

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司
空分制氮项目

安全现状评价报告

山东瑞康安全评价有限公司

APJ—（鲁）—011

二〇二四年九月

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司
空分制氮项目
安全现状评价报告

法定代表人：徐岩

技术负责人：杨林

评价项目负责人：阚常梅



评价人员

项目名称	嘉兴市双圆机械制造股份有限公司空分制氮项目安全现状评价报告			
	姓名	证书编号	从业编号	签字
项目负责人	阚常梅	S011032000110201000391	031055	阚常梅
项目组成员	徐广	S011037000110191000707	024770	徐广
	刘相梅	S011032000110201000351	034085	刘相梅
	赵勇	1700000000200771	031295	赵勇
项目组成员	李学	S011011000110202000432	042037	李学
	陈云同	1700000000301159	032595	陈云同
报告编制人	阚常梅	S011032000110201000391	031055	阚常梅
报告审核人	徐传珠	1600000000200840	029163	徐传珠
过程控制负责人	王海燕	S011032000110201000430	025377	王海燕
技术负责人	杨林	S011037000110191000675	023260	杨林

前言

安全现状评价是针对生产经营中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全现状评价结论的活动。

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司成立于2011年01月20日，企业类型：股份有限公司（非上市、自然人投资或控股），法定代表人：钱岗，注册地址：浙江省嘉兴市经济技术开发区振兴路769号6幢厂房二楼东，注册资本：陆佰万元整，公司经营范围为：钢材加工、钢铁制品的生产、金属切削机床、通用零部件、压缩机零部件的制造、加工；金属材料、建材、不锈钢制品、化工产品、橡胶制品、机电设备、办公用品、家用电器、五金交电、日用百货的销售，从事商品和技术的进出口业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，落实《中华人民共和国安全生产法》、《浙江省安全生产条例》等有关法律、法规的规定，委托山东瑞康安全评价有限公司对其空分制氮项目进行安全现状评价。

接受委托后，我公司成立了评价小组。按照《安全评价通则》AQ 8001-2007的规定要求，安全评价组在收集了相关的法律法规和技术规范，查阅了企业提供的相关技术资料的基础上，通过检查项目安全设施情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产管理规章制度制定和执行情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，对未达到安全目标的系统或单元提出安全对策措施建议，从整体上评价项目的运行状况和安全管理情况，得出安全现状评价结论。

本报告是项目安全评价过程的具体体现和概括性总结，可作为项目实现安全运行的技术性指导文件，对完善企业安全管理、应用安全技术等方面具有重要作用。可为政府应急管理部门、行业主管部门等相关单位对项目的安全行为进行法律法规、标准、行政规章、规范的符合性判别所用。

在评价期间，得到了嘉兴市双圆机械制造股份有限公司有关领导的大力支持和密切配合，在此表示衷心的感谢。

安全评价组

二零二四年九月

目录

.....	1
前言.....	4
目录.....	6
非常用的术语、符号和代号说明.....	1
1 评价概述.....	4
1.1 评价目的.....	4
1.2 评价依据.....	4
1.3 评价范围.....	10
1.4 评价程序.....	12
2 项目概况.....	14
2.1 企业简介.....	14
2.2 项目概况.....	16
2.3 项目地址及周边环境.....	17
2.4 自然条件概况.....	19
2.5 总图及平面布置.....	21
2.6 主要原辅料.....	23
2.7 PSA制氮工艺流程简述.....	23
2.8 主要设备及设施.....	24
2.9 主要建筑物.....	24
2.10 公用辅助工程.....	25
2.11 安全管理现况.....	30
3 主要危险有害因素分析.....	32
3.1 危险、有害因素辨识.....	32
3.2 物料的危险有害因素分析.....	33
3.3 周边环境与自然条件、总平面及建构筑物影响分析.....	35
3.4 生产过程危险有害因素分析.....	38
3.5 管理方面危险性分析.....	50
3.6 人的不安全行为危险性分析.....	50
3.7 检维修作业危害、有害因素分析.....	51
3.8 主要危险、有害因素分布.....	52
3.9 重大危险源辨识.....	52
3.10 事故案例.....	53
4 评价单元划分及评价方法的选择.....	62
4.1 评价单元划分.....	62
4.2 评价方法选择.....	62
5 定性定量分析.....	66
5.1 选址及总平面布置评价单元.....	66
5.2 设备、设施及工艺安全性评价单元.....	71
5.3 公用工程及辅助设施评价单元.....	76
5.4 重大隐患安全性评价单元.....	81

5.5 安全生产管理评价单元.....	83
5.6 风险评价.....	87
6 安全对策措施建议.....	89
6.1 存在问题及整改情况.....	89
6.2 补充对策措施.....	92
7 安全评价结论.....	98
7.1 评价结果综述.....	98
7.2 存在的危险有害因素及程度.....	99
7.3 评价结论.....	99
8 与被评价单位交换意见的情况结果.....	100
9 附录.....	101

非常用的术语、符号和代号说明

1) 术语说明

(1) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(2) 危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

(3) 新建项目

是指从无到有新开始建设的项目。有的建设项目原有规模较小，经重新进行总体设计，扩大建设规模后，其新增加的固定资产价值超过原有固定资产价值三倍以上的，亦属于新建项目。

(4) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

(5) 作业场所

指可能使从业人员作业活动场所，包括从事生产、操作、处置、储存、搬运、运输等场所。

(6) 安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

(7) 危险化学品重大危险源

长期地或临时的生产、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。

(8) 耐火极限

在标准耐火试验条件下，建筑构件、配件或结构从受到火的作用时起，至失去承载能力、完整性或隔热性时止所用时间，用小时表示。

（9）安全出口

供人员安全疏散用的楼梯间和室外楼梯的出入口或直通室内外安全区域的出口。

（10）防火间距

防止着火建筑在一定时间内引燃相邻建筑，便于消防扑救的间隔距离。

（11）防火分区

在建筑内部采用防火墙、楼板及其他防火分隔设施分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。

（12）防雷装置

用于减少闪击击于建（构）筑物上或建（构）筑物附近造成的物质性损害和人身伤亡，由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

（13）本质安全

通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在发生误操作或发生故障的情况下也不会造成事故。

（14）危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

（15）生产单元

生产单元指的是危险化学品的生产、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。

（16）储存单元

储存单元指的是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的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

2) 符号、代号说明

<p>m---米</p> <p>MPa---兆帕</p> <p>s---秒</p> <p>kVA---千伏安</p> <p>t---吨</p> <p>kPa---千帕</p> <p>a---年</p> <p>°C---摄氏度</p> <p>mm---毫米</p> <p>m/s---米/秒</p> <p>LD₅₀---口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量</p> <p>PC-STEL---短间接接触容许浓度</p> <p>UN 编号---是联合国关于危险货物运输建议书对危险物质指定的编号。</p> <p>CMS---内容管理系统（Content Management System）的缩写，包括信息采集、整理、分类、审核、发布和管理的全过程，具备完善的信息管理和发布管理功能。</p>	<p>kg---千克</p> <p>h---小时</p> <p>L---升</p> <p>kW·h---千瓦时</p> <p>W---介质质量</p> <p>C---危险浓度</p> <p>Q---热量</p> <p>R---扩散半径</p> <p>d---天</p> <p>min---分钟</p> <p>LC₅₀---吸入毒性半数致死浓度</p> <p>PC-TWA---时间加权平均容许浓度</p> <p>MAC---最高容许浓度</p> <p>CAS 号---美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号</p> <p>PSA（变压吸附）---是一种用于制造工业用途的氮气或氧气的创新技术。它可以高效连续地提供所需的气体，并能够将气体的纯度调整到特定要求。</p>
--	--

1 评价概述

1.1 评价目的

1) 通过对项目存在的危险有害因素进行定性和定量的检查,判断项目在安全上的符合性和配套安全设施的有效性,从而做出评价结论并提出补救和补偿措施,以实现项目安全的目的。

2) 确定项目存在的危险源及其分布部位、数目,预测发生事故的概率及其严重程度,进而提出应采取的安全对策措施等。决策者可以根据评价结果选择项目安全最优方案和进行管理决策。

3) 通过对设备、设施或项目在生产过程中的安全性是否符合有关技术标准、规范相关规定的的评价,对照技术标准、规范找出存在问题和不足,实现安全技术和安全管理的标准化和科学化。

1.2 评价依据

序号	依据名称	依据文号
国家法律		
1	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令(2002)第70号(根据主席令(2009)第18号、根据主席令(2014)第13号、根据主席令(2021)第88号修订)
2	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令(1998)第4号(根据主席令(2008)第6号、根据主席令(2019)第29号、根据主席令(2021)第81号修订)
3	《中华人民共和国劳动法》	中华人民共和国主席令(1994)第28号(根据主席令(2009)第18号、根据主席令(2018)第24号修订)
4	《中华人民共和国电力法》	中华人民共和国主席令(1995)年第60号(根据主席令(2009)第18号、根据主席令(2015)第24号、根据主席令(2018)第23号修订)
5	《中华人民共和国防震减灾法》	中华人民共和国主席令(1997)第94号(根据主席令(2008)第7号修订)
6	《中华人民共和国职业病防治法》	中华人民共和国主席令(2001)第60号(根据主席令(2011)第52号、主席令(2016)第48号、主席令(2017)第81号修订、主席令(2018)第24号修订)
7	《中华人民共和国劳动合同法》	中华人民共和国主席令(2007)第65号(根据主席令(2012)第73号修订)
8	《中华人民共和国突发事件应对法》	中华人民共和国主席令(2007)第69号
9	《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

序号	依据名称	依据文号
10	《中华人民共和国行政许可法》	中华人民共和国主席令（2003）第7号（根据主席令（2019）第29号修订）
11	《中华人民共和国公司法》	中华人民共和国主席令（1993）第16号（根据主席令（1999）第29号、根据主席令（2004）第20号、主席令（2005）第42号、主席令（2013）第8号、主席令（2018）第15号修订）
12	《中华人民共和国环境保护法》	中华人民共和国主席令（1989）第22号，（2014）第9号修订
13	《中华人民共和国防洪法》	中华人民共和国主席令（1997）第88号，（2016）第48号修正
14	《中华人民共和国民法典》	中华人民共和国主席令（2020）第45号
15	《中华人民共和国建筑法》	中华人民共和国主席令（1997）第91号，国家主席令（2019）第29号修正
国家法规		
1	《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令（1995）190号（根据国务院令（2011）第588号修订）
2	《危险化学品安全管理条例》	国务院令（2002）第344号（根据国务院令（2011）第591号、（2013）第645号修订）
3	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令（2002）第352号
4	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令（2003）第393号
5	《特种设备安全监察条例》	国务院令（2003）第373号（根据国务院令（2009）第549号修订）
6	《工伤保险条例》	国务院令〔2003〕第375号（根据国务院令（2010）第586号修订）
7	《易制毒化学品管理条例》	国务院令（2005）第445号（根据国务院令（2014）第653号、（2016）第666号修订、国办函（2017）120号增补、根据国务院令（2018）第703号修改，国办函（2021）58号补充）
8	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令（2007）第493号
9	《气象灾害防御条例》	国务院令（2010）第570号（根据国务院令（2017）第687号修订）
10	《公路安全保护条例》	国务院令（2011）第593号
11	《生产安全事故应急条例》	国务院令（2019）第708号
12	《女职工劳动保护特别规定》	国务院令（2012）第619号
13	《公司登记管理条例》	国务院令（2017）第666号
地方法规		
1	《浙江省安全生产条例（2022修订）》	2006年7月28日浙江省第十届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，根据2009年11月27日浙江省第十一届人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈浙江省安全生产条例〉的决定》第一次修正，根据2014年5月28日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第十

