列义务：（一）严格落实岗位安全责任，遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品；	《福建省安全生产条例》第四十条一款		符合要求
12	企业应当按照安全生产法和有关法律、行政法规要求，建立健全安全培训工作制度。	《生产经营单位安全培训规定》第三条	该公司制定有安全培训教育制度，建立安全生产教育和培训档案。	符合要求
13	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	该公司主要负责人周春富、安全管理人员***涉密、***涉密、***涉密均经安全生产知识和管理能力考核，取得合格证，并按规定定期进行复审。 分管生产、技术负责人周春富为应用化工技术专业专科。 分管安全的负责人***涉密为安全工程专业本科，且为化工安全注册安全工程师；专职安全生产管理人员***涉密为工业分析（质量检验技术方向）专业专科，且为化工安全注册安全工程师；专职安全生产管理人员***涉密为安全工程专业本科。	符合要求
14	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条		符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	书。企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。			
15	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》第四条		符合要求
16	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	该公司特种作业人员经专门的安全技术培训并考核合格，取得相应的《特种作业操作证》。	符合要求
17	煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。	《生产经营单位安全培训规定》第十三条	该公司新上岗从业人员全培训时间不少于 72 学时，员工每年再培训时间不少于 20 学时。	符合要求
18	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	该公司建立有生产安全事故隐患排查治理制度和风险管理制度。定期组织安全生产管理人员、工程技术人员和其他相关人员排查事故隐患，有相关检查和巡检记录表及台账。	符合要求
19	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	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条		符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	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。			
20	生产经营单位应当定期组织安全生产管理人员、工程技术人员和其他相关人员排查本单位的事故隐患。对排查出的事故隐患，应当按照事故隐患的等级进行登记，建立事故隐患信息档案，并按照职责分工实施监控治理。	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》第十条		符合要求
21	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条		符合要求
22	生产经营单位应当按照有关规定安装符合国家标准或者行业标准的安全设备，并对安全设施、设备进行经常性维护、保养、检查和定期检测，保证正常运转，作好记录并归档保存，保存期不得少于二年。 特种设备使用单位应当建立健全特种设备使用安全管理制度，落实使用安全责任制，保证特种设备安全运行。	《福建省安全生产条例》第二十四条	该公司有指定专人对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测有相应记录。 该公司制定有《特种设备管理制度》，落实使用安全责任制，保证特种设备安全运行。	符合要求
23	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。 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。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条		
24	企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十八条	该公司已为从业人员缴纳工伤保险费，已在中国平安财产保险股份有限公司厦门分公司投保安全生产责任保险，有效期自2025年12月23日至2026年12月22日止。	符合要求
25	在中华人民共和国领域内从事矿山、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、领域生产经营活动的单	《安全生产责任保险实施办法》（应急〔2025〕27号）第二条		

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	位，应当投保安责险。			
26	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		
27	生产经营单位应当为从业人员无偿提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并教育督促从业人员正确佩戴和使用。禁止以货币或者其他物品替代劳动防护用品。特种劳动防护用品应当定期进行检验，超过保质期或者防护性能失效的不得使用。	《福建省安全生产条例》第四十二条	该公司有建立劳动防护用品管理制度，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。现场检查时，劳动防护用品在有效期内且防护性能完好，各作业人员能按规定佩戴和使用个体防护装备。	符合要求
28	未按规定佩戴和使用个体防护装备的作业人员，不得上岗作业。	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB39800.1-2020 第5.4.4条		
29	作业人员应熟练掌握个体防护装备正确佩戴和使用方法，用人单位应监督作业人员个体防护装备的使用情况。	GB39800.1-2020 第5.4.5条	该公司指定专职安全员监督作业人员个体防护装备的使用情况，作业人员能熟练掌握个体防护装备正确佩戴和使用方法。	符合要求
30	危险品生产与储存企业以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度计提金额，并逐月平均提取。具体如下： （一）上一年度营业收入不超过1000万元的，按照4.5%提取； （二）上一年度营业收入超过1000万元至1亿元的部分，按照2.25%提取；（三）上一年度营业收入超过1亿元至10亿元的部分，按照0.55%提取；（四）上一年度营业收入超过10亿元的部分，按照0.2%提取。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）第二十一条	安全生产费用管理制度，有提取相应的安全生产费用，安全投入有保障。按照财政部 应急部《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的要求进行。安全生产费用提取情况见表 F2.2-2。	符合要求
31	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		符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
32	危险品生产与储存企业安全生产费用应当用于以下支出： （一）完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤和隔离操作等设施设备支出； （二）配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出； （三）开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出； （四）安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出； （五）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出； （六）安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出； （七）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出； （八）安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出； （九）安全生产责任保险支出； （十）与安全生产直接相关的其他支出。	《财政部 应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》 财资〔2022〕136号第二十二条	安全生产费用用于购置安全防护用品、进行安全设备设施的完善和维护，用于安全教育、宣传等与安全生产直接相关的支出。	符合要求
33	企业应当建立健全内部企业安全生产费用管理制度，明确企业安全生产费用提取和使用的程序、职责及权限，落实责任，确保按规定提取和使用企业安全生产费用。	《财政部 应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》 财资〔2022〕136号第四十五条	有建立安全生产费用管理制度，明确企业安全生产费用提取和使用的程序、职责及权限。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
34	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其它危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第四十三条		符合要求
35	生产经营单位应当采取下列安全防范措施：（四）进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其它危险作业时，严格执行危险作业管理规定，制定现场管理和应急处置方案，安排专门人员进行现场安全管理，国家规定需要具备专业资质证书的人员应当持证上岗；（五）进行储罐、污水池、发酵池、下水道等有限空间作业，应当制定作业方案，遵循“先通风、再检测、后作业”的原则，明确现场负责人、配备相应的安全设施和应急救援器材、设置危险因素警示标志，对作业人员开展安全教育。	《福建省安全生产条例》第二十三条四、五款	该公司制定有《安全作业管理制度》，含动火作业、进入有限空间作业、厂区动土作业、临时用电作业、高处作业、厂区断路作业、吊装作业、盲板抽堵作业等特殊作业管理制度。特殊作业有按规定要求进行审批，并采取相关安全防范措施。	符合要求
36	作业前，危险化学品企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识，开展作业危害分析，制定相应的安全风险管控措施。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 第4.1条	查阅该公司“安全作业票”，作业前，能够对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识，开展作业危害分析，制定相应的安全风险管控措施。	符合要求
37	作业前，危险化学品企业应组织办理作业审批手续，并由相关责任人签字审批。同一作业涉及两种或两种以上特殊作业时，应同时执行各自作业要求，办理相应的作业审批手续。 作业时，审批手续应齐全、安全措施应全部落实、作业环境应符合安全要求。	GB30871-2022 第4.6条	查阅该公司“安全作业票”，能够按规定执行特殊作业前许可审批制度，并由相关责任人签字审批。“安全作业票”审批手续齐全，档案记录完整。	符合要求
38	作业单位应按位置图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的编号一致，危险化学品企业需逐一确认并做好记录。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022 第7.4条	现场检查时发现 1300Nm ³ /h 甲醇制氢装置 LPG 管线上一处盲板无编号。现已整改，已对盲板进行编号挂牌。	已整改，符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
39	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第六条	该公司已编制了《林德气体（厦门）有限公司生产安全事故应急预案》（编号：SR-17-JM），包括综合应急预案、12项专项应急预案和16项现场处置方案。	符合要求
40	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	应急预案于2024年1月9日在厦门市集美区应急管理局登记备案，备案编号：350211-2024-0001	符合要求
41	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十八条	该公司已建立应急组织机构，建立兼职救援队伍，配备了应急物资及装备并建立台账，有定期检查维护。	符合要求
42	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，应当建立应急救援队伍；其中，小型企业或者微型企业等规模较小的生产经营单位，可以不建立应急救援队伍，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。	《生产安全事故应急条例》第十条		符合要求
43	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	该公司制定应急预案演练计划，按计划开展应急演练。2025年度开展了集美厂空分液氧储罐（重大危险源）自有槽车充装过程中受地震影响导致拉断阀断裂引发液氧泄漏事故应急演练[二级响应]、集美厂台风天气7#氢气储罐压力管道法兰（50.07.05）被飞来物体砸到导致泄漏事故的全厂疏散应急演练[一级响应]、集美厂1300制氢装置4#氢气充装道管束式集装箱充装软管破裂导致泄漏着火应急演练[二级响应]等应急演练，2025年度进行综合、专项演练2次（包含重大危险源应急演练），现场	符合要求
44	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，应当至少每半年组织1次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急条例》第八条		符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
			处置方案 9 次，参与本地消防联动演习 1 次。演练有制定演练方案和记录演练过程及演练结束后总结。	
45	企业应在日常工作中，对照异常工况情形，进行风险评估，建立或明确紧急处置程序，开展培训和演练	《化工企业生产过程异常工况安全处置准则(试行)》应急厅(2024)17 号	该公司制定有各工序紧急处置操作规程、异常工况应急处理授权决策管理制度和异常情况报备申请表，并组织开展内部培训和演练。	符合要求
46	国家实行危险化学品登记制度。	《危险化学品登记管理办法》第三条	该公司已进行危险化学品登记，于 2024 年 3 月 16 日取得《危险化学品登记证》（证书编号：3502240050），有效期至 2027 年 4 月 15 日。	符合要求
47	危险化学品登记证有效期为 3 年。登记证有效期满后，登记企业继续从事危险化学品生产或者进口的，应当在登记证有效期届满前 3 个月提出复核换证申请。	《危险化学品登记管理办法》第十六条		符合要求
48	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该公司已根据有关规定要求开展安全生产标准化建设，经厦门市应急管理协会组织审核通过，于 2023 年 10 月 12 日取得《安全生产标准化二级企业（危险化学品）证书》（厦 AQBWHIII202300035），有效期至 2026 年 10 月。 该企业建设有林德智巡系统作为安全风险管控及双重预防机制实施载体，并能依托系统进行隐患排查、安全巡查、月度安全检查、季节性检查、节假日检查等，对排查出的隐患明确整改责任人、整改措施及整改时限。	符合要求
49	生产经营单位应当开展安全生产标准化建设，保证作业场所和设备、设施及其设计符合标准、规范要求，按照国家有关规定制定和完善安全生产操作规程。	《福建省安全生产条例》第十一条		符合要求
50	安全承诺公告： (一) 主要内容。1.企业状态：主要公告企业当天的生产运行状态和可能引发安全风险的主要活动。2.企业安全承诺：企业在进行全面安全风险研判的基础上，落实相关的安全风险管控措施，由企业主要负责人承诺当日所有装置、罐区是否处于安全运行状态，安全风险是否得到有	《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急[2018]74 号）	现场检查，该公司已在门卫处设置设置显示屏，承诺公告当天的生产运行状态和可能引发安全风险的主要活动，承诺在进行全面安全风险研判的基础上，落实相关的安全风险管控措施。由总经理承诺当日所有生产装置设施处于安全运行状态，安全风险得到有效管控。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	效管控。 （二）公告方式。1.公告时间：每天上午 10 时更新，至次日上午 10 时。2.公告地点：属地安全监管部门网站；企业主门岗显著位置设置的显示屏。			
51	应制定事故管理制度，对事故管理工作的基本任务、事故的分类、事故的报告、事故的调查、事故的处理等各项都做出明确规定，并对事故坚持“四不放过”的原则，做好事故调查分析和事故调查报告。	《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）	该公司制定有生产安全事故报告和处理管理办法。明确规定事故管理工作的基本任务、事故的分类、报告、调查和处理，明确对事故坚持“四不放过”的原则。	符合要求
52	企业应建立变更管理制度，明确不同部门的变更管理职责及变更的类型、范围、程序，明确变更的事项、起始时间、可能带来的安全风险、消除和控制安全风险的措施、修改操作规程等安全生产信息、开展变更相关的培训等。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十三条	该公司制定有变更管理制度。明确了不同人员的变更管理职责及变更的范围、级别和类型，明确了变更的工作流程：变更申请、预批准、风险评估、变更审批（根据变更的重要程度或变更情况）、实施与启动、验收和关闭、开展变更相关的培训，培训内容包括变更背景、变更内容、操作规程改动、操作和维护要求、应急处置影响等。HM630 制氢装置反应炉内的 2 台反应器、换热器、预热器进行了同型号设备更换，HC1300 制氢装置有机溶剂载体炉的预热器更换，并在炉子尾气排放管增加了取样口和爬梯，气瓶检验区新增一台 2.8 吨行吊，消防泵房新增两台污水泵均按要求进行变更管理。	符合要求
53	企业应对工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变更进行规范管理。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十三条	该公司规范管理工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变更	符合要求
54	企业的所有变更应严格履行申请、审批、实施、验收程序。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）第二十四条	该公司严格按变更的工作流程进行。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
55	企业应建立承包商管理制度，明确承包商资格预审、选择、安全培训、作业过程监督、表现评价、续用等要求。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十条	该公司制定有承包商与供应商安全管理制度。	符合要求
56	企业应按制度要求开展承包商资格预审、选择、表现评价、续用等过程管理。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十条	该公司按制度要求对承包商及供应商进行管理和评估，有相应的档案和记录。	符合要求
57	企业应与承包商签订专门的安全生产管理协议，明确双方安全管理范围与责任。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十一条	该公司与承包商签订专门的安全生产管理协议，明确双方安全管理范围与责任。	符合要求
58	进入易燃易爆区域的机动车辆，必须装设火星熄灭器（阻火器）	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB 4387-2008 第 6.4.7 条	现场检查时发现甲醇卸车用车挡有破损，以及甲醇卸车时车辆的阻火器帽未闭合。现已整改，更换了新的车挡，现场发现阻火器帽未闭合后立即闭合了阻火器帽，并且修订了甲醇卸车作业指导书，并对保安培训要求入厂时检查车辆阻火帽闭合情况	已整改，符合要求
59	危险化学品生产企业主要负责人（包括法定代表人、实际控制人、实际负责人）和安全生产管理人员应当具备相应的安全生产知识和管理能力，并经应急管理部门考核合格。 危险化学品生产企业从业人员应当满足国家规定的学历要求，接受安全生产教育和培训，考核合格后方可上岗作业。 危险化学品生产企业应当建立健全安全培训管理制度，定期组织培训，提高从业人员安全意识和安全生产技能水平。	《中华人民共和国危险化学品安全法》 第二十九条	该公司法定代表人张昊、主要负责人周春富、安全生产管理人员***涉密、***涉密、***涉密均经应急管理部门安全生产知识和管理能力考核，取得合格证。	符合要求
60	生产、储存危险化学品的企业应当建立安全风险分级管控制度，开展安全风险辨识评估，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	《中华人民共和国危险化学品安全法》 第三十四条	该公司有开展安全风险辨识评估，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 变更时重新进行安全风险辨识评估。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	生产、储存危险化学品的企业的工艺、设施、设备、原料等发生变更时应当重新进行安全风险辨识评估。 生产、储存危险化学品的企业不得使用国家明令淘汰或者禁止使用的危及生产安全的工艺、技术、设施、设备，具体目录由国务院应急管理部门会同有关部门制定并公布。		未使用国家明令淘汰或者禁止使用的危及生产安全的工艺、技术、设施、设备。	
61	生产、储存危险化学品的企业应当建立包括工艺操作、特殊作业、设备管理、储存条件、开停车和检维修、变更等全部生产作业环节在内的过程安全管理制度，明确责任人、岗位职责和操作规程，并组织有效实施。	《中华人民共和国危险化学品安全法》 第三十五条	该公司有建立包括工艺操作、特殊作业、设备管理、储存条件、开停车和检维修、变更等全部生产作业环节在内的过程安全管理制度，明确责任人、岗位职责和操作规程，并组织有效实施。	符合要求
62	生产、储存危险化学品的企业应当按照国家标准或者行业标准装备自动控制系统和安全仪表系统，建立安全风险监测预警系统，并与政府有关部门实现互联互通。	《中华人民共和国危险化学品安全法》 第三十六条	该公司有按照标准设置自动控制系统，建立安全风险监测预警系统，并与政府有关部门实现互联互通。	符合要求
63	生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。 生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国危险化学品安全法》 第三十七条	该公司有根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。 有在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
64	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。 生产、储存危险化学品的单位，不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设施、设备，或者以其他任何方式影响其正常使用，不得篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	《中华人民共和国危险化学品安全法》 第三十八条	该公司有在作业场所设置通信、报警装置，并处于适用状态。	符合要求
65	移动式压力容器、气瓶充装单位应当经省、自治区、直辖市的特种设备安全监督管理部门许可，方可从事充装活动。	《特种设备安全监察条例》第二十二 条	该公司具有移动式压力容器充装许可证、气瓶充装许可证。	符合要求
66	人员定位应覆盖企业生产区内的所有人员，人员进入企业生产区内应携带定位终端。	《“工业互联网+危化安全生产”建设规范第3部分：人员定位》 AQ3064.3-2025 第4.6条	该公司人员定位覆盖企业生产区内的所有人员，人员进入企业生产区内携带定位终端。	符合要求
67	应具备人员信息的管理和维护功能。人员信息应包含姓名、单位、岗位、职业资格情况和人员身份等,人员身份分为内部员工、承包商、外来人员。	AQ3064.3-2025 第5.1.1条	该公司具备人员信息的管理和维护功能。人员信息包含姓名、单位、岗位、职业资格情况和人员身份等，人员身份分为内部员工、承包商、外来人员。	符合要求
68	应具备共享并同步更新其他系统的人员相关信息的功能。	AQ3064.3-2025 第5.1.2条	该公司具备共享并同步更新其他系统的人员相关信息的功能。	符合要求
69	应具备查询人员历史轨迹功能。应支持单人和多人轨迹查询、跨天查询,且室内外轨迹应连续、自动切换,完整展示出人员活动范围。	AQ3064.3-2025 第5.1.4条	该公司具备查询人员历史轨迹功能。支持单人和多人轨迹查询、跨天查询，室内外轨迹连续、自动切换，完整展示出人员活动范围。	符合要求
70	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。该企业有对重大危险源进行辨识、登记和建档。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十条	该公司有对重大危险源进行辨识、登记和建档。企业制定有重大危险源管理制度，按要求对重大危险源安全设施进行定期检测、评估、监控等。企业编制的生产安全事故应急预案中有重大危险源（液氧储罐）泄漏、火	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
			灾事故专项应急预案和液氧储罐泄漏现场处置方案，演练内容包括从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，预案经专家评审备案。	
71	企业应当明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，同一处安全包保责任人之间不应兼任。	《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》 AQ 3072-2026 第 4.2 条	该公司根据 AQ 3072-2026 第 4.2 条要求已于 2026 年 3 月 27 日向集美区应急管理局进行危险化学品企业重大危险源安全包保责任人更新备案告知。重大危险源主要负责人仍为周春富，重大危险源技术负责人由周春富变更为***涉密，操作负责人由***涉密变更为***涉密。也已在全国危险化学品登记信息管理系统进行了相关变更，现场重大危险源安全包保公示牌技术负责人和操作负责人信息已更新	符合要求
72	企业应设立重大危险源安全包保公示牌，公示牌信息应包括主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、职务、对应的安全包保责任及联系方式	AQ 3072-2026 第 4.10 条	该公司在重大危险源处设置包保公示牌，有明确重大危险源主要负责人、技术负责人和操作负责人姓名、职务、对应的安全包保责任和联系方式。	符合要求
73	企业应对重大危险源的运行状态进行安全风险研判，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，并在安全承诺公告牌的企业承诺内容中列明落实重大危险源安全包保责任的内容。	AQ 3072-2026 第 4.12 条	该公司有使用电子屏在厂区门口将厂内重大危险源现状及管控情况进行公示。	符合要求
74	企业应落实重大危险源安全包保责任，明确主要负责人、技术负责人和操作负责人在重大危险源安全管理工作中的安全生产责任	AQ 3072-2026 第 4.6 条	该公司有落实重大危险源安全包保责任，明确主要负责人、技术负责人和操作负责人在重大危险源安全管理工作中的安全生产责任。	符合要求
75	企业应将安全包保责任人的履职情况录入双重预防机制数字化系统，履职记录应在重大危险源的一个评估周期内可查询、可追溯。	AQ 3072-2026 第 4.7 条	该公司重大危险源各负责人有履职记录，并将履职情况录入林德智巡系统，林德智巡系统与政府监管系统对接，实现相关数据及指标的监测。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
76	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 第十六条	该公司已明确重大危险源关键装置和重点部位的责任人，并对重大危险源安全生产状况进行定期检查。	符合要求
77	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 第十七条	该公司有对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全生产培训和应急培训。	符合要求
78	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 第十八条	该公司重大危险源液氧储罐附近设有安全警示标志，并写明紧急情况下的应急处置办法。	符合要求
79	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 第十九条	该公司利用厂区门口电子信息牌对周边单位和人员进行告知。	符合要求
80	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要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；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 第二十条	该公司制定有生产安全事故应急救援预案，内容包括重大危险源（液氧储罐）泄漏、火灾事故专项应急预案和液氧储罐泄漏现场处置方案，配备有必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并定期点检。企业生产安全事故应急救援预案已于 2024 年 8 月 16 日向厦门市集美区应急管理局登记备案。	符合要求
81	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；对	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 第二十一条	该公司每月开展应急预案演练，包括重大危险源专项应急预案演练及重大危险源现场处置预案演练，有演练方案、演练记录和演练总结。	符合要求

序号	相关要求	依据	实际情况	检查结果
	重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修改意见，并及时修改完善。			
82	对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每3年进行一次。	《安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第五条	该企业危险化学品生产涉及的重点监管危险化学品氢气、甲醇、液化石油气及液氧储罐重大危险源，企业已于2022年7月对液氧储罐进行HAZOP分析、2025年6月对HMC30装置进行HAZOP分析，2025年7月对HC1300装置进行HAZOP分析、2025年10月对PKG进行HAZOP分析。	符合要求
83	涉及重大危险源的在役生产装置和储存设施，应至少每三年进行一次全面风险分析。	《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）第4.12.3条		

表 F2.2-2 安全生产费用支出情况一览表

年度 季度	2024 年（万元）	2025 年（万元）	2026 年（万元）
提取基数	75109.15	77339.57	80063.6
本年度计提金额	605.6	617.867	632.8
本年度使用	646.7	616.427	-
年末结余	41.4	1.44	-

由上可知，林德气体（厦门）有限公司有按全员安全生产责任制的要求明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，并定期进行考核；企业安全管理制度较健全，作业指导书内容较全面、实用，符合企业工艺、设备特点；企业安全投入、安全检查、安全教育培训等制度合理，有相应的执行记录；设置有安全生产管理机构，并配备有专职安全管理人员，安全管理人员专业和数量符合规范要求；主要负责人、安全管理人员经培训取得相应的安全生产知识和管理能力考核合格证，特种作业人员经定期培训持证上

岗，其他从业人员有相关培训记录。

该企业能按规定提取和支出安全生产费用，有相关的台账记录；有进行安全生产检查及隐患排查治理，定期对厂区进行风险评估分级，风险评估结果进行公示，符合相关要求；企业能及时对事故应急救援预案进行更新和备案，并能按要求配备事故应急救援设施和应急措施。2025 年度进行综合、专项演练 2 次（包含重大危险源应急演练），现场处置方案 9 次，参与本地消防联动演习 1 次，应急演练满足要求。企业重大危险源安全管理措施能符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等法律法规、技术文件的要求；企业已通过安全生产标准化二级企业（危险化学品），林德气体（厦门）有限公司集美厂安全管理现状符合危险化学品生产企业的相关要求。

但现场检查时发现 1300Nm³/h 甲醇制氢装置 LPG 管线上一处盲板无编号，不符合 GB 30871-2022 第 7.4 条作业单位应按位置图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的编号一致，危险化学品企业需逐一确认并做好记录。现已整改，已对盲板进行编号挂牌。整改后符合要求。

按照《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 等规范，该企业对厂内道路运输车辆进行管理，对外单位危化品车辆进厂安全管理制度，对外来危险化学品运输车辆以及外公司车辆入厂检查登记，对外来车辆入厂进行安全告知、培训，签署安全承诺书。但现场检查时发现甲醇卸车用挡车挡有破损，以及甲醇卸车时车辆的阻火器帽未闭合不符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387-2008 第 6.4.7 条进入易燃易爆区域的机动车辆，必须装设火星熄灭器（阻火器），发现后已立即整改，企业修订了甲醇卸车作业指导书，并对保安培训要求入厂时检查车辆阻火帽闭合情况。整改后符合要求。

F2.3 应急救援物资、装备配备情况分析

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修订）第八十二条，危险物品的生产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，保证正常运行。

根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）应
急物资配备包括作业场所物资配备、应急救援队伍抢险救援物资配备及其他
部门应急物资配备。该企业配备的应急救援器材和装备详见表附件 8-11。根
据规范要求，对企业作业场所应急物资配备情况检查如表 F2.3-1。该企业为
第三类危险化学品单位，根据 GB30077-2023 第 7.2.3 条，第三类危险化学
品单位应急救援队伍准许使用作业场所应急救援物资作为抢险救援物资。

表 F2.3-1 作业场所救援物资配备标准及配置情况

序号	物资名称	配备要求	配置情况	评价 结论
1	正压式空气呼吸器	2 套（每套 配备 1 个备 用气瓶）	6 套（4 套备用气瓶）	符合 要求
2	化学防护服	2 套	6 套	符合 要求
3	过滤式防毒面具	1 个/人	14 个	符合 要求
4	气体浓度 检测仪	2 台	5 台	符合 要求
5	手电筒	1 个/人	防爆手电筒 11 个（每班 6-8 人），另防爆 头灯 1 个	符合 要求
6	对讲机	1 台/人	防爆对讲机 10 台（每班 6-8 人）	符合 要求
7	急救箱或 急救包	1 包	3 个急救箱	符合 要求
8	水带	50m	6 条	符合 要求
9	多功能水枪	1 个	6 个	符合 要求
10	危化品收容输转器具	1 套	1 套（1 个 200L 铁桶）	符合 要求
11	吸附材料	200kg	吸油棉 2 卷，干沙 400kg	符合 要求

序号	物资名称	配备要求	配置情况	评价结论
12	洗消设施或清剂	1 套	现场设有紧急冲淋洗眼器 11 个	符合要求
13	应急处置工具箱	1 套	配有铜质工具 2 套	符合要求

根据 GB30077-2023 第 7.2.1、7.2.2 条，第三类危险化学品单位无配置抢险救援车和气体防护车要求，该企业备有应急救援车 1 部（主要用于外管抢险），消防灭火车辆可由附近消防队（报警后 5 分钟内可到达现场）调用，符合要求。

综上，该企业能根据《危险化学品单位应急救援物资配置要求》（GB30077-2023）的相关要求及本单位危险化学品的种类、数量和危险化学品发生事故的配置相应的应急救援物资；作业场所、应急救援队伍个人防护及抢险物资能满足现场应急处置和企业应急救援队伍所承担救援任务的需；所配备的应急救援装备由专人定期检查，确保抢险器材及装备完好有效。

F2.4 作业场所（总平及建构筑物）符合性分析

林德气体（厦门）有限公司集美厂占地面积 60500m²，北部为管理及辅助生产区，由东向西依次布置有办公楼、综合楼、维修间、气瓶待检区（遮阳棚）、气瓶装卸平台、停车场及物料堆场等。南部为生产区，布置有制氢站（两套制氢装置及辅助生产设施等）、空分站、氮气站、气瓶检验站、灌瓶站、储瓶仓库、消防水池水泵房、埋地甲醇储罐区、变电所等。

生产区东北部为室外氢气站（原二氧化碳储罐区）及气瓶检验站。二氧化碳储罐区现仅余一个二氧化碳立式储罐，原二氧化碳储罐区处设置了氢气站。氢气站设有氢设备间（与气瓶检验站在同一建筑内）、室外设备区和拖车充装台等。气瓶检验站站房北侧重油罐已废置。