序号	依据名称	依据文号
		次会议《关于修改〈浙江省松材线虫病防治条例〉等七件地方性法规的决定》第二次修正，2016年7月29日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议第一次修订 2022年11月24日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十九次会议第二次修订
2	《浙江省特种设备安全管理条例》	2003年6月27日浙江省第十届人民代表大会常务委员会第四次会议通过，根据2009年11月27日浙江省第十一届人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈浙江省特种设备安全管理条例〉的决定》第一次修正，根据2011年11月25日浙江省第十一届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈浙江省专利保护条例〉等十四件地方性法规的决定》第二次修正，根据2013年12月19日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈浙江省人才市场管理条例〉等八件地方性法规的决定》第三次修正，根据2016年7月29日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议《关于修改〈浙江省特种设备安全管理条例〉的决定》第四次修正，根据2021年7月30日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈浙江省计量监督管理条例〉等八件地方性法规的决定》第五次修正
3	《浙江省消防条例（2021修正）》	2010年5月28日浙江省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过2016年5月27日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订，根据2017年11月30日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议《关于修改〈浙江省水资源管理条例〉等十九件地方性法规的决定》第一次修正，根据2021年11月25日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈浙江省消防条例〉的决定》第二次修正
4	《浙江省劳动保护条例》	1989年1月26日浙江省第七届人民代表大会常务委员会第七次会议通过 根据1997年6月28日浙江省第八届人民代表大会常务委员会第三十七次会议《关于修改〈浙江省劳动保护条例〉的决定》修正
5	《浙江省气象灾害防御条例》	浙政令〔2012〕295号(2017年3月30日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第三十九次会议通过，根据2020年11月27日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈浙江省港口管理条例〉等七件地方性法规的决定》修正)

序号	依据名称	依据文号
6	《浙江省冶金等工贸行业建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行规定》	浙安监管综（2016）108号
7	《浙江省应急管理厅关于进一步加强安全生产培训工作的指导意见》	浙应急基础（2022）110号
8	《浙江省危险化学品安全风险集中治理实施方案》	浙安委（2022）6号
政府规章及相关文件		
1	《产业结构调整指导目录（2024年本）》	国家发改委令（2023）第7号修订
2	《生产经营单位安全培训规定》	安监总局令（2006）第3号（根据安监总局令（2013）第63号修订；根据安监总局令（2015）第80号修订）
3	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》	安监总局令（2007）第16号
4	《生产安全事故信息报告和处置办法》	国家安监总局令第21号
5	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	安监总局令（2010）第30号（根据安监总局令（2013）第63号修订，根据安监总局令（2015）第80号修订）
6	《安全生产培训管理办法》	2006年1月17日国家安全生产监督管理总局令第3号公布，自2006年3月1日起施行；根据2013年8月29日国家安全生产监督管理总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号第二次修正
7	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	安监总局令（2010）第36号（根据安监总局令（2015）第77号修改）
8	《关于做好建设项目安全监管工作的通知》	安监总协调第124号
9	《工贸企业有限空间作业安全规定》	应急管理部令（2023）第13号
10	《关于印发〈有限空间作业安全指导手册〉和4个专题系列折页的通知》	应急厅函（2020）299号
11	《工作场所职业卫生健康管理规定》	国家卫生委员会令第5号
12	《生产安全事故应急预案管理办法》	安监总局令（2016）第88号（根据应急管理部（2019）年2号令修订）
13	《有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）的通知》	应急厅（2019）17号
14	《危险化学品目录（2022调整版）》	应急管理部等十部门公告（2022）第8号
15	《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
16	《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》	国家安全监管总局等10部门公告2015年第5号
17	《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
18	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》	安监总管三（2011）142号
19	《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》	安监总管三（2013）第12号
20	《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3号
21	《各类监控化学品名录》	中华人民共和国工业和信息化部（2020）第52号令

序号	依据名称	依据文号
22	《关于开展工贸企业有限空间作业条件确认工作的通知》	安监总厅管四〔2014〕37号
23	《冶金等工贸行业企业安全生产预警系统技术标准（试行）》	安监总厅管四〔2014〕63号
24	《工贸企业重大事故隐患判定标准》	应急管理部令〔2023〕第10号
25	《关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》	安监总办〔2015〕27号
26	《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法》	安监总厅科技〔2015〕43号
27	《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录（2017年）》	科技部社会发展科技司2017
28	《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
29	《关于印发推广先进安全技术装备目录（2015年第二批）的通知》	安监总科技〔2015〕第109号
30	《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
31	《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》	国家安监总局、科技部、工业和信息化部〔2017〕第19号
32	《高毒物品目录》（2003年版）	卫法监发〔2003〕142号
33	《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》	住建部〔2020〕51号（根据住房和城乡建设部令〔2023〕第58号修订）
34	《易制爆危险化学品名录》（2017年版）	公安部公告（2017年5月11日）
35	《防雷减灾管理办法》	中国气象局（2005）第8号令（根据《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法的决定〉》中国气象局令〔2013〕第24号）
36	《特种设备作业人员监督管理办法》	质监总局令〔2011〕第140号
37	《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》	质监总局令〔2014〕第114号
38	《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〔2021〕第41号
39	《市场监管总局办公厅关于特种设备行政许可有关事项的通知》	市监特设发〔2022〕17号
40	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资〔2022〕136号
41	《用人单位劳动防护用品管理规范》	安监总厅安健〔2015〕124号，〔2018〕3号修改
国家及行业标准、规范、规程		
1	《安全评价通则》	AQ 8001-2007
2	《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014（2018年版）
3	《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022
4	《消防设施通用规范》	GB 55036-2022
5	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012
6	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB 4387-2008
7	《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
8	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010

序号	依据名称	依据文号
9	《建筑抗震设计标准》	GB/T 50011-2010（2024年版）
10	《建筑给水排水设计标准》	GB 50015-2019
11	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015
12	《建筑采光设计标准》	GB 50033-2013
13	《建筑照明设计标准》	GB/T 50034-2024
14	《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223-2008
15	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-1999
16	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
17	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019-2015
18	《疏散平面图 设计原则与要求》	GB/T 25894-2010
19	《特种设备事故应急预案编制导则》	GB/T 33942-2017
20	《机械安全 生产设备安全通则》	GB/T 35076-2018
21	《机械安全 急停功能 设计原则》	GB/T 16754-2021
22	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016
23	《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单	TSG 21-2016/XG1-2020
24	《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006（根据 TSG ZF001-2006第1号修改单修改）
25	《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
26	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
27	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB 7231-2003
28	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ/T 230-2010
29	《工业企业设计卫生标准》	GBZ 1-2010
30	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986
31	《通用用电设备配电设计规范》	GB 50055-2011
32	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
33	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》	GB 50168-2018
34	《国家电气设备安全技术规范》	GB 19517-2023
35	《用电安全导则》	GB/T 13869-2017
36	《安全色》	GB 2893-2008
37	《安全标志及其使用导则》	GB 2894-2008
38	《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》	GB/T 2893.5-2020
39	《消防安全标志 第1部分：标志》	GB 13495.1-2015
40	《消防应急照明和疏散指示系统》	GB 17945-2010
41	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB 51309-2018

序号	依据名称	依据文号
42	《消防安全标志设置要求》	GB 15630-1995
43	《室外消火栓》	GB 4452-2011
44	《室内消火栓》	GB 3445-2018
45	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
46	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
47	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》	GB 39800.1-2020
48	《建筑灭火器配置验收及检查规范》	GB 50444-2008
49	《压力管道安全技术监察规程 工业管道》	TSG D0001-2009
50	《压缩空气站设计规范》	GB 50029-2014
51	《固定的空气压缩机 安全规则 and 操作规程》	GB/T 10892-2021
52	《简单压力容器》	NB/T 47052-2016
53	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》	GB 50169-2016
54	《危险化学品重大危险辨识》	GB 18218-2018
55	《重大火灾隐患判定方法》	GB 35181-2017
56	《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T 50087-2013
57	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T 50493-2019
58	《生产安全事故应急救援评估规范》	AQ 9012-2023
59	《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T 33000-2016
60	《国民经济行业分类》	GB/T 4754-2017
61	《化学品分类和标签规范 第31部分：化学品作业场所警示性标志》	GB/T 30000.31-2023
62	《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》	GBZ 2.1-2019
63	《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》	GBZ 2.2-2007
64	《工业金属管道设计规范（2008年版）》	GB 50316-2000
65	《工业金属管道工程施工规范》	GB 50235-2010
66	《作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求》	GB 12358-2006
67	其它有关的国家及行业标准、规范	
其它文件		
1	安全现状评价合同	
2	嘉兴市双圆机械制造股份有限公司空分制氮项目安全设计诊断报告	2024年07月由陕西天创工程设计有限公司编制
3	与本项目有关的其它基础资料	

1.3 评价范围

根据该项目安全现状评价合同，本次评价范围为嘉兴市双圆机械制造股份有限公司空分制氮项目所涉及的选址及总平面布置、所在厂房建筑、工艺流程及设备、公用工程和安全等方面。具体范围：2号厂房东侧的一层生产加工氮气使用区域和楼顶制氮房；设备设施主要包括空压机、冷干机、空气干燥罐、吸附式干燥机、PSA制氮机、氮气工艺罐、氮气管道和环境氧气浓度检测报警系统等；公用辅助设施：与项目配套的防雷、采暖、通风、变配电系统、给排水系统、消防系统等依托厂区原有；不在本次安全评价范围内。安全管理资料进行修订下发，劳动定员依托厂区原有人员。具体评价内容如下：

表 1-1 评价范围表

序号	评价范围	评价范围组成	备注
1	总平面布置	项目外部条件、选址及总平面布置、竖向布置等	
2	主要建（构）筑物	2号厂房东侧一层生产加工氮气使用区域（氮气管道与电阻炉阀门节点之前部分）和楼顶制氮房	
3	主要设备设施	空压机、冷干机、空气干燥罐、吸附式干燥机、PSA制氮机、氮气工艺罐、氮气管道、环境氧气浓度检测报警系统等	
4	公用工程及辅助设施	与项目配套的防雷、采暖、通风、变配电系统、给排水系统、消防系统等；	依托厂区
5	安全管理	安全人员配备情况、安全资料管理情况、相关人员教育培训情况等	依托原有

本次评价范围不包括：

1) 凡涉及该项目的环评影响评价、职业病控制效果评价等内容，应执行国家有关规定和相关标准，不包括在本评价范围之内。

2) 消防、防雷防静电等问题以相关具有资质的单位或主管部门出具的意见为最终结论。

3) 如果企业在已建设内容基础上进行的改建、扩建，必须重新进行安全评价；发生总平面布置、建构筑物、设备设施、工艺、物料等变化应重新进行安全评价。

4) 该项目所依托的变配电系统、给排水系统、消防系统、供气系统等公辅设施仅进行供应能力符合性分析。

5) 嘉兴市双圆机械制造股份有限公司氮气制备及使用之外的区域不在

本次安全评价范围内。

1.4 评价程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，该项目安全现状评价程序如图所示。

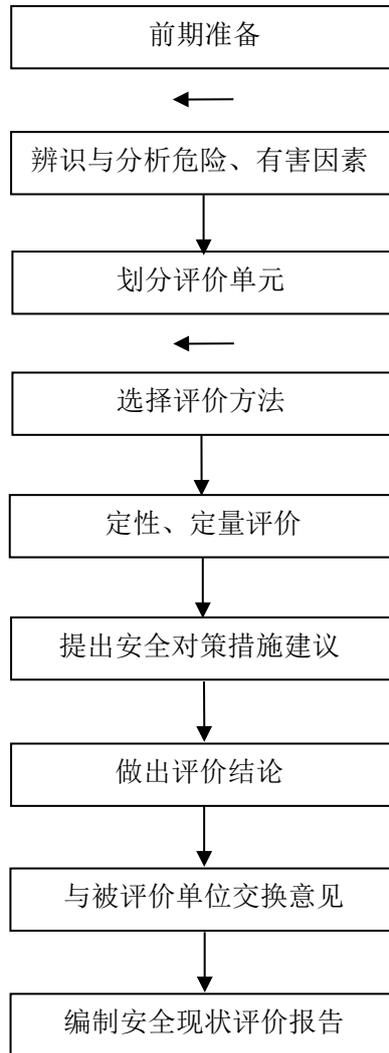


图 1-1 项目安全现状评价程序框图

2 项目概况

2.1 企业简介

一. 企业信息

企业名称：嘉兴市双圆机械制造股份有限公司

企业类型：股份有限公司（非上市、自然人投资或控股）

住所：浙江省嘉兴市经济技术开发区振兴路769号6幢厂房二楼东

法定代表人：钱岗

经营范围包括：钢材加工、钢铁制品的生产、金属切削机床、通用零部件、压缩机零部件的制造、加工；金属材料、建材、不锈钢制品、化工产品、橡胶制品、机电设备、办公用品、家用电器、五金交电、日用百货的销售，从事商品和技术的进出口业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

二. 临企情况

本项目企业租用浙江正润金属制品有限公司厂房，提供了厂房租赁合同；并与厂区内的相邻企业签订了安全管理协议，保证可以正常的安全生产，在发生紧急情况时能够相互救援，详见附件。

三. 工艺变动情况

本项目产生的氮气主要用于生产PS01高精密型压缩机盖板组件，将购进的原料（铁管）按产品需要进行2道弯管，弯管为在操作台上手工进行；部分产品需要经购进的原料（冷轧板）冲压成铁管，冲压主要是压力机上进行；冲压成型的铁管进入手工弯管工序；接着将弯管后的半成品与外购进的盖板、工业焊料一起放入工业电阻炉内焊接成盖板组件半成品；钎焊主要是

在高温钎焊炉（工业电阻炉）内进行；待炉内出来的盖板组件完全冷却后，按产品需要再进行2道弯管（弯管为在操作台上手工进行）后即得盖板组件成品；最后产品经检验合格后即可包装入库。

使用的工业电阻炉为连续式作业炉，以电为热源，利用电流使炉内电热元件或加热介质发热，从而对工件或物料加热，作业温度在650℃~1000℃，根据业主介绍，本项目钎焊工序从原材料进入炉内到出炉，工作时间约30min，为流水线作业，待出炉时工件已经自然冷却。改造之前，在运行过程中为保持缺氧状态，防止金属氧化，需要持续补充氮气和氢气（作为保护气体，氢气是活性很强的气体，在钎焊过程中，除防止金属氧化及保证母体的低氧分压外，还直接与氧化膜进行还原反应，氧化膜的清除主要依靠这一过程。最终炉内残余的废气由设备自带的排气设施经车间外排气口排入大气环境），现在原有的氨分解制氢装置停用，现改为氮气作为保护气。

四. 参照交流

根据《浙江省应急管理厅关于印发〈浙江省工贸企业危险化学品使用安全管理指南（试行）〉的通知》（浙应急基础〔2020〕75号）等相关要求，本项目属于其他未列明制造业（行业代码为C4190），委托陕西天创工程设计有限公司进行了安全设计诊断，并编制了安全设计诊断报告。本报告结合现场实际勘察情况、与企业进行交流沟通情况和安全设计诊断报告情况进行编制；企业对安全设计诊断报告中提出的隐患积极进行了整改。

企业的基本情况见下表：

表 2-1 企业概况表

企业名称	嘉兴市双圆机械制造股份有限公司
企业地址	浙江省嘉兴市经济技术开发区振兴路769号6幢厂房二楼东

企业类型	股份有限公司（非上市、自然人投资或控股）		
统一社会信用代码	91330401568184930H		
法定代表人	钱岗		
企业联系人	黄春	联系电话	18057393535
注册资本	陆佰万元整	成立日期	2011年01月20日
公司人数	55人		
工作制度	长白班工作制，每班工作8h，年工作300d。		
经营范围	钢材加工、钢铁制品的生产、金属切削机床、通用零部件、压缩机零部件的制造、加工；金属材料、建材、不锈钢制品、化工产品、橡胶制品、机电设备、办公用品、家用电器、五金交电、日用百货的销售，从事商品和技术的进出口业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。		

2.2 项目概况

根据《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法》（安监总科技〔2015〕43号），该项目的设备不在《淘汰落后安全技术设备推荐表》。

根据《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），该项目的设备不在淘汰落后安全技术设备目录。

根据《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录（2017年）》（国家安监总局规划科技司2017年11月6日公示）的要求，该项目的设备不属于淘汰落后的设备。

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〔2023〕第7号），本项目不在鼓励类、限制类、淘汰类之列，属于允许类，符合国家产业政策。

根据《有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）的通知》（应急厅〔2019〕17号），该项目所在厂区属于“机械行业”。

根据《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）的要求，该项目的设备不属于淘汰落后的设备。

2.3 项目地址及周边环境

2.3.1 项目地址

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司位于浙江省嘉兴市经济技术开发区振兴路 769 号。嘉兴市位于长江三角洲的杭嘉湖平原，地理坐标为北纬 30°15'~31°02'、东经 120°20'~121°31'，东邻上海，西南连杭州，西与湖州接壤，北接苏州，南濒杭州湾，与绍兴、宁波隔杭州湾相望，海岸线长 121km。该项目厂区所在地地势较平坦，地层稳定，选址不在“发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；采矿陷落（错动）区地表界限内；爆破危险界限内；坝或堤决溃后可能淹没的地区”等《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 3.0.14 条规定的区域。

该项目地理位置见下图：



图 2-1 该项目地理位置图

2.3.2 周边环境

本项目位于嘉兴市经济开发区嘉北街道振兴路 769-2 号厂房，该项目所在厂房的周边环境如下：

东侧：振兴路（园区路）

西侧：河道

南侧：浙江华云旅游用品有限公司厂房（丙类、二级）

北侧：嘉兴铃吉食品有限公司生产车间（丙类、二级）

本项目周边关系图详见报告附件。

表2-2本项目与周边环境距离一览表（单位：m）

临近建筑物名称	方位	周边环境建筑、设施情况	实际距离	标准规定	符合性	依据
本项目所在2号厂房（丁类、二级）	东	门卫（民建、二级）	42	≥10	符合	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条
本项目所在2号厂房（丁类、二级）	西	浙江正润金属制品有限公司2号厂房（丁类、二级）	贴临（防火墙）	不限	符合	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条注2
本项目所在2号厂房（丁类、二级）	南	围墙	6.5	≥5（宜）	符合	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.12条
本项目所在2号厂房（丁类、二级）	北	1号厂房（丁类、二级）	13	≥10	符合	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条

由上可知，该企业厂区建筑物与周边环境的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018版）的要求。

2.4 自然条件概况

1) 气候特征

嘉兴市地处北亚热带南缘，气候温和，雨量充沛，日照充足，四季分明，属于典型的亚热带季风气候。东近海洋，是东亚季风盛行区，属浙北冬冷夏秋半干燥区。3~6月为梅雨季节，7~10月多台风。由于受季风气候影响，不利天气和气象灾害比较频繁。见下表。

表2-3该公司所在地区主要气象参数

序号	类别	项目	数值	备注
1	温度	年平均气温	29.8℃	1991年-2020年
		极端最高温度	40.1℃	2013年08月06日
		极端最低温度	-11.9℃	1977年01月31日
2	风向	全年主导风向	ESE	
		夏季主导风向	ESE	
		冬季主导风向	NWN	
3	风速	年平均风速	2.7m/s	
		最大风速	20m/s（1972年）	
4	降水量	年平均降水量	1178.6mm	

序号	类别	项目	数值	备注
		年最大降水量	1729.8mm	1960年
		多年平均蒸发量	1378.3mm	
5	降雪	最大积雪厚度	30.3cm	1984年1月18日
6	气压	年平均气压	1016.3hPa	
7	湿度	年平均相对湿度	82%	
8	雷暴	平均雷暴日数	34d/a	

2) 地形、地质、地貌

地质：本项目地处长江三角洲太湖平原南缘，上海滨海平原西缘，场地地貌属于滨海平原地貌。场地大部分为农田，局部为蟹塘，地势较平整，地面标高（黄海高程）在2.93~3.16m左右。地质构造属于第四季冲积平原，无不良地质。场地土对建筑材料无腐蚀性。

地貌：本项目地处太湖平原地区，地势平坦开阔，平均海拔高度为1.6~2.7m，该地区规划标高为4.2m。该地区土质肥沃，河湖港汊纵横分布，河道密如蛛网，平均坡度 $<1.5\%$ 。

地震：根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010，2024年版），嘉兴市平湖市抗震设防烈度为7度。

3) 水文特征

嘉兴市大小河港纵横相连，河道总长3048km，主要河道22条，河网率达7.89%，全市河道多年平均水位2.87m（吴淞高程）。通过市区主要有京杭大运河（杭州塘、苏州塘）、长水塘、三店塘、新塍塘、海盐塘、平湖塘、嘉善塘等，市区南面是著名的南湖，这些河流与42个湖荡（总面积19.75km²）组成了典型的平原水网水系。

嘉兴市河网特点有：

① 河道底坡平缓、流量小、流速低，在枯水期流速经常在0.05m/s一下，有时接近于零。

② 河水流向、流量多变，因自然因素（包括雨、潮汛和风生流）和人

为因素（闸、坝、泵站等）的影响，流向变化不定，一般可分为顺流、部分滞留、滞留、逆流等四种，同一河网，不同流向组合成多种流型，水质随河流流向、流量变化而不定。

水文：地下潜水埋深较浅，随地势及季节起伏变化。

4) 抗震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和根据《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010（2024年版），嘉兴市平湖市抗震设防烈度为7度（第一组），地震动峰值加速度为0.10g。

2.5 总图及平面布置

2.5.1 本项目所在厂区总平面布置

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司厂区布局简单，在厂区东侧设有一个出入口，面向振兴路。厂区整体西侧为车棚，中间厂房自北向南依次为1号厂房、2号厂房，2号厂房与1号厂房之间搭建防雨罩棚，实际主体建筑结构和功用性为两个建筑物；东侧自北向南依次为办公楼、门卫、箱式变压器。危固废依托1号厂房北侧原有危废/一般固废暂存间暂存。

本项目所在企业位于2号厂房，一层分为东西两部分，中间采用防火墙进行分隔，东侧为本项目所在企业生产加工区域；西侧为浙江正润金属制品有限公司生产车间。

二层租赁区域为物料暂存区、弯管套头间、组装间、物料间、办公室、成品暂存区、原料暂存区等，不在本次安全评价范围内。

楼顶设空压机及一套新增PSA制氮机系统。

项目结合场地自然条件，布局合理，厂区总平面布置功能分区明确，本项目厂房整体布局合理，考虑了工艺流程的顺序，符合规范要求。

根据安全评价范围，只对一层生产加工氮气使用区域和楼顶制氮房所在2号厂房进行主要建构筑物防火间距的分析。

表 2-4 厂内主要建（构）筑物防火间距一览表

建构筑物名称	方位	相邻建（构）筑物	实际距离（m）	规范要求（m）	依据	符合性
2号厂房（丁类、二级）	东	门卫（民建、二级）	42.06	≥ 10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合
	南	围墙	6.5	≥ 5	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.12条	符合
	西	河道	19.7	--	--	符合
	北	1号厂房（丁类、二级）	13	≥ 10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合

注：2号厂房与1号厂房之间搭建防雨罩棚，实际主体建筑结构和功用性为两个建筑物。

该项目所在厂房与厂内其他建构筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的要求。

2.5.2 道路及人流与物流

- 1) 该项目在厂区东侧设置一个出入口作为人流和物流通道，运输条件可以满足人流和物流的需求。
- 2) 本项目所在2号厂房周边可形成环形消防车道，主要道路宽度不小于4m，但现阶段厂房南侧部分区域搭建临时建构筑物，阻碍消防车道，建议后期进行拆除，后面在对策措施建议中提出；转弯半径为9m，采用水泥混凝土路面，厂区路面净空高度不低于5m，符合消防通道要求。
- 3) 项目原辅料及产品采用汽车运输方式，由社会专业运输公司承担，车间内采用手拉车和人工搬运方式运输。
- 4) 该项目周围交通发达，运输方便。

2.5.3 厂区竖向布置

本项目所在厂区地势开阔，厂区竖向布置采用平坡式，道路坡度根据地下排水管网的埋深及坡降，并考虑到地面雨水的排放，设为0.1%~0.3%。建筑物内地坪与厂区道路中心点的高差约0.3m，局部根据道路放坡稍微调整。