空分站位于生产区东南角，由东向西依次布置泵房及冷却水塔、空压机

房和空分塔、液态气体（氧、氮、氩）储罐区。其中空压机房内西侧为变配电室和原空分控制室（控制值守已迁至新制氢站控制室，仅余交换机及分析仪表）。空分站西侧附设的低温液态气体储罐包括一台 400m^3 液氧罐和一台 400m^3 液氮罐，两台 50m^3 液氮罐，1 台 30m^3 液氩罐，还有一台停用的 40m^3 液氩罐。空分站空压机房设有两个安全出口，通行门为防火门（外开弹簧门），且设有机械排风装置，室内设置空气含氧监测自动报警仪探测器。空压机房与西侧配电室之间有非燃烧体防护墙隔开，分别设置直通室外的安全出口。空分循环水泵站为半敞开式结构，空分塔设直梯及操作平台，操作平台设防护栏。空分站液氧、液氮、液氩储罐露天设置， 400m^3 液氮、液氧储罐设有盘梯及扶手，罐区地面采用碎石地面，储罐靠近厂区道路的边缘设防撞柱。

气瓶检验站与空分站之间为新建氮气站（2021 年验收投用，包括制氮厂房、制氮装置、液氮备用系统）、地磅房、变电所。氮气站房北侧室外布置冷箱、空气纯化系统（PPU 撬块）、液氮储罐等室外设备设施，制氮装置吸风口设于制氮厂房南侧。制氮厂房室内布置空压机、冷干机，制氮厂房西侧设配电室和仪表间，氮气站与空分站共用循环水池水泵房。

制氢站位于生产区西南角，靠厂区南侧围墙的为 1997 年建成旧制氢站，包括 $600\text{Nm}^3/\text{h}$ 制氢装置厂房、LPG 气瓶间、氢压缩机房、 100m^3 埋地甲醇储罐、氢气槽车充装台（露天，两条充装车道）、氢气储罐区。靠厂区西侧围墙的为 2013 年建成投用的新制氢站，包括 $1300\text{Nm}^3/\text{h}$ 甲醇转化制氢装置、氢气槽车充装棚（四条充装车道）及相应的辅助生产设施，两套制氢装置共用原料甲醇储罐和氢气压缩、储存设施。旧制氢站站区用围网与厂区其他部分分隔，甲醇储罐埋地设置并充氮保护，LPG 气瓶间、氢压缩机间独立设置，制氢厂房西侧设有电气室（配电盘、控制柜等，不设值守）（控制系统并入 $1300\text{Nm}^3/\text{h}$ 制氢装置北侧控制室），原料混合区和管道阀门区布置在半敞开

的站房内，转化反应器、PSA 提纯装置，尾气罐和氢气贮罐、槽车充装台（2 个充装车道）均露天布置，氢压缩机房、制氢厂房等处设有可燃气体浓度检测报警装置。新制氢站与旧制氢站相邻，站区之间以道路和围网相隔，站区内制氢装置（成套）露天布置，控制室内设机柜间、配电室、控制室等，冷却水和压缩空气等辅助系统设施置于控制室西侧，新制氢站周边设有环形消防通道。

生产区中部北侧布置灌瓶站，灌瓶站包括特气间、氢气灌瓶间、可燃气体灌瓶间、二氧化碳灌瓶台、资料室、化验分析室、仓库，各隔间有非燃烧实体墙相隔。氢气、氧气、氮气、氩气充装利用集装箱或托盘成组充装。各气瓶充装台均设有气瓶充装超压报警装置，氢气充装间采用防爆型电器，并设有可燃气体浓度检测报警装置，报警装置与氢压缩机联锁，氢气充装间顶棚有自然排风。特气间又分为可燃、惰性气体配制室和氧化、惰性气体配制室，两室之间有非燃烧实体墙相隔，配制室内设有密闭配制间，并设有机械通风措施，特气间外设有气瓶湿气机。

灌瓶站南侧由东向西分别为埋地甲醇储罐区（ $2 \times 100\text{m}^3$ ）、储瓶仓库、地下消防水池水泵房。灌瓶站以西（控制室北侧）为灌瓶站附设的液氧、液氮储罐区及相应的低温液体泵和汽化器，低温液体罐区与灌瓶站之间的供气管道沿灌瓶站南侧管沟布置。厂际管道厂内部分为氮气管道和 DN80 氢气管道，分别引自空分站和制氢站，沿厂区南侧围墙内侧和东侧围墙内 1m 处架设，在厂区东北角出厂区进入供气外管。

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令第 41 号，第 89 号修正）第八条、九条规定：危险化学品生产企业总体布局应符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，

2018 年版)) 等标准的要求。生产区与非生产区分开设置,并符合国家标准或者行业标准规定的距离;危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建(构)筑物之间的距离符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建(构)筑物的布置必须适用同一标准的规定。根据上述要求,利用安全检查表法对林德气体(厦门)有限公司集美厂总平面布置分析评价如下:

表 F2.4-1 作业场所(总平面布置及建构筑物)安全检查表

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
一	厂区总平面布置符合性			
1	山区建厂,当厂址位于山坡或山脚处时,应采取防止山洪、泥石流等自然灾害危害的加固措施,应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评估报告。	《工业企业总平面布置设计规范》 GB50187-2012 第 5.0.13 条	该企业厂区未位于山区。	符合要求
2	总平面布置应结合当地气象条件,使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物,应避免西晒。	《工业企业总平面布置设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条	建筑物有良好的朝向、采光和自然通风条件和避免西晒。	符合要求
3	总平面布置,应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	该企业空分、制氢、工业气体充装无有害气体、烟、雾、粉尘产生,空分生产压缩机具有一定的振动和噪声危害,空分站和氮气站压缩机均设置于密闭厂房内。	符合要求
4	总平面布置,应合理地组织货流和人流。运输路线的布置,应使物流顺畅、短捷,并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理,并应避免运输繁忙的路线与人流交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条 GB50489-2009 第 5.1.13 条	厂区平面布置人流、货流组织合理,物流组织顺畅、短捷,厂内道路标识有专门的人员行走路线。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
5	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，并应避免采用封闭式或半封闭式布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45°交角布置。	GB50187-2012 第 5.2.3 条	厂区地势开阔、通风条件良好，生产过程无有害气体、烟、雾、粉尘产生，高温设备仅主要为制氢加热炉，炉体有隔热措施，不会对其他作业场所造成影响。	符合要求
6	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	GB50187-2012 第 5.2.7 条	易燃易爆的氢气生产区制氢装置、氢压缩机、中压储罐区、LPG 气瓶间、氢气储罐区、氢气槽车充装台均就近设置操作疏散通道。	符合要求
7	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程也可布置在生产装置区内。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.4 条	总平面按功能分区布置，分为生产区、行政办公区。	符合要求
8	生产装置区宜布置在全年最小风向频率的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。	GB50489-2009 第 5.1.4 条 3	综合楼布置于厂区东北角，位于全年最小频率风向的下风侧。辅助设施靠工艺装置就近布置。	符合要求
9	行政办公及生活服务设施应布置在厂区主要人流出入口处。	GB50489-2009 第 5.6.2 条	综合楼、办公楼布置在厂区主出入口处。	符合要求
10	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	GB50489-2009 第 5.2.2 条	可能散发可燃气体的制氢站设于厂区西南角，全年最小频率风向的上风侧，没有位于窝风地段。	符合要求
11	厂区出入口的位置和数量应符合下列规定 1 出入口的数量不宜少于 2 个。 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便。	GB50187-2012 第 5.7.4 条	生产区设有 3 个出入口，英瑶路上设置 2 处出入口，孙坂南路设置 1 处出入口，出入口间距 60m。气瓶运输车辆由英瑶路西侧出入口进出，其他物流车辆经由英瑶路东侧出入口进出，人流通道单独设置。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
12	场地设计标高的确定应符合下列规定： 1 应满足防洪、防潮水和排除内涝水的要求；2 应与所：城镇、相邻企业和居住区的标高相适应；3 应方便生产联系、运输及满足排水要求。	GB50187-2012 第 7.2.1 条	场地标高满足排除内涝水的要求，与所在地的标高相适应，方便生产联系、运输及满足排水要求。	符合要求
13	下列建筑应至少沿建筑的两条长边设置消防车道：1）高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的单、多层甲、乙、丙类厂房；2）占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库；3）飞机库。	GB55037-2022 第 3.4.2 条	工厂内设有消防车道。空分站及 1300Nm ³ /h 制氢站、储气瓶仓库、灌瓶站周边设环形消防车道。	符合要求
14	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 10%。 6 长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.8 条 GB55037-2022 第 3.4.5 条	消防车道宽度大于 4m，净空大于 5m；转弯半径大于 9m；消防车道与建筑之间无妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物；甲类厂房、仓库距消防车道大于 5m；消防车道的坡度平缓，符合要求。	符合要求
15	架空电力线路的敷设不应跨越用可燃材料建造的屋顶和火灾危险性属于甲、乙类的建筑物、构筑物以及液化烃、可燃液体、可燃气体贮罐区。	GB50187-2012 第 8.3.4 条	架空电力线路没有跨越厂内建、构筑物。	符合要求
16	管线敷设方式应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素综合确定，并应符合下列规定： 1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，宜采用地上敷设。 2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。	GB50187-2012 第 8.1.2 条	氢气、氮气管道（厂际管道厂内部分）沿厂区南侧、东侧围墙低架敷设。各气站站內可燃性、助燃性、窒息性气体管道低架敷设，管线穿越厂内道路处理地敷设。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
17	氢气站应远离明火或散发火花地点，不得布置在人员密集地段和主要交通要道邻近处。	《氢气站设计规范》 GB50177-2005 第 3.0.1 条	厂区制氢站远离维修间（明火或散发火花地点）。制氢站位于厂区西南角，没有位于人员密集地段和主要交通要道邻近处。	符合要求
18	低温法空气分离设备的原料空气吸风口与散发乙炔，碳氢化合物等有害气体发生源之间的距离应符合本规范表 3.0.2-1、表3.0.2-2的要求。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第3.0.2条	氮气站、空分站周边 300m 范围内无乙炔发生装置，电石、炼焦、炼油、乙烯、合成氨等生产装置。	符合要求
19	甲、乙类物品运输车的停车场与人员密集场所的防火间距不应小于50m，与其他民用建筑的防火间距不应小于25m；甲类物品运输车的停车场与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m。	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 第3.1.3条	槽车停车场距厂区综合楼约 108m，与新制氢站明火点的间距约 52m。	符合要求
20	甲类厂房与人员密集场所的防火间距不应小于50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m。	GB55037-2022 第3.2.1条	灌瓶站、气瓶装卸平台、制氢站等甲类场所与厂区办公楼、综合楼的间距大于 50m。制氢站内部明火加热炉布置符合建站标准，其他甲类厂房周边 30m 范围内无明火或散发火花地点。	符合要求
21	甲类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于 50m，甲类仓库之间的防火间距不应小于20m。	GB55037-2022 第3.2.2条	厂内甲类仓库的储瓶仓库与厂区办公楼、综合楼的间距大于 50m。	符合要求
22	除乙类第5项、第6项物品仓库外，乙类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的其他民用建筑和防火间距不应小于 50m。	GB55037-2022 第3.2.3条	厂区内无乙类仓库。	/
二、建筑安全防护设施符合性				
1	控制室应位于爆炸危险区域外；控制室应远离高噪声源；控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所；控制室不应与危险化学品库相邻布置；控制室不应与总变电所相邻。	《控制室设计规范》 HG/T20508-2014 第 3.2.1~3.2.7 条	控制室位于新制氢站北侧，没有位于爆炸危险区域内，控制室远离高噪声源，远离振动源和存在较大电磁干扰的场所，没有与危险化学品库、总变电所相邻。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
2	散发比空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房应采用不发火花的地面。存放瓶装液化石油气和使用可燃气体、可燃液体的房间，应防止可燃气体在室内积聚。	GB50016-2014 2018 年版 第 3.6.6 条 GB55037-2022 第 3.2.3 条	甲醇蒸气、LPG 比空气重，甲醇储罐埋地设置，制氢装置露天设置，LPG 气瓶间为半敞开式，采用不发火花地面。	符合要求
3	厂房的火灾危险性类别、建筑结构、层数、耐火等级及占地面积应符合有关标准规定。	GB50016-2014 2018 年版 第 3.3.1 条	厂内各厂房层数、耐火等级、占地面积及防火分区面积符合要求。详见表 E2-2。	符合要求
4	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	GB50016-2014 2018 年版 第 3.3.4 条	甲、乙类生产场所没有设置于地下或半地下的作业场所。	符合要求
5	氢气站内有爆炸危险房间应按现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定，设置泄压设施。氢气站内有爆炸危险房间，泄压设施宜采用非燃烧体轻质屋盖作为泄压面积，易于泄压的门、窗、轻质墙体也可作为泄压面积；泄压面积的计算应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的要求；泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位；氢气压缩机间宜采用半敞开或敞开式的建筑物。	GB50177-2005 第 7.0.3 条， 第 7.0.4 条 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.3 条	制氢站内制氢厂房、氢压缩机房、LPG 气瓶间、有爆炸危险的房间。制氢厂房、LPG 气瓶间、氢压缩机房采用轻质屋顶和半敞开式结构，经核算，泄压比分别大于 0.25 和 0.11m ² /m ³ ，符合规范要求。泄压设施有避开人员密集场所和主要交通道路。	符合要求
6	有爆炸危险房间的安全出入口，不应少于 2 个，其中 1 个应直通室外。但面积不超过 100m ² 的房间，可只设 1 个直通室外出入口。 甲类单层厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 30m。	GB50177-2005 第 7.0.5 条 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.4 条	制氢站各有爆炸危险的房间及 LPG 气瓶间面积均小于 100m ² ，设 1 个直通室外的出入口。甲类厂房安全疏散距离均小于 25 米。	符合要求
7	有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃烧体防爆防护墙隔开。当设置双门斗相通时，门的耐火极限不应低于 1.2h。 有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，当必须穿过管线时，应采用不燃烧体材料填塞空隙。	GB50177-2005 第 7.0.6 条	制氢厂房与电气室之间设有防爆防护墙。管线穿越处有用不燃烧材料填塞空隙。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
8	有爆炸危险房间的门窗均应向外开启，并宜采用撞击时不产生火花的制作。	GB50177-2005 第 7.0.7 条	制氢厂房、氢压缩机间、LPG 气瓶间、氢气灌瓶间、储瓶仓库为有爆炸危险的房间，均为开敞式或半开敞式。	符合要求
9	有爆炸危险房间的上部空间，应通风良好。顶棚内表面应平整，避免死角。	GB50177-2005 第 7.0.10 条	制氢厂房、氢气灌瓶间、储瓶仓库、氢压缩机间、LPG 气瓶间有爆炸危险的上部空间通风良好，顶棚内表面平整。	符合要求
10	制氢间、氢压缩机间、氢气纯化间、氢气灌瓶间等的厂房跨度大于 9.0m 时，宜设天窗。天窗、排气孔应设在最高处。	GB50177-2005 第 7.0.11 条	氢气灌瓶间、储瓶仓库顶棚跨度大于 9.0m，顶棚设有排气孔，并安装有自然通风风球。	符合要求
11	有爆炸危险房间内，应设氢气检漏报警装置，并应与相应事故排风机连锁。当空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机应能自动开启。	GB50177-2005 第 8.0.6 条	制氢厂房、氢压缩机间、LPG 气瓶间、氢气灌瓶间等有爆炸危险的房间设有相应的可燃气体检漏报警装置，为半敞开式，采用自然通风。	符合要求
12	LPG 瓶组气化站（总容积大于 1m ³ ）应设置在高度不低于 2.2m 的独立建筑内，建筑耐火等级不应低于二级；应通风良好，并应设置直通室外的门；应配置可燃气体泄漏报警装置。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015 第 7.0.3 条 1、2、4 第 7.0.4 条	LPG 气瓶间高度、耐火等级符合要求。通风良好且设有直通室外的门。设有可燃气体泄漏报警装置。	符合要求
13	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定：1）不应设置在甲、乙类厂房内；2）与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置；3）设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。	GB55037-2022 第 4.2.2 条	厂房内没有设置宿舍，办公室、休息室没有设置于甲、乙类厂房内。甲、乙类厂房无贴邻设置的辅助用房。	符合要求
14	配电室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。	GB50053-2013 第 6.2.2 条	各配电室的门向外开启。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
15	变压器室、配电室等房间应设置防止雨、雪和 蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	GB50053-2013 第 6.2.4 条	变电所、配电室有防止雨、雪和 蛇、鼠等小动物进入措施。	符合要求
三	作业场所安全防护			
1	在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15 米。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 5.1.6 条	甲醇卸车位及甲醇罐区设有冲淋洗眼器，距甲醇泵房集水井小于 15 米。	符合要求
2	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。	HG20571-2014 第 5.6.5 条	水处理间使用的水处理剂存在灼伤风险，已在水处理间门口设置冲淋洗眼器，液氧储罐装卸口旁也设置了冲淋洗眼器，冲淋洗眼器的服务半径小于 10 米。	符合要求
3	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。	HG20571-2014 第 4.6.1 条	空分装置、低温液态气体平底罐、制氢加热炉等的操作平台设有扶梯、平台和围栏。	符合要求
4	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施，挡板或围栏。	HG20571-2014 第 4.6.2 条	泵、压缩机转动部件设有围护设施。	符合要求
5	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。	HG20571-2014 第 5.6.4 条	水处理间水处理剂放置区设有围堰，转堰内地面有防腐处理。	符合要求
7	在化工装置区、罐区等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	HG20571-2014 第 6.2.2 条	氢气生产区设有严禁烟火标志。	符合要求
8	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	HG20571-2014 第 6.2.3 条	企业所在厂区设有风向标。	符合要求
9	长管拖车钢瓶使用时应有防止钢瓶和接头脱落甩动措施，拖车应有防止自行移动的固定措施。	GB4962-2008 第6.3.19条	连接软管有防脱落甩动措施，拖车有限位器。	符合要求
10	液氧储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，不应敷设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆全长。	GB16912-2008 第4.4.2条 注10	液氧储罐、卸车位和输送设备的液体接口下周没有可燃物和敷设沥青路面。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
11	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围20m内严禁明火，杜绝一切火源，并应设有明显的禁火标志。	《低温液体储运设备使用安全规则》JB/T 6898-2015 第4.2.11条	现场检查液氧储存、汽化、充装场所的周围 20m 内无明火火源，生产区出入口处设有禁火标志。	符合要求
12	液氧的贮存、汽化场所的周围至少在5m内不准有通向低处场所（如地下室、坑穴、地井、沟渠）的开口，地沟入口处必须有挡液堰。	JB/T 6898-2015 第4.2.12条	液氧储罐、汽化器周边 5m 内没有通向低处场所	符合要求
13	在高噪声作业区工作的操作人员应配备必要的个人噪声防护用具，必要时应设置隔音操作室。	HG20571-2014 第5.3.6条	空分站空压机房和制氮房为高噪声作业区，作业人员配有耳塞，上述场所不设操作室。	符合要求
14	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。 氮气压缩机间应设置空气中氧含量定期检测的分析仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB/T50493-2019 第4.1.6条 GB50030-2013 第8.0.10条	灌瓶站特气间、氧气和不燃气体灌瓶间以及氮气站分析仪间为可能出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所。灌瓶站特气间和氮气站房分析仪间、氧氮氩灌瓶间设置有氧气含量探测器。	符合要求
15	气体储罐、低温液体储罐宜布置在室外。	GB16912-2008 第4.6.9条	空分站、氮气站、灌瓶站附属低温液态气体储罐均布置在室外。	符合要求
16	窒息性气体设备间应具有良好的通风换气措施，通风换气次数不少于 3 次/h，事故通风不少于 7 次/h，宜设氧含量检测报警装置。	GB16912-2008 第 4.11.3 条	氮气站仪表间设有机械排风和空气氧含量自动监测报警设施，仪表间内部及入口处设有声光报警指示。压缩机房入口处设有声光报警指示。灌瓶站混合气配制间设有机械通风设施及氧气浓度探测报警设施，入口处设有声光报警指示。灌瓶站氧氮氩灌瓶间采用自然通风，设有氧气浓度探测报警设施。	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果	结论
	氮气压缩机间的自然通风换气次数不应小于3次，事故换气应采用机械通风，其换气次数不应少于12次。	GB50030-2013 第10.0.4条	空分站压缩机间机设有机械通风设施及氧气浓度探测报警设施，压缩机房出入口内外均设有声光报警指示。	

表 F2.4-2 厂内各建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	规范要求	评价依据	检查结果	结论
一	空分站压缩机房、氮气站				
1	耐火等级	不应低于三级	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	耐火等级均为二级。	符合要求
2	占地面积	防火分区最大允许占地面积 8000m ²		空分站防火分区最大面积 537m ² ，氮气站房面积 170 m ² 。	符合要求
3	疏散出口	不应少于 2 个	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.2 条 第 3.7.4 条	均设有 2 个以上安全出口	符合要求
4	疏散距离	厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 75m		厂房内任一点至最近安全出口的直线距离均小于 75m。	符合要求
5	通风	氮压缩机间的通风换气次数不少于 3 次/h，事故通风不少于 7 次/h，宜设氧含量检测报警装置	GB16912-2008 第 4.11.3 条	均设有机械排风和空气氧含量自动监测报警设施，压缩机房入口处设有报警指示灯。	符合要求
6	变配电室	甲、乙类厂房专用 10kV 变配电站应采用无开口的防火墙或抗爆墙一面贴邻。	GB55037-2022 第 4.2.4 条	空分站房及氮气站房分析间和配电室设有不燃烧体防火墙与厂房隔开，设有独立的安全出口。	符合要求
二	旧制氢站和新制氢站				
1	耐火等级	不应低于二级	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	制氢厂房、LPG 气瓶间及氢压缩机间、氢气槽车充装棚耐火等级均为二级。	符合要求
2	占地面积	防火分区最大允许占地面积 ≤3000m ²		制氢厂房、LPG 气瓶间及氢压缩机间、氢气槽车充装棚均 ≤3000m ² 。	符合要求
3	通风	顶棚应平整、避免死角，厂房上部空间应通风良好	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.5 条	制氢厂房、LPG 气瓶间及氢压缩机间、氢气槽车充装棚顶棚平整。	符合要求
4	配电室	甲、乙类厂房专用 10kV 变配电站应采用无开口的防	GB55037-2022 第 4.2.4 条	制氢厂房电控室和压缩机房电控室设有不燃烧体防	符合

序号	检查内容	规范要求	评价依据	检查结果	结论
		火墙或抗爆墙一面贴邻。		火墙与厂房隔开，设有独立的安全出口。	要求
5	控制室	控制室超过 15m 应设置两个通向室外的门，机柜室不应设通向室外的门，门应采用非燃烧材料。门应向外开启，且应通向无爆炸又无火灾危险场所，	HG/T20508-2014 第 2.4.6 条 第 3.3.7 条	控制室长 10m，设 2 个通向室外安全地点的门，机柜室的门通向控制室，门采用非燃烧材料，且向外开启。	符合要求
		控制室与辅助用房相邻时，不得有门相通。	HG/T20508-2014 第 2.2.3 条	控制室与仓库、配电室相邻，没有相连通的门。	符合要求
三	灌瓶站				
1	耐火等级	不应低于二级	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	灌瓶站及气瓶装卸平台主体结构耐火等级为二级。	符合要求
2	占地面积	防火分区最大允许占地面积 $\leq 3000\text{m}^2$	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	灌瓶站及气瓶装卸平台各防火分区面积均 $\leq 3000\text{m}^2$ 。	符合要求
3	泄压面积	$C \geq 0.25$	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.3 条	氢气灌瓶间、气瓶装卸平台采用半敞开式，且采用轻质屋面板泄压，泄压面积符合要求。	符合要求
4	疏散出口	每个防火分区，不应少于 2 个，面积小于 100m^2 ，且同一时间生产人数不超过 5 人，可设一个安全出口	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.2 条	灌瓶站的特气间、氢充灌瓶间、分析间、仓库等均小于 100m^2 ，同一时间生产人数不超过 5 人，设一个安全出口。氧氮氩灌瓶间设有 2 个安全出口。	符合要求
5	疏散距离	不应大于 30m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.4 条	各隔间疏散距离均小于 30m。	符合要求
6	通风	散发比空气轻的气体的房间顶棚应平整、避免死角，厂房上部空间应通风良好。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.5 条 GB55037-2022 第 2.1.7 条	氢气灌瓶间及气瓶装卸平台顶棚平整，通风良好。	符合要求
7	资料室、分析间等的设置	与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中的爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.5 条	灌瓶站设有资料室（已空置）、分析间，其与充装间之间有实体墙相隔；资料室现已空置，分析间经企业评估风险可接受。建议灌瓶站分析间仅限对应岗位当班作业人员作业时使用，分析	符合要求

序号	检查内容	规范要求	评价依据	检查结果	结论
				间人工化验逐步改进为在线分析方式。 气瓶装卸平台旁资料室现已改为设备间，存放一些工具。	
四	储瓶仓库				
1	耐火等级	不应低于二级	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.2 条	二级	符合 要求
2	占地面积	最大允许占地面积 750 m ² ， 每防火分区最大允许占地面积 ≤250m ²		占地面积 540m ² ，实用面积 324m ² ，防火分区最大允许占地面积 ≤250m ²	
3	疏散出口	不应少于 2 个	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.8.2 条	半敞开式	符合 要求

表 F2.4-3 总平面布置防火间距安全检查表

序号	检测内容	规范要求	评价依据	实际情况	结论
一	厂区氮气站、氢气站、空分站、制氢站、灌瓶间、储瓶仓库及辅助生产场所之间的防火间距				
1	办公楼 ↔ 气瓶检查站（戊类，二级）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	20m	符合要求
2	办公楼 ↔ 综合楼	≥6m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 5.2.2 条	11.8m	符合要求
3	变电所（丙类，二级） ↔ 空分站空压机房（乙类，二级）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	23.6m	符合要求
4	气瓶检查站（戊类，二级） ↔ 变电所（丙类，二级）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	39.5m	符合要求
5	综合楼 ↔ 维修间（丙类，二级）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	17.7m	符合要求
6	灌瓶站（甲类，二级） ↔ 氢气充装站	≥12m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	15.6m	符合要求
7	维修间（丙类，二级） ↔ 灌瓶站（甲类，二级，最近处为储瓶间）	≥12m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	18.4m	符合要求

序号	检测内容	规范要求	依据	实际情况	结论
8	灌瓶站（甲类，二级，最近处为储瓶间） $\longleftrightarrow$ 气瓶装卸平台（甲类，二级）	$\geq 12\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	36.5m	符合要求
9	气瓶装卸平台（甲类，二级） $\longleftrightarrow$ 更衣室	$\geq 25\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	25.1	符合要求
10	储瓶仓库（甲类，二级） $\longleftrightarrow$ 灌瓶站（甲类，二级）	$\geq 12\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	13.8m	符合要求
11	储瓶仓库（甲类，二级） $\longleftrightarrow$ 消防泵房	$\geq 12\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	2.5m，储瓶仓库存瓶区距消防泵房 12.7m，储瓶仓库靠消防泵房一侧空置 2 跨）	符合要求
12	制氢站（最近处为 LPG 气瓶间，甲类，二级） $\longleftrightarrow$ 储瓶仓库（甲类，二级）	$\geq 12\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	34m	符合要求
13	制氢站（最近处为 LPG 气瓶间，甲类，二级） $\longleftrightarrow$ 消防泵房	$\geq 12\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	20m	符合要求
14	200m ³ 甲醇罐区 $\longleftrightarrow$ 北侧灌瓶站（甲类，二级）	$\geq 20\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 条	23m	符合要求
15	甲醇罐区 $\longleftrightarrow$ 储瓶仓库（甲类，二级）	$\geq 20\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 条	200m ³ 甲醇罐区距储瓶仓库 26m，100m ³ 甲醇罐区距储瓶仓库 33m。	符合要求
16	200m ³ 甲醇罐区 $\longleftrightarrow$ 南侧 400m ³ 液氧储罐	$\geq 30\text{m}$	GB50016-2014（2018 年版）第 4.3.3 条	25m	此埋地甲醇储罐扩建于 2004 年，当时按照《石油化工企业设计防火规范（1999 版）》GB50160-92 进行设计，符合当时的