2.6 主要原辅料

该项目运行过程中涉及的主要原辅材料情况见下表。

表2-5主要原辅料情况一览表

序号	物料名称	组分	供气能力	火灾危险性	存储位置	备注
1	压缩空气	/	空压机10.5m ³ /min	/	空气干燥罐	
2	氮气	N ₂	产气量60m ³ /h	戊类	氮气工艺罐	
3	氧气	O ₂	随时外排	乙类	直排、不储存	吸附分离产物

2.7 PSA 制氮工艺流程简述

1、工艺流程描述

1) 空气压缩：首先，将大气中的空气通过压缩机进行压缩，使其压力达到制氮机的工作要求。

2) 预处理：压缩后的空气进入预处理系统，通过过滤、干燥等工艺，去除空气中的杂质和水分，保证后续吸附的效果。

3) 吸附分离：随着空气压力提高，空气的密度也随着提高，所以CMS表面所吸附的气体分子越多。压缩气体进入吸附塔，从下到上流经塔体。吸附塔内充满了CMS，气体通过时，氧分子和氮分子在CMS表面吸附。由于分子直径不同，氧分子吸附在CMS表面多于氮分子。根据流经吸附塔空气的速度，大多数氧分子被吸附，随后直接排空，氮分子由吸附塔上端流出。

4) 产品氮气输出：经过吸附分离后，得到的高纯度氮气经过管道输出。

2、工艺流程框图



图2-2 生产工艺流程框图

2.8 主要设备及设施

本项目设备清单见下表：

表2-6 主要生产设备一览表

序号	设备名称		型号	数量	备注
1	制氮系统	空压机	10.5m ³ /min	1	新增
		冷干机	LY-D75A, 1.0mpa	1	新增
		空气干燥罐	1.0m ³ , 0.8MPA	1	新增
		吸附式干燥机	11m ³ /min	1	新增
		PSA制氮机	SYPD59N-60、60m ³ /h	1	新增
		氮气工艺罐	1.0m ³ , 0.8mpa	1	新增
		氮气管道	DN40, 钢管	1	沿墙架空敷设

该项目涉及的特种设备见下表：

表2-7 特种设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	型号	安全附件	备注
1	空气干燥罐	个	1	1m ³ 、0.8mpa	压力表、安全阀	简单压力容器
2	氮气工艺罐	个	1	1m ³ 、0.8mpa	压力表、安全阀	简单压力容器

2.9 主要建筑物

该项目企业主要建筑物信息如下表：

表2-8 主要建（构）筑物一览表

建筑名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	生产火灾危险性	耐火等级	层数	防火分区数量	每个防火分区最多允许建筑面积 (m ²)	高度 (m)	建筑结构	安全出口数量	备注
2号厂	1610	4830	丁类	二级	3层	1	不限	11.55	框架	2	

建筑名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	生产火灾危险性	耐火等级	层数	防火分区数量	每个防火分区最多允许建筑面积 (m ²)	高度 (m)	建筑结构	安全出口数量	备注
房											

备注：本项目所在企业租赁2号厂房东半部分的1层、2层和楼顶；本项目位于2号厂房的一层生产加工氮气使用区域和楼顶制氮房；依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

由上表可知，该建筑物的防火分区数量、层数、建筑面积符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的要求。

2.10 公用辅助工程

2.10.1 供配电

1、电源

本项目电源引自市政供电网，引来一路10KV电源供电，供电线路通过埋地的方式引入本项目所在厂区2号厂房东南侧设置高压/低压预装式变电站，内设1台630KVA的干式变压器，经变压为380/220V，以放射方式和树干式相结合的方式配送至各用电单位。

本项目所在厂区年用量约为70万kW·h，供电量可以满足本项目用电要求。

2、用电负荷等级

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009），本项目生产用电、生活用电负荷等级为三级；本项目室外消防用水量为15L/s，根据《建筑防火通用规范》GB55037-2022第10.1.3条“室外消防用水量大于30L/s的厂房，消防用电负荷等级不应低于二级”，本项目消防用水量未达到标准要求，故本项目消防用电负荷等级为三级。

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019），环境氧气检测报警系统用电负荷为一级负荷中特别重要的负荷。气体检测报警仪内置蓄电池供电，在电源事故期间，至少可供系统正常工作30min，在正常工作时进行电量的补给。

本项目选用带蓄电池的应急照明灯具及疏散指示标志，持续供电时间不小于30min。

3、配电线路

本项目动力配电系统采用树干式和放射相结合的方式，主干线用电缆沟或电缆桥架敷设，各分支线路采用绝缘导线穿钢管沿墙明敷至动力配电箱，再至各用电点。动力配电系统采用三相五线制，有一专用接地保护线。

4、照明

照明电源电压为220V，三相五线制供电，各建构筑物内照明配电箱采用XM-0型，箱内分别加设N线及PE线端子板。建筑内照明线路采用BV-0.45/0.75kV铜芯塑料线穿镀锌钢管敷设。照明采用集中和就地两种控制方式，主要光源选用LED灯。

厂房内安全通道设计带蓄电池的应急照明灯和疏散指示照明。当发生火灾或线路突然停电时，通过本身蓄电池，仍能向应急照明灯具供电，供场所内人员安全疏散，应急时间不小于30min，疏散走道的地面最低水平照度不低于3.0lx。

2.10.2 给排水

1、给水系统

本项目供水水源来自市政供水管网，市政自来水管网为环状供水，供水

管管径DN150，供水压力0.15MPa。

本项目不新增生活用水及生产用水，厂区给水系统满足原有生活及生产用水的要求。

2、排水系统

本项目不新增生活污水、不涉及生产废水。

原有生活污水经化粪池处理后纳入浙江正润金属制品有限公司内污水处理系统，最终送嘉兴市联合污水处理厂集中处理达标后排放。循环用水不外排。

厂区专业雨水管网已一次性铺设单位，并与本公司雨水管网接通。项目排水体制为室内清污分流，室外雨污分流，雨水经收集后纳入开发区雨水管网。

2.10.3 供气

电阻炉保护供气由本项目空分制氮设备供给，可以满足正常正产的需求。

2.10.4 设备、设施维修

该项目日常维护保养工作由公司检维修作业人员负责，大的维修主要依靠社会专业力量。

2.10.5 采暖、通风

1) 采暖

该项目不设置采暖设施。

2) 通风

本项目2号厂房1F主要采用门自然对流的通风方式，另外夏天在车间内

设置落地扇进行辅助通风，在高温工作区域设置空调进行温度调节；制氮机系统位于楼顶，自然通风良好。

2.10.6 消防

该项目现有的消防设施包括消防水系统、移动式灭火器、消防道路等。

1) 消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.1.1条，工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm^2 ，且附有居住区人数小于或等于1.5万人时，同一时间内的火灾起数按1起确认，本项目厂区占地面积小于 100hm^2 ，同一时间火灾起数按1起计算。

本项目2号厂房耐火等级为二级，火灾危险类别为丁类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），第3.3.2条规定：建筑体积 $5000\text{m}^3 < V \leq 20000\text{m}^3$ 的丁类厂房，室外消防用水量为 15L/s ；第3.5.2条规定：高度 $h \leq 24\text{m}$ 的丁类厂房，室内消防用水量为 10L/s ；第3.6.2条规定：工业建筑丁类厂房，火灾延续时间 2h ，因此生产车间消火栓一次灭火水量为 180m^3 。

2) 消防水系统

本项目室内外消防用水来自市政供水管网，供水管径 $\text{DN}150$ ，供水压力 0.25MPa ，消防水管网埋深 1.5m ，管材选用镀锌钢管，可达到 $127\text{m}^3/\text{h}$ 供水能力，两小时可提供 $254\text{m}^3 > 180\text{m}^3$ 供水量，供水能力可满足消防用水需求。

3) 消火栓

本项目附近设2套室外消火栓。消火栓型号选用 $\text{SS}100/65-1.0$ 型，沿厂区内道路敷设，距离路边不大于 2m ，每个消火栓有一个 $\text{DN}100$ 的栓口和两个

DN65的栓口，DN100栓口面向道路。

室外消火栓设有保温罩，用于消火栓的防冻、保温。室外消火栓的间距不大于120m，保护半径不大于150m。

本项目2号厂房1层生产加工区域设置2套室内消火栓，室内消火栓间距不大于30m，每个室内消火箱内设SN65型消火栓1个，DN65衬胶水龙带1条，消防卷盘1个，Φ19水枪1支。消火栓的设置满足相关法律法规的要求。

4) 移动式灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》，本项目涉及中危险级A类火灾场所。A类火灾场所单具灭火器最小配置灭火级别2A，最大保护面积75m²/A。本项目厂区灭火器设置情况如下：

表2-9 厂区灭火器配置一览表

序号	放置地点	型号	数量	灭火器名称
1	2号厂房1F	MF/ABC3	4具	手提式干粉灭火器
2	楼顶	MF/ABC3	2具	手提式磷酸铵盐干粉灭火器

5) 消防道路

本项目所在2号厂房周边可形成环形消防车道，主要道路宽度不小于4m，但现阶段厂房南侧部分区域搭建临时建构物，阻碍消防车道，建议后期进行拆除，后面在对策措施建议中提出；转弯半径为9m，采用水泥混凝土路面，厂区路面净空高度不低于5m，符合消防通道要求。

2.10.7 防雷防静电设施

根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010，本项目2号厂房按第三类防雷建筑物进行设防。

1) 本项目厂房利用Φ10热镀锌圆钢作接闪器，沿屋面和女儿墙敷设，

组成不大于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $24\text{m}\times 16\text{m}$ 的接闪网，采用钢筋混凝土柱内主筋作引下线，引下线平均间距不大于 25m 。接地极利用基础内的钢筋，采用 -40×4 热镀锌扁钢将柱基础连接。

2) 凡正常不带电而事故状态下可能带电的电气设备及生产过程中可能产生静电的工艺设备、管道等均与接地网可靠连接，所有高出屋面金属设备等均与接闪网可靠连接。建筑物内防雷电感应的接地干线与接地装置的连接大于两处。

3) 为防止感应雷击，在建筑内的金属物体（如：设备外壳、金属构架等）设接地线并与建筑物外的接地体做等电位连接。

本项目2号厂房已定期进行防雷检测，由浙江防雷安全检测有限公司出具检测报告（报告编号：ZJF20232959），有效期至2024年8月。

2.10.8 氧气浓度检测报警系统

本项目在一层生产工作区域设置3个电化学型探测器环境氧气探测器，在楼顶制氮机房设置1个电化学型探测器环境氧气探测器，安装高度距地坪约 1.5m ，环境氧气的过氧报警设定值为 $23.5\%VOL$ ，环境欠氧报警设定值为 $19.5\%VOL$ ，报警信号传输到1层门口和2层的办公室。

2.11 安全管理现状

1) 成立安全生产委员会和安全生产管理人员配备情况

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司总人数55人，建有一套比较有效的安全生产管理体系，企业任命了1名主要负责人和1名兼职安全管理人员，安全管理人员的配备符合《中华人民共和国安全生产法》和《浙江省安全生产条例》的相关规定，本项目劳动定员依托厂区原有作业人员，经培训考试合格后方可上岗作业。

表2-10安全培训合格证书一览表

序号	姓名	证书类型	证书编号	发证日期	有效日期	发证机关
1	吴厚禄	主要负责人	230000001096	2023.10.13	2026.10.12	嘉兴经济开发区社会管理部
2	谢生林	安全生产管理人员	230000002447	2023.10.14	2026.10.13	

2) 安全生产责任制

根据《浙江省安全生产条例》相关规定，嘉兴市双圆机械制造股份有限公司建立了各级安全生产责任制，并进行了考核。

3) 安全生产规章制度和操作规程

根据《浙江省安全生产条例》第十一条规定，嘉兴市双圆机械制造股份有限公司依据法律法规、国家标准和行业标准，制定了齐全的安全生产规章制度和操作规程，对制定的各种安全生产管理制度能做到认真贯彻落实，出现问题及时处理。

4) 安全投入现状及要求

根据现场查验情况，嘉兴市双圆机械制造股份有限公司已按照《中华人民共和国安全生产法》、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136号等规定的要求，提取了安全费用，建立安全使用台帐。