序号	检测内容	规范要求	依据	实际情况	结论
					规范要求
17	控制室←→东侧灌瓶站（甲类，二级）	≥12m	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	34m	符合要求
18	控制室←→东侧储瓶仓库（甲类，二级）	≥12m	GB50016-2014（2018年版）第3.5.1条	43.5m	符合要求
19	控制室←→北侧灌瓶站附属液氧储罐	≥12m	GB50016-2014（2018年版）第4.3.3条	12m	符合要求
20	氢气槽车充装台←→东侧储瓶仓库（甲类，二级）	≥30m	GB50016-2014（2018年版）第4.3.1条	40m	符合要求
21	氢气槽车充装台←→东侧消防泵房	≥20m	GB50016-2014（2018年版）第4.3.1条	33m	符合要求
22	空压机房（乙类，二级）←→变电所（丙类，二级）	≥10m	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	23m	符合要求
23	灌瓶站（甲类，二级）←→西侧灌瓶站附属液氧储罐	≥14m	GB50016-2014（2018年版）第4.3.3条	液氧储罐距灌瓶站特气充装间18m。	符合要求
24	100m³甲醇罐←→液氮储罐	≥15m	GB50016-2014（2018年版）第4.3.3条	15m	符合要求
25	100m³甲醇罐←→液氧储罐	≥30m		40m	符合要求
26	制氢厂房←→液氮储罐	≥12m	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	20m	符合要求
27	空分塔（乙类，二级）←→变电所（丙类，二级）	≥10m	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	25m	符合要求
28	露天氢气槽车充装台←→消防泵房	≥15m	GB50016-2014（2018年版）第4.3.3条	37m	符合要求
29	氢气立式储罐区←→消防泵房	≥15m	GB50016-2014（2018年版）第4.3.3条	42m	符合要求
30	氮气站（室外空分装置，二级、乙类）←→西北侧灌瓶站（甲	≥12m	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	31m	符合要求

序号	检测内容	规范要求	依据	实际情况	结论
	类、二级)				
31	氮气站（氮气站房，二级、乙类）←→西侧甲醇埋地储罐区（甲类、200m ³ ）	≥20m	GB50016-2014 2018 年版 第 4.2.1 条	27m	符合要求
32	氮气站（液氮储罐，二级、戊类，注 2）←→西侧甲醇埋地储罐区（甲类、200m ³ ）	≥20m		33m	符合要求
33	氮气站（氮气站房，二级、乙类）←→西南侧 400m ³ 液氧储罐（二级、乙类）	≥14m	GB50016-2014 2018 年版 第 4.3.3 条	36m	符合要求
34	氮气站（氮气站房，二级、乙类）←→南侧空分站（室外空分装置，二级、乙类）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	16m	符合要求
35	氮气站（氮气站房，二级、乙类）←→东侧变电所（二级、丙类）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	10m	符合要求
36	氮气站（液氮储罐、二级、戊类）←→北侧气瓶检查站（二级、丙类）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	27m	符合要求
37	氮气站（液氮储罐、二级、戊类）←→北侧氢气充装站（室外设备区、戊类）	≥10m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	21m	符合要求
38	氮气站（液氮储罐）与二氧化碳储罐	≥2	GB16912-2008 第 4.3.3 条	2.3	符合要求
39	氮气站（液氮高压缓冲罐等室外设备）与二氧化碳储罐	≥2		6	符合要求
40	氮气站（液氮罐车车位）与东北侧办公楼（非生产性建筑）	≥10m	GB50016-2014 2018 年版 第 3.4.1 条	31.5	符合要求
41	氮气站（液氮罐车车位）与北侧综合楼（非生产性建筑）	≥10m		58	符合要求
42	氮气站（液氮拖车充装台）与西北侧维修间	≥10m		31	符合要求

序号	检测内容	规范要求	依据	实际情况	结论
43	氮气站（氮气拖车充装台）与西侧灌瓶站（甲类）	$\geq 12\text{m}$		12.9	符合要求
44	氮气站（氮气拖车充装台）与西南侧埋地甲醇储罐区（甲类， 200m^3 ）	$\geq 20\text{m}$		42	符合要求
45	氮气站（氮气拖车充装台）与南侧制氮站（制氮装置，乙类）	$\geq 10\text{m}$		23	符合要求
46	氮气站（设备间所在钢瓶检验站，利旧，丙类）与东南侧变电所（丙类）	$\geq 10\text{m}$		45	符合要求
47	氮气站（氮气拖车充装台）与西南侧空分站液氧储罐区（ 400m^3 液氧储罐）	$\geq 14\text{m}$		79	符合要求
48	槽车操作场 $\leftrightarrow$ 更衣室、资料室	≥ 25	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）第4.2.5条	26	符合要求
49	槽车操作场 $\leftrightarrow$ 控制室	$\geq 25\text{m}$	GB50067-2014 第4.2.5条	28m	符合要求
50	槽车操作场 $\leftrightarrow$ 制氢装置及热油加热炉	$\geq 30\text{m}$	GB50067-2014 第4.2.5条	54m	符合要求
51	槽车操作场 $\leftrightarrow$ 30m^3 液氧储罐（乙类）	$\geq 6\text{m}$	GB50067-2014 第4.2.1条	8m	符合要求
52	槽车操作场 $\leftrightarrow$ 南侧氢气储罐区	≥ 15	GB50067-2014 第4.2.6条注3	97m	符合要求
53	槽车操作场 $\leftrightarrow$ 东侧气瓶装卸平台（甲类、二级）	$\geq 8\text{m}$	GB50067-2014 第4.2.1条	9m	符合要求
54	气瓶卸装平台 $\leftrightarrow$ 更衣室、资料室	$\geq 25\text{m}$	GB50016-2014 2018年版 第3.4.1条	25m	符合要求
55	气瓶待检区棚（戊） $\leftrightarrow$ 更衣室、资料室	$\geq 10\text{m}$	GB50016-2014 2018年版 第3.4.1条	12m	符合要求
二	制氢站内部防火间距				

序号	检测内容	规范要求	依据	实际情况	结论
1	氢压缩机房←→液化石油气间	≥12m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	30m	符合要求
2	LPG 气瓶间←→制氢厂房	≥12m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	12m	符合要求
3	LPG 气瓶间←→氢气立罐	≥15m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	15m	符合要求
4	氢气立罐←→氢压缩机房	≥15m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	15m	符合要求
5	氢气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。	/	GB50177-2005 第 3.0.2 条	各储罐之间的间距均大于相邻较大罐的直径。	符合要求
6	氢气储罐←→围墙	≥5m	GB50177-2005 第 3.0.3 条	5.2m	符合要求
7	氢气槽车充装棚←→东侧液化石油气间	≥15m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	30m	符合要求
8	氢气槽车充装棚←→氢气储罐	≥25m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	距氢气立罐 40m，距氢气卧罐 49m。	符合要求
9	1300Nm ³ /h 制氢装置←→露天槽车充装台	≥25m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	27.5m	符合要求
10	1300Nm ³ /h 制氢装置←→南侧氢压缩机房	≥12m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	35m	符合要求
11	1300Nm ³ /h 制氢装置←→南侧氢气储罐	≥25m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	距立式氢气储罐 54m，距卧式氢气储罐 25m。	符合要求
12	1300Nm ³ /h 制氢装置←→槽车充装棚	≥25m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	30m	符合要求
13	1300Nm ³ /h 制氢装置←→控制室	≥15m	GB50177-2005 第 6.0.2 条	18m	符合要求
14	1300Nm ³ /h 制氢装置←→水处理	≥15m	GB50177-2005 第 6.0.2 条	16m	符合要求
15	槽车充装棚←→控制室	≥20m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	20m	符合要求
16	槽车充装棚←→水处理	≥20m	GB50177-2005 第 3.0.2 条	40.5m	符合要求
三	空分站内部分布防火间距				
1	空压机房（丙类，二级）与液氧储罐的间距可按工艺要求确定	按工艺要求布置	GB50030-2013 第 3.0.8 条	按工艺要求就近布置	符合要求

序号	检测内容	规范要求	依据	实际情况	结论
	定。				
2	空分塔与空压机房的间距可按工艺要求确定。	按工艺要求布置	GB50030-2013 第 3.0.8 条	按工艺要求就近布置	符合要求
四	氮气站内部平面布置防火间距				
1	空分塔与空压机房的间距可按工艺要求确定。	按工艺要求布置	GB50030-2013 第 3.0.8 条	按工艺要求就近布置	符合要求
2	空分塔与液氮储罐的间距可按工艺要求确定。	按工艺要求布置	GB50030-2013 第 3.0.8 条	按工艺要求就近布置	符合要求
五	厂际管道（厂内部分）的防火间距				
1	氢气管道 $\longleftrightarrow$ 围墙	$\geq 1\text{m}$	GB50177-2005 第 12.0.11 条 附录 C	氢气管道利用厂区南侧围墙内侧架设（距围墙外建筑 5m），距东侧围墙 1.0m。	符合要求
2	氢气管道 $\longleftrightarrow$ 变电所（有门窗洞口）	$\geq 3\text{m}$	GB50177-2005 第 12.0.11 条 附录 C	3m	符合要求
3	氢气管道 $\longleftrightarrow$ 气瓶检验站（有门窗洞口）	$\geq 3\text{m}$	GB50177-2005 第 12.0.11 条 附录 C	5m	符合要求
4	氢气管道 $\longleftrightarrow$ 办公楼（有门窗洞口）	$\geq 3\text{m}$	GB50177-2005 第 12.0.11 条 附录 C	6m	符合要求
5	氢气管道 $\longleftrightarrow$ 空分站水泵房	$\geq 3\text{m}$	GB50177-2005 第 12.0.11 条 附录 C	9m	符合要求
注：1. 该厂为专业的气体生产企业，生产区可划分为空分站、制氢站以及各类气体充装等，不同气体生产区适用的专业技术规范均不一致。因此，上表中各生产区之间的防火间距符合性检查统一采用《建筑设计防火规范》为标准，而各生产区内部防火间距采用各专业气站的现行国家标准。 2. 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.2 条注 11，上表中空分装置、液氧系统按耐火等级为二级的乙类生产建筑来确定其与周边的防火间距；惰性气体储罐按耐火等级为二级的戊类生产建筑来确定其与周边的防火间距。 3. 槽车操作场为空车停车场。					

综上，该厂总平面布置功能分区合理，厂内各生产区之间的防火间距符

合规范要求，各生产区内部建构筑物 and 设施的防火间距符合规范要求；厂区内各建构筑物的耐火等级、层数、占地面积、防火分区设置等符合要求；各建（构）筑物防火、防爆、泄压、通风等安全设施的设置满足规范要求。作业场所安全防护设施和安全警示标志根据作业危险有害因素进行设置，符合规范要求。建议灌瓶站分析间仅限对应岗位当班作业人员作业时使用，分析间人工分析逐步改进为在线分析方式。

F2.5 生产工艺符合性分析

该企业生产工艺装置和充装工艺装置的安全措施状况如下：

1) 现场安装有各种高精度仪表，并通过 DCS 对空分装置、制氢装置相关工艺参数进行数据采集和监控，可实现工艺控制点参数的实时监测、报警、连锁控制。对进空分冷箱的原料气碳氢化合物含量、液氧储罐重大危险源液位、温度、压力重点进行在线监测控制。制氮装置主要设备采用 PLC 对关键设备参数和工艺参数进行实时监控，并设置有超限报警和连锁。

2) 涉重大危险源的液氧储罐设置独立的 SIS 系统，液氧罐液位高高连锁，停进料；液氧罐压力高高连锁，关闭进料和增压阀。该系统在控制室内设有不间断电源。

3) 空分站和氮气站各类泵、压缩机附近设有现场紧急停车按钮，制氢站装置反应炉、压缩机、槽车充装台等处设有现场紧急停车按钮，灌瓶台设有充装泵或压缩机急停按钮。生产现场各类气、液管道外壁漆有色标，并有表示介质流动方向的箭头。

4) 生产现场各类吸附器、冷凝器、蒸发器、低液液态气体储罐、气体输送管道等压力容器及压力管道设安全阀和放散管，超压时安全阀会自动开启，通过放散管泄压，放散管引到室外安全处，氢气系统放散管设阻火器和

伴氮保护。可燃介质输送系统均设有氮气吹扫接头。

以下对照《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规范》（GB16912-2008）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T27550-2011）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等专业规范的相关要求，对各类气体站工艺系统安全设施符合性情况检查如下：

表 F2.5-1 生产工艺安全检查表

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
一	空分站、氮气站、氦气站及低温液态气体储罐区工艺安全设施			
1	空分装置应采取防爆措施，防止乙炔及其他碳氢化合物和氮氧化物在液氧、液空中积累、浓缩、堵塞引起燃爆。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规范》 GB16912-2008 第 4.6.28 条	通过专用分子筛的高效吸附和液氧产品的大量取出防止碳氢化合物积累，每月对主冷碳氢化合物含量进行分析。	符合要求
2	深冷低温运行的设备、容器和管道应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。	GB16912-2008 第 4.9.3 条	深冷低温运行的设备、容器和管道用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。	符合要求
3	粉末绝热平底低温液体储罐基础应为高台式，设泡沫玻璃砖绝热层。	GB16912-2008 第 4.9.5 条	400m ³ 液氧、液氮储罐为粉末绝热平底低温液体储罐，其基础为高台式，设有泡沫玻璃砖绝热层。	符合要求
4	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 的范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.14 条	液氧贮罐周围 5m 的范围内及液氧槽车停车位下方没有可燃物和设置沥青路面。	符合要求
5	大型空压机应设置防喘振、振动、轴位移、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等报警联锁装置。未配备轴头油泵的大中型空压机，宜设高位油箱或压力油箱，并应设油压降时辅助油泵的自启动和停机联锁保护装置。	GB16912-2008 第 6.1.2 条 第 6.1.3 条	空压机有油压、油温、轴振动、轴位移、轴承温度等报警联锁装置及排气温度报警装置。空压机配有轴头油泵。	符合要求
6	膨胀机入口应设置过滤器。透平膨胀机应具有密封气压力与油压的差压联锁保护装置。	GB16912-2008 第 6.3.1 条 第 6.3.2 条	膨胀机入口设有过滤器，且具有密封气压力与油压的差压联锁保护装置。	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
7	透平膨胀机应设超速报警和自动停机装置，入口前应设紧急切断阀。	GB16912-2008 第 6.4.5 条	膨胀机设有超速报警和自动停机装置，入口前设有紧急切断阀。	符合要求
8	液氧泵入口应设过滤器。	GB16912-2008 第 6.4.1 条	设有入口过滤器。	符合要求
9	液氧泵应设出口压力、轴承温度过高声光报警和自动停机装置。	GB16912-2008 第 6.4.2 条	设有出口压力轴承温度 TS3568 过高声光报警和自动停机装置。	符合要求
10	排放液氧、液氮、液空或液氩，应向空中气化排放，并排放至安全处。排放口应设安全警示标志。	GB16912-2008 第 6.5.3 条 第 7.1.7 条	排放的液体通过排放管线汇集到排液蒸发器蒸发后放空，排放口附近有安全警示标志。详见附件 F8-16。	符合要求
11	空气预冷系统应设空气冷却塔水位报警连锁系统及出口空气温度监测装置。	GB16912-2008 第 6.5.5 条	有设置水位报警连锁系统及出口温度监测装置。	符合要求
12	分子筛吸附器出口应设二氧化碳监测仪。	GB16912-2008 第 6.5.7 条	有设置二氧化碳监测仪。	符合要求
13	空分冷箱应充入干燥氮气保持正压。大、中型空分冷箱应设有正负压力表、呼吸阀、防爆板等。	GB16912-2008 第 6.5.11 条	冷箱有充入干燥氮气保持微正压。	符合要求
14	应选用无油润滑型氮压机。氮压站与空分主控室之间应设有可靠的停车报警联系信号或停车连锁装置。	GB16912-2008 第 7.1.1 条 第 7.1.2 条	选用无油润滑型氮压机。氮压站与主控室之间应设有可靠的停车报警联系信号。	符合要求
15	采用集散控制系统时，应就地设停车按钮。	GB16912-2008 第 6.11.1 条	设有就地停车按钮。	符合要求
16	集散控制系统的设备及带微处理器的分析仪表，其工作环境温度要求低于 30℃，机柜温度低于 40℃。	GB16912-2008 第 6.11.7 条	控制室设有空调，工作环境温度控制低于 30℃。	符合要求
17	主电控制室内，应设置本厂主要电气设备运行控制、运行指示，故障报警连锁等装置。	GB16912-2008 第 6.12.2 条	控制室内设有主要电气设备运行控制、运行指示、故障报警连锁等。	符合要求
18	氧气与氮气、氩气储罐的间距及氮气、氩气储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。液氧储罐与液氮、液氩储罐	GB16912-2008 第 4.3.3 条	空分站温液态气体储罐区及灌瓶站附属储罐区各液态气体储罐之间的间距满足维修要求。	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	的间距及液氮、液氢储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。			
19	法兰连接应使用同一规格螺栓，安装方向应一致。螺栓应对称紧固。	工业金属管道工程施工规范》 （GB 50235-2010） 第 7.3.4 条	低温储罐区液氧充装泵氮吹扫管道上缺少紧固螺帽	已整改，符合要求
二	灌瓶站			
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；采用集装箱格钢瓶组时，不宜小于 2.0m。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 6.0.5 条	灌瓶间通道净宽度符合要求。	符合要求
2	氧气站的设备布置应紧凑合理，便于安装维修和操作。设备之间的净距不宜小于 1.5m；设备与墙壁之间的净距不宜小于 1m。且净距满足设备的零部件抽出检修的要求时，其净距不宜小于抽出零部件的最大尺寸加 0.5m；设备与其附属设备之间的净距以及水泵等小型设备的布置间距可根据工艺需要适当减小；设备双排布置时，两排之间的净距不宜小于 2m。	GB50030-2013 第 6.0.10 条	空分站、氮气站设备与墙壁间的净距大于 1m，设备之间的净距可满足零部件抽出检修的要求。灌瓶站附属储罐区及氧氮氩灌瓶间、二氧化碳灌装间等设备布置较合理。	符合要求
3	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，宜高于室外地坪 0.4~1.1m。	GB50030-2013 第 6.0.5 条	灌瓶间北侧设有专门的气瓶装卸平台，用于气瓶集装箱和托盘装卸车。平台宽度和平台高度满足叉车运输的要求。	符合要求
4	灌瓶间、空瓶间和实瓶间，均应设有防止瓶倒的措施。	GB50030-2013 第 6.0.10 条	氧、氮、氩采用集装箱和托盘充装。二氧化碳及混合气充装处设有防倒瓶措施。	符合要求
5	氧气站的氧气等放散管和液氧、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。	GB50030-2013 第 6.0.5 条	灌瓶间氧气、氮气等的放散管引至室外，距地高度大于 4.5m。	符合要求
6	氧氮氩灌瓶间应设有压缩机紧急停车按钮。	GB50030-2013 第 6.0.10 条	充装台设有压缩机（氢）和低温液体泵（氧）紧急停车按钮。	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
7	氧气钢瓶（气态气体）灌装宜采用高压气体压缩机和充装台或钢瓶集装格灌装。	GB50030-2013 第 4.0.21 条 1	氧气灌装采用低温液体柱塞泵高压气化，并采用钢瓶集装格充灌器和托盘汇流充装。	符合要求
8	氧氮氩灌瓶间充装台前的气体管道上应设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。	GB50030-2013 第 4.0.21 条 3	氧气充装台前的气体管道上设有紧急切断阀、安全阀和放空阀。	符合要求
9	氧气、氮气充装台应设有超压泄放用安全阀；氧气、氮气充装台应设有吹扫放空阀，放空管道应接至室外安全处；应设有分组切断阀、防错装接头等；应设有灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表。	GB50030-2013 第 4.0.23 条	氧气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。设有分组切断阀，气瓶设有余压保护阀，汇流排灌充接头采用专用顶针。	符合要求
10	高纯氧气灌瓶压缩机宜采用膜式压缩机或无润滑压缩机。高纯气体灌装站房宜设有钢瓶气体置换、加热干燥和抽真空等钢瓶处理装置。	GB50030-2013 第 5.0.8 条	采用低温液体柱塞泵高压气化。高纯氧灌装站设有钢瓶气体置换、加热干燥和抽真空等钢瓶处理装置。	符合要求
11	氢气灌瓶间与氢气压缩机间之间，应设联系信号。	GB50177-2005 第 8.0.11 条	氢气灌瓶间设有氢气压缩机紧急停车按钮。	符合要求
12	氢气及可燃混合气灌装系统应符合下列规定： 1) 应设有超压泄放用安全阀； 2) 应设有氢气回流阀，氢气回流至氢气压缩机前管路或氢气缓冲罐；3) 应设有分组切断阀、压力显示仪表；4) 应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处； 5) 应设有气瓶内余气及含氧量测试仪表。	《氢气站设计规范》 GB50177-2005 第 4.0.13 条	氢气充装台进气总管上设有超压泄放用安全阀、氢气止回阀、分组切断阀、压力显示仪表、吹扫放空阀，气瓶设有余压保护阀，灌充接头采用专用顶针。氢气安全阀出口引到室外安全处。	符合要求
13	氢气及可燃混合气灌装系统，均应设有含氧量小于 0.5% 的氮气置换吹扫设施。	GB50177-2005 第 4.0.15 条	氢气充装台设有含氧量小于 0.3% 的氮气置换吹扫设施。	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
14	氢气及可燃混合气灌装用充灌台应设两组或两组以上，一组灌装、一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量，应以外销氢气量或灌装用氢气压缩机的排气量、氢气充装时间确定。氢气灌装用钢瓶集装格通常设两组以上，钢瓶集装格的数量和每格的钢瓶数量，应根据外销氢气量和方便运输或吊装等因素确定。	GB50177-2005 第 5.0.11 条	各氢气钢瓶充装间，充灌接口均设两组，钢瓶集装格为六组。	符合要求
15	灌装站内具有下列情况之一时，宜设起吊设施：1）站内设备需要吊装时；2）氢气的灌装、储运采用钢瓶集装格。起吊设施的起吊重量，应按吊装件的最大荷重确定。	GB50177-2005 第 5.0.13 条	采用气瓶集装格和托盘充装，并采用叉车搬运。	符合要求
16	充装毒性气体的充装站厂房内除设置一般机械通风外，还应备有事故排风装置。对排出含有大量有毒气体的空气进行净化处理，使其符合 GBZ1 中的有关规定的要求。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB/T27550-2011 第 7.7 条 a)	无进行大量有毒气体充装，特气间设有机械通风。	符合要求
17	腐蚀性介质的压力计应采用耐蚀膜片式。	GB/T27550-2011 第 8.2 条	灌瓶站混合气充装不涉及腐蚀性介质充装。	符合要求
18	深冷液体加压气化充装装置中，气化器的出口温度低于-10℃及超压时应有系统报警及连锁停泵装置。	GB/T27550-2011 第 8.4 条	灌瓶站附属液氧、液氮储罐汽化器出口设有低温报警连锁停泵装置，设两级报警，低报值为-5℃，低低报值为-10℃，达到-10℃连锁停泵。	符合要求
19	氧气、强氧化性气体及可燃气体的充装站应有识别待装气瓶剩余气体及其杂质的检测仪器（有真空设施的除外）。有毒、可燃气体的充装站和氧气及可窒息性气体的充装站，应设置相应的气体危险浓度监测报警装置。	GB/T27550-2011 第 8.5 条	该企业充装的气瓶设有余压保护阀，灌装接头采用专用顶针。氧氮氩充装间和特气间不燃气体配制间设有氧气浓度检测报警装置，氢气充装间及特气间可燃气体配制间设有可燃气体浓度检测报警装置。	符合要求
20	气体充装站应按所装介质的特性配备相应的保护用具和用品，有腐蚀性介质的充装站应有可靠的防酸碱灼伤的劳保用品；有深冷液化气体加压气化的充装站应有可靠的防冻劳保用品；有毒气体	GB/T27550-2011 第 8.7 条	灌瓶站混合气充装不涉及腐蚀性介质充装，不涉及深冷液化气体加压气化的充装。特气间不燃气体配制间设有防毒面具和急救药品，设有紧急电话，并具备抢救运送中毒人员的条	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	充装站现场应配有防毒面具、滤毒罐和急救药品，并应具有可靠的通讯联络手段和抢救运送中毒人员的条件。可燃气体充装站应具有防静电衣服，底部无铁钉鞋具和不能产生火花的检修工具。		件。有规定进入可燃气体充装站（氢气充装间和特气间可燃气体配制间）操作人员和检维修人员穿戴防静电工作服、底部无铁钉的劳保鞋和使用不能产生火花的检修工具。	
三	旧制氢站、新制氢站			
1	变压吸附提纯氢系统，应设有下列装置：1) 原料气的预处理设施（视原料气中的杂质含量确定）；2) 吸附器组及程序控制阀；3) 氢气的精制（视用户对氢气纯度及杂质含量等要求确定）；4) 氢气和解吸气的缓冲设施；5) 解吸气回收利用设施；6) 根据需要设置原料气、产品氢气、解吸气的增压设施。	《氢气站设计规范》 GB50177-2005 第 4.0.5 条	变压吸附提纯氢系统设有预处理系统、吸附器组及程序控制阀、氢气和解吸气的缓冲设施，解析气回收利用设施的尾气罐，产品氢气缓冲罐、增压设施的氢气压缩机。	符合要求
2	甲醇转化制氢系统，应有下列装置：1) 原料甲醇及脱盐水的储存、输送装置；2) 甲醇转化反应器及其辅助装置，如加热炉或加热器、热回收设备等；3) 变压吸附提纯氢装置。	GB50177-2005 第 4.0.6 条	设有原料甲醇及脱盐水的储存、输送装置，转化反应器及加热炉，变压吸附提纯氢装置。	符合要求
3	氢气压缩机前应设氢气缓冲罐。数台氢气压缩机可并联从同一氢气管道吸气，但应采取措施确保吸气侧氢气为正压。输送氢气用压缩机后应设氢气罐，并应在氢气压机的进气管与排气管之间设旁通阀。	GB50177-2005 第 4.0.7 条	氢气压缩机前设有氢气缓冲罐。氢压缩机后设氢气储罐，氢气压缩机的进气管与排气管之间设有旁通阀。	符合要求
4	各类制氢系统中，设备及其管道内的冷凝水，均应经各自的专用疏水装置或排水水封排至室外。水封上的气体放空管，应分别接至室外安全处。	GB50177-2005 第 4.0.11 条	制氢装置冷凝水经冷凝液回收罐回流至原料配制罐，不外排。	符合要求
5	氢气灌装系统的设置应符合下列规定：1) 应设有超压泄放用安全阀；2) 应设有氢气回流阀，氢气回流至氢气压压缩机前管路或氢气缓冲罐；3) 应设有分组切断阀、压力显示仪表；4) 应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处。	GB50177-2005 第 4.0.13 条	槽车充装台、PGP 充装台进气总管上设有超压泄放用安全阀、氢气止回阀、分组切断阀、压力显示仪表、吹扫放空阀（放空管接至室外安全处）。设有气瓶内余气及含氧量测试仪表。	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	处；5）应设有气瓶内余气及含氧量测试仪表。			
6	各类制氢系统、供氢系统，均应设有含氧量小于 0.5% 的氮气置换吹扫设施。	GB50177-2005 第 4.0.15 条	制氢装置、槽车充装台及 PGP 充装台设有含氧量小于 0.3% 的氮气置换吹扫设施。	符合要求
7	氢气站内应将爆炸危险的房间集中布置。有爆炸危险房间不应与无爆炸危险房间直接相通。	GB50177-2005 第 6.0.5 条	制氢站及 PGP 充装的灌瓶站内，有爆炸危险房间没有与无爆炸危险房间相通。	符合要求
8	氢气灌装用压缩机的型号、排气量，应根据充灌台或充装容器的规格、数量，充装时间和进气压力、排气压力等确定。	GB50177-2005 第 5.0.9 条	氢气充装管道引自氢压缩机（型号 MKZ-600-10/490-25，流量为 371Nm ³ /h，出口压力 24MPa，2 台并联），槽车充装与 PGP 不同时进行，充装能力均为 600Nm ³ /h，管道供氢直接引自制氢装置，不经过压缩机。	符合要求
9	当纯化后的氢气灌瓶时，应采用膜式压缩机，并宜设置空钢瓶处理系统，包括钢瓶抽真空设备和钢瓶加热装置。	GB50177-2005 第 5.0.10 条	采用膜式压缩机，设有钢瓶抽真空设备，系统可不设钢瓶加热装置。	符合要求
10	氢气站应设站房出口氢气压力，氢气罐压力，制氢装置出口压力显示、调节，变压吸附器的压力显示、吸附压力调节，氢气压缩机进气、排气压力检测项目。	GB50177-2005 第 8.0.12 条	设有制氢站出口氢气压力、氢气罐压力、制氢装置出口压力在线显示及调节；变压吸附器的压力显示、吸附压力调节、氢气压缩机进气、排气压力在线显示。	符合要求
11	氢气站应设下列主要温度检测项目：制氢装置出口气体温度显示，变压吸附器入口气体温度显示，氢气压缩机出口氢气温度显示检测项目。	GB50177-2005 第 8.0.13 条	设有制氢装置出口气体温度显示，变压吸附器入口气体温度显示，氢气压缩机出口气体温度在线监测。	符合要求
12	氢气放空管，应设阻火器。阻火器应设在管口处。放空管的设置，应符合下列规定：1) 应引至室外，放空管管口应高出屋脊 1m；2) 应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施；3) 压力大于 0.1 MPa 时，阻火器后的管材，应采用不锈钢管。	GB50177-2005 第 12.0.9 条	旧制氢站、新制氢站氢气放空管管口设有阻火器，放空管引至室外并高出屋顶 1m 以上，有防雨雪侵入和杂物堵塞措施。	符合要求
13	在使用或产生甲类气体或甲、乙 A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按照区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。	《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008 第 5.1.3 条	甲醇储罐区、LPG 气瓶间、氢压缩机间、槽车充装棚等处设有可燃气体浓度检测报警器。	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
14	明火加热炉附属的燃料气分液罐、燃料气加热器等与炉体的防火间距不应小于 6m。	GB50160-2008 第 5.2.4 条	燃料气分液罐、LPG 气化器等与炉体的防火间距大于 6m。	符合要求
15	制氢装置与明火设备的间距不应小于 15m。	GB50160-2008 第 5.2.1 条	新制氢装置与导热油加热炉的间距为 15m。	符合要求
16	明火加热炉宜集中布置在装置边缘，且宜位于可燃气体、甲 B、乙 A 类设备的全年最小频率风向的下风侧。	GB50160-2008 第 5.2.13 条	两套制氢装置明火加热炉均布置于全年较小频率风向的下风侧。	符合要求
17	高压和超高压的压力设备宜布置在装置的一端或一侧。	GB50160-2008 第 5.2.19 条	高压的槽车充装台及氢气储罐设于两套装置的侧边。	符合要求
18	进、出装置的可燃气体、可燃液体的管道，在装置边界处设隔断阀和 8 字盲板。	GB50160-2008 第 7.2.16 条	进、出装置的可燃气体、可燃液体的管道，在装置边界处设有隔断阀和 8 字盲板。	符合要求
19	可燃气体和助燃气体的钢瓶应分别存放在位于装置边缘的敞棚内，可燃气体的钢瓶距明火设备的防火间距不应小于 15m。	GB50160-2008 第 5.2.25 条	LPG 钢瓶存放于两套装置之间半敞开式 LPG 供气间内，距明火设备的防火间距大于 15m。	符合要求
20	可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁、切断进料装置。	GB50160-2008 第 6.2.23 条	甲醇储罐设有液位计和液位在线监控报警。	符合要求
21	甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀，对于采用氮气或其他气体气封的甲 B、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。	GB50160-2008 第 6.2.19 条	甲醇储罐通气管管口设有呼吸阀和阻火器。甲醇储罐采用氮封，设有泄压设施。	符合要求
22	有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统	HG20571-2014 第 4.5.2 第 3 款	甲醇卸车采用密闭操作技术，卸车点露天设置，通风良好，系统残液回收委外处理。	符合要求
23	液化石油气气化器等安全阀应设置放散管，放散管管口高度应高出地面 5.0 以上；	GB51142-2015 第 9.3.9 条 第 9.3.7 条	LPG 气化器安全阀放散管管口高度和气瓶间管道安全阀放散管管口高度均高出地面 5.0m 以上。	符合要求
24	企业要加强防腐蚀管理，确定检查部位，定期检测，建立检测数据库。	安监总管三（2013）88 号 《国家安监总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》第七条第 16 条	600Nm ³ /h 甲醇制氢装置处氢气管道上两处阀门（位号：28.01.09；28.01.10）锈蚀严重。	已整改，符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
25	系统报警装置 (1)自然循环气相锅炉应当装设高液位和低液位报警装置，其蒸气出口处应当装设超压报警装置； (2)液相强制循环锅炉的出口处应当装设有机热载体的低流量、超温和超压报警装置，使用气相有机热载体时还应当装设低压报警装置； (3)火焰加热锅炉应当装设出口烟气超温报警装置； (4)闪蒸罐、冷凝液罐和膨胀罐应当装设高液位和低液位报警装置，闪蒸罐、冷凝液罐和闭式膨胀罐还应当装设超压报警装置； (5)膨胀罐的压力泄放装置、快速排放阀和膨胀管的快速切断阀应当装设动作报警装置。	《锅炉安全技术规程》 TSG 11-2020 第 10.2.3.6.2 条	该企业导热油炉为液相强制循环，装设有机热载体的低流量、超温和超压报警装置。膨胀罐设置高、低液位报警装置，膨胀罐的压力泄放装置、快速排放阀装设有动作报警装置。	符合要求
26	加热装置联锁保护 系统内的联锁保护装置，应当在以下情况时能够切断加热装置，并且发出报警： (1)气相系统内的蒸发容器、冷凝液罐和液相系统内膨胀罐的液位下降到设定限制位置； (2)气相锅炉出口压力超过设定限制值； (3)液相锅炉出口有机热载体温度超过设定限制值； (4)并联炉管数大于或者等于 5 根的液相锅炉，任一根炉管出口有机热载体温度超过设定限制值； (5)液相强制循环锅炉有机热载体流量低于设定限制值； (6)火焰加热锅炉出口烟温超过设定限制值； (7)膨胀罐的压力泄放装置、快速排放阀或者膨胀管的快速切断阀动作； (8)运行系统主装置联锁停运。	《锅炉安全技术规程》 TSG 11-2020 第 10.2.3.6.3 条	该公司导热油炉出口设置高温报警并连锁切断加热装置；设置有有机热载体流量低流量报警并连锁切断加热装置；膨胀罐的压力泄放装置、快速排放阀能够连锁切断加热装置并且报警；运行系统主装置联锁停运。	符合要求
27	系统联锁保护 有机热载体系统的联锁保护装置，应当在以下情况时能够切断加热装置和循环泵，并且发出报警：	《锅炉安全技术规程》 TSG 11-2020 第 10.2.3.6.4 条	该公司导热油炉出口设置有机热载体高温报警和烟温高温报警，以及膨胀罐的低液位和快速排放阀动作报警，二者同时报警时连锁切断加热装置和循	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	(1)锅炉出口有机热载体温度超过设定限制值和烟温超过设定限制值二者同时发生; (2)膨胀罐的低液位报警和快速排放阀或者膨胀管的快速切断阀动作报警二者同时发生; (3)全系统紧急停运。		环泵;膨胀罐的低液位和快速排放阀动作报警,二者同时报警时联锁切断加热装置和循环泵;全系统紧急停运。	
四	气瓶储存、装卸、搬运			
1	库存危险化学品应根据其化学性质和灭火方法的不同分区、分类、分库储存,易燃气体不应与助燃气体同库储存。	《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》 GB17914-2013 第 4.2.2 条 第 4.2.2.5 条	灌瓶站储瓶间、储瓶仓库、气瓶待检区根据各类气体性质分区、分区储存,禁忌物料没有混存。	符合要求
2	应避免阳光直射,远离火源、热源、电源及产生火花的环境。	GB17914-2013 第 4.3.1 条	灌瓶站储瓶间、储瓶仓库、气瓶待检区等处无阳光直射,远离火源、热源、电源及产生火花。	符合要求
3	入库的空瓶、实瓶和不合格瓶应分别存放,并有明显区域和标志。	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》 GB/T 34525-2017 第 3.2.2 条	气瓶装卸平台、储瓶仓库、气瓶待检区有空瓶、实瓶、待检瓶、不合格瓶均分区存放。检验站外空瓶区域未见悬挂标识牌。	已整改,符合要求
4	气瓶入库后,应将气瓶加以固定,防止气瓶倾倒。	GB/T 34525-2017 第 8.2.4 条	气瓶采用集装格或托盘固定。	符合要求
5	气瓶在库房内应摆放整齐,数量、号位的标志要明显。要留有可供气瓶短距离搬运的通道。	GB/T 34525-2017 第 8.2.7 条	储瓶仓库、气瓶待检区气瓶摆放整齐,留有气瓶短距离搬运的通道	符合要求
6	有毒、可燃气体的库房和氧气及惰性气体的库房,应设置相应气体的危险性浓度检测报警装置。	GB/T34525-2017 第 8.2.8 条	储瓶仓库设有氢气、乙炔、一氧化碳气体浓度检测报警装置。	符合要求
7	仓库应保持相应的垛距、墙距、柱距,主要通道的宽度 $\geq 2.0\text{m}$,垛距 $\geq 1.0\text{m}$,墙距 $\geq 0.5\text{m}$,柱距 $\geq 0.3\text{m}$ 。	《危险化学品储存通则》 GB15603-2022 第 6.2.5 条	灌瓶站储瓶间、储瓶仓库、气瓶待检区通道宽度、垛距、墙距符合要求。	符合要求
8	危险化学品仓库地面应平整、坚实、防潮、防滑、防渗漏、易于清扫。应根据储存物品特性,配备通风、密封、调温、调湿、防静电等设施。	GB15603-2022 第 4.1.2 条	灌瓶站储瓶间、储瓶仓库、气瓶待检区地面应平整、坚实,均为半敞开式通风良好,灌瓶站氢气间、储瓶仓库入口设有静电消除器。	符合要求
9	储存危险化学品的仓库和场所应设置明显的安全标志,并符合	GB15603-2022 第 5.2.1 条	灌瓶站储瓶间、储瓶仓库、气瓶待检区设有安全警示标志。	符合要求

检查项目	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	GB2894《安全标志及其使用导则》规定。			
五	甲醇埋地储罐			
1	采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀	《石油化工储运系统罐区设计规范》 SH/T 3007-2014 第 5.1.3 条	采用氮气保护的甲醇储罐通气管上设有呼吸阀	符合要求
2	下列储罐通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器： 1.储存甲 B、乙、丙 A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐； 2.储存甲 B、乙类液体的覆土卧式储罐； 3.采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐； 4.内浮顶储罐罐顶中央通气管。	SH/T 3007-2014 第 5.1.9 条	制氢用的原料甲醇埋地储罐通向大气的通气管安装有阻火器。	符合要求
3	汽车装卸设施应具备防止装卸设备拉脱泄漏的安全保护装置或措施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》 SH/T 3221-2023 第 4.8 条	甲醇卸车具备防止装卸设备拉脱泄漏的安全保护装置	符合要求
六	其他			
1	安全阀的进出口管道一般不允许设置截断阀，必须设置截断阀时，需要加铅封，并且保证锁定在全开状态。	TSG ZF001-2006 第 B4.2（4）	空分站储罐区相应的安全阀根部截断阀已铅封锁定在全开状态。	符合要求
2	压力表的刻度盘上应划出指示工作压力的红线。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.2.1.2 条	压力表的刻度盘上已划出指示工作压力的红线	符合要求

该企业所采用的技术和工艺为国内外目前普遍采用的工艺技术，其工艺、技术较成熟，未列入《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中“限制类”和“淘汰类”产业。所采用的工艺技术和设备未列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设

备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86号）的规定，该企业生产工艺未列入“限制类”和“淘汰类”产业，未列入淘汰落后工艺技术设备目录。所采用的生产工艺未列入重点监管的危险化工工艺目录中。

该企业储存、使用的原料甲醇、产品氢气、燃料石油气（LPG）列入原安监总局发布的首批重点监控危险化学品目录中，根据《首批重点监控的危险化学品安全措施和应急处置原则》，对该企业的重点监控危险化学品安全措施设置符合性采用安全检查表检查如下：

表 F2.5-2 重点监管危险化学品安全措施检查表

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
一	甲醇重点监管技术措施符合性		
1	密闭操作，防止泄漏，加强通风。	甲醇在系统中密闭操作。	符合要求
2	储罐应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	甲醇储罐设有压力表、液位计，并具有压力、液位远传记录和报警功能的安全装置。	符合要求
3	生产、储存区域应设置安全警示标志。	生产、储存区设有安全警示标志。	符合要求
4	灌装时应控制流速，且有接地装置防止静电积聚。	卸车时流速控制且有卸车静电接地装置。	符合要求
5	甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	甲醇储罐为埋地式，四周设置围堰，围堰的容积大于储罐的容积。甲醇卸车点附近设置应急池。	符合要求
6	甲醇管道输送时，注意以下事项： 1.甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； 2.管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于10Ω，防静电的接地电阻值不大于100Ω； 3.甲醇管道不应靠近热源敷设； 4.管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显警示标志； 5.甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安	制氢站外穿越道路段甲醇管道为埋地敷设，站内沿地面架空敷设，架空敷设的管道敷设在非燃烧体支架上。甲醇管道下面没有与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品。管道消除静电接地装置和防雷接地线单独接地，防雷的接地电阻值不大于10Ω，防静电的接地电阻值不大于100Ω。甲醇管道没有靠近热源敷设，地上敷设的管段没有位于人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段。 甲醇管道外壁颜色为蓝色。 室内管道没有敷设在地沟中或直接埋地，室外没有采用地沟敷设。	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	全标识》（GB 7231）的规定； 6.室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。		
二	氢气重点监管技术措施符合性		
1	生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。	制氢厂房、氢压缩机房设有氢气泄漏检测报警仪，上述各类场所均为敞开式或半敞开式，无设机械排风。	符合要求
2	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	氢气储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表，并应装有带压力远传记录和报警功能的安全装置。	符合要求
3	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。	生产、储存区域应设置安全警示标志。在充装过程中，钢瓶和容器应接地和跨接。	符合要求
4	氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。	氢气生产区内无氧气瓶，氢气槽车充装与 LPG、甲醇储罐等的间距均大于 8m；与空调装置、空压机等的间距大于 20m；制氢站区、长管气瓶充装点周边 10m 范围内无明火或普通电气设备。现场查看时瓶库中氢气气瓶和其他易燃气瓶间距大于 8m。	符合要求
5	氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： 1.氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； 2.氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。 3.室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； 4.管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； 5.氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。	氢气管道在厂区内部采用架空敷设，其支架为非燃烧体，且没有与电缆、导电线敷设在同一支架上。没有与氧气管道、燃气管道敷设于同一支架上。室内管道没有敷设在地沟中和直接埋地，管道没有穿过地沟、下水道及铁路，穿过工业园区道路设有套管保护。氢气管道外壁颜色为绿色，识别符合规范要求。	符合要求
三	液化石油气重点监管技术措施符合性		
1	生产、储存、使用液化石油气的车间	液化石油气作为燃料供应燃烧器，液化	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。	石油气气瓶间设有泄漏检测报警仪，厂区配备有阻燃防火服。	
2	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。	采用 LPG 瓶组供气，无 LPG 储罐。	/
3	生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量消防器材及泄漏应急处理设备。	生产区、储存区设有安全警示标志。无钢瓶传送设施，没有使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。LPG 瓶组供气站设有相应数量的消防器材和可燃气体探测报警仪。	符合要求
4	输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品。液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。	液化石油气的管道没有靠近热源敷设，管道在厂区内采用地上架空敷设，架空管道敷设在非燃烧体的支架上。液化石油气管道外壁颜色为灰色。	符合要求
四	甲烷重点监管技术措施符合性		
	在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其他高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。	气瓶库设置有可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备必要的劳动保护用品。该公司甲烷为气瓶，无储罐。	符合要求
2	生产、储存区域应设置安全警示标志。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	设置有安全警示标志，使用集装格，配备有相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
3	【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 （2）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。储存区应备有泄漏应急处理设备。	储存于阴凉、通风的气瓶库。和氧化剂分开存放，不混储。备有泄漏应急处理设备。	符合要求
4	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	使用有资质的危险化学品运输车辆运输。	符合要求
五	乙炔重点监管技术措施符合性		
1	在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。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。	储瓶库设置有可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备必要的劳动保护用品。储瓶库设置有安全警示标志，使用集装格，配备有相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	符合要求
2	【操作安全】 （1）在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。 （2）进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。 （5）使用乙炔气瓶，应注意： ——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15	储瓶库配备有便携式可燃气体检测报警仪。进入密闭有限空间均进行气体浓度监测，强制机械通风，满足要求才能进入。气瓶使用集装格固定，检维修使用乙炔和氧气气瓶时按要求进行。	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为； ——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体； ——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻； ——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。		
3	【储存安全】 (1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 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。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。 (3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。	乙炔瓶储存于阴凉、通风的专用气瓶库，与氧化剂、酸类、卤素分开存放，不混储，采用防爆型照明、通风设施。不使用易产生火花的机械设备和工具。储存区备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时保持直立，瓶库通风良好，有专人管理，有消防器材和醒目的防火标志。	符合要求
4	【运输安全】 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行	使用有资质的危险化学品运输车辆运输。	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。		
六	乙烷重点监管技术措施符合性		
1	【操作安全】 (1) 严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 防止气体泄漏到工作场所空气中。	现场检查时未见用铁器敲击管道与阀体。	符合要求
2	【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。 (2) 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。储存区应备有泄漏应急处理设备。	储存于阴凉、通风的气瓶库。和氧化剂、卤素分开存放，不混储。采用防爆型照明、通风设施。不使用易产生火花的机械设备和工具。备有泄漏应急处理设备	符合要求
3	【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。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。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝车辆行驶的右方向，堆放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。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源，勿在居民区和人口稠密区停留。	使用有资质的危险化学品运输车辆运输。	符合要求
七	乙烯重点监管技术措施符合性		
1	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵	操作人员均经过专门培训，密闭，工作场所全面通风。储瓶库设置泄漏检测报	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作人员应该穿防静电工作服。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。 搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	警仪，工作场所严禁吸烟。操作人员穿防静电工作服。 不与氧化剂、卤素接触。 储瓶库设置有安全警示标志。配备有相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
2	【储存安全】 (1) 储存容器应有正确的标识。保持容器密闭，储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房，库房温度不宜超过30℃。 (2) 远离热源、点火源和酸类、卤素、氧化剂。储存区电路必须接地以避免产生电火花，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。 (3) 乙烯瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。	现场检查时未见乙烯瓶存放。储瓶库阴凉、通风，远离火种、热源，采用防爆型照明、通风设施。	符合要求
3	【运输安全】 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的2/3。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵	使用有资质的危险化学品运输车辆运输。	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	漏。		
八	一氧化碳重点监管技术措施符合性		
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。 避免与强氧化剂接触。 在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。	操作人员均经过专门培训，密闭，工作场所全面通风。工作场所严禁吸烟。储瓶库设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。配备有相应的劳动防护用品和应急救援物资。不与氧化剂接触。储瓶库设置安全警示标志。配备有相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。每年进行职业健康体检。	符合要求
2	【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，防止阳光直晒。库房内温不宜超过 30℃。 （2）禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	储存于阴凉、通风的库房内，远离火源、热源。不使用易产生火花的机械设备和工具。备有泄漏应急处理设备。	符合要求
3	【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）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。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡	使用有资质的危险化学品运输车辆运输。	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。中途停留时应远离火种、热源。禁止在居民区和人口稠密区停留。		
九	丙烯重点监管技术措施符合性		
1	密闭操作，严防泄漏，全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。 穿防静电工作服。 避免与氧化剂、酸类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。 搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	气瓶密闭，气瓶库通风良好。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。储瓶库设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。不与氧化剂、酸类接触。储瓶库设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	符合要求
2	【操作安全】 （1）丙烯系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放丙烯。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。	现场检查时未见敲击气瓶和阀门，未在室内排放丙烯。	符合要求
3	【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 （2）应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。丙烯瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。 （3）储存室内必须通风良好，保证空气中丙烯最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不	现场检查时未见丙烯瓶存放。储瓶库为半开敞式结构，阴凉、通风，远离火种、热源，采用防爆型照明、通风设施。	符合要求

序号	安全措施要求	现有安全措施	评价结论
	得小于 7 次。		
4	【运输安全】 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 汽车装运丙烯瓶，丙烯瓶头部应朝向车辆行驶的右方，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。	使用有资质的危险化学品运输车辆运输。	符合要求
注：二氧化硫也为重点监管的危险化学品，因二氧化硫为无储存经营，此处不对二氧化硫进行重点监管技术措施符合性评价			

根据附件一，第 F1.4 节辨识结果，该企业空分站低温液态气体储罐区 400m³ 液氧储罐构成四级危险化学品重大危险源。以下根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行办法》（原安监总局令 第 40 号，第 79 号修正）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）、《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）的相关要求，对液氧储罐重大危险源安全技术措施进行检查评价。

表 F2.5.3 重大危险源安全技术措施检查表

序号	规范要求	评价依据	检查结果	评价结论
1	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：			
1)	危险化学品重大危险源应配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	原安监总局第 40 号令、第 79 号令修正第十三条（一）	该厂生产装置装备有自动化控制系统，并能对工艺控制点的温度、压力、液位、流量、组分等不间断采集和在线监测、报警及联锁，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能，记录的电子数据的保存时间大于 30 天。在可能产生氧气及窒息性气体泄漏和聚积的场所设有氧气浓度检测报警装置。	符合要求

序号	规范要求	评价依据	检查结果	评价结论
2)	重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统。	原安监总局第 40 号令、第 79 号令修正第十三条（二）	装备有满足安全生产要求的自动化控制系统，为四级重大危险源。	符合要求
3)	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）。	原安监总局第 40 号令、第 79 号令修正第十三条（三）	储存的液氧非易燃易爆和有毒有害气体，无设泄漏物紧急处置装置的要求。	/
4)	重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统。	原安监总局第 40 号令、第 79 号令修正第十三条（四）	不储存剧毒物质。	/
2	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	原安监总局第 40 号令、第 79 号令修正第十五条	有制定重大危险源安全管理制度，能定期对重大危险源安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养。	符合要求
3	控制设备应设置在有人值班的时间或安全场所。	AQ3035-2010 第 4.2 d)	设在有人值班且相对安全的控制室内。	符合要求
4	监控参数应包括液位、压力、温度、流量、风速、风向、明火和烟气、音视频信号和人员出入情况等。摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。	AQ3035-2010 第 4.5.4 条 AQ3036-2010 第 10.1.2 条 第 10.1.3 条 第 10.1.5 条	液氧储罐监控参数包括液位、压力等。厂区视频监控共设有 30 个摄像头，可监视厂区人员出入情况，可覆盖液氧储罐周边，可监控到储罐顶部。	符合要求
5	储罐应设液位监测器，应具备高低液位报警功能。	AQ3036-2010 第 6.3 条	储罐设有液位监测设施，有高、低液位报警功能。	符合要求
6	可燃气体监测点的设置安装应符合规范要求。	AQ3036-2010 第 7.2 条 AQ3036-2010 第 7.3 条	液氧储罐露天设置，可不设氧气浓度监测设施。	/
7	控制系统应具备如下功能：数据采集、数据采集时间间隔设置、	AQ3035-2010 第 4.7 条	系统具有：1) 数据采集、数据采集时间间隔设置、巡检功	符合要求

序号	规范要求	评价依据	检查结果	评价结论
	巡检功能；模拟动画显示、监控设备和对象平面图显示、控制参数列表显示、视频图像显示、同一时间模拟量/开关量/变化显示、报警信息功能显示功能；监控数据存储功能；统计查询与数据分析功能；根据设定的报警条件报警及提示功能；故障诊断与事故预警功能；控制及输出功能；人机对话和信息发布功能；系统管理与设置、设备管理功能；可靠性诊断功能。		能；2）模拟动画显示、监控设备和对象平面图显示、控制参数列表显示、视频图像显示、同一时间模拟量/开关量/变化显示、报警信息功能显示功能；3）监控数据存储功能；4）统计查询与数据分析功能；5）根据设定的报警条件报警及提示功能；6）故障诊断与事故预警功能；7）控制及输出功能；8）人机对话和信息发布功能；9）系统管理与设置、设备管理功能；10）可靠性诊断功能。	
8	所有自动控制设备宜同时设置手动控制机构，并可通过切换确保系统控制权的唯一性和有效性。	AQ3035-2010 第 4.7.7.5 条	自动控制设备同时设有手动控制机构，并可通过切换确保系统控制权的唯一性和有效性。	符合要求
9	通过数据传输接口，将允许外部访问的信息发布，实现监控预警系统与企业管理系统及重大危险源各级政府监管网络的连接。	AQ3035-2010 第 4.7.10 条	有预留数据传输接口。	符合要求
10	系统宜配备备用电源及自动切换装置，系统应具有数据备份功能及自监视和软件容错功能。	AQ3035-2010 第 4.7.15.3 条 第 4.7.15.5 条 第 4.7.15.6 条	有 UPS 备用电源及自动切换装置，系统具有数据备份功能及自监视和软件容错功能。	符合要求
11	各系统之间应保持时钟同步	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB 17681-2024 第 6.1.4 条	各系统之间的时钟同步	符合要求
12	应根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果，确定生产单元需要监控的关键工艺参数，如物位（液位、料位、界位、气柜高度）、温度、压力、流量或特定介质浓度等。	GB 17681-2024 第 6.2.1 条	该公司液氧罐为重大危险源，有监控温度、压力等参数	符合要求
13	应显示安全联锁投用状态	GB 17681-2024 第 6.2.4 条	显示安全联锁投用状态	符合要求
14	储罐应设置液位、温度检测仪表。	GB 17681-2024 第 6.3.1.1 条	液氧储罐设置液位、温度检测仪表。	符合要求
15	低压储罐、氮封常压储罐、压力储罐、全冷冻式储罐应设置压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置，应保证在最高液位时能测量气相压力	GB 17681-2024 第 6.3.1.2 条	液氧储罐属低压储罐，设置有压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置，能保证在最高液位时能测量气相压力并便于观察和维	符合要求

序号	规范要求	评价依据	检查结果	评价结论
	并便于观察和维修。		修。	
16	储罐进出物料管道上应设置远程控制的开关阀。	GB 17681-2024 第 6.3.1.3 条	液氧储罐进出物料管道上设置可以远程控制的开关阀。	符合要求
17	应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统应具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警。	GB 17681-2024 第 6.3.1.5 条	远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警。	符合要求
18	常压和低压储罐区储罐应至少设置 2 套液位连续检测仪表，或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。	GB 17681-2024 第 6.3.2.1 条	液氧储罐设置 2 套液位连续检测仪表	符合要求
19	应在系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警，并应符合下列规定。a) 报警设定值应符合 SH/T3007 的有关规定；外浮顶储罐和内浮顶储罐的低低液位报警设定值不应低于浮盘落底高度。b) 高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道上远程控制的开关阀，并对进料泵采取防憋压措施；低低液位报警应联锁切断出料。	GB 17681-2024 第 6.3.2.2 条	液氧储罐设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警。此液氧罐无进料泵，低低液位报警联锁切断出料。	符合要求
20	6.4.2.1 涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元（仓库除外）应配备 SIS。	GB 17681-2024 第 6.4.2.1 条	该公司不涉及一、二级重大危险源	/
21	除 6.4.2.1 条之外的危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元（仓库除外）应根据 SIL 评估结果确定是否配备 SIS，当 SIL 定级报告确定该生产单元、储存单元（仓库除外）具有 SIL1 及以上的 SIF 时，应配备符合 SIL 要求的 SIS。	GB 17681-2024 第 6.4.2.2 条	该公司液氧罐为储存单元重大危险源，配备有符合 SIL 要求的 SIS。	符合要求
22	危险化学品重大危险源企业每个厂区应至少配备 1 套气象监测设施，监测风速、风向、大气压、环境温度和环境湿度等参数，采样频次不应少于 1 次/h。	GB 17681-2024 第 6.4.5.1 条	该公司配备有 1 套气象监测设施，监测风速、风向、大气压、环境温度和湿度等参数，采样频次不应少于 1 次/h。	符合要求
23	气象监测仪应安装在距地面 5m~15m 高处、空气清洁且流动良好、便于安装维护的非爆炸危险场所。	GB 17681-2024 第 6.4.5.2 条	该公司气象监测仪安装在公司大门口仓库旁柱子上方，距地面大于 5m，小于 15m，空气清洁且流动良好、非爆炸危险场所，便于安装维护。	符合要求