5) 特种设备操作人员及特种作业人员持证上岗情况

该项目涉及的特种设备操作人员及特种作业人员为：高低压电工，人员均持证上岗。

表2-11人员证书一览表

序号	工种	姓名	证书编号	初领日期	复审日期	有效日期	发证单位
1.	高压电工作业	谢生林	330421197012025013	2018.12.03	2024.12.07	2027.12.07	浙江省应急管理厅
2.	低压电工作业	谢生林	330421197012025013	2019.08.15	2025.08.14	2028.08.14	

6) 特种设备及附件强检情况

本项目涉及特种设备为空气干燥罐和氮气工艺罐，均为简单压力容器，无需进行登记，储罐上的附件安全阀和压力表进行了检定，并提供了检测报告。

表2-12 法定检测一览表

序号	检测项目	报告编号/校验合格证编号	检测日期	有效期	结论	检测单位
1.	安全阀	WXHXF-AF-2024-45514	2024.07.23	2025.07.22	合格	无锡市惠锡锅炉压

序号	检测项目	报告编号/校验合格证编号	检测日期	有效期	结论	检测单位
						力容器有限公司
2.	安全阀	WXHXF-AF-2024-45515	2024.07.23	2025.07.22	合格	无锡市惠锡锅炉压力容器有限公司
3.	压力表	23697098	2024.07.26	2025.01.25	合格	无锡市检验检测认证研究院无锡市计量测试院
4.	压力表	23697099	2024.07.26	2025.01.25	合格	无锡市检验检测认证研究院无锡市计量测试院

7) 应急预案及应急演练

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司按照导则要求编制了符合要求的生产安全事故应急预案，定期进行生产安全事故应急预案演练。

8) 劳保用品和应急器材的配备情况

公司根据《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）等标准规范为从业人员配备的劳动防护用品，可保证对作业人员的有效防护。

9) 教育培训

本项目要求岗位工应具备一定的专业生产技能。新员工经三级教育培训合格后正式上岗项目，公司按规范要求制定教育培训计划并定期进行教育培训，做了教育培训记录。

10) 工伤保险

企业为员工缴纳的工伤保险，并提供的相关的缴费证明，详见附件。

11) 风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系

企业已建立健全安全生产风险分级管控体系和隐患排查治理体系，目前运行良好。

3 主要危险有害因素分析

3.1 危险、有害因素辨识

3.1.1 危险、有害因素分类依据

1) 危险化学品危险性分类依据《危险化学品目录》（2022 调整版）、《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）、《化学品分类和标签规范》（GB30000.2~29-2013）；

2) 生产过程中涉及物质的火灾危险性分类依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）；

3) 危险、有害因素分类依据：

① 危险因素，是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

② 有害因素，是指能影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。

3.1.2 危险、有害因素类别

① 根据“按导致事故的直接原因”即《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）可以将生产过程中的危险、有害因素分为 6 大类、37 小类；

② 根据“参照事故类别进行分类”即《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）分类，将事故分为 20 类。主要是：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害等；

3.2 物料的危险有害因素分析

3.2.1 危险、有害物质辨识

本项目涉及的危险品主要是氮气（压缩的）。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版）及《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》进行辨识，本项目涉及危险化学品为氮气（压缩的）。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），该项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 年版），本项目不涉及高毒危险化学

品。

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

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号），本项目不涉及各类监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版），本项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，国务院令〔2018〕第703号修订，国办函〔2021〕58号补充），该项目不涉及易制毒化学品。

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目不涉及需要进行重大危险源辨识的物质。

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》，本项目不涉及工贸行业重点可燃性粉尘。

该项目生产涉及的主要危险、有害物质特性见表3-1。

表3-1 项目生产过程中涉及的危险、有害物质特性表

序号	物质名称	危化品序号	主要危险指标		危险性类别	主要危险特性	火险类别	备注
			闪点℃	爆炸极限(%)				
1	氮气(压缩的)	172	--	--	加压气体	窒息	戊	

上述物料的详细理化等特性见附表。

氮气：当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，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡和昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和

心跳停止死亡。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下，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”。

3.2.2 危险、有害物质的分布

危险有害物质的分布见下表：

表3-2 项目危险化学品危险、有害物质的分布

序号	危险场所	主要涉及到的危险有害物质
1.	1层生产加工区域	氮气（压缩的）
2.	楼顶氮气房	氮气（压缩的）

3.3 周边环境与自然条件、总平面及建构筑物影响分析

3.3.1 周边环境危险性分析

3.3.1.1 项目对周边环境的影响

本项目所在主体建构筑物火灾危险类别为丁类，与周边建筑物的防火间距符合规范的相关要求，正常情况下一般不会对周边环境产生影响。但该项目涉及氮气管道和压缩气体储罐等，一旦发生爆炸，可能对周边企业、道路上的行人造成影响。另外，本项目尾气排放的管道中含有大量的氮气，一旦处置不当，或通风不良时，可能会对过路的行人造成窒息的风险。一层生产加工区域使用本项目的氮气作为保护气体，现场人员操作不当，氮气管道如果发生泄漏，可能会发生压力容器爆炸事故，造成人员的伤亡和设备的损坏。

3.2.1.2 周边环境对项目的影响

本项目位于嘉兴市经济开发区嘉北街道振兴路769-2号厂房。厂区南侧为浙江华云旅游用品有限公司厂房（丙类、二级）；北侧为嘉兴铃吉食品有限公司（丙类、二级）；东侧为振兴路；西侧为河道。若周边厂房发生火灾爆炸的危险，易对该项目正常生产造成威胁；另外，本项目所在建构筑物采

用租赁的形式，多家企业公用，在原辅料和产品运输的过程中可能会发生车辆伤害等安全事故。若周边道路上的过往车辆发生火灾爆炸、有毒物质泄漏和交通等事故时，可能会对该建设项目安全构成一定威胁。

3.2.2 自然条件影响分析

自然条件对该项目的影响主要为气象条件和地形、地质条件等方面。气象条件主要是气温、风、降水及洪水、雷电和地震的影响。

1) 地质条件

厂区地貌类型单一，经现场察看，地形比较平坦、地貌单一、地层稳定、岩性比较均匀，未发现不利于场地稳定性的不良地质现象，建筑适宜性好。

厂址所在地一旦出现塌陷等地质问题，若建构筑物、设备基础处理不良，可能造成建构筑物、设备基础下沉，导致设备管线弯曲破裂，导致事故发生。

2) 雷击

雷电的危害方式主要分为直击雷、感应雷、雷电入侵波三种。上述三种雷电危害均可能对厂房等建筑等设备设施构成直接或间接威胁。

夏季雷暴天气较多，易造成建（构）筑物、设备、输电线路等，容易受到雷击的损坏，或对变配电系统造成破坏引起火灾爆炸，危及人身安全和财产毁损。该项目的设备和所在的建筑物等，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾、触电，造成人身伤害。

变配电系统可能遭受雷电波入侵危害，造成停电事故，不但影响生产，同时可能发生严重的次生事故。

3) 洪水

该项目处于平坦处，无低洼地，若出现大雨、暴雨等天气情况时，若厂区内排水设施堵塞、失效、排水不及时，可能会导致厂房受淹，严重时可导致触电、危险物料泄漏等事故导致厂内环境污染。本项目所在厂区的西侧为河道，夏季遇水季节，降雨量大，河道内如果流通不畅，水位上

升，造成河水的漫延，极可能造成本项目设备设施的淹没，一旦遇电，可能会造成人员触电事故的发生。

4) 高温、低温

该项目生产过程中可能会有高温低温的影响，如高温中暑、低温冻伤（室外检修时）。本项目所在地夏季炎热，1F生产加工区域使用钎焊炉（电加热），作业温度高，若作业人员未正确佩戴劳动防护用品，车间内通风不及时，可能会造成高温中暑的发生；冬天天气寒冷，厂房内作业温度高，若员工穿着单薄，御寒不及时，在室外长期作业可能会受低气温影响。

5) 自然风

本项目地处沿海区域，尤其是夏季时，恶劣气象严重，若遇较强台风天气，对厂区厂房的影响较大，严重时可导致钢结构建筑的坍塌，同时也可能对厂区室外环境（树木、灯杆、标志牌等）造成破坏，若应急处置不到位，可能会造成毁灭性的影响。

6) 腐蚀

该项目地处沿海，空气潮湿，受海雾影响大，尤其是铁质设备设施。若建构筑物、设备防腐措施不到位，在潮湿季节和潮湿地域容易造成设备、管线、阀门等腐蚀、抗压抗渗强度降低，造成氮气等危险性物质泄漏，在密闭环境短时间内大量聚集，进而引发中毒和窒息事故。

7) 其他自然环境

暴雪、冰雹在屋顶积聚，可能导致房屋承重过载，导致坍塌；风暴潮如强度超过房屋设计强度，可能导致建筑物受损；海雾易导致金属设备的腐蚀，应引起注意。

8) 极端天气

过去 50 年中，极端天气事件特别是强降雨、高温热浪等极端事件呈现不断增多增强的趋势，预计今后这种极端事件的出现将更加频繁。强暴雨和极端降水事件极易导致局部洪涝的出现，龙卷风、强雷暴以及狂风和冰雹等强对流天气也会对正常生产造成巨大影响，可能造成生产装置设施

的破坏甚至危及人员的安全健康，为及时应对极端天气的影响，企业应做好预警工作，提高抵御能力和减灾能力。

3.2.3 建构物及平面布置危险性分析

建(构)筑物的耐火等级、防火分区、安全通道和安全出口设置若不合规规范要求或者不按图纸施工，出现火情将不利于有效施救和人员疏散。

建(构)筑物防雷接地若未按照要求设置，遇雷击可造成建(构)筑物损坏。

本项目2号厂房主体为框架结构，若日常使用过程中缺乏维护、检查、防腐或建筑施工质量存在缺陷，可导致建筑物产生断裂或坍塌等事故。

本项目今后生产过程中如原料、产品或设备设置不当影响通道畅通，或通道宽度不足、安全出口堵塞等，出现火情时将不利于人员疏散和有效施救；如果防雷接地维护不及时，遇雷击可造成建(构)筑物损坏。

本项目在楼顶设置了光伏供电系统，如果在生产过程中维护不当，电缆等设施损坏，造成漏电，作业人员一旦接触可能会发生触电事故；另外本项目所在区域大风、暴雨等极端天气频发，屋顶的光伏板如果固定不牢，遇到强风造成光伏板的高空坠落，极易导致高出坠落事故的发生。

3.4 生产过程危险有害因素分析

通过对该项目生产工艺过程中所使用的原材物料、生产工艺、设备设施的分析以及现场检查，参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），并结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，可以确认在生产过程中可能产生的主要危险有害因素为触电、物体打击、高处坠落、灼烫、容器爆炸、窒息、高温危害和低温危害、噪声与振动等危险有害因素等。

3.4.1 生产工艺过程中的危险有害因素

本项目在钎焊过程中使用氮气作为保护气体，为防止金属氧化，氮气通过管道输送到用气点，在使用过程中存在的主要危险有害因素：若加工生产区域的氮气输送管道发生泄漏，现场的氧气浓度检测报警仪故障，无法正常检测空气中氧气浓度，空气中氮气浓度过高，使吸入气氧分压下降，可能会造成缺氧窒息。

3.4.2 设备及设施的危险、有害因素分析

3.4.2.1 工艺设备的危险、有害因素分析

本项目使用的氮气通过管道输送至各个用气点，在输送过程中可能存在以下危险有害因素：

(1) 管道若存在柔性设计缺陷：管系对约束点（如管端设备接口处等）产生附加作用力和力矩。该作用力和力矩过大，在管道和设备或管道组成件的连接处易发生泄漏或损坏；也会导致与管道相连接的设备内部产生局部峰值应力和变形，甚至无法正常运行或引起机件的损坏。

(2) 管道防腐工作未到位。可能因腐蚀（化学介质腐蚀，大气腐蚀、海水腐蚀、土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、细菌腐蚀、磨损腐蚀、应力腐蚀和接触腐蚀等）造成管道破坏或寿命下降。