序号	规范要求	评价依据	检查结果	评价结论
24	气象参数报表中能统计并记录当日、当月、当年各气象参数的最大值、最小值和平均值。	GB 17681-2024 第 6.4.5.3 条	气象参数报表中能统计并记录当日、当月、当年各气象参数的最大值、最小值和平均值。	符合要求
25	摄像机的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，摄像机应有效监视下列场所：a) 压缩机、机泵、炉区等对生产操作和安全影响重大的重要设备及区域；b) 易发生易燃易爆有毒有害气体、液体泄漏和火灾的部位；c) 储罐顶部和储罐底部阀组区 d) 重要巡检检修通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所。	GB 17681-2024 第 6.5.6 条	摄像机的设置能有效监视机泵等对生产操作和安全影响重大的重要设备及区域；以及易发生泄漏和火灾的部位，储罐顶部和储罐底部阀组区，重要巡检检修通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所。	符合要求

综合表 F2.5-1、F2.5-2、F2.5-3 检查结果，该企业空分生产、氮气站、低温液态气体产品储存汽化输送、制氢装置、甲醇装卸储存、氢气储存输送、钢瓶充装、钢瓶储存等生产工艺及储存设施的安全措施符合规范要求。但现场检查时检验站外空瓶区域未见标识牌，现已整改，检验站外空瓶区域已张贴空瓶区标识牌。低温储罐区液氧充装泵氮吹扫管道上缺少紧固螺帽，现已整改，已补充螺帽并紧固好。600Nm³/h 甲醇制氢装置处氢气管道上两处阀门（位号：28.01.09、28.01.10）锈蚀严重，现已整改，进行了除锈、刷漆防腐。

该企业生产工艺未列入原安监总局公布的首批重点监管的危险化工工艺目录及第二批重点监管危险化工工艺目录；该企业危险化学品生产相关的氢气、甲醇、液化石油气相关设施重点监管危险化学品的安全措施及重大危险源安全监控技术措施符合规范要求。

空分装置及 600Nm³/h 制氢装置主体设备设施已服役 28 年，空分装置附属液氧储罐构成危险化学品重大危险源，制氢装置及附设储罐涉及的氢气、甲醇为重点监管危险化学品。建议加强安全风险管控，对旧制氢站老旧装置及超期服役设备定期进行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级。

该企业的装置、储罐及管道管线等生产设施位于室外开放空间，其电气线路护套易老化，线路接头易松动脱落，金属部件易锈蚀。企业应加强对设备金属构架、操作平台、电气防护设施的日常维护保养，做好加固、防锈等安全措施；加强装置检维修后工艺安全检查，确保各类装置上的监测监控设施、跨接、接地、封堵、锁定、护栏、安全警示标志等安全设施复位；加强间歇运行的生产装置停产与复产安全管理，做好安全风险分析及安全检查，严格落实变更管理。

F2.6 设备、设施检测维护情况分析

该公司设备、设施检测检验维护情况检查如下表。

表 F2.6 设备设施检测维护情况检查表

序号	法律法规和技术标准要求	评价依据	检查结果	评价结论
1	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	未使用淘汰的危及生产安全的工艺、设备	符合要求
2	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施。	《安全生产法》第三十六条	有对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，有相应的维护、保养、检测记录。现场检查未发现关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施的情形。	符合要求
3	以作业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准则》GB5083-2023 第6.1.5条	机泵等传动部位设有安全防护装置。	符合要求
4	企业应监测大机组和重点动设备转速、振动、位移、温度、压力等运行参数，及时评估设备运行状况。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（	对空压机等大机组和重点动设备转速、振动、位移、温度、压力	符合要求

序号	法律法规和技术标准要求	评价依据	检查结果	评价结论
		安监总管三（2013）88号）	等运行参数进行在线监测。	
5	企业应对储罐呼吸阀（液压安全阀）、阻火器、泡沫发生器、液位计、通气管等安全附件按规范设置，并定期检查或检测，填写检查维护记录。	《国家安全生产监督管理总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）	储罐呼吸阀、液位计等安全附件规范设置，有定期检查、维护。	符合要求
6	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》第三十二条	使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。没有使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	符合要求
7	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第三十三条	既有特种设备均已取得使用登记证。	符合要求
8	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。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全法》第四十条	该公司使用的特种设备按照相应的安全技术规范定期检验。详见附件 8-11。	符合要求
9	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并做出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并做出记录。	《特种设备安全法》第三十九条	该公司使用特种设备有进行经常性维护保养和定期自行检查。安全阀、压力表等有定期校验、检修。详见附件 8-11。	符合要求
10	列入《实施强制管理的计量器具目录》且监管方式为“强制检定”和“型式批准、强制检定”的工作计量器具，使用中应接受强制检定，经检定合格后，方可投入使用。	《市场监管总局关于调整实施强制管理的计量器具目录的公告》（市场监管总局公告 2020 年第 42 号）第二项	带报警装置的压力监测仪表、气体探测器等强制检测的计量器具经检定合格。详见附件 8-11。	符合要求
11	可燃气体检测报警器应定期检定，已投入使用的可燃气体检测报警器的检定周期不应超过 1 年。	《可燃气体检测报警器检定规程》JJG693-2011 第 5.5 条	该公司安装的氧含量探测器和氢探测器经检定合格，检定周期符合要求。详见附件 8-11。	符合要求

序号	法律法规和技术标准要求	评价依据	检查结果	评价结论
12	安全阀定期校验，一般每年至少一次，安全技术规范有相应规定的从其规定。	TSG ZF001-2006 附录 B，B6.3.1	安全阀经校验合格，处于1年有效期内。详见附件 8-11。	符合要求
13	金属压力容器一般于投用后3年内进行首次定期检验，以后的检验周期由检验机构根据压力容器的安全状况等级确定。工业金属管道一般在投入使用后3年内进行首次定期检验，以后的检验周期由检验机构根据管道安全状况等级确定。	TSF21-2016 第 8.1.6.1 条 TSG D7005-2018 第 1.6.1 条	压力容器及压力管道处于检测有效期内。详见附件 8-11。	符合要求
14	压力表的选型应符合相关要求，压力范围及检定标记明显。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016) 第9.2.1条	压力表选型符合要求，有标注压力范围及粘贴检定标记。	符合要求
15	装卸连接装置要求 在移动式压力容器和固定式压力容器之间进行装卸作业的，其连接装置应当符合以下要求： (1) 压力容器与装卸管道或者装卸软管使用可靠的连接方式； (2) 有防止装卸管道或者装卸软管拉脱的联锁保护装置； (3) 所选用装卸管道或者装卸软管的材料与介质、低温工况相适应，装卸高（低）压液化气体、冷冻液化气体和液体的装卸用管的公称压力不得小于装卸系统工作压力的2倍，装卸压缩气体的装卸用管公称压力不得小于装卸系统工作压力的1.3倍，其最小爆破压力大于4倍的公称压力； (4) 充装单位或者使用单位对装卸软管必须每年进行1次耐压试验，试验压力为1.5倍的公称压力，无渗漏无异常变形为合格，试验结果要有记录和试验人员的签字。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 第7.1.9条	该公司液氧、液氮等充装时使用的充装软管有防止装卸软管拉脱的联锁保护装置，每年进行一次耐压试验。	符合要求
16	生产设备的过冷或过热部位可能造成危险时，应采取防接触屏蔽措施。	GB5083-2023 第6.3条	过冷部位设有保冷隔热措施。	符合要求
17	氧气站应按安全生产以及对空气分离产品质量的要求，设置在线分析和离线分析仪器。	GB50030-2013 第 5.0.13 条	设置在线分析和离线分析小屋。	符合要求
18	辅助危险品应贮存在分析小屋外。	《工业过程控制分析小屋的安全》	分析小屋使用气瓶存	符合要求

序号	法律法规和技术标准要求	评价依据	检查结果	评价结论
		GB 29812-2013 第 5.5.4.4.1 条	放在分析小屋外。	
19	在分析小屋的入口处粘贴标明危险类型的标记标牌，表示仅允许有资质的工作人员进入，标牌包括分析小屋的责任机构的信息（名称、部门、电话号码等）	GB 29812-2013 第 5.6.1 条	在分析小屋的入口处粘贴标明危险类型的标记标牌，标牌包括分析小屋的责任机构的信息。	符合要求
20	在可能缺氧的分析小屋应产生现场报警和指示信号	GB 29812-2013 第 5.6.2 条	空分装置的分析小屋内设置有氧探测器，分析小屋的出入口内外均设有声光报警。	符合要求
21	分析小屋应独立设置。	《石油化工在线分析仪系统设计规范》SH/T3174-2013 第 7.1.1 条	独立设置。	符合要求
22	分析小屋的位置应靠近关键采样点	SH/T3174-2013 第 7.1.2 条	靠近关键采样点	符合要求

该企业未采用国家明令淘汰、落后工艺、设备，定期对设备、设施进行检测维护，委托有资质的单位定期对压力容器、压力管道、安全阀、压力表、可燃气体检测报警器进行定期全面检测，检测处于有效期。

空分装置及 600Nm³/h 制氢装置主体设备已服役 28 年，建议密切关注和加强安全风险管控，对旧制氢站老旧设备及超期服役设备定期进行安全风险评估，采取必要措施降低风险等级。

F2.7 电气及防雷防静电设施现状分析评价

F2.7.1 供配电情况

该厂从叶厝变电站引入一回路 10kV 电源，高压电源经埋地电缆引入高压配电室，经高压配电以后，其中一回路高压 10kV 电源送入 1600kVA 油浸式变压器进行变压，经变成 380V/220V 低压电源以后，引入低压配电室配电，再采用电缆埋地方式或电缆桥架及穿钢管保护分配到各使用单元的配电柜、

配电箱。另一回路高压 10kV 电源用电缆埋地直接送入空分站配电室，经高压配电以后，其中一回路 10kV 高压电源供空站内高压离心式循环空气压缩机使用，另一部分直接送入 500kVA 油浸式变压器变配成 380V /220V 低压电源供站内低压电器和照明使用。该厂用电单元有：空分站、制氢站、氮气站、灌瓶站、储瓶间、气瓶检验站、氮充装站、贮罐区以及维修间、办公楼、综合楼、消防泵房、变配电室、门卫值班室等。厂区照明控制设在门卫值班室，火灾报警控制器、消防水泵及控制设在车间以及门卫值班室。

F2.7.2 用电负荷等级

根据该厂生产工艺和使用原材料情况，甲醇及气体产品采用储罐储存，氢气部分采用管道直接供给用户，氮气用管道和海沧分公司相连通向用户供氮等方式，生产用电按三级负荷，同时还配有带蓄电池应急自动照明灯。

F2.7.3 爆炸危险环境

1.根据氢气站采用甲醇转化制氢系统的情况，所使用的原材料有甲醇及点火燃料液化石油气，产品为氢气，其中甲醇蒸气爆炸性混合物级别组别为IIA T2，液化石油气蒸气爆炸性混合物级别组别为IIA T1，氢气其气体爆炸性混合物级别组别为IIC T1。在氢气爆炸危险环境 1、2 区范围内使用的电气防爆等级不得低于IIC T2。其余 1、2 区范围内使用的电气防爆等级不得低于IIC T1。

1) 氢气相关厂房：根据《氢气站设计规范》（GB50177-2005）附录 A，氢气站爆炸危险区域等级划分 A.0.1.1，露天制氢装置、制氢厂房、氢气压缩机间、氢气槽车充装棚、氢气灌瓶间等房间为爆炸危险 1 区。从上述各类房间的门窗边沿计算，距离为 4.5m 的地面空间区域为 2 区，从氢气排放口计算，半径为

4.5m 的空间和顶部距离为 7.5m 的区域为 2 区。A.0.3.1, 室外氢气设备、氢气罐的边沿计算, 距离为 4.5m, 顶部距离为 7.5m 的空间区域为 2 区, 从氢气排放口计算, 半径为 4.5m 的空间和顶部距离为 7.5m 的区域为 2 区。

2) 氢气槽车充装台: 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 附录 B 爆炸性气体、易燃液体、压缩气体注送口处, 氢气槽车充装台爆炸危险区域的范围划分: 以槽车密闭式注送口为中心, 半径为 1.5m 的空间或以密闭式注送口为中心, 半径为 3m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区; 以槽车密闭式注送口为中心, 半径为 4.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心, 半径为 7.5m 的空间以及至地坪以上的范围内划为 2 区。

3) 甲醇储罐区: 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 附录 B 0.1.4 露天甲醇槽车密闭式注送口为中心, 半径 1.5m 的空间及地坪下坑、沟可划为 1 区, 密闭注送口为中心, 半径为 4.5m 的空间可划为 2 区。甲醇储罐内液体表面以上的空间应划分为 0 区; 人孔(阀)井内部空间、以通气管管口为中心, 半径为 1.5 (0.75m) 的球形空间和以密闭卸油口为中心, 半径为 0.5m 的球形空间, 应划分为 1 区。距人孔(阀)井处边缘 1.5m 以内, 自地面算起 1m 高的圆柱形空间, 以通气管管口为中心, 半径为 3m (2m) 的球形空间和以密封卸油口为中心, 半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间, 应划分为 2 区。(注: 采用卸油油气回收系统的储罐通气管管口爆炸危险区域用括号内数字。) 上述区域电气设备防爆等级不得低于 Exd II AT2。

4) LPG 气瓶间: 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 附录 B 及《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 附录 A, 通风良好的液化石油气生产性建筑的爆炸危险区域等级和范围划分: 以释放源为中心, 半径为 15.0m, 地面以上高度 7.5m 和半径为 7.5m, 顶部与释放源

距离为 7.5m 的范围划分为 2 区；在 2 区范围内，地面以下的沟、坑等洼处宜划分为 1 区。上述区域电气防爆等级不得低于 Exd II AT1。

5) 空分站、氮气站：根据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）空分站液氧系统设施、灌瓶站附属液氧储罐区、氧气调压阀组间划为火灾危险环境 21 区，氮气站富氧设备区域、氧气灌瓶间划分为火灾危险环境 22 区。在上述范围内使用的电气外壳防护等级不得低于 IP54。

6) 气瓶装卸平台、储瓶仓库：乙炔、氢气、一氧化碳、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、氧气、二氧化碳、氮气、氩气、氦气、氖气等，其中一氧化碳、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷为 II AT1，乙炔为 II CT2，因此，上述空间内为爆炸危险环境 2 区，电气防爆等级不得低于 Exd II CT2。

F2.7.4 防雷防静电系统

防雷系统：根据工艺特点以及防雷要求，氢气站、氧气站、灌瓶站、储瓶间、氢气压缩机站、液化石油气站、甲醇罐区等按第二类防雷建筑物；办公楼、综合楼、值班室等按第三类防雷建筑物设防。企业采用电气接地保护、防雷接地以及静电接地防护共用一个接地体，经福建华茂防雷减灾服务有限公司检测合格，详见附件 8-9。

防静电系统：氧气、氢气、液化石油气、甲醇等在运输、管道输送、装卸过程中易产生和积累静电，除了应控制流速以及轻装轻卸外，还应做好防静电接地保护。该企业所有设置在户外和建筑物内的有可能发生静电危害的金属管道和设备均连接成连续的电气通路并接地。管道在始端、末端、分支处以及每隔 100m 处设防静电接地，净距小于 100mm 的平行管道每隔 20m 用金属导体跨接，净距小于 100mm 的交叉管道及管道连接的阀门、法兰、弯头等连接处用金属导线跨接。

F2.7.5 仪表供电及接地

该企业在甲醇罐区、氢气压缩机房、氢气生产装置区、LPG 气瓶间、氢气灌瓶间、储瓶仓库易燃气体存放间设有可燃气体报警探测器，其防爆等级为 ExibIICT4，可燃气体报警主机设在控制室，供电接入 UPS 不间断电源，检测系统采用两级报警，可燃气体报警探头在释放源上方安装，当泄漏的气体浓度达到爆炸下限的 25% 时发出警报。

工厂 DCS 控制系统配备了全流程的温度、压力、液位、流量、质量、密度监控，以及重大危险源液氧储罐的 SIS 系统，均采用低压 24V 安全电源，并严格按照国家标准区分危险性设置了本质安全及隔爆型仪表回路、现场执行及监测机构。现场设有液位、压力、温度等就地仪表，以供现场人员监控。

F2.7.6 电气及防雷、防静电安全设施检查表

根据现场情况，对照有关标准规范，利用安全检查表检查如下：

表 F2.7-1 电气及防雷、防静电设施安全检查表

序号	评价内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
一	供电负荷			
1	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。 氢气站、供氢站的供电，按现行国家标准《供配电设计规范》GB50052 规定的负荷分级，除中断供氢将造成较大损失外宜为三级负荷。	GB50030-2013 第 6.0.1 条 GB50177-2005 第 8.0.1 条 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 3.0.1 条	该厂空分站、制氢站、氮气站、灌瓶站等生产中断供电不会引起生产失控，各类产品均设有储存设施，中断供气不会造成较大损失，可按三级负荷供电。采用从工业区附近变电站引入一回路 10KV 电源，能满足三级负荷用电。	符合要求
2	可燃气体储罐区和甲、乙类液体储罐区，消防用电应按二级负荷供电。	GB50052-2009 第 3.0.1 条 GB50016-2014 (2018 年版) 第 10.1.2 条	全厂供电电源为一回路 10KV 电源。水泵房消防用电采用一台消防水泵，一台稳压泵以及备用一台柴油驱动机消防泵，能满足消防二级负荷用电。	符合要求

序号	评价内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
3	DCS 系统、可燃气体检测报警系统属于一级负荷中特别重要负荷，需要设置应急电源中的不间断电源。	《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014 第 3.2.3 条	DCS 系统、可燃气体检测报警系统采用 UPS 电源供电。	符合要求
4	严禁将其他负荷接入一级负荷中特别重要的负荷应急电源的应急供电系统。备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。	GB50052-2009 第 3.0.3 条 第 3.0.9 条	无其他负荷接入应急供电系统，UPS 不间断电源。	符合要求
二	供配电系统安全设施			
1	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源连续供电时间不应少于 0.5h。 氢气站内宜设置应急照明。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 10.1.5 条 GB50177-2005 第 8.0.4 条	氮气站房、空分站房、制氢厂房、氢压缩机间、控制室、灌瓶站等处设有应急照明。连续供电时间不少于 0.5h。	符合要求
2	电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 10.2.2 条	电力电缆没有与可燃液体管道同管敷设，采用埋地敷设，没有敷设在管沟内。	符合要求
3	由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。半导体开关电器，严禁作为隔离电器	GB50052-2009 第 7.0.10 条 第 3.1.7 条	各用电单元的电气控制柜设有隔离开关，没有使用半导体开关作为隔离电器。	符合要求
4	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	GB50054-2011 第 6.1.1 条	配电线路设有短路保护和过负荷保护。	符合要求
5	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其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	配电箱底部高于地面 50mm，底座周围封闭，能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	符合要求
6	配电室应备有合格的绝缘棒、绝缘鞋和手套等安全工具。带电作业工器具应按规定定期进行试验。	《电气安全管理规程》 《电力安全工作规程发电厂和变电站电气部分》 GB 26860-2011 第 9.4.5 条	配电室备有合格的绝缘棒、绝缘鞋和手套等安全工具，并按要求定期检测。	符合要求

序号	评价内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
三	爆炸危险环境电气装置			
1	有爆炸危险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 的规定。甲醇和氢气其爆炸性混合物的级别组别分别为 IIA _{T1} 、IICT ₁ ，甲醇罐区、制氢装置区应划分为爆炸危险环境 1 区、2 区，电气设备按照爆炸气体环境 1 区、2 区等级防护。有爆炸危险房间的照明应采用防爆灯具，其光源宜采用荧光灯等高效光源，灯具宜装在较低处，并不得装在氢气释放源正上方。	GB50177-2005 第 8.0.2 条《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.2.3 条 GB50058-2014 第 5.2.3 条 GB50177-2005 第 8.0.4 条 GB50058-2014 第 5.5.3 条	1)a.在制氢装置区、氢压缩机房、氢气储罐区、氢气灌瓶间、特气间爆炸危险环境区内使用的电气设备防爆等级为 ExdIICT₄。 b. 在甲醇储罐区电气防爆等级不低于 ExdIIBT₄。 2) 爆炸危险环境内的照明均采用防爆灯具。甲醇罐区安装在遮阳棚下。氢气区灯具安装避开氢气释放源的正上方。 3) 配电箱、开关、插座、疏散灯具为隔爆型，并采用防爆接线箱、分线盒、穿线盒等。	符合要求 符合要求 符合要求
2	在爆炸危险环境中，电气设备金属外壳应可靠接地。	GB50058-2014 第 5.5.3 条	各爆炸危险环境中，电气设备金属外壳有接地。	符合要求
3	建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸汽的场所，应设可燃气体报警装置。有爆炸危险房间内，应设氢气检漏报警装置，并应与相应的事故排风机联锁。当空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机应能自动开启。	GB50016-2014（2018 年版）第 8.4.3 条（T） GB50177-2005 第 8.0.6 条	甲醇罐区在井（阀）口距地面 0.4m 处各安装有 1 个可燃气体探测器，在氢气生产装置设备、氢气压缩机房、储瓶仓库氢气储放间上方各安装有可燃气体探测器，探测半径符合要求。在液化石油气瓶存放棚距地面 0.3m 处设有可燃气体探测器 2 个，其防爆等级为 ExibIICT₄，报警器安装在控制室内，厂内还备有一台便携式氢气浓度检测仪。氢气生产装置区、氢气压缩机房、液化石油气瓶组站、储瓶仓库均为半敞开式，甲醇储罐区为敞开式，可不设事故排风设施。	符合要求
4	爆炸性气体环境中钢管配线的电气线路在和电气设备接头部位及相邻环境之间，必须做好隔离密封。	GB50058-2014 第 5.4.2 条 GB50177-2005 第 8.0.5 条	制氢装置区、氢气压缩机房、氢气储罐区、氢气充装台、甲醇储罐区、LPG 气瓶间、储瓶仓库、气瓶装卸平台等爆炸危险区域钢管配线的电气线路有做隔离	符合要求

序号	评价内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
			密封保护。	
5	爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型。	GB50058-2014 第 5.5.1 条	全厂配电制式采用 TN-C-S 型，爆炸危险环境内为 TN-S 型，保护线在非危险场所与等电位连接系统相联结。	符合要求
四	防雷安全设施			
1	氢气站、氢气压缩间、氢气灌瓶间、氢气槽车充装棚、储瓶仓库的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。防雷设施应防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入。防直击雷的防雷接闪器，应使被保护的氢气站建筑物、构筑物、通风帽、氢气放空管等突出屋面的物体均处于保护范围内。	《建筑防雷设计规范》 GB50057-2010 第 4.4.3 条 GB50177-2005 第 9.0.2 条	氢气站、氢气压缩间、灌瓶间、氢气槽车充装棚、储瓶仓库按第二类防雷建筑物设计。利用屋面金属接闪带作为接闪器，通过防雷引下线，上与接闪器下与接地体相连接。	符合要求
2	有爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当其高度小于或等于 60m，罐顶壁厚不少于 4mm 时，可不装设接收器，但应接地且接地点不应少于 2 处，接地点间距距离不宜大于 30m，每处接地点的冲击接地电阻不应大于 30Ω	GB50057-2010 第 4.2.2 条 第 4.3.10 条 GB50177-2005 第 9.0.7 条	氢气储罐、液氧储罐、液氮储罐等露天钢质封闭气罐罐顶壁厚大于 4mm，利用罐体做接闪器罐体有两处与接地体连接。	符合要求
3	装置区内平行敷设金属管道、构架、电缆桥架等长金属物，其净距小于 100mm 时，应采用金属线跨接，跨接点间距不应大于 30m。交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也应跨接。	GB50057-2010 第 4.2.2 条 第 3.3.3 条	甲醇输送管道、氢气输送管道等净距小于 100mm 的平行管道每隔 20 m 用金属导体跨接。净距小于 100mm 的交叉管道交叉处用金属导体跨接。	符合要求
4	制氢站、氢气灌装站内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等应接到防雷电感接地装置上。	GB50177-2005 第 9.0.4 条 GB50057-2010 第 4.3.7 条	氢气充装区、制氢区设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等接到防雷电感接地装置上。氢气、LPG、甲醇相关管道法兰、阀门等连接处，采用金属线跨接。	符合要求

序号	评价内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
5	室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于 20Ω。埋地氢气管道，在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。	GB50177-2005 第 9.0.5 条	室外架空管道与防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻小于 20Ω。埋地氢气管道没有位于进出建筑物处。	符合要求
6	甲醇储罐区棚为第二类防雷建筑物	GB50057-2010 第 4.3.1 条 第 4.3.2 条 第 4.3.5 条 GB50650-2011 第 5.5.1 条	甲醇储罐区遮阳棚金属屋面用 φ12 镀锌圆钢作为接闪带，并和金属屋面及屋面上金属构架，金属柱子接地网相连成防雷系统。储罐多处和接地体相连接地。	符合要求
7	LPG 气瓶间为第二类防雷建筑物。	GB50057-2010 第 4.3.1 条 第 4.3.2 条 第 4.3.5 条	采用在金属屋面用 φ12 镀锌圆钢作为接闪带，并和金属屋面及屋面上金属构架，金属柱子接地网相连成防雷系统。	符合要求
8	所以进出建构筑物的金属管道均应做重复接地。	GB50057-2010 第 4.3.7 条	有重复接地。	符合要求
9	露天装卸作业场所，可不装接闪器，但应将金属构架接地。	《石油化工装置防雷设计规范》 GB50650-2011 (2022 年版) 第 5.6.1 条	甲醇罐区装卸为露天作业，金属构架、管道均有接地。	符合要求
五	防静电安全设施			
1	除第一类防雷系统独立避雷针装置的接地体外，其余可采用防雷接地、电气接地，保护接地和防静电接地共用一个接地体。	GB50160-2008 2018 年版 第 9.3.7 条 GB50177-2005 第 9.0.3 条	采用防雷接地，静电接地、电气保护接地共用一个接地网。无独立接闪杆。	符合要求
2	有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。在进出氢气站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50~80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于	GB50177-2005 第 9.0.6 条	制氢装置的设备有接地；甲醇管道及氢气管道在进出罐区、氢气站处、管道分岔处及供氢管道管托处均设防静电接地。	符合要求

序号	评价内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	10Ω。			
3	重要防火防爆岗位入门处，应设人体导除静电装置。	《化工企业静电安全检查规程》 HG /T23003-92 第 5.9 条	进入氢气生产区，氢气充装区，混合气充装区、甲醇储罐区均有设有本安型人体导除静电装置。	符合要求
4	氢气罐等有爆炸危险的露天钢质封闭容器，当其壁厚大于 4mm 时可不装设接闪器，但应有可靠接地，接地点不应小于 2 处；两接地点间距不宜大于 30m，冲击接地电阻不应大于 10Ω。	GB50177-2005 第 9.0.7 条	装置内露天设有转化炉、尾气罐、吸附塔等钢质封闭容器，氢气储罐其壁厚大于 4mm，有可靠接地，接地点 3 处，冲击接地电阻不大于 10Ω。	符合要求
5	氢气管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。 要求接地的设备、管道等均应设接地端子。接地端子与接地线之间，可采用螺栓紧固连接；对有振动、位移的设备和管道，其连接处应加挠性连接线过渡。	GB50177-2005 第 9.0.4 条 第 9.0.8 条	接地的设备设接地端子，对有振动、位移的设备和管道，其连接处有加挠性连接线过渡。 氢气管道法兰、阀门连接处有采用金属线跨接。 制氢站氢气管道连接件部分跨接有的采用抱箍接，易因松动失效。建议定期对法兰、设备静电跨接有效性检查，条件许可时增设接地端子，通过接地端子、螺栓、接地线与接地体紧固连接。	符合要求
6	汽车罐车和装卸台应设静电专用接地线。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.3.5 条	氢气槽车充装台、甲醇卸车口处、液氧储罐装卸口处均设有专用接地线。	符合要求
7	积聚液氧、液体空气的各类设备、氧气压缩机、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。	GB50030-2013 第 8.0.8 条	空分及制氮装置、液氧储罐、液氧泵、氧气充装台、氧气管道、液氧储罐装卸口处均设有导除静电接地装置。	符合要求
六、仪表供电及接地				
1	氢气站、供氢站应设自动控制系统，需要时可按无人值守要求配置。	GB50177-2005 第 8.0.14 条	制氢装置区采用 DCS 自动控制系统。并有人值守、监控。	符合要求
2	采用 DCS、FCS、SIS 的生产装置，参与联锁和过程控制的在线分析仪，可燃气体和有毒气体检测报警系统仪表电源应采用 UPS。	《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014 第 5.3.1 条	DCS 系统、SIS 系统、可燃气体检测报警系统仪表电源采用 UPS。	符合要求

序号	评价内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
3	仪表及控制系统的外露导电部分应实施保护接地。 与已经接地的金属盘、台、箱、柜、架等电气接触良好，或与其实施导电连接的仪表和控制系统的外露可导电部分可不另外实施保护接地。 非爆炸危险环境中，供电电压低于36V的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱可不实施保护接地，但对于可能高于36V电压设备接触的应实施保护接地。 爆炸危险环境中，非本质安全系统的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应实施保护接地，本质安全系统的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱可不实施保护接地。 用于雷电防护的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应实施保护接地。 需要实施保护接地的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应就近连接到接地网，或连接到已经接地的金属电缆槽、金属保护管、电缆铠装层、金属支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上。	《石油化工仪表接地设计规范》 SH/T3081-2019 第 4.1.1 条 第 4.1.3 条 第 4.1.4 条 第 4.1.5 条 第 4.1.6 条 第 4.1.7 条	氮气站、新制氢站、液氧储罐区、甲醇储罐区、氢气储罐区等实施保护接地的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱就近连接到接地网，或连接到已经接地的金属构件上。	符合要求
4	金属电缆槽、电缆保护金属管应实施保护接地，当电缆槽较长时，应多点重复接地，接地点间距不应大于30m。金属电缆槽、电缆保护金属管在进入建筑物之前应就近接到建筑物外部的接地网。	SH/T3081-2019 第 4.1.8 条 第 4.1.10 条	金属电缆槽、电缆金属套管有实施保护接地，直接焊接或用接地导线就近连接到接地网或已接地的金属构件上，缆槽、电缆金属套管在进入建筑物之前接地。	符合要求

F2.7.7 评价小结

根据林德气体（厦门）有限公司集美厂的情况，对照相关标准、规范，用安全检查表检查以后，该企业电气系统的供配电系统安全设施符合规范要求，火灾爆炸危险区域电气安全防护措施符合规范要求，防雷防静电设施设置符合规范要求。

加强检维修作业后的跨接、接地等安全设施检查；氢气设备管道部分跨接采用抱箍接，建议定期对法兰、设备静电跨接有效性检查，条件许可时增设接地端子，通过接地端子、螺栓、接地线与接地体固定连接。

F2.8 消防及给排水安全措施分析评价

该企业全厂供水水源引自厂外市政自来水管，进水管管径 DN100，消防水池补水管管径为 DN100。全厂最大一次消防用水量为制氢站和灌瓶站：室外消防用水设计流量为 20L/S，火灾延续时间 3 小时，一次消防用水量为 216m³。厂区消防水池容积为 200m³，室外给水管网供水充足且在火灾情况下能保证连续补水时，补水管管径 DN100，补水量（按管内流速 1m/s 计）其流量：28m³/h，消防水池的容量=消防需水量-火灾延续时间内补充的水量，即水池容量大于 132m³ 即可满足要求。消防泵房设有两台消防水泵，其中主泵为电动，额定流量为 30L/s，额定压力 0.85MPa；备用泵采用柴油机为动力，额定流量 35L/s，额定压力 0.8MPa，还设有两台流量为 1.72L/s 的稳压泵以及气压水罐，全厂消防管网环状布置，管径为 DN200，环网上相应地点设置室外消火栓。

全厂的消防设施采用室外消火栓系统。环状管网上共设有 12 座地上式室外消火栓（旁边设消火栓箱，内设水枪、水带），室外消火栓间距小于 120m。

根据上述情况，对照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年

版）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的相关要求，采用安全检查表对该企业消防给水设施检查如下：

表 F2.8-1 消防设施安全检查表

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
一	消防供水系统			
1	一起火灾灭火所需消防用水的设计流量应由建筑的室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、水喷雾灭火系统、固定消防炮灭火系统、固定冷却水系统等需要同时作用的各种水灭火系统的设计流量组成。并按需要同时作用的各种水灭火系统最大设计流量之和确定。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 3.1.1 条 第 3.1.2 条	该企业制氢站室外消火栓用水量为 20L/s，火灾延续时间为 1h，一次火灾消防用水量为 216m³。消防水池容量 200m³，室外给水管网供水充足且在火灾情况下能保证连续补水。	符合要求
2	除一、二级耐火等级且建筑体积不大于 3000m³ 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，建筑占地面积大于 300m² 的厂房、仓库和民用建筑应设置室外消火栓系统	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 第 8.1.5 条	厂区各处均设有室外消火栓系统。	符合要求
3	除不适合用水保护或火灾的场所可不设室内消火栓系统外，建筑占地面积大于 300m² 的甲、乙、丙类厂房和仓库应设室内消防给水。室内没有生产、生活给水管道，室外消防用水取自储水池且建筑体积小于等于 5000m³ 的其他建筑可不设置室内消火栓。	GB55037-2022 第 8.1.7 条 GB50016-2014 （2018 年版） 第 8.2.2 条 建设使用的标准为 GBJ16-87（第 8.4.1、8.4.2 条，二）	该厂建于 1997 年，按建设时的标准（室内没有生产、生活给水管道，室外消防用水取自储水池且建筑体积不超过 5000M³ 的建筑物，不超过五层的其他民用建筑，可不设室内消防给水），厂区内各厂房、仓库可不设室内消火栓。	符合要求
4	下列消防给水应采用环状给水管网：向两栋或两座及以上建筑供水时；向两种及以下水灭火系统供水时；采用设有高位消防水箱的临时高压消防给水系统时；向两个	GB50974-2014 第 8.1.2 条	林德气体集美厂室外消防给水设有环状给水管网，满足消防需求。	符合要求

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	及以上报警阀控制的自动喷水灭火系统供水时。			
5	消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置。	《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 3.0.8 条 4	消防水池设置就地显示液位计，信号传送到控制室，设置有高、低水位报警装置。	符合要求
6	消防水泵应设置备用泵，其工作能力不应小于最大一台消防工作泵。	GB50974-2014 第 5.1.10 条	设有备用泵，工作能力同工作泵。	符合要求
7	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径确定，保护半径不应大于 150m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。	GB50974-2014 第 7.3.2 条	全厂各处处于 2 个室外消火栓 150m 保护半径范围内。	符合要求
8	消防水泵应采取自灌式吸水。柴油机消防水泵应具备连续工作的性能，其应急电源应满足消防水泵随时自动启泵和在设计连续供水时间内持续运行的要求。	GB55036-2022 第 3.0.11 条 4、5	消防水泵采用自灌式吸水。新更换的柴油机消防水泵具备连续工作的性能，应急电源满足随时自动启泵和连续供水要求。	符合要求
9	消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室或消防水泵房内。位于消防水泵房内时，其防护等级不低于 IP55。消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能。	GB55036-2022 第 3.0.12	消防水泵控制柜应位于消防水泵房内，防护等级为 IP55，消防水泵平时处于自动启泵状态，消防水泵控制柜设有机械应急启泵功能。	符合要求
二	可燃/有毒气体泄漏报警设施符合性			
1	可燃气体探测报警系统应独立组成，可燃气体探测器不应接入火灾报警控制器的探测回路；当可燃气体的报警信号需接入火灾自动报警系统时，应由可燃气体报警控制器接入。	《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013 第 8.1.2 条	可燃气体探测报警系统独立组成，设有独立的可燃气体报警控制器主机。	符合要求

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
2	可燃/有毒气体的检测报警应采用两级报警。 1 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 25%LEL。 2 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 3 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%IDLH。 4 环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。	GB/T50493-2019 第 3.0.2 条 第 5.5.2 条	氢气、甲醇、乙炔、一氧化碳、甲烷、氧气等探测器采用两级报警报警值设定符合要求。	符合要求
3	可燃/有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃/有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	可燃/有毒气体检测报警信号及故障信号送到控制室进行显示报警。消防控制室和中控室均在控制室。	符合要求
4	控制室操作区应设置可燃/有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	可燃气体检测报警器自带现场声光报警。控制室操作区设置有可燃气体声、光报警。	符合要求
5	可燃/有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑宜采用 UPS 电源装置供电。	GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	可燃气体检测报警系统供电为两回路电源和 UPS 电源供电。	符合要求
6	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。	GB/T50493-2019 第 4.1.6 条 第 5.5.2 条 4	氮气站仪表间、灌瓶站分析化验间、空压机房等潜在窒息性气体泄漏风险的场所设有氧气探测器。制氮厂房、空分站压缩机厂房氧气浓度	符合要求

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
			探测器报警值为 19.5% 和 23%。	
7	现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。	GB/T50493-2019 第 6.2.2 条 第 6.2.3 条	气体探测器自带现场声光报警。优化提升措施：建议氢压缩机房、LPG 气瓶间、甲醇储罐区在工作人员易察觉地点增设区域声光报警。	符合要求
8	可燃气体检测报警器应定期检定。已投入使用的可燃气体检测报警器的检定周期不应超过 1 年。	《可燃气体检测报警器检定规程》JJG693-2011 第 5.5 条	氢气可燃气体检测报警器及氧气检测器已于 2025 年 9 月送检定合格，有效期 1 年。	符合要求
9	控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体探测器。	GB/T50493-2019 第 4.4.3 条	控制室、机柜间远离制氢装置等可燃气体散发源且无空调新风引风口等可燃气体有可能进入建筑物的地方。	符合要求
10	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	氢气装置区、氢气储罐区、甲醇储罐区等区域根据可能释放的介质设置有可燃/有毒气体探测器，距释放源的距离满足要求。	符合要求
11	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	GB/T50493-2019 第 4.2.2 条	气瓶库、氢压缩机房等属半敞开式，特气间属封闭式，可燃气体探测器距释放源的距离不大于 5 米，有毒气体距释放源的距离不大于 2 米。	符合要求
12	比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。	GB/T50493-2019 第 4.2.3 条	特气间顶部设置有氢气探测器	符合要求
13	封闭或半敞开氢气灌瓶间，应在灌装口上方的室内最高点易于滞留气体处设探测器。	GB/T50493-2019 第 4.3.5 条	氢气灌瓶间为半敞开式，在灌瓶间最高点设置有氢气探测仪。	符合要求

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
三	灭火器配置检查			
1	厂区各场所应按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的要求配置灭火器。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005	厂区各处已配置适用的、足量的灭火器，详见表 F2.8-2。	符合要求
2	灭火器应设置在便于取用地点，且不得影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	各生产场所灭火器设置于明显和便于取用地点，不会影响安全疏散。	符合要求
3	按 B、C 类火灾严重危险级配置，手提式灭火器最大保护距离为 9m，推车式灭火器最大保护距离 18m	GB50140-2005 第 5.2.2 条	各生产场所灭火器配置能满足保护距离要求。	符合要求
4	在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器	GB50140-2005 第 4.1.3 条	各生产场所同一灭火器配置点没有选用两种及以上不相容类型的灭火器。	符合要求
5	灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	GB50140-2005 第 5.1.4 条 第 5.1.5 条	室外手提式干粉灭火器置于灭火器箱内，推车式灭火器有设保护罩，灭火器没有设置在超出使用温度的地点。	符合要求
6	灭火器应并定期维护保养确保其正常有效。危险场所灭火器每月应点检 2 次。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》 GB50444-2021 第 5.2.2 条	生产区内设置的灭火器每月 2 次点检维护。	符合要求
四	排水及清净下水			
1	清净下水应符合规范要求。 厂区排水管道系统应设置防止事故消防废水流入厂外环境的应急设施。	《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》安监总危化〔2006〕10 号 GB50873-2013 第 3.1.13 条	该生产区清净下水主要为甲醇罐区泄漏物料和消防废水。空分站、氮气站、制氢厂房、氢气槽车充装台、氢气储罐区消防废水无污染，可直接排入雨水系统。甲醇罐区罐池容量可容纳泄漏的甲醇，甲醇卸车点旁设有 40m ³ 应急池。	符合要求

全厂各生产场所及室外设备区应按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求配置适量灭火器，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，每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。以下对该厂配置的灭火器数量进行检查评价：

表 F2.8-2 灭火器配置检查表

序号	配置点		建筑面积 (m ²)	单具最小配置 级别	单位级别最大 保护面积 (B/m ²)	灭火器型号 及数量	需求级 别 (B)	配置 级别 (B)	评价 结论
1	灌 瓶 间	氢气	169	89	0.5	MF8×4	338	576	符合要求
		氧氮氩 充装间	292	55	1.0	MF4×6	292	618	符合要求
				89	1.0	MF8×2			
		特气	78	55	1.0	MF4×2	39	110	符合要求
				89	0.5	MF8×2	78	288	
		其他	324	55	1.0	MF4×8	324	440	符合要求
2	仓库、维修间		1315	55	1.0	MF8×10 MF4×4	1315	1660	符合要求
3	气瓶装卸平台		56	89	0.5	MF8×2	156	288	符合要求
				55	1.0	MF4×2	78	110	
4	气瓶待检区遮阳棚		1006.9	55	1.5	MF4×16	671.3	880	符合要求
5	气瓶检验站		510	55	1.0	MF8×2 MF4×6	510	618	符合要求
6	变电所		200	55	1.0	MF8×2	200	288	符合要求
7	储瓶仓库		555	89	0.5	MF8×8	1100	1152	符合要求
8	空分站（含配 电间、压缩机 厂房、分析间、 装置区等）		881.8	55	0.5	MF8×6 MF4×6 MFT35×1 MT3×13	1763.6	1874	符合要求

序号	配置点	建筑面积 (m ²)	单具最小配置 级别	单位级别最大保护面积 (B/m ²)	灭火器型号 及数量	需求级 别 (B)	配置 级别 (B)	评价 结论
					MTT24×1			
9	氢压缩机房	104	89	0.5	MF8×2	208	288	符合要求
10	600Nm ³ /h 制氢装置	176	89	0.5	MF5×2 MF8×2 MT7×2	352	576	符合要求
11	LPG 供气间	38	89	0.5	MF8×2	76	288	符合要求
12	1300Nm ³ /h 制氢装置	576.5	89	0.5	MFT35×5 MF4×6 MF8×2 MT7×2	1153	1893	符合要求
13	氢气槽车 充装棚	135	89	0.5	MFT35×2	270	366	符合要求
14	控制室	156	89	0.5	MT7×6	312	385	符合要求
15	消防水泵房	72	55	1.0	MF4×2 MF8×2	72	398	符合要求
16	甲醇储罐区	215	89	0.5	MF8×4	400	576	符合要求
17	氢气储罐区	240	89	0.5	MFT35×2	480	594	符合要求
18	露天槽车充装 台	—	89	—	MF8×3	288	432	符合要求
19	氢充装站（设 备间）	67.5	55	0.5	MF4×2 MT7×2	135	220	符合要求

表 F2.8-3 灭火器设置检查表

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
1	在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器。	GB50140-2005 第 4.1.3 条	该企业生产场所同一灭火器配置点没有选用两种及以上不相容类型的灭火器。	符合要求
2	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。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	该生产场所灭火器设置于明显和便于取用地点，不会影响安全疏散。	符合要求
3	灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。设置于室外的灭火器有设保护罩，	GB50140-2005 第 5.1.4 条第 5.1.5 条	设置于室外的灭火器有设保护罩，灭火器没有设置在超出使用温度的地点。	符合要求

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论												
4	该场所按 B、C 类火灾中危险级配置，手提式灭火器最大保护距离为 12m，推车式灭火器最大保护距离 24m。 <table><tr><th>灭火器型式 危险等级</th><th>手提式 灭火器</th><th>推车式 灭火器</th></tr><tr><td>严重危险级</td><td>9</td><td>18</td></tr><tr><td>中危险级</td><td>12</td><td>24</td></tr><tr><td>轻危险级</td><td>15</td><td>30</td></tr></table>	灭火器型式 危险等级	手提式 灭火器	推车式 灭火器	严重危险级	9	18	中危险级	12	24	轻危险级	15	30	GB50140-2005 第 5.2.2 条	该装置生产场所灭火器配置能满足保护距离要求。	符合要求
灭火器型式 危险等级	手提式 灭火器	推车式 灭火器														
严重危险级	9	18														
中危险级	12	24														
轻危险级	15	30														

由上表 F2.8-2、F2.8-3 可知，该企业各场所灭火器配置符合规范要求。该企业设置的灭火器有定期点检维护，危险场所每月点检 1 次，现场各灭火器可正常使用。

综上，该企业消防供水设施能满足其厂区消防用水的需求并满足《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）的相关要求，气体探测报警设施、灭火器配置符合规范要求并定期维护、保养。该企业消防及给排水安全设施的设置符合规范要求。

F2.9 有害因素防护设施现状分析评价

本节采用“安全检查表法”对该厂区的有害因素防治措施进行评价，评价结果见下表。

表 F2.9-1 有害因素防护措施安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
1	基本要求			
1	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.3.2	生产工艺危害性较小，工艺、技术、设备非落后、淘汰工艺和设备。	符合要求
2	具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作。	HG20571-2014 第 3.3.3	生产过程采用机械化、自动化。	符合要求

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
3	具有危险和有害因素的生产过程，应设置检测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	HG20571-2014 第 3.3.4	设置有检测仪器、仪表和必要的报警、联锁及紧急停车系统。	符合要求
4	废气、废液和废渣的排放和处理应符合现行国家标准和有关规定。	HG20571-2014 第 3.3.6	制氢产生的废气直接做燃料使用。机油等收集后委外处理。	符合要求
5	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。	HG20571-2014 第 3.3.7	生产过程采用机械化、计算机控制，生产过程人员不直接接触危险、有害化学品。	符合要求
二	危险化学品运输			
1	有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	HG20571-2014 第 4.5.2 第 3 款	甲醇卸车采用密闭操作技术，卸车点露天设置，通风良好，系统残液收集后委外处理。	符合要求
三	防机械伤害、坠落等意外伤害			
1	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053 的规定。	HG20571-2014 第 4.6.1	高出作业面 1.2m 的工作平台设符合要求的防护栏；消防水池、应急池人孔设盖板。	符合要求
2	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-2014 第 4.6.2	对有传动装置的部位加装防护罩。	符合要求
四	高温防护			
1	化工装置内的各种散发热量的炉窑、设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的规定。	HG20571-2014 第 5.2.2	热油加热炉、转化炉等高温热源设保温、隔热层，其表面温度小于 40℃。	符合要求
2	当作业地点日最高气温≥35℃时，应采取局部降温和综合防暑措施，并应减少高温作业时间。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 6.2.15	夏季高温天气，调整人员作息时间，缩短接触高温的作业时间。	符合要求
五	噪声及振动控制			
1	化工企业噪声（或振动）控制设计应根据生产工艺特点和设备性质，采取综合防治措施，采用新工艺、新技术、新设备以及生产过程机械化、自动化和密闭化，实现远距离或隔离操作。	HG20571-2014 第 5.3.2	1 压缩机设备设置有防震垫； 2 作业场所噪声经检测符合规定要求。	符合要求
2	化工设计中选定的各类机械设备应有噪声	HG20571-2014	压缩机、泵等生产设备选	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
	控制（必要时加振动）指标，设计中选用低噪声的机械设备，对单机超标的噪声源，在设计中应根据噪声源特性采取有效的防治措施。	第 5.3.4	用低噪声的机械设备。	要求
3	对于较强振动或冲击引起固体声传播及振动辐射噪声的机械设备，或振动对人员、机械设备运行以及周围环境产生影响与干扰时，应采取防振和隔振设计。	HG20571-2014 第 5.3.5	较强振动或冲击引起固体声传播及振动辐射噪声的机械设备置于密闭隔音厂房内。	符合要求
4	在高噪声作业区工作的操作人员应配备必要的个人噪声防护用具，必要时应设置隔音操作室。	HG20571-2014 第 5.3.6	本高噪声作业区作业人员配置有个人噪声防护用具。	符合要求
七	采光照明			
1	化工装置的建（构）筑物及生产装置的布置设计应充分利用自然采光。	HG20571-2014 第 5.5.2 条	装置设于室外，氢气生产充装采用半敞开式作业场所可充分利用自然光。	符合要求
2	具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的供配电站、供水泵房、消防站、气体防护站、救护站、电话站等公用设施，应设计事故状态时能延续工作的事事故照明。	HG20571-2014 第 5.5.3	在空压机房、制氮厂房、制氢厂房、氢压缩机房、灌瓶间、维修间、控制室、配电室、水泵房设有应急照明灯具。	符合要求
八	防化学灼伤			
1	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管理结构及材料，防止物料外泄或喷溅。	HG20571-2014 第 5.6.1	不涉及具有化学灼伤危害物质的生产过程。水处理间水处理剂使用机械化操作，没有使用易碎材料。	符合要求
2	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力机等。	HG20571-2014 第 5.6.2		
3	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。	HG20571-2014 第 5.6.3	不涉及具有化学灼伤危害物质的生产过程。水处理间水处理剂用机械化操作，无交叉作业。	符合要求

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
4	具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。	HG20571-2014 第 5.6.4	各冷却水系统水处理剂区设有围堰，水处理剂置于密闭桶内。	符合要求
5	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。工作人员配备必要的个人防护用品。	HG20571-2014 第 5.6.5	水处理药剂放置点附近设有冲淋洗眼器，服务半径小于 10m。工作人员配备有耐酸碱防护服和耐酸碱手套等防护用品。	符合要求
九	其他			
1	应定期检查防护用品是否损坏，以便及时更换、防止失效。面具和口罩应定期清洗、消毒，特别是公用的应在每次使用后立即进行，呼吸防护器应放置在阴凉干燥处。	《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》 GBZT194-2007 第三十五条	已为从业人员配备防护眼镜、空气呼吸器、防毒面具等防护用品，并有定期检查防护用品。	符合要求
2	在有毒工作场所的显目位置，应张贴警示标志和职业卫生作业守则，同时应有专门部门给予经常性的监督检查。	GBZT194-2007 第三十八条	已在作业场所张贴职业卫生警示标志。	符合要求
3	对于具有潜在危险的场所，应在醒目位置设置安全警示牌。	GB16912-2008 第 4.13.4 条	具有潜在危险的场所，醒目位置设有安全警示牌	符合要求

综上，该企业空分及制氢装置自动化程度高，基本实现遥控和隔离操作，并设有在线检测仪表和必要的报警、联锁、急停设施，作业场所设置的防机械致害、高处坠落、化学灼伤等有害因素防控措施符合规范要求。

附件三 定性定量风险分析过程

F3.1 固有危险程度分析

F3.1.1 作业条件危险性分析

根据格雷厄姆—金尼法采用的评价程序和原则以及生产装置的具体情况，将该厂分为空分、制氢（含提纯、压缩）、混合气配制、氢气存储充装、氧气充装、惰性气体充装、易燃气体储存搬运、甲醇装卸储存、气体检测、各类检维修等十个单元，对单元内作业场所潜在危险性评价结果如下表。

表 F3.1.1-1 作业条件危险性评价结果汇总

序号	评价单元	L	E	C	$D=L \times E \times C$	危险等级
1	空分作业	1	6	1	90	显著危险
2	制氢作业（含提纯、压缩）	3	3	15	135	显著危险
3	混合气配制作业	3	6	7	126	显著危险
4	氢气存储、充装作业	3	6	15	270	高度危险
5	液氧储存，氧气充装、储存、搬运作业	3	6	7	126	显著危险
6	氮、氩、二氧化碳、氦储存充装作业	3	6	3	54	可能危险
7	易燃气体瓶储存、搬运作业	3	6	7	126	显著危险
8	甲醇装卸、储存作业	3	3	15	135	显著危险
9	气瓶检测	1	6	7	42	显著危险
10	检维修作业	6	1	15	90	显著危险

该厂氧、氮、氩、二氧化碳、氦充装作业为可能危险；空分，制氢（含提纯、压缩），混合气配制，液氧储存及氧气充装、储存、搬运，易燃气体瓶储存、搬运，甲醇装卸、储存作业，检维修作业为显著危险，氢气存储、充装作业为高度危险。

F3.1.1 危险度分析

1. 分析单元划分

为进一步判别作业危险性较大的作业场所内各工艺装置的危险性大小，以下对危险性较大的作业场所内的关键设备单独划分评价单元，即：甲醇储罐、制氢装置、氢气储罐、氢气槽车充装、氢气瓶充装、氧气瓶充装、易燃混合气充装、储瓶仓库等六个单元。通过各关键设备的危险物质、容量、温度、压力、操作的指标来判定单元危险度。

2. 危险度评价

根据危险度分析法的危险度分析评价取值表，各单元的危险程度如表 F3.1.1-2 所示。

表 F3.1.1-2 危险程度分级

序号	单元	物质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	危险
1	液氧储罐	液氧	5	10	0	0	2	17	I
2	甲醇储罐	甲醇	5	10	0	0	2	17	I
3	制氢装置	甲醇、氢气	10	0	2	2	5	19	I
4	氢气储罐	氢气	10	10	0	2	2	24	I
5	氢气槽车充装	氢气	10	10	0	5	5	30	I
6	氢气瓶充装	氢气	10	5	0	5	5	25	I
7	氧气瓶充装	氧气	5	5	0	2	2	14	II
8	储瓶仓库	氢气等	10	5	0	5	2	22	I

3. 危险度评价小结

该企业危险度为 I 级，“高度危险”的单元共有 7 个，危险程度由高到低分别为：氢气槽车充装、氢气瓶充装、氢气储罐、储瓶仓库、制氢装置、甲醇储罐及液氧储罐。

F3.1.2 事故树分析

以充装台火灾爆炸事故为例，火灾爆炸事故树见图 F3.1-1。评价分析如下：

1. 最小割集

此事故树的最小割集是：

$K1=\{X1\}$, $K2=\{X6\ X12\ X9\}$, $K3=\{X2\}$, $K4=\{X3\}$,
 $K5=\{X6\ X14\ X7\ X17\}$, $K6=\{X6\ X24\ X7\}$, $K7=\{X6\ X22\ X7\ X23\}$,
 $K8=\{X6\ X27\ X7\}$, $K9=\{X4\ X18\ X7\ X19\}$, $K10=\{X4\ X14\ X8\ X15\}$,
 $K11=\{X4\ X14\ X9\ X15\}$, $K12=\{X4\ X25\ X7\}$, $K13=\{X4\ X26\ X7\}$,
 $K14=\{X4\ X24\ X8\}$, $K15=\{X4\ X24\ X9\}$, $K16=\{X4\ X20\ X8\ X23\}$,
 $K17=\{X4\ X20\ X9\ X23\}$, $K18=\{X4\ X28\ X7\}$, $K19=\{X4\ X27\ X8\}$,
 $K23=\{X4\ X18\ X8\ X19\}$, $K24=\{X4\ X18\ X9\ X19\}$, $K25=\{X5\ X14\ X8\ X15\}$,
 $K26=\{X6\ X14\ X8\ X15\}$, $K27=\{X4\ X13\ X8\ X16\}$, $K28=\{X4\ X13\ X8\ X17\}$,
 $K29=\{X5\ X14\ X9\ X15\}$, $K30=\{X6\ X14\ X9\ X15\}$, $K31=\{X4\ X13\ X9\ X16\}$,
 $K32=\{X4\ X13\ X9\ X17\}$, $K33=\{X5\ X25\ X7\}$, $K34=\{X6\ X25\ X7\}$,
 $K35=\{X4\ X25\ X8\}$, $K36=\{X4\ X25\ X9\}$, $K37=\{X5\ X26\ X7\}$,
 $K38=\{X6\ X26\ X9\}$, $K39=\{X4\ X26\ X8\}$, $K40=\{X4\ X26\ X9\}$,
 $K41=\{X5\ X24\ X8\}$, $K42=\{X6\ X24\ X8\}$, $K43=\{X5\ X24\ X9\}$,
 $K44=\{X6\ X24\ X9\}$, $K45=\{X5\ X22\ X8\ X23\}$, $K46=\{X6\ X22\ X8\ X23\}$,
 $K47=\{X4\ X21\ X8\ X23\}$, $K48=\{X4\ X22\ X8\ X23\}$, $K49=\{X5\ X22\ X9\}$