(3) 管道的设计、安装调试、使用不当、管理不善均可能造成大量气体的泄漏，在一定条件下可能其它伤害、中毒和窒息、容器爆炸类生产安全事故，造成财产损失和人员伤亡。

同时管道设计安装应考虑温差变化的热补偿，以防止管道、阀门等因热

胀冷缩产生的温差应力破坏。

(4) 缺少保护装置或保护装置失灵，导致发生气体泄漏、容器和管道爆炸事故。

3.4.2.2 特种设备的危险、有害因素分析

项目涉及的特种设备为压力容器（空气干燥罐、氮气工艺罐）。

1) 压力容器未定期进行检验，或使用过程中未严格按照相关操作规程作业；或违章作业，都可能引发设备事故。

2) 压力容器的安全附件如安全阀、压力表等使用、管理、检测不到位，可能因安全附件失效而导致过载运行或由于金属材料疲劳出现裂纹或因材质强度下降等原因而导致事故。

3) 储气罐支脚未固定振动有移位、倾倒的危险。

4) 本项目输送氮气的管道为压力管道，管道破裂泄漏时极易导致爆炸事故。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段（户外雨水侵蚀）等。

管道质量因素泄漏，如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；内外壁有划伤；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等；阀门、法兰等处密封失效。

管道工艺因素泄漏，如管道中高速流动的氮气的冲击与磨损；反复应力的作用；长期在高温下工作发生蠕变，低温下操作材料冷脆断裂（夏季高

温，冬季低温）；老化变质。外来因素破坏，如外来飞行物、狂风等外力冲击；设备与机器的振动、气流脉动引起振动、摇摆；施工造成破坏；地震，地基下沉等。操作失误引起泄漏，如错误操作阀门使可燃物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等；管道发生堵塞，会使系统压力急剧增大，都可能造成氮气管道破裂泄漏造成爆炸事故的发生。

3.4.2.3 电气设施的危險、有害因素分析

1) 雷电伤害

本项目所在厂房若防雷设施未达到规范要求，有可能遭受雷击，从而发生火灾、泄漏、设备损坏、人员触电等伤害事故。夏季多雷电，如缺少避雷设施或避雷设施接地不良，接地电阻过大，都可能遭到雷击或雷电感应放电，造成设备毁坏、人员伤亡事故。也有因雷击引起火灾等二次事故的危險。

2) 触电伤害

(1) 电气防护设施缺陷、电气线路及电气设备安装不当、保养不善、电源线破损等，均有产生触电的危險。

(2) 如果电气设备的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管、配电箱以及配电装置的金属构件、遮栏和电缆线的金属外包皮等未采用保护接地或接零，接零系统无重复接地，或电气设备安全要求较高的场所，未在零线或设备接零处采用网络埋设的重复接地，有发生触电伤害的危險。

(3) 违章作业触电事故。如防护设施不到位、防护措施不落实或不遵

守操作规程、违章作业等，也会有触电的危险。作业人员无证作业，增大发生电气事故的风险。

(4) 电气安全装置如：触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离等欠缺或者不符合要求，可能导致触电事故。

(5) 未根据作业环境和条件选择安全电压，或安全电压值和设施不符合有关规定均可能导致电气伤害事故的发生。

3) 电气火灾

(1) 正常工作时产生高温或电火花的电气设备（例如熔断器），如果位置布置不当，其高温或电火花也可引燃近旁可燃物而起火，甚至引发火灾爆炸事故。

(2) 电气线路和设备在高温环境容易发生电气着火；超载会引起过热而导致短路或导体间的连接不良而引起发热起火，有可能导致火灾爆炸事故的发生。

(3) 当电气设备电流过载时，可因电线老化、电器元件过热烧毁、电弧喷射等造成设备损坏，并有引燃周围易燃易爆物质，导致火灾、爆炸事故的发生。

(4) 电气线路超载引起过热而导致短路或导体间的连接不良而引起发热起火，有可能导致火灾爆炸事故的发生。正常工作时产生高温或电火花的电气设备（例如熔断器），如果位置布置不当，其高温或电火花也可引燃近旁可燃物而起火，甚至引发火灾爆炸事故。

(5) 电气设备选型、质量、安装、检修不符合规范，过载、失修，产

生电气火花。电气线路布线不规范，临时线路不经过审批，私拉乱接、随意布置；电气线路破损、用电设备破损有缺陷；电气线路或设备被其他物料或设备砸伤或烫伤等，均存在较大的触电、火灾、爆炸风险。

3.4.2.4 设备、设施检修中的危险、有害因素分析

1) 检维修过程中，如果涉及特殊作业，必须办理作业票。若设备、管道内的气体未进行清理或清理不彻底，未按规定办理作业票，作业人员无证作业，作业现场无人监护，未进行危险作业的分析或分析不合格等而贸然进行作业，极有可能导致中毒和窒息、高处坠落、触电等事故的发生。

2) 在检修过程中时间紧，工作量大，交叉作业多（可能同时有动火、临时用电等作业），因此客观上潜在着触电、火灾、物体打击等危险、危害。

3.4.3 其他危险有害因素辨识

本项目除了前文主要工艺设备、电气设备、特种设备等存在的危险、有害因素，还存在以下危险、有害因素：

3.4.3.1 物体打击

物体打击指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

该项目过程中在下列情况下，可能发生物体打击伤害。

1) 高处不稳定的物体，如高处作业(高处设备检查、维修等作业)时使用的工器具、零配件等，尤其是较大较重的物体，会因人的失误行为落下，有造成低处人员受到物体打击伤害的危险。

2) 高处传递工具若随意抛掷，也有造成低处人员受到物体打击伤害的危险。

3) 登高作业必须配带安全带或使用保险绳，高空作业时所使用的工具也应系好安全绳，防止坠落伤人。

4) 高空垂直作业时，人员在同一垂直线上进行操作，上下没有相互呼应，或没有采取防止物体滚动滑落措施，作业场地未按规定设置防护栏及警示标志等均可发生物体打击伤害危险。

5) 低处人员若不正确佩戴安全帽（且是合格的安全帽）、防砸鞋，也有受到物体打击的危险。

6) 在设备检修过程中，会因工具、零部件存放不当、维修现场杂乱、违章蛮干等原因发生被工具、零部件或其他物品砸伤事故。

7) 高处检修时会发生各种意想不到的险情，现场没有设置警界区域和警示标志，也没有专人进行监护，极易发生被坠落物击伤他人的事故。

3.4.3.2 高处坠落

高处坠落伤害是指在高处（2m 以上）作业中，因不采取安全措施或防护措施不利，栏杆、盖板、梯子等不符合安全要求或因腐蚀强度下降等原因，发生坠落造成的伤亡事故。

本项目制氮房设在 2 号厂房楼顶，是造成高处坠落的固有危险源。在日常巡检或检修作业时操作不慎、登高作业违反规定、防护栏失效、设施不牢固、警示标志不完善等会发生高处坠落事故。主要原因有：

1) 楼梯、走廊、屋顶等因缺少防护栏杆或缺少防护踢脚板，人员在作业或行走过程中容易造成坠落伤害事故；

2) 在生产线上检修的设备，跨越或上下设备、设施、地坑时，设施的防护栏、网盖失效时，也存在失足坠落的危险；

3) 操作人员、电工、维修人员在登高作业时，因倾倒、打滑或钢梯强度不足，有发生人员高处坠落的危险；

4) 维修登高作业时，如果防护措施不当或没有安全防护措施（安全带、安全绳），违章蛮干，易发生坠落事故；

5) 在雨、雪、大风、低温等恶劣天气情况下进行房屋维修等室外高

处作业，有发生作业人员坠落的可能。

6) 作业环境和通道布局狭窄、运转设备震动、采光照度不足等不良劳动条件，容易造成工作人员高处坠落的危险。

3.4.3.3 容器爆炸

该项目涉及压缩空气储罐、压缩空气管道等压力管道，压力管道爆炸、破裂的危险主要是由于在一定温度的带压工作介质作用下，管道承压元件和安全保护装置失效造成的。

下列情况可能导致容器爆炸事故发生。

1) 压力管道如果没有设置安全阀、压力表等安全附件，可能发生容器爆炸事故。

2) 压力管道未按照工艺条件设计、制造、安装，存在质量缺陷可能造成容器爆炸事故。

3) 压力管道运行过程中由于冲蚀、疲劳等原因导致部分部位承压降低可能导致容器爆炸。

4) 压力管道如果没有按照有关规定进行设计制造，又没有进行定期检测，致使存在的缺陷没有及时发现处理，可造成容器爆炸。

7) 若压力管道及其安全附件（压力表、安全阀等）设计、选型或安装不合理；材质不符合要求；焊接质量不好；设备、管道由于腐蚀、超期使用等原因造成承压能力下降；安全附件损坏或失效，或没有按规定进行定期检验和校验，会造成压力管道超压，可造成物理爆炸事故。

8) 制造管道的钢铁材质，受热胀冷缩影响，自身会产生一定量的伸缩，如管道敷设时未设置膨胀节、膨胀弯或设置距离过大，位置不合适等，

管道受自然温度变化和介质温度管变化影响较大时，有断裂的危险，如输送介质为易燃易爆、有毒物料，泄漏后还会产生火灾爆炸中毒等事故。

9) 管道设计或安装不合理，如采用大直径长距离输送管道管径突然增大，管道连接不同心，有障碍物处易堵塞；物料夹杂过大碎块时易造成堵塞；物料具有粘附物性，若不及时清理，发生滞留沉积等情况，可造成管道堵塞，使系统压力急剧增大，导致爆炸破裂事故。

3.4.3.4 窒息

窒息，是指因外界氧气不足或其他气体过多或者呼吸系统发生障碍而呼吸困难甚至呼吸停止。

氮气引起窒息的原因分析

本项目涉及的氮气为惰性气体，氮气本身虽然无毒、不燃，但是若供氮装置和管道如破损，大量氮气泄漏，造成泄漏处局部空气中氮气含量过高，附近操作人员吸入气中氧分压下降，有引起缺氧窒息的危险。

3.4.3.5 高温危害

高温可使劳动效率降低，增加操作失误率，高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，从而导致工伤事故。如果劳动强度过大，持续劳动时间过长，容易发生中暑，严重时可导致休克。

该项目钎焊周边作业区域成为高温热源，在生产过程中，会散发出大量的热量和强烈的热辐射，使车间温度升高，作业人员如防护不当，均会受到高温及热辐射，对工人健康造成危害。特别是在夏天高温季节，大量热量的散发，当环境温度高于人体体温时，将使散热发生困难，加剧了体温调节机能的紧张活动，使人体温度升高，脉搏和呼吸加快，而且随着大量出汗，将造成人体水分、盐分等大量排出而影响健康。作业人员在高温

环境下若进行连续作业，对人体的影响则更加明显，容易发生中暑。

3.4.3.6 低温危害

低温作业，指在生产劳动过程中其工作地点平均气温等于或低于 5℃ 的作业。该项目冬季室外作业（设置室外的设备检维修作业，厂内运输货物等）时，未穿戴保暖衣物、长时间室外作业等情况，都会造成低温危害。

3.4.3.7 噪声与振动危害

本项目产生较高噪声的设备主要是空压制氮机工作时产生机械噪声。若项目未采取降低噪声产生的措施，未增加消音器、隔音设施和工作耳塞等，或岗位设置不合理，人员在超标的噪声环境中工作时间过长，可造成噪声职业危害。

噪声会对现场作业人员带来健康危害，长期在高噪声环境中作业会对人听觉系统造成损伤。在噪声环境下工作，人们的注意力不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且容易引起工伤事故。噪声作用于人的中枢神经系统，使人的基本生理过程失调，引起神经衰弱症；噪声能引起血管痉挛或血管紧张度降低，血压改变，心律不齐等；噪声还能使人的消化机能衰退，胃功能紊乱，消化不良，食欲不振，体质减弱。此外，噪声还污染环境影响正常生产活动。在生产过程中，噪声可干扰影响信息的正常交流，听不清楚谈话或信号，增加误操作的发生率。