X23 } ,

K50={X6 X22 X9 X23 } , K51={X4 X21 X9 X23 } , K52={X4 X22 X9 X23 } ,

K53={X5 X28 X9 } , K54={X6 X28 X9 } , K55={X4 X28 X8 } ,
K56={X4 X28 X9 } , K57={X5 X27 X8 } , K58={X6 X27 X8 } ,
K59={X5 X27 X9 } , K60={X6 X27 X9 } , K61={X5 X18 X8 X19 } ,
K62={X5 X18 X9 X19 } , K63={X6 X18 X8 X19 } , K64={X5 X18 X9 X19 } ,

K65={X5 X14 X8 X16 } , K66={X5 X14 X8 X17 } , K67={ X6 X14 X8 X16 } ,

K68={X6 X14 X8 X17 } , K69={X4 X14 X8 X16 } , K70={X4 X14 X8 X17 } ,

K71={ X5 X14 X9 X16 } , K72={X5 X14 X9 X17 } , K73={ X6 X14 X9 X16 } ,

K74={ X6 X14 X9 X17 } , K75={X4 X14 X9 X16 } , K76={X4 X14 X9 X17 } ,

K77={X5 X25 X8 } , K78={X5 X25 X9 } , K79={X6 X25 X8 } ,

K80={X6 X25 X9 } , K81={ X5 X26 X9 }

2.最小径集

此事故树的最小径集是：

P1={X1 X4 X2 X3 X5 X6 } ,

P2={X1 X10 X2 X3 X13 X24 X20 X27 X18 X25 X26 X28 X11 X12 X21 X22 X14 } ,

P3={X1 X10 X2 X3 X13 X24 X23 X27 X18 X25 X26 X11 X12 X28

X14 } ,

$P4=\{X1\ X10\ X2\ X3\ X13\ X24\ X20\ X27\ X19\ X25\ X26\ X28\ X11\ X12\ X21\ X22\ X14\}$,

$P5=\{X1\ X10\ X2\ X3\ X15\ X24\ X23\ X27\ X18\ X25\ X26\ X11\ X12\ X16\ X17\ X28\}$,

$P6=\{X1\ X10\ X2\ X3\ X13\ X24\ X23\ X27\ X19\ X25\ X26\ X11\ X12\ X28\ X14\}$,

$P7=\{X1\ X10\ X2\ X3\ X15\ X24\ X20\ X27\ X19\ X25\ X26\ X28\ X11\ X12\ X16\ X17\ X21\ X22\}$,

$P8=\{X1\ X10\ X2\ X3\ X15\ X24\ X23\ X27\ X19\ X25\ X26\ X11\ X12\ X16\ X17\ X28\}$,

$P9=\{X1\ X7\ X2\ X3\ X8\ X9\}$,

$P10=\{X1\ X10\ X2\ X3\ X15\ X24\ X20\ X27\ X18\ X25\ X26\ X28\ X11\ X12\ X16\ X17\ X21\ X22\}$

3.结构重要度分析

根据以上结果，运用结构重要度近似判别式，可以计算出 28 个基本事件的结构重要度系数。

气瓶质量不合格的结构重要度 $I(1)=0.012345679012$

气瓶泄漏的结构重要度 $I(6)=0.08950617284$

车辆未戴阻火器的结构重要度 $I(12)=0.004115226337$

报警设施损坏的结构重要度 $I(9)=0.124485596708$

气瓶内混入空气等的结构重要度 $I(2)=0.012345679012$

气瓶超压充装的结构重要度 $I(3)=0.012345679012$

内壁粗糙有异物的结构重要度 $I(14)=0.058641975309$

安装位置不合理的结构重要度 $I(7)=0.048353909465$

接地电阻过大的结构重要度 $I(17)=0.027777777778$

用铁制工具的结构重要度 $I(24)=0.028806584362$

避雷设施损坏的结构重要度 $I(22)=0.021604938272$

雷击的结构重要度 $I(23)=0.033950617284$

非防爆电器的结构重要度 $I(27)=0.028806584362$

软管脱落的结构重要度 $I(4)=0.112139917695$

穿化纤衣服的结构重要度 $I(18)=0.027777777778$

接近导体的结构重要度 $I(19)=0.027777777778$

报警定值错误的结构重要度 $I(8)=0.103909465021$

未设接地装置的结构重要度 $I(15)=0.018518518519$

穿钉鞋的结构重要度 $I(25)=0.037037037037$

未设避雷设施的结构重要度 $I(20)=0.006172839506$

防爆电器损坏的结构重要度 $I(28)=0.020576131687$

充装管线泄漏的结构重要度 $I(5)=0.075102880658$

流速过高的结构重要度 $I(13)=0.012345679012$

接地装置损坏的结构重要度 $I(16)=0.024691358025$

接地电阻超标的结构重要度 $I(21)=0.006172839506$

其结构重要度顺序为：

$I(9)>I(4)>I(8)>I(6)>I(5)>I(14)>I(7)>I(25)>I(23)>I(24)=I(27)>I(17)=I(18)=I(19)$
 $>I(26)=I(16)>I(22)>I(28)>I(15)>I(3)=I(1)=I(13)=I(2)>I(20)=I(21)>I(12)$

厦门市九安安全检测评价事务所有限公司

由事故树分析可知，报警设施损坏结构重要系数最大，是燃爆事故发生的最重要条件。因此，充装站等应在适当位置设置可燃气体浓度检测报警器，确保其合理有效；其次是氢气泄漏事件如：软管脱落、气瓶泄漏、充装管线泄漏等，这就要求采取针对措施，加强充装站安全管理，如：严格执行操作规程、严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，防止产生静电火花以及充装站电气设备要符合防火防爆要求等。

F3.2 风险程度分析

F3.2.1 氢气储罐、气瓶火灾爆炸事故

在氢气特性中，固有的安全因素是，氢气密度很小，如果局部少量泄漏，作业场所顶棚没有死角，通风良好，在自然浮力的作用下，快速从泄漏处上升、扩散，积存可燃混合气体的可能性很小，不易造成严重后果。

另一方面，氢气高度易燃易爆的性质决定了其作业环境具有相当大的潜在火灾、爆炸危险。氢气易通过多孔材料、装配面或密封面泄漏，氢气泄漏后将迅速扩散，导致可燃、可爆区域不断扩大，且扩散过程肉眼不可见；影响氢气泄漏扩散的主要因素包括泄漏位置、环境温度、环境风速、环境风向和障碍物。一旦发生大量泄漏事故与空气形成爆炸性混合物，在爆炸极限范围内遇火源即发生闪爆或爆轰事故。

事故发生的可能性取决于基本事件（可参照 3.1.2 节事故树）发生的概率，基本事件发生的概率源于事故调查统计结果。

氢气泄漏后遇到火源发生燃烧，与空气混合达到爆炸极限时，遇引爆能量会发生爆炸。氢气泄漏后起火时间不同，后果也不同。

1. 若氢气从容器或管道破裂处往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，能迅速危及泄漏现场的设备设施及人员。氢气爆

燃还可能导致燃烧区域的迅速扩大和密闭容器压力的迅速升高，可能导致物理爆炸。

2. 若容器内氢气压力较大，氢气泄漏后扩散到空气中，并与空气混合形成可燃气体云团，由于氢气无色无味，这种低速泄漏往往不易被察觉。此时若可燃气体云团遇引爆能量，将发生蒸气云爆炸或爆轰（闪爆）；氢气爆轰产生的高速爆轰波可能对燃烧区域外的环境产生巨大冲击，并伴随有高温气体的迅速传播；受冲击波影响形成多米诺效应，导致灾害范围扩大，短时间内造成人员伤亡和巨大的财产损失。

3. 氢气没有泄漏的情况下，储存氢气储罐、长管气瓶、钢瓶等压力容器超压，在安全附件失效的情况下，容器里的压缩氢气急剧膨胀对外做功，引起容器爆炸，爆炸冲击波的能量对一定范围内的人员和财产造成破坏；受冲击波影响形成多米诺效应，导致灾害范围扩大。

F3.2.2 甲醇储罐泄漏事故

甲醇储罐埋地设置，甲醇输送管道、阀门发生破损泄漏，甲醇在一定范围内形成液池，遇火源形成池火。

F3.2.3 400m³液氧储罐泄漏爆炸事故

液氧储罐储存物质相对密度比空气重，若发生管道、阀门泄漏，不能汽化的液氧在低洼不通风处积聚，周边空气温度骤降和趋近于零下 180℃，导致受影响区域人员冻伤甚至死亡。氧是强助燃剂，液氧泄漏气化后在一定范围形成富氧区域，富氧区域内火灾风险增大，油脂类物质可自燃乃至爆炸。

该企业 400m³液氧储罐运行压力 0.0095MPa，非压力容器，且液氧本身不燃，不会发生闪火、蒸气云爆炸和压力容器物理爆炸。现有的软件均无法

实现液氧储罐爆炸的事故后果模拟计算。而液氧储罐绝热层遭到破坏，液氧迅速气化将引起储罐爆炸。

假设极端情况下，当容器破裂发生爆炸时，除了气体的急剧膨胀做功外，还有过热液体激烈的蒸发过程，其爆破能量计算如下：

$$E = [(H_1 - H_2) - (S_1 - S_2)T_1]W$$

式中：E — 过热状态液体的爆破能量，kJ

H_1 —爆炸前饱和液体的焓，-79.84kJ/kg

H_2 —在大气压力下饱和液体的焓，-133.69kJ/kg

S_1 —爆炸前饱和液体的熵，3.44kJ/(kg·K)

S_2 —在大气压力下饱和液体的熵，2.94kJ/(kg·K)

T_1 —介质在大气压力下的沸点，90K

W—饱和液体的质量，kg

$$E = \{[-79.84 - (-133.69)] - (3.44 - 2.94) \times 90\} \times 1140 \times 400 \\ = 4035600 \text{ kJ}$$

2.将爆破能量换算成 TNT 当量 q_{TNT} 。

$$q = E/q_{\text{TNT}} = E_g/4500 = 896.8 \text{ kg TNT}$$

3.求爆炸模拟比

求出炸药爆炸的试验模拟比实验数据表明，不同数量的同类炸药发生爆炸时，如果目标与爆炸中心距离 R 和目标与基准爆炸中心的相当距离 R_0 之比，与爆炸时产生冲击波所消耗的炸药量 q (kgTNT) 和基准炸药量 q_0 (kgTNT) 之比的三次方根相等，即：

$$a = (q/q_0)^{1/3} = 0.1q^{1/3} = 0.96$$

4.1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离 R_0 与实际距离的关系 $R_0 = R/a$ ，

5. 根据 R_0 计算出 R 的值， R_0 处的超压 p_0 即为距离 R 处的冲击波超压。

冲击波超压对人体伤害计算结果详见表 F3.2.3-1。

表 F3.2.3-1 冲击波超压对人体的伤害作用

超压 p /MPa	伤害作用	$R_0(m)$	$R(m)$
0.02~0.03	轻微损伤	42.5~56	41~54
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	32.5~42.5	31~41
0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡	23~32.5	22~31
>0.10	大部分人员死亡	<23	22

根据不同距离处 R 相应的超压 ΔP ，对照冲击波超压对人体的伤害作用表得知：液氧储罐发生凝聚相爆炸时，在离爆炸中心小于 22m 的范围为死亡区，在 22m~31m 范围内为重伤区。离爆炸中心 31m~54m 为轻伤区，54m 以外为安全区。除了冲击波伤害，同时要注意防范大量液氧气化造成的大面积低温冷冻伤害。

F3.2.4 其他气体设备泄漏事故

该厂产品氧、氮、氩均为不燃气体，物质本身不具有爆炸性、可燃性、毒性及腐蚀性，但氧气是氧化性气体，有助燃性。但若空分塔吸入的空气含有碳氢化合物，碳氢化合物在液氧的设备中聚积、碰撞、产生高压静电、绝热压缩，如不能及时排除，可导致空分装置发生爆炸，造成重大损失。液氧和氧气排放没有导流到安全地点，或氧气的设备、阀门泄漏，遇油脂等引起火灾。

由于设备损坏、操作失误引起泄漏从而释放大量窒息性、深度冷冻的物质，将会导致窒息、冻伤等事故，泄漏情况分析如下：

- 1.压力容器泄漏：生产使用过程中容器本体破裂而泄漏；

- 2.管道泄漏：管道、法兰、丝口、阀门的焊缝、密封处泄漏；
- 3.泵、阀门泄漏：泵体损坏、压盖密封处泄漏；阀门壳体、阀盖、阀杆损坏泄漏；
- 4.设计失误：选材不当、强度不够；地基下沉、设备变形、错位等；
- 5.制作、施工原因：加工质量差，尤其是焊缝质量差；加工、安装精度不高，造成泵曲轴与电机轴不同心，管道硬性连接不严密等，压力容器、压力表、安全阀未经质量技术监督相关部门检验检测合格；设备长期使用未按规定定期检验检测、检修合格；泄漏未及时处理排除，设备安全等附件质量差。
- 6.人为失误：误操作、开或关错阀门，违反操作规程；擅自脱岗、思想不集中；发现异常现象如超压、突然泄漏不知如何处理。

氮气、氩气泄漏进入密闭空间可能在数分钟内就造成窒息死亡，造成事故条件和需要的时间，除泄漏量外，与密闭空间的通风条件等因素有关。

F3.2.5 事故后果模拟结果

该企业氢气槽车充装和停放单元危险度最高，氢气存储单元危险度次之，均为高度危险。以下利用中国安全生产科学研究院 CASST-QRA 定量风险分析软件对各种灾害模式下氢气储罐、氢气槽车充装台（长管气瓶）发生闪火、云爆、物理爆炸事故以及甲醇储罐池火灾、灌瓶站和储瓶仓库氢气瓶物理爆炸的事故后果进行模拟，模拟结果如表 F3.2.5-1 所示。各类设备事故后果范围如图 F3.2.5-1~F3.2.5-7 所示。

表 F3.2.5-1 高风险设备事故后果模拟结果

序号	生产装置和储存设施危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
----	--------------	------	------	-------------	-------------	-------------	--------------

序号	生产装置和储存设施危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
1	立式氢气储罐区	管道完全破裂	闪火：静风，E类	56	/	/	/
2	立式氢气储罐区	管道完全破裂	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
3	立式氢气储罐区	管道完全破裂	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
4	立式氢气储罐区	管道完全破裂	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
5	立式氢气储罐区	管道完全破裂	云爆	6	11	19	/
6	立式氢气储罐区	容器中孔泄漏	闪火：静风，E类	56	/	/	/
7	立式氢气储罐区	容器中孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
8	立式氢气储罐区	容器中孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
9	立式氢气储罐区	容器中孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
10	立式氢气储罐区	容器中孔泄漏	云爆	6	11	19	9
11	立式氢气储罐区	容器大孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	40	/	/	/
12	立式氢气储罐区	容器大孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	32	/	/	/
13	立式氢气储罐区	容器大孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	24	/	/	/
14	立式氢气储罐区	容器大孔泄漏	云爆	4	8	14	6
15	立式氢气储罐区	阀门中孔泄漏	闪火：静风，E类	56	/	/	/
16	立式氢气储罐区	阀门中孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
17	立式氢气储罐区	阀门中孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
18	立式氢气储罐区	阀门中孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
19	立式氢气储罐区	阀门中孔泄漏	云爆	6	11	19	9
20	立式氢气储罐区	阀门大孔泄漏	闪火：静风，E类	56	/	/	/
21	立式氢气储罐区	阀门大孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
22	立式氢气储罐区	阀门大孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
23	立式氢气储罐区	阀门大孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
24	立式氢气储罐区	阀门大孔泄漏	云爆	6	11	19	9
25	立式氢气储罐区	容器整体破裂	闪火：静风，E类	10	/	/	/
26	立式氢气储罐区	容器整体破裂	闪火：1.2m/s, E类	12	/	/	/
27	立式氢气储罐区	容器整体破裂	云爆	1	2	4	2
28	立式氢气储罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	11	19	32	15
29	氢气卧罐	管道完全破裂	闪火：静风，E类	56	/	/	/
30	氢气卧罐	管道完全破裂	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/

序号	生产装置和储存设施危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
31	氢气卧罐	管道完全破裂	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
32	氢气卧罐	管道完全破裂	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
33	氢气卧罐	管道完全破裂	云爆	6	11	19	9
34	氢气卧罐	容器中孔泄漏	闪火：静风，E类	56	/	/	/
35	氢气卧罐	容器中孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
36	氢气卧罐	容器中孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
37	氢气卧罐	容器中孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
38	氢气卧罐	容器中孔泄漏	云爆	6	11	19	9
39	氢气卧罐	容器大孔泄漏	闪火：静风，E类	56	/	/	/
40	氢气卧罐	容器大孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
41	氢气卧罐	容器大孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
42	氢气卧罐	容器大孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
43	氢气卧罐	容器大孔泄漏	云爆	6	11	19	9
44	氢气卧罐	阀门中孔泄漏	闪火：静风，E类	56	/	/	/
45	氢气卧罐	阀门中孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
46	氢气卧罐	阀门中孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
47	氢气卧罐	阀门中孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
48	氢气卧罐	阀门中孔泄漏	云爆	6	11	19	9
49	氢气卧罐	阀门大孔泄漏	闪火：静风，E类	56	/	/	/
50	氢气卧罐	阀门大孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	56	/	/	/
51	氢气卧罐	阀门大孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	42	/	/	/
52	氢气卧罐	阀门大孔泄漏	闪火：2.1m/s, D类	26	/	/	/
53	氢气卧罐	阀门大孔泄漏	云爆	6	11	19	9
54	氢气卧罐	容器整体破裂	闪火：静风，E类	10	/	/	/
55	氢气卧罐	容器整体破裂	闪火：1.2m/s, E类	12	/	/	/
56	氢气卧罐	容器整体破裂	云爆	1	2	4	2
57	氢气卧罐	容器物理爆炸	物理爆炸	11	19	32	15
58	新氢槽车充装台	容器物理爆炸	物理爆炸	8	13	23	11
59	旧氢槽车充装台	容器物理爆炸	物理爆炸	5	9	16	7
60	甲醇储罐区	管道完全破裂	池火	12	15	21	/

序号	生产装置和储存设施危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
61	甲醇储罐区	阀门中孔泄漏	池火	11	14	19	/
62	装置甲醇罐	管道完全破裂	池火	8	10	14	/
63	装置甲醇罐	容器中孔泄漏	池火	8	10	14	/
64	装置甲醇罐	阀门中孔泄漏	池火	8	10	14	/
65	装置甲醇罐	容器整体破裂	池火	8	10	14	/
66	储瓶仓库	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
67	灌瓶站	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
68	液氧储罐	绝热失效	凝聚相爆炸	22	21	54	/

注：表中“/”表示在生产装置和储存设施在相应的泄漏模式和灾害模式下 CASST-QRA 软件无对应的影响半径模拟结果输出。CASST-QRA 软件不能对液氧储罐进行事故模拟。第 68 项液氧储罐数据出自本报告 F3.2.3 节模拟计算结果。

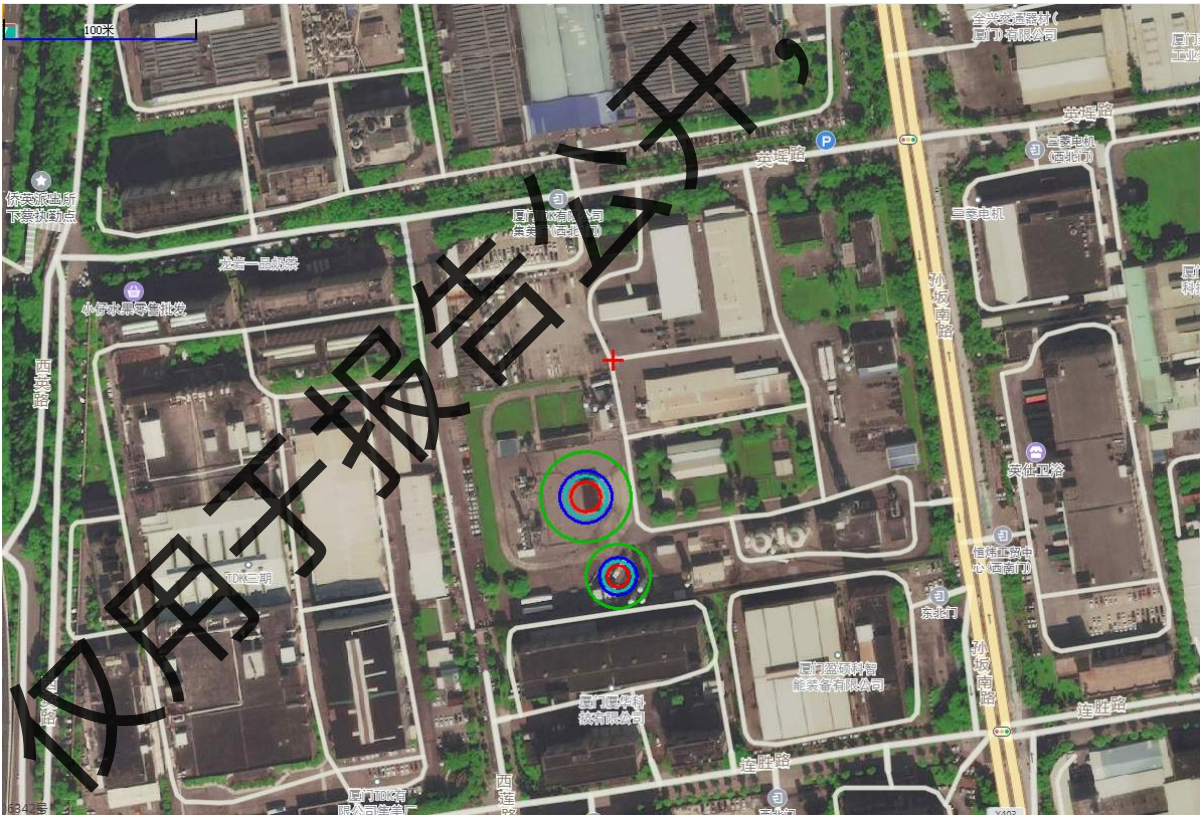


图 F3.2.5-1 新氢槽车充装台和旧氢槽车充装台压力容器物理爆炸影响范围

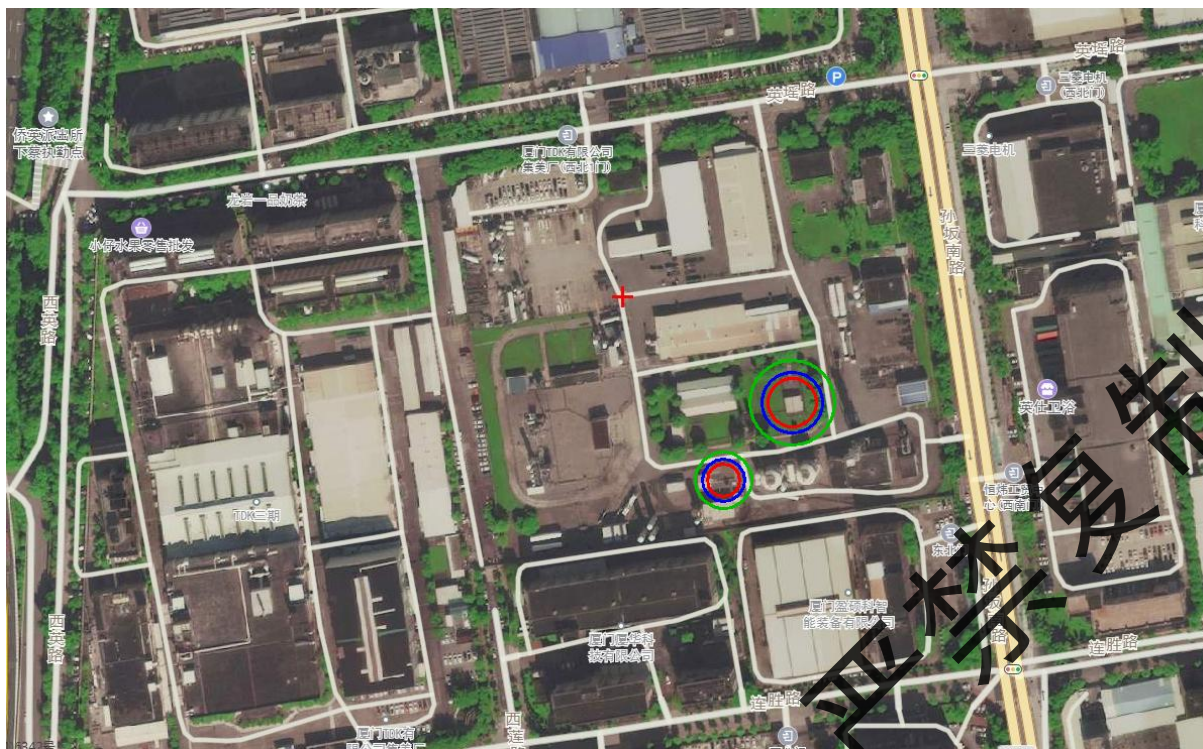


图 F3.2.5-2 甲醇储罐区和装置甲醇罐管道完全破裂、阀门大孔泄漏池火灾影响范围



图 F3.2.5-3 立式氢气储罐区管道完全破裂、容器大孔泄漏、容器完全破裂闪火影响范围



图 F3. 2. 5-4 氢气卧罐管道完全破裂、容器大孔泄漏、容器完全破裂闪火影响范围

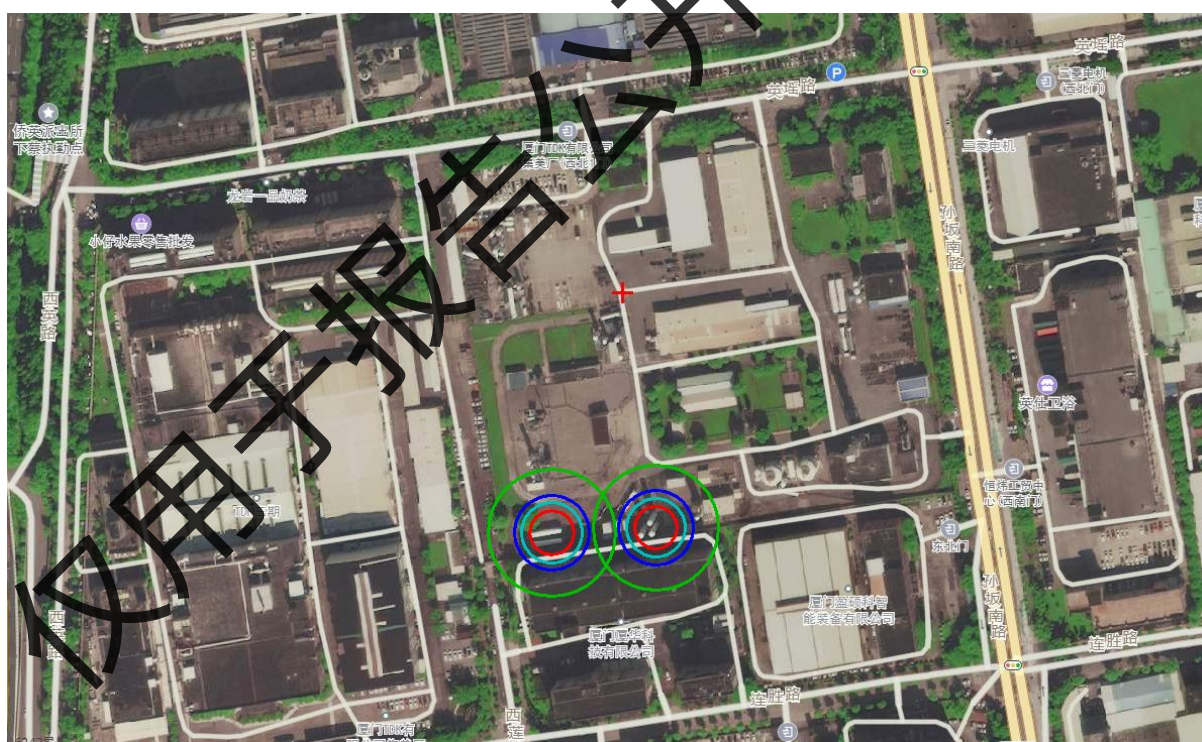


图 F3. 2. 5-5 立式氢气储罐区、氢气卧罐压力容器物理爆炸影响范围



图 F3. 2. 5-6 立式氢气储罐区、氢气卧罐管道完全破裂、阀门大孔泄漏云爆影响范围



图 F3. 2. 5-7 储瓶仓库、灌瓶站氢气钢瓶爆炸影响范围

图 F3.2.5-1~F3.2.5-7 的图例：●死亡区；●重伤区；●轻伤区；●多米诺影响区

由表 F3.2.5-1 及图 F3.2.5-1~F3.2.5-7 可知，该企业立式氢气储罐管道、阀门、容器破损泄漏引起闪火，事故影响范围最大可达 56m，可能对南侧柏科富翔 A 栋厂房造成影响；发生云爆时多米诺半径为 9m，发生物理爆炸的多米诺半径为 15m，即：立式氢气储罐氢气泄漏发生云爆或发生物理爆炸，爆炸能量冲击罐区相邻两个氢气储罐和氢压缩机房，产生多米诺效应，导致事故扩大；卧式储罐的影响范围同立式氢气储罐，但多米诺半径范围内仅有一个空置氢气储罐，无其他生产装置和储存设施。