本项目的设备在产生较大噪声的同时也会产生较大的震动危害，震动可导致中枢神经、植物神经功能紊乱、血压升高，也会导致设备、部件的损坏。

在生产过程中，按振动作用于人体的方式，可将其分为局部振动和全

身振动。一些工种所受的振动以局部振动为主，一些工种所受的振动以全身振动为主，有些工种作业同时受两种振动的作业。局部振动是生产中最常见和危险性较大的振动。

长期接触强烈振动可引起振动病，主要是以肢端血管痉挛、上肢骨及关节骨质改变和周围神经末梢感觉障碍为表现的疾病。主要表现为手痛，夜间安静时加重；手指麻木、僵硬、走蚁感；振动感觉和痛觉障碍；还可出现四肢无力、关节痛、头痛、易疲劳、耳鸣、记忆力减退、入睡困难等症状。

而振动还会造成设备、管道金属材料的疲劳，缩短使用寿命，易因材料疲劳损坏引发其它事故。

3.4.3.8 触电

触电是电气危害中最为常见的伤害事故，作业过程中触电事故往往突然发生，在极短时间内造成严重后果，死亡率极高。触电事故的种类分电击和电伤。电击分为人直接与带电体接触的直接接触和人体触及漏电设备外壳或绝缘破损电缆的间接触电；电伤有电烧伤、皮肤金属化、电烙印、电光眼等。触电方式有单相触电、两相触电和跨步电压触电方式等。

本项目整个生产过程涉及电气设备，如配电箱、敷设电缆，有些部位用电环境相对恶劣，再加上高温、机械损伤、振动、污染、潮湿等情况下易造成电线绝缘部分破损，若管理不当或违章作业，容易发生触电事故。国内大量统计资料证明，在电气设备的接线端、电线接头、电缆头、灯头、插座、接触器、熔断器分支线等处，最容易发生短路、接地、闪络和漏电，因此也最容易发生触电事故。触电的直接原因主要有以下几个方面：

- 1、本项目的电气设施如配电箱（柜）、电气线路、照明灯具等，若因工作环境恶劣、受到腐蚀、潮湿、风雨等自然条件的影响和机械损伤，使其绝缘保护损坏，都可能造成意外带电（漏电），人接触时即可发生触电。

2、电气线路设计安装位置不合理或缺少有效保护，如果人员、车辆在该场所作业，容易损坏电线、电缆或带电设备，造成触电事故发生。

3、电缆敷设时没有执行规范，未设阻燃设施；电缆沟、井、洞在入口处没有做好封堵；电缆沟内积水；电缆直埋敷设地面标识不明显，造成施工人员伤及电缆绝缘，造成触电事故。

4、电工无证上岗、停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳保穿戴不全等。

5、雷雨天气在室外操作或在防雷设施周围停留，有发生触电、雷击的危险。

6、乱拉临时线；接线箱（盒）、配电柜损坏，线头和接线电器外露，得不到及时修复，易造成触电事故发生。

7、在罐内检修时，未采用安全电压，操作失误造成触电。

8、安全操作规程不健全或对工人缺乏安全教育培训。操作者不按规程操作、没有穿戴合适的防护服和防护用具等，容易造成触电的危险。

同时上述电气设备的配电箱、接线盒若未采取可靠的保护接地、保护接零、电气线路违规布线、未按规定安装漏电保护器或漏电保护器安装不符技术要求、电气线路维护不当或作业人员违章作业，均可能造成触电事故危险。

3.4.3.9灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内外的灼伤)和低温灼伤(低温气体、低温固体、低温液体、其它低温物质引起)等。但不包括电烧伤以及火灾事故引起的烧伤。

在生产过程中使用高温电阻炉进行加工，如果因为设备隔热防护设施脱落、破损或隔热效果不良，人员未穿戴有效的劳动防护用品，接触到高温设备表面或内部，则可能造成高温烫伤事故。另外生产运行中各种机械

设备高速运转，在各结合部，由于摩擦而产生高温，如操作人员操作不当或疏忽大意，一旦接触高温表面将造成高温烫伤。

3.5 管理方面危险性分析

安全管理与安全技术措施处于同一层面，在企业的安全生产工作中起着同等重要的作用。安全管理通过一系列管理手段将企业的安全生产工作整合、完善、优化，将人、机、物、环境等涉及安全生产工作的各个环节有机地结合起来，以保证企业生产经营活动在安全健康的前提下正常开展，管理方面存在缺陷也是导致发生安全事故的重要因素，会影响正常生产及作业人员的生产操作水平，有导致事故发生可能性增加的危险，安全管理和监督上的缺陷主要表现为：

- 1) 不落实安全管理机构和人员安全生产责任制，安全管理不科学、安全组织不健全、混乱、职责不清、责任制不明确或不贯彻，管理制度不健全或管理措施不到位。
- 2) 安全监督与检查管理工作流于形式，安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。
- 3) 对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。
- 4) 忽略防护措施，机器设备无防护装置、安全信号失灵，安全工具不齐全，现场存在安全隐患不及时消除。
- 5) 用人不当，安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人三级安全教育和技能培训不落实，未参加培训直接上岗作业。
- 6) 制定的安全规程、劳动保护实施不利，贯彻不彻底，未做到横向到边、纵向到底。未建立健全单位安全生产投入的长效保障机制，从资金和设施装备等物质方面保障安全生产工作正常进行。
- 7) 制定的预案不进行落实和演练、形同虚设。
- 8) 本项目2号厂房存在多家企业，签订的安全管理协议落实不到位。

3.6 人的不安全行为危险性分析

人的不安全行为也是导致发生安全事故的重要因素，人的不安全行为主要表现为：

- 1) 操作错误，忽视安全，忽视警告，如未经许可开动、关停、移动机器，开动、关停机器时未给信号，开关未锁紧造成意外转动、通电或泄漏等，忘记关闭设备，忽视警告标志、警告信号，按钮、阀门、搬手、把柄等操作失误，奔跑作业，送料或送料速度过快，机械超速运转，酒后作业，工件紧固不牢。
- 2) 造成安全装置失效，如拆除安全装置，安全装置堵塞失掉作用，调整错误造成安全装置失效。
- 3) 使用不安全设备，如临时使用不牢固的设施，使用无安全装置的设备。
- 4) 物体（原辅料、成品、半成品、材料、工具和生产用品等）存放不当。
- 5) 冒险进入危险场所。
- 6) 攀、坐不安全位置（如操作台等）。
- 7) 机器运转时加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等工作。
- 8) 作业时精力不集中，产生错误的判断和操作。
- 9) 在作业场所中忽视必须使用的个人防护用具，如未穿安全鞋；未戴安全帽等；
- 10) 在有旋转零部件的设备旁作业穿过肥大服装；操纵带有旋转部件的设备时戴手套。

3.7 检维修作业危害、有害因素分析

检维修时的危险作业主要有动火作业、高处作业、临时用电作业等。

- 1) 若动火作业手续证不全、周围有可燃物、作业人员未采取防护措施、作业人员未持证上岗等均有可能造成火灾或灼烫事故；
- 2) 若扶梯、防护栏杆、作业平台的设计、制造有缺陷、维护不当、防范措施不到位、警示标志缺失人员未系安全带，未戴安全帽等，容易造

成高处坠落事故；引发高处坠落事故的其他原因还有生产作业人员身体不适，或酒后作业、违章作业等；

3) 临时用电作业时，若使用的临时用电电缆老化破损、使用的临时照明设施靠近易燃品、交叉作业未有效防护措施、作业人员未戴安全帽或未正确佩戴安全帽等均有可能造成触电事故。

3.8 主要危险、有害因素分布

运用表格的形式，对该项目各类设备的危险有害性进行分析，具体见下表。

表3-2危险有害性分布情况一览表

序号	危险因素	相关场所及部位
1	触电	所有供配电、用电设备场所。
2	高处坠落	厂区高度距基准面 2m 以上的作业、检修部位。
3	物体打击	工具、零件等物从高处掉落；人为乱扔废物、杂物。
4	窒息	氮气存在区域。
5	容器爆炸	空气干燥罐、氮气工艺罐及其配套压力管道。
6	高温危害	钎焊作业区域。
7	低温危害	冬季室外作业区域。
8	噪声与振动	制氮机使用区域等。
9	灼烫	高温电阻炉使用区域。

3.9 重大危险源辨识

3.9.1 重大危险源辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元指的是危险化学品的生产、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；储存单元指的是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的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为

界限划分为独立的单元；临界量是指某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

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，则定位重大危险源。

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

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S --辨识指标；

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

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

3.9.2 重大危险源的辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018对危险化学品进行辨识，本项目位于2号厂房1层生产车间和楼顶制氮机房，2号厂房1层生产车间为1个生产单元，楼顶制氮机房为1个生产单元；固对1层生产单元和制氮机房生产单元进行辨识，上述两个生产单元都不涉及重大危险源辨识物质。

3.9.3 重大危险源辨识结果

辨识结果：本项目未构成危险化学品重大危险源。

3.10 事故案例

3.10.1 氮气窒息事故案例

驻马店市河南顺达新能源科技有限公司“1·14”较大窒息事故

一、事故经过

2021年01月13日，驻马店市河南顺达新能源科技有限公司1#水解保护剂罐进行保护剂扒出作业时，发生一起窒息事故，造成4人死亡，3人受伤，直接经济损失约1010万元。

二、事故原因分析

作业人员违章作业，致使作业人员缺氧窒息晕倒；未按照现场处置方案进行救援，盲目施救导致事故扩大；救援能力不足，现场组织混乱，导致事故扩大。具体分析如下：

1. 作业人员违章作业。该作业是在高浓度氮气环境下的受限空间作业，作业人员使用正压式呼吸器面罩，经过改造后呼吸面罩软管接入仪表空气代替正压式呼吸器，接入方法不规范，软管直接插入硬管，未设专人监护。违反了《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871和河南顺达新能源科技有限公司《受限空间安全管理规定》要求；作业过程中，软管与硬管接口脱落，空气来源消失，致使作业过程中缺氧窒息晕倒。

2. 盲目施救导致事故扩大。前期参与救援的9人中，除2人佩戴长管呼吸器外，其他7名救援人员均未佩戴任何防护用品。事故伤亡人员主要在4层平台，当时水解保护剂处于气正压保护状态，从4层平台人孔处不断溢出氮气，救援人员没有注意到该风险，5名现场救援人员因吸入高浓度氮气，导致缺氧窒息晕倒，其中2人经在医院抢救无效死亡，3人受伤。

3. 现场救援不力。现场救援能力不足，晕倒到将其从罐体内救出，用时将近20分钟，导致因长时间缺氧窒息，经抢救无效死亡；救援现场组织混乱，进入罐体救援，施救过程中，长管呼吸器软管被挤压，致使其因长时间缺氧窒息晕倒，经抢救无效死亡。

三、企业存在的问题

(1) 企业风险辨识不到位，双重预防体系建设水平低。未对扒保护剂作业进行全面风险辨识，违反了《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政府令第191号）“第八条第一款第三项”的规定。《净

化车间 130 保护剂扒出更换方案》未辨识出氮气窒息的风险，对高浓度气造成窒息带来的安全风险认识不够。对辨识出的其它安全风险未进行定性、定量评估，准确描述风险，确定风险等级，制定管控措施。驻马店高新技术产业开发区管委会在对顺达公司开展“专家查隐患”服务中，专家明确指出：企业双重预防部分风险等级确定不准确。该企业对专家指出的问题未引起足够重视，整改不到位，没有做到举一反三。

(2)《净化车间 130 保护剂扒出更换方案》有错误和缺陷，安全技术措施审查把关不严。方案违反《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)的有关规定：仅将水解保护剂罐的进出口阀门关闭，未采取插入盲板或拆除一段管道的方式，将受限空间与其连通的可能危及安全作业的管道进行隔离，违反了第 6.1 条的规定；方案未明确在作业前 30min 内，对受限空间内的气体浓度进行严格监测，顺达公司事故发生前最后一次进入容器分析报告单时间是 14:40，开始作业时间是 16:00 左右，中间间隔时间 80min 左右，违反了第 6.4 条的规定。作业方案有缺陷：作业前及作业过程中，水解保护剂罐氮气置换阀处于开启状态，作业方案只要求水解保护剂罐内氮气环境微正压，但未对微正压的压力区间进行明确；现场应急处置方案不符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)的要求，方案应急救援预案部分未明确事故报警、各项应急措施启动、信息上报的条件和程序，未明确应急物资具体数量、存放地点，未安排兼职应急救援队伍携带救援装备现场监护。有关人员在对方案进行审查时，把关不严，未能发现上述错误和缺陷。