氢气槽车充装台（包括新氢槽车充装台和旧氢槽车充装台）管道或阀门破损泄漏事故后果影响范围同氢气储罐，即：可导致周边 56m 范围内人员伤亡；发生物理爆炸的多米诺半径为 11m，即：氢气槽车充装台若一个长管气瓶发生爆炸，将导致同一部槽车上的长管气瓶及相邻充装台槽车长管气瓶发生爆炸，导致事故扩大。

甲醇储罐（包括 200m³ 甲醇储罐区和 100m³ 装置储罐区）管道、阀门破损泄漏产生池火灾的情况下，人员伤害影响半径范围最大为 12m~21m。

储瓶仓库和灌瓶站内易燃气体存放于气瓶中，若气瓶发生物理爆炸，影响半径范围最大为 1m~4m，多米诺影响范围 2m，气瓶以集束形式充装和存放，若单一气瓶发生爆炸，将影响周边气瓶，导致事故扩大。

液氧储罐在绝热失效的情况下发生凝聚相爆炸，其影响人员伤害半径范围为 22m~54m，同时要注意防范大量液氧气化造成的大面积低温冷冻伤害。

F3.3 重大危险源评估汇总分析

F3.3.1 辨识分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号，第 79 号令修正）第八条，危险化学品单位应当对重大危险源进行安全

评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位需要进行安全评价的，重大危险源安全评估可以与本单位的安全评价一起进行，以安全评价报告代替安全评估报告。根据安全评价委托协议书，本次安全现状评价范围包括重大危险源安全评估。

F3.3.2 安全管理措施、安全技术和监控措施

根据本报告附件一 F1.4 节的重大危险源辨识分级结果，该企业储存场所空分站低温液态气体储罐区 400m³ 液氧储罐构成四级危险化学品重大危险。该企业重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号，第 79 号令修正）、《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》（AQ 3072-2026）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）、《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB 17681-2024 等的要求，详见附件二 F2.2.11 节及 F2.5 节表 F2.5-3。

F3.3.3 事故后果及影响

该液氧储罐区重大危险源事故发生的可能性及危害程度（详见附件三 F3.2 节）为：液氧储罐在绝热失效的情况下发生凝聚相爆炸，其影响人员伤亡半径范围为 22m~54m。根据事故模拟计算结果，液氧储罐爆炸死亡半径影响范围为东侧空分站房及西侧储罐区内液氮储罐，南侧局部超出厂区围墙，影响南侧厂区厂内道路；重伤半径 22m~31m，影响范围包括空分站房及室外空分装置、低温液态气体储罐区中压罐、北侧甲醇储罐区南部、南侧盈硕科厂房局部；31m~54m 轻伤半径影响范围包括、氮气站房、北侧甲醇

储罐区及南侧盈硕科厂房、综合楼西北部。

F3.3.4 个人风险和社会风险分析

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第40号）第九条，该企业不存在一、二级重大危险源且毒性气体实际存在量与临界量比值之和大于等于1的情况；也不存在构成一级重大危险源且爆炸品或液化易燃气体实际存在量与临界量的比值之和大于等于1的情况，无采用定量风险评价方法确定个人和社会风险值的要求。

F3.3.5 重大危险源周边安全防护目标的安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第4.1条、第4.2条、第4.3条、第4.4条：涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离；涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与GB18218中规定的临界量比值之和大于或等于1的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离，当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。上述规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

该企业不涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施，也不存在有毒气体或易燃气体生产装置和储存设施重大危险源，无采用定量风险评估方法确定外部防护距离的要求，该企业液氧储罐重大危险源外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求即可。根据本报告F2.1节，表F2.1.2-1、F2.1.2-2分析结果，该企业液氧储罐重大危险源与周边建（构）筑物的防火间距符合

《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）、《建筑设计防火规范》（GB50014-2014,2018 年版）的要求。

F3.3.6 重大危险源安全评估结果

林德气体（厦门）有限公司空分站低温液态气体储罐区 400m³ 液氧储罐构成四级危险化学品重大危险源，企业采取的重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施符合法规和规范的相关要求，该企业液氧储罐重大危险源与周边建（构）筑物的防火间距符合规范要求。重大危险源潜在发生泄漏引起火灾和凝聚相爆炸等事故风险。根据事故后果模拟结果，液氧储罐发生凝聚相爆炸的情况下，会对南侧盈硕科厂房及综合楼造成影响，应加强防范。

附件四 安全评价方法简介

F4.1 安全检查表法

安全检查表法为定性评价方法，通过查阅相关文件、技术资料 and 现场勘察等，对生产装置危险因素的危險程度，从危险性类别出现条件到造成的后果等进行危险性分析，对照有关法规标准，找出可能存在的事故隐患，结合同行业或企业内部安全生产运行的经验和教训，做危险定性评价。

F4.2 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20660-2017 等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”（表 F4.1-1），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 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。危险度分级图见表 F4.1-2。

表 F4.2-1 危险度评价取值表

项 目	分值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1.甲类可燃气体 2.甲 A 类物质及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质	1.乙类可燃气体 2.甲 B、乙 A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	1.乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	不属左述之 A，B，C 项之物质
容量	1.气体 1000 m ³ 以上 2.液体 100 m ³ 以上	1.气体 500~1000 m ³ 2.液体 50~100 m ³	1.气体 100~500 m ³ ； 2.液体 10~50 m ³	1.气体<100 m ³ ； 2.液体<10 m ³

项 目	分值			
	A（10分）	B（5分）	C（2分）	D（0分）
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1.1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2.在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1.在 250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2.系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3.使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作

表 F4.2-2 危险度分级

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

F4.3 作业条件危险性分析法

作业条件的危险性评价法（格雷厄姆—金尼法）是作业人员在具有潜在危险性环境中进行作业时的一种危险性半定量评价方法。它是由美国人格雷厄姆（K.J.Graham）和金尼（G.F.Kinney）提出的，他们认为影响作业条件危险性的因素是：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）和 C（一旦发生事故可能造成的后果），L、E、C 的分值分别见下表。用这三个因素分值的乘积 $D=L \times E \times C$ 来评价作业条件的危险性。D 值越大，作业条件的危险性越大。评分标准如下：

1.事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生概率。必然发生的事故概率为 1，规定对应的分值为 10；绝对不发生的事故的概率为 0；而生产作业中不存在绝对不发生事故的情况，故规定实际上不可能发生事故的情况对应的分值为 0.1；以此为基础规定其他情况相对应的分值。

2. 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露在危险环境的时间越多，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分值为 10，最小的分值为 0.5，分值 0 表示人员根本不暴露在危险环境中的情况，没有实际意义，具体打分标准见表。

3. 发生事故可能造成的后果（C）

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大，规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1，许多人同时死亡对应的分值为 100，其他情况打分标准见表，并可依据事故后果严重程度应用插分法取值，评分。

4. 危险等级划分标准（D）

根据经验，规定危险性分值在 20 以下为低危险性，比日常骑车上班的危险性略低；在 20~70 之间属可能危险，操作过程中需要注意；在 70~160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；大于 320 时，有异常危险性，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。

表 F4.3-1 事故发生的可能性分值 L

分数值	10	6	3	1	0.5	0.2	0.1
事故发生的可能性	完全会被预料到	相当可能	可能，但不经常	完全意外，很少可能	可以设想，很少可能	极不可能	实际上不可能

表 F4.3-2 暴露于危险环境中的频繁程度分值 E

分数值	10	6	3	2	1	0.5
暴露于危险环境的 频繁程度	连续 暴露	每天工作时间 内暴露	每周一次或偶 然暴露	每月暴露 一次	每年几 次暴露	非常罕见地暴 露

表 F4.3-3 事故造成的后果分值 C

分数值	100	40	15	7	3	1
事故造成的后果	十人以 上死亡	数人 死亡	一人死亡	严重伤亡	有伤残	轻伤、需救护

表 F4.3-4 危险性等级划分标准

危险性分值 D	≥ 320	$\geq 160-320$	$\geq 70-160$	$\geq 20-70$	< 20
危险程度	极度危险, 不能 继续作业	高度危险需要 立即整改	显著危险需要 整改	可能危险, 需要注意	稍有危险, 可以 接受

F4.4 事故树分析法

事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果, 按工艺流程、先后次序和因果关系绘成程序方框图, 表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。它由输入符合或关系符合组成, 用以分析系统的安全问题或系统的运行功能问题, 并为判明灾害、伤害的发生途径及与灾害、伤害之间的关系, 提供一种最形象、最简洁的表达形式。事故树分析的基本程序原则上分如下 10 个步骤:

1. 熟悉系统。详细了解系统状态下及各种参数, 绘出工艺流程图。
2. 调查事故。收集事故案例进行统计, 设想给定系统可能要发生的事故。
3. 确定顶上事件。要分析的对象事件即为顶上事件。对所调查的事故进行全面分析, 从中找出后果严重且较易发生的事故作为顶上事件。
4. 确定目标值。根据经验教训和事故案例, 经统计分析后, 求解事故发生的概率（频率）, 作为要控制的事故目标值。

- 5.调查原因事件。调查与事故有关的所有原因事件和各种因素。
- 6.画出事故树。从顶上事件起，一级一级找出直接原因事件，到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树。
- 7.定性分析。按事故树结构进行简化，确定各基本事件的结构重要度。
- 8.求出事故发生概率。确定所有原因发生概率，标在事故树上，并进而求出顶上事件发生概率。
- 9.进行比较。分可维修系统和不可维修系统进行讨论，前者要进行对比，后者求出顶上事件发生概率即可。
- 10.定量分析。

F4.5 TNT 当量法

爆炸是物质的一种非常急剧的物理、化学变化，也是大量能量在短时间内迅速释放或急剧转化成机械功的现象。它通常借助于气体的膨胀来实现。冲击波超压是主要危害，冲击波超压可以通过传统的 TNT 当量系数法进行计算，将事故爆炸产生的爆炸能量等同于一定当量的 TNT。

1.爆炸的模拟比 a

与基准炸药量（1000kg 的 TNT）爆炸模拟比。 $a = (q/q_0)^{1/3} = 0.1q^{1/3}$

2.基准炸药量（1000kg 的 TNT）爆炸实验中的相当距离。 $R_0=R/a$

3.根据距爆炸源中心距离查得冲击波超压。

附件五 危险化学品经营条件安全评价

林德气体（厦门）有限公司成立于 1995 年，专业从事工业、科技、医疗、食品等各种用途气体的生产、充装及销售，也致力于气体应用技术的开发，提供气体产品、供气设备及气体应用装置的配套服务。注册地址位于集美北部工业区，集美生产现场占地面积 60500m²，设有氮气站、空分站、制氢站、灌瓶站、储瓶仓库、甲醇罐区、氦气站等，产品包括：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氢气、混合气、氦[压缩的或液化的]。

林德气体（厦门）有限公司设有灌瓶站（含附属 O₂、N₂ 罐区）、氢气站从事工业气体产品充装。充装的工业气体纯气包括氧、氮、氩、氦、二氧化碳、氢，其中氧、氮、氩、氢为当自有产能不足或装置停机时外购气体产品进行充装），氦、二氧化碳气源外购。各类纯气充装能力见表 1.1-2。充装场所、工艺设备详见本报告 1.4.1.4 节。灌瓶站附设储瓶间存放各类气体钢瓶，氢气钢瓶存放于储瓶间及储瓶仓库。

林德气体（厦门）有限公司附带经营的危险化学品按经营模式不同可分为带储存批发（自有储存设施经营）和不带储存经营两种。带储存批发（自有储存设施经营）：丙烷、丙烯、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、甲烷、氦[压缩的或液化的]、六氟化硫、氟[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氧[压缩的或液化的]、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯、正丁烷、氢、四氟化碳（四氟甲烷），储存设施包括厂内氧、氮、氩、二氧化碳储罐及储瓶仓库；不带储存经营：二氧化硫、一氧化氮、一氧化二氮[压缩的或液化的]、氯化氢[无水]。

林德气体（厦门）有限公司危险化学品经营情况如表 F5.1-1 所示。

表 F5.1-1 危险化学品经营单位基本情况一览表

企业名称	林德气体（厦门）有限公司						
企业住所	厦门集美北部工业区孙坂南路						
企业类型	有限责任公司（外国法人独资）						
危险化学品经营许可证	闽厦集危化经字〔2022〕000027 号，有效期至 2028 年 11 月 25 日						
	带储存批发（自有储存设施经营）：丙烷、丙烯、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氨[压缩的或液化的]、甲烷、氩[压缩的或液化的]、六氟化硫、氟[压缩的或液化的]、氙[压缩的或液化的]、氪[压缩的或液化的]、氧[压缩的或液化的]、一氧化碳、乙炔、乙烷、乙烯、正丁烷、氢、四氟化碳（四氟甲烷）*** 不带储存经营：二氧化硫、一氧化氮、一氧化二氮[压缩的或液化的]、氯化氢[无水]						
统一社会信用代码	91350200612028610M						
危险化学品登记证	证书编号：350212005 登记品种：一氧化氮、正丁烷、氮[压缩的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[液化的]、乙烯、丙烯、氙[压缩的或液化的]、六氟化硫、丙烷、氧[压缩的或液化的]、四氟甲烷、甲烷、氩[液化的]、氮[压缩的或液化的]、氢、乙炔、氟[压缩的或液化的]、二氧化硫、一氧化二氮[压缩的或液化的]、一氧化碳、乙烷、氮[压缩的或液化的]、氯化氢[无水]、氢、氧[液化的]、氪[压缩的]、氮[液化的]、氮[压缩的]、氙[液化的]、氙氧[压缩的]、易燃混合气氧[压缩的]、有毒混合气氧[压缩的]、不燃混合气[压缩的]						
法定代表人	张昊		主要负责人		周春富		
联系人	***涉密		联系电话		***涉密		
从业人员数	144 人		专职安全生产管理人员数		3 人		
许可经营的危险化学品							
序号	化学品名称	《目录》序号	CAS 号	最大储存量	状态	存放场所	备注
1	氮[压缩的或液化的]	172	7727-37-9	***涉密	液态 气态	自有储罐、灌瓶站附属 O2、N2 罐区 灌瓶站储瓶间	带储存设施经营
2	氧[压缩的或液化的]	2528	7782-44-7	***涉密			
3	氩[压缩的或液化的]	2505	7440-37-1	***涉密			
4	二氧化碳[压缩的或液化的]	642	124-38-9	***涉密			

5	氢	1648	1333-74-0	***涉密	气态	自有储罐、 储瓶仓库	
6	甲烷	1188	74-82-8	***涉密	气态	储瓶仓库	
7	一氧化碳	2563	630-08-0	***涉密	气态	储瓶仓库	
8	乙炔	2629	74-86-2	***涉密	气态	储瓶仓库	
9	乙烷	2661	74-84-0	***涉密	气态	储瓶仓库	
10	乙烯	2662	74-85-1	***涉密	气态	储瓶仓库	
11	丙烯	140	115-07-1	***涉密	气态	储瓶仓库	
12	丙烷	139	74-98-6	***涉密	气态	储瓶仓库	
13	正丁烷	2778	106-97-8	***涉密	气态	储瓶仓库	
14	氮[压缩的或液化的]	929	7440-59-7	***涉密	气态	储瓶仓库	
15				***涉密	液态	室外设备 区、设备间	
16	氮[压缩的或液化的]	1237	7439-90-9	***涉密	气态	储瓶仓库	
17	氖[压缩的或液化的]	1584	7440-01-9	***涉密	气态	储瓶仓库	
18	氩[压缩的或液化的]	2200	7440-63-3	***涉密	气态	储瓶仓库	
19	四氟化碳（四氟甲 烷）	2026	75-73-0	***涉密	气态	储瓶仓库	
20	六氟化硫	1341	2551-62-4	***涉密	气态	储瓶仓库	
21	二氧化硫	639	7446-09-5	***涉密	气态	无储存	不带储 存设施 经营
22	一氧化氮	2559	10102-43-9	***涉密	气态	无储存	
23	一氧化二氮[压缩的 或液化的]	2561	10024-97-2	***涉密	气态	无储存	
24	氯化氢[无水]	1475	7647-01-0	***涉密	气态	无储存	

林德气体（厦门）有限公司危险化学品储存场所包括储瓶仓库、灌瓶站储瓶间及附属 O₂、N₂ 罐区、厂内自有（液氧、液氮、液氩、二氧化碳、氢气）储罐，各储存场所中空分站低温液态气体储罐区 400m³ 液氧储罐构成危险化学品重大危险源，重大危险源辨识过程见本报告附件一，F1.4 节。储存设施评价见本报告本报告附件二。

以下根据《危险化学品经营许可证管理办法》（原安监总局第 55 号令，

第 79 号令修正）及《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB18265-2019）等相关法律法规、技术标准的要求，对林德气体（厦门）有限公司危险化学品经营相关场所的安全经营条件复核分析如下：

表 F5.1-2 危险化学品安全经营条件安全检查表

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
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。	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》 GB18265-2019 第 4.1.1 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库等储存设施建于 1997 年，位于集美北部工业区内，为周边工业企业提供工业气体产品，符合当时的产业政策及规划布局。	符合要求
2	危险化学品仓库防火间距应按 GB50016 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法规要求。	GB18265-2019 第 4.1.2 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库与周边公路、架空高压电力线路、拟建地铁的安全防护距离符合法规要求。周边 1km 范围内无其他铁路、广播电视设施、石油天然气管道。	符合要求
3	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/T37243 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。	GB18265-2019 第 4.1.4 条	自有储罐液氧储罐构成四级重大危险源，根据（GB/T37243-2019）第 4.1～4.4 条，企业外部安全防护距离执行相关标准规范有关距离的要求即可。根据表 F2.1.2-1、F2.1.2-2，该企业液氧储罐重大危险源与周边建（构）筑物的防火间距符合规范要求。灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库不构成危险化学品重大危险源，灌瓶站及附属储罐区、储瓶仓库与厂外周边建构筑物的外部防护距离符合要求。	符合要求
4	危险化学品仓库建设应按 GB50016 平面布置、建筑构造、耐火等级、安全疏散、消防设施、电气、通风等规定执行。	GB18265-2019 第 4.2.1 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库与厂外、厂内周边建构筑物的防火间距符合规范要求，建筑构造、耐火等级、安全疏散、消防设施、电气、通风等设置符合规范要求。	符合要求
5	危险化学品库房应防潮、平整、坚实、	GB18265-2019	灌瓶站储瓶间、储瓶仓库地	符合

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
	易于清扫。可能释放可燃气体或蒸气，的危险化学品库房应采用不发生火花地面。	第 4.2.3 条	面平整、坚实、易于清扫，且为不发生火花地面。所经营气瓶置于集装格或托盘内，防止瓶倒。	要求
6	危险化学品储存禁忌应按 GB15603 的规定执行。	GB18265-2019 第 4.2.4 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库储存场所没有禁忌物料混放。	符合要求
7	应建立危险化学品追溯管理信息系统，应具备危险化学品出入库记录，库存危险化学品品种、数量及库内分布等功能，数据保存期限不得少于 1 年，且应异地实时备份。	GB18265-2019 第 4.2.5 条	企业按气瓶管理的相关要求建立有 TA 系统，能实现对每只气瓶实时状态进行跟踪数据联网管理。	符合要求
8	自反应物质和混合物应储存在危险化学品库房特定区域内，避免阳光直射并保持良好通风，且应满足不同品种的存储温度、湿度要求。自反应物质及其混合物只能在原装容器中存放。	GB18265-2019 第 4.2.11 条	乙炔为自反应物质，储存于储瓶仓库内特定区域，避免阳光直射并保持良好通风；灌瓶站内设有特气间进行混合气配制。特气间采用机械排风。在日常经营过程中，仍应注意自反应物质及其混合物只能在原装容器中存放。	符合要求
9	危险化学品库房内的爆炸危险环境电力装置应按 GB50058 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。	GB18265-2019 第 4.3.1 条	储瓶仓库、灌瓶站的爆炸危险环境内的电气设备采用防爆型。集美厂有配备防爆叉车搬运易燃易爆物质。应确保在爆炸危险环境内的使用防爆叉车。	符合要求
10	危险化学品仓库防雷、防静电应按 GB50057、GB12158 的规定执行。	GB18265-2019 第 4.3.2 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库防雷设施安全性能经检测合格。	符合要求
11	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。	GB18265-2019 第 4.3.3 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库所在集美厂设有通信、火灾报警装置。	符合要求
12	储存可能散发可燃气体、有毒气体的危险化学品库房应按 GB50493 的规定配备相应的气体检测报警装置，并与风机连锁。报警信号应传至 24h 有人值守的场所，并设声光报警器。	GB18265-2019 第 4.3.4 条	储瓶仓库为半敞开式，已设置可燃气体浓度检测报警器。报警信号传至控制室，设有声光报警器。	符合要求
13	危险化学品仓库应在库区建立全覆盖的视频监控系统。	GB18265-2019 第 4.3.6 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库设有全面覆盖的视频监控设施，储瓶仓库在监控范围内。	符合要求

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
14	危险化学品库房、作业场所和安全设施、设备上，应按 GB2894 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。	GB18265-2019 第 4.3.7 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库设有安全警示标志。没有存放不能用水、泡沫等灭火的危险化学品。	符合要求
15	危险化学品仓库应按 GB50016、GB50140 的规定设置消防设施和消防器材。	GB18265-2019 第 4.3.8 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库已按 GB50140 的要求设置消防设施和消防器材。	符合要求
16	危险化学品仓库应按 GB30077 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。	GB18265-2019 第 4.3.9 条	自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O ₂ 、N ₂ 罐区、储瓶仓库所在厂区门卫、控制室、办公室等处有配备防护装备及应急救援器材、设备、物资，有定期检查。	符合要求
17	从事危险化学品经营的单位应当依法登记注册为企业，并具备下列基本条件：			
1)	经营和储存场所、设施、建筑物符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）、《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156）、《石油库设计规范》（GB50074）等相关国家标准、行业标准的规定。	《危险化学品经营许可证管理办法》 第六条	根据本报告附件二，储存场所、设施、建筑物符合《建筑设计防火规范》等标准、规范的要求。	符合要求
2)	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。		根据附件二，企业主要负责人和安全生产管理人员经培训合格，取得相应安全资格证书。特种作业人员经培训合格，取得相应的特种作业资格证。	符合要求
3)	有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程。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、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。		根据附件二，企业制定有健全的安全生产规章制度，包括：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、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、事故管理制度等。	符合要求
4)	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。		根据附件二，企业事故应急救援预案及应急救援器材配备符合要求。	符合要求
5)	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。		详见本表 1~17 项。	/

序号	检查内容及规范要求	评价依据	检查结果	结论
18	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	所经营的危险化学品中无剧毒化学品。	/
19	带有储存设施经营危险化学品的，除符合本办法第六条规定的条件外，还应当具备下列条件			
1)	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	非新设立的危险化学品生产经营单位。	符合要求
2)	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。		根据附件二，F2.1 评价结果，企业储存设施与厂内其他场所、设施及厂外建构物间距符合规范要求。	
3)	依照有关规定进行安全评价，安全评价报告符合《危险化学品经营企业安全评价细则》的要求。		为生产企业附带经营相关危险化学品，已按规定进行安全评价。	
4)	专职安全生产管理人员具备国民教育化工化学类或者安全工程类中等职业教育以上学历，或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者危险物品安全类注册安全工程师资格。		专职安全生产管理人员具有化工化学类中等职业教育以上学历或化工安全注册安全工程师。	
5)	申请人储存易燃、易爆、有毒、易扩散危险化学品的，除符合本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。		详见本表 1~17 项。	

该企业所经营的危险化学品涉及的自有储罐、灌瓶站储瓶间及附属 O₂、N₂ 罐区、储瓶仓库等储存设施，按本报告附录一至附录四认定结果，结合表 F5.1-2 检查情况可知，所依托的集美厂危险化学品储存设施安全生产条件符合要求。该企业危险化学品经营条件符合《危险化学品经营许可证管理办法》（原安监总局第 55 号令、第 79 号令修正）、《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB18265-2019）的安全要求。该企业灌瓶站、储瓶仓库自反应物质及其混合物只能在原装容器中存放，爆炸危险环境内应使用防爆叉车，储瓶仓库应严格限制各类气瓶的存放，避免超量存放。

附件六 区域位置及周边情况



图 F5.1-1 周边情况示意图



图 F5.1-2 区域位置示意图

附件七 被评价单位提供的原始资料清单

序号	资料
1	《营业执照》，信用代码：91350200612028610M
2	《安全生产许可证》，编号：（闽）WH 安许证字（2005）000009（换）号
3	《危险化学品经营许可证》编号：闽厦集危化经字（2022）000027 号
4	《危险化学品登记证》证书编号：3502240050
5	《应急预案备案登记表》，编号：350211-2024-0001
6	《危险化学品重大危险源备案登记表》备案编号：BA 闽 350211（2024）001
7	《安全生产标准化证书》证书编号：厦 AQBWHIII202300035
8	《雷电防护装置定期检测报告》（福建华茂防雷减灾服务有限公司出具，报告编号：114201700320250388A）及防雷设施安全性能检测证
9	《防雷装置安全性能检测报告》（福建华茂防雷减灾服务有限公司出具，报告编号：114201700320250169A）及防雷设施安全性能检测证
10	总平面布置图
11	爆炸危险区域划分图
12	特种设备（压力容器、导热油炉、起重机、压力管道、叉车）检测台账
13	安全阀检定台账、强检压力表校验台账
14	气体探测器检定台账
15	主要负责人、安全生产管理机构和特种作业人员培训台账
16	注册安全工程相关证书及注册记录
17	主要负责人、安全生产管理人员培训合格证
18	从业人员培训学时记录
19	安全标准化管理体系文件有效性评审后的正式文件目录
20	企业安全操作规程目录
21	企业应急演练记录
22	企业应急物资清单
23	三年来安全投入情况
24	安全责任险保险凭证
25	企业提供的其他相关技术资料

附件八 资料性附件目录

附件 8-1 营业执照

附件 8-2 工厂建设用地规划许可证

附件 8-3 安全生产许可证

附件 8-4 危险化学品经营许可证

附件 8-5 危险化学品登记证

附件 8-6 危险化学品重大危险源登记表

附件 8-7 安全生产标准化达标证书

附件 8-8 应急预案备案证明

附件 8-9 防雷设施安全性能检测报告（结论部分）及合格证

附件 8-10 主要负责人、安全生产管理人員和特种作业人员培训台账

附件 8-11 强制检测检验设备、设施的检测台账

附件 8-12 应急救援器材配置

附件 8-13 厂区总平面布置图

附件 8-14 爆炸危险区域划分图

附件 8-15 气体探测器分布示意图

附件 8-16 关于放散管、排放管高度的咨询函及回复

附件 8-17 与林德气体（厦门）有限公司的交流记录

附件 8-18 林德气体（厦门）有限公司应急响应及安全生产风险告知函

附件 8-19 林德甲醇罐扩建工程平面布置图

附件 8-20 林德气体(厦门)有限公司装置风险评估（结论页）

附件 8-21 移动式压力容器充装许可证

严禁复制

附件 8-22 气瓶充装许可证

附件 8-23 消防验收意见书

附件 8-24 UPS 测试记录

附件 8-25 老旧设备调查表

附件 8-26 专家评审意见

附件 8-27 管道延期检验申请

仅用于报告公开，严禁复制