(3)现场管理不到位。针对关键环节没有安排专人进行管理，正压空气供应，是受限空间作业安全的关键环节，作业人佩戴呼吸面罩通过软管与仪表风接好后无紧固措施，软管与仪表风硬管对接距离较远，没有安排专人进行现场监护，违反了《净化车间 130 保护剂扒出更换方案》风险及防护措施第条的规定。特殊作业票管理把关不严，流于形式，方案制定后未组织车间人员进行培训，高处安全作业证和受限空间安全作业证未按要求对作业人员袁纪青、侯世霞进行安全技术交底：由其他人在作业票证上

代为签字。违反了《SHE 管理制度受限空间作业规定》的规定。

(4)企业安全投入不足。企业未向净化车间配备体积小适合进出罐作业的正压式呼吸器，致使作业人员使用呼吸面罩通过软管接入仪表风来代替隔离式呼吸器；缺乏先进的安全防护装备、应急救援装备，现场救援能力不足。事故发生时，现场应急救援装备严重不足。净化车间只有2套正压式呼吸器、2套长管呼吸器可用于事故救援，事故发生后，加上从其他车间紧急调用的防护装备，仍不能满足参加救援人员人均1套防护装备。发生事故的作业风险很高，国内已有风险更小的作业方式可以代替此次发生事故的作业，企业“机械化换人、自动化减人”实施不到位。

(5)企业应急救援演练针对性不强。从事故发生至救援结束，企业未启动应急预案，未及时拨打119和120求救电话报警。净化车间未按照《生产安全事故应急预案》要求，每月进行2次现场处置方案的演练2020年全年，只开展了7次现场处置方案演练；净化车间未开展特殊受限空间作业防中毒窒息现场处置方案演练，事故发生后盲目施救、救援不力。

四、事故防范和整改措施建议

驻马店市河南顺达新能源科技有限公司“1·14”较大窒息事故后果严重，教训深刻。针对这次事故暴露出的突出问题为深刻汲取事故教训，进一步加强全市安全生产工作，有效防范各类事故发生，提出以下措施建议：

(一)提高政治站位，全面加强安全生产工作。十八大以来，习近平总书记对安全生产作出一系列重要指示批示，各级党委政府、各有关部门要深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产工作的重要论述，坚持人民至上、生命至上的安全发展理念，牢固树立安全生产红线意识，统筹好发展和安全两件大事。要严格落实安全生产“一岗双责”“党政同责”，坚持“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”的原则，按照党委政府及有关部门安全生产工作职责分工，属地政府、行业主管部门和安全监管部门要认真履行各自的安全生产监管职责。要深入推进安全生产专项整治三年行动，扎实开展各行业领域大排查、大整治、大培

训、大教育攻坚行动；通过执法检查 and 专项督查，及时发现并查处违法违规行爲，倒逼企业认真落实主体责任，建立健全规章制度，消除事故隐患，防范事故发生。要加强对相关企业安全生产指导。深入开展各行业领域以案促改活动，认真汲取事故教训，举一反三；要指导、督促有关单位加强双重预防体系建设，提升安全生产整体水平。

(二)事故企业要采取有针对性的整改措施，认真落实安全生产主体责任。吴华骏化集团有限公司及其下属企业要采取有针对性的整改措施，确保安全生产主体责任落到实处。要加强风险分级分类管理，重新进行风险辨识、分级，重新编制安全技术措施和岗位操作规程。要将识别出的风险及其管控措施、应急处置方法纳入安全管理制度、操作规程和应急预案，形成风险管控清单，对生产经营活动实施全过程风险管控。针对涉及动火、受限空间、有毒有害等特殊作业、非常规作业和偶发作业(无规章制度和操作规程)，要重新审查、编制工作方案、安全技术措施和岗位操作规程。要加强作业环节管理加强许可票(证)、作业前的风险辨识、条件确认、安全作业票(证)的申请、审批、实施等的管理和抽查检查。要扎实开展危化品安全专项整治三年行动，建立完善问题隐患、制度措施、重点任务“三个清单”，切实管控重大风险；深入开展安全生产隐患排查，消除重大隐患；加大安全生产投入，淘汰高风险工艺，提高本质安全水平。要建立专职应急救援队伍，加强应急救援器材和物资保障，配备科技化、现代化、智能化应急救援防护装备；要全面梳理完善各类应急预案，专项应急预案和现场应急处置方案，加强作业和施救人员应急培训，确保掌握异常工况识别判定、应急处置、避险避灾、自救互救等技能和方法，熟练使用个体防护装备，防止盲目施救；定期开展各类应急预案的培训和有针对性的应急演练，提高事故应急响应和处置能力；科学评估预案演练效果并及时完善预案，增强应急救援能力。要把事前管理作为安全监督考核的重心，解决制度执行落实不到位的问题，坚决杜绝有令不行、有禁不止的现象发生，切实把事故消灭在萌芽状态。要开展主要负责人和安全管理人員、特种作业人員安全生产培训，严肃考核，确保“三项岗位”人員具备

相应的安全生产知识和管理能力;开展重点岗位员工职业技能提升培训,不达标的严禁上岗;加强员工培训教育,提高员工安全责任意识。

(三)其他企业要深刻汲取教训,把安全生产主体责任落到实处。全市各类生产经营单位要进一步落实企业安全生产主体责任,以构建双重预防体系建设为抓手,深入开展风险分级分类管理,建立健全各类安全生产管理制度和操作规程,认真落实安全检查、巡查、抽查等措施;严密组织本企业安全专项整治三年行动,强化事故隐患排查治理,加强和完善安全生产现场管理;加大安全生产投入,淘汰高风险工艺;加强安全生产管理人員和从业人員的安全知识技术培训,认真开展以案促改活动,深刻汲取事故教训;配备先进、适用的应急救援防护装备,定期开展应急演练,提高事故应急处置能力,杜绝盲目施救,坚决避免类似事故发生。

3.10.2 触电事故案例

某机械厂车间内,两名员工为了赶一批急着要交货的产品而进行加班,作业过程中在铣床上加工零件的操作工触电晕倒,在一旁给零件锉毛刺的另一名操作人员也同时因地面积水导电而被电击晕倒,待其苏醒后发现铣床操作人员已无任何反应,经送医院抢救确认已经死亡。经现场检查发现:由于铣床安装时未进行固定,在日常使用中,由于设备的振动而造成移位,铣床的动力电线过短,且未采取电击防护的基本措施,使动力电线不断地与机器外壳摩擦而造成破裂。

点评:《中华人民共和国安全生产法》规定:生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件;不具备安全生产条件的,不得从事生产经营活动。依据《金属切削机床安装工程施工及验收规范》(GB 50271-2009)、《用电安全导则》(GB/T 13869-2017),铣床安装应固定,用电产品应该按照制造商提供的使用环境条件进行安装,如果不能满足制造商的环境要求,应该采取附加的安装措施;该厂铣床安装存在着严重的违规现象,不具备国家标准规定的安全生产条件,造成人员在铣床操作过程中触电身亡。

提示：

1) 生产经营单位应当具备《中华人民共和国安全生产法》和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动；

2) 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；

3) 生产经营单位应加强对从业人员的安全生产教育和培训，并做好相关记录，以保证从业人员具备必要的安全生产知识；

4) 触电的预防措施：

(1) 直接接触电的预防：绝缘措施、屏护措施、间距措施；

(2) 间接触电的预防：保护接地、TT 系统、保护接零、加强绝缘、电气隔离、安全电压、自动断电保护；

(3) 其他预防措施：

a. 加强用电管理，建立健全安全工作规程和制度，并严格执行；

b. 使用、维护、检修电气设备，严格遵守有关安全规程和操作规程；

c. 尽量不进行带电作业，特别在危险场所（如高温、潮湿地点），严禁带电工作；必须带电工作时，应使用各种安全防护工具，如使用绝缘棒、绝缘钳和必要的仪表，戴绝缘手套，穿绝缘靴等，并设专人监护；

d. 对各种电气设备按规定进行定期检查，如发现绝缘损坏、漏电和其他故障，应及时处理；对不能修复的设备，不可使用其带“病”进行，应予以更换；

e. 根据生产现场情况，在不宜使用 380 / 220 伏电压的场所，应使用 12~36 伏的安全电压；

f. 禁止非电工人员乱装乱拆电气设备，更不得乱接导线；

g. 加强技术培训，普及安全用电知识，开展以预防为主的反事故演习。

3.10.3 高处坠落事故案例

一、事故概况

2024年4月24日，伽师分公司雇佣马某民(个人)进行屋面及墙面彩钢板拆除及地面钢柱基坑处理作业。马某民通过其朋友邓某伦联系到李某敏进行屋面及墙面彩钢板拆除作业。

4月25日，李某敏联系杨某东等四名工人到达拆除作业现场，进行墙面彩钢板拆除作业，作业至4月30日，厂房墙面彩钢板全部拆除完毕。

5月1日，李某敏联系毛某飞、刘某伟、杨某江三人进行屋面彩钢板拆除作业。

5月5日13时，李某敏安排工人进行屋面彩钢板拆除作业，其中毛某飞、刘某伟、杨某江三人一组，杨某东等四人一组。其中刘某伟和杨某江负责切割彩钢板，毛某飞负责拆卸固定彩钢板的螺丝。

13时55分，毛某飞在屋面进行彩钢板拆除作业时，不慎坠落至厂房地面(坠落高度约10米)。

二、原因分析

事故直接原因：毛某飞未正确使用安全绳，违章进行屋面彩钢板拆除作业。

事故间接原因：

1. 伽师分公司未对拆除作业人员进行高处作业安全生产教育培训；未督促从业人员严格执行屋顶改造工程施工方案；未安排专门人员进行高处作业现场安全管理；项目主要负责人及现场管理人员未及时消工人违章作业的事故隐患，

2. 李某敏作为拆除作业现场负责人，未严格按照屋顶改造施工方案组织工人进行作业，未督促作业人员正确使用安全绳。对作业现场检查不到位，未及时发现并制止拆除作业人员的违章行为。

三、事故防范措施

1. 必须佩戴安全帽、安全带等防护用品，并严格按照规定使用。
2. 必须对施工现场进行围挡和警示，避免非施工人员进入现场。

3. 必须定期检查施工现场的安全状况，及时发现并处理存在的安全隐患

4. 必须对施工人员进行安全培训和教育，提高施工人员的安全意识和技能水平。

必须在拆除过程中采取相应的安全措施，如设置安全网、使用安全绳等

6. 必须在拆除完成后对现场进行清理和检查，确保没有遗留任何安全隐患。

7. 必须建立完善的安全管理制度和应急预案，确保在发生突发情况时能够及时处理和解决。

4 评价单元划分及评价方法的选择

4.1 评价单元划分

为便于该项目安全现状评价的实施，使各评价单元相对独立且具有明显的特征界限。按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）要求及该项目作业特点、设备设施相对位置等，将该项目划分为以下5个评价单元：

表4-1 安全评价单元的划分结果

序号	单元名称	评价内容
1	选址及总平面布置评价单元	项目选址与周边环境、建构筑物及总图运输、生产作业场所的安全性
2	设备、设施及工艺安全性评价单元	安全设施、设备等的有效保障程度；生产工艺、作业方法等工艺安全性评价
3	公用工程及辅助设施评价单元	公用工程及辅助设施与生产装置的安全有效配套性
4	重大隐患安全性评价单元	工贸企业重大事故隐患、火灾重大隐患
5	安全生产管理评价单元	安全管理体系、组织、安全生产管理制度、人员管理和安全培训、应急救援有效性等状况

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险性、有害性进行分析、评价的工具，各种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象、工作量均不尽相同，各有其特色。按其特性可分为定性安全评价、定量安全评价和综合安全评价。

通过对该项目危险有害因素分析，各单元确定采用安全检查表法和风险评价法进行分析评价。

表4-2 评价方法的选择

序号	评价单元	评价方法	备注
1.	选址及总平面布置评价单元	安全检查表	
2.	设备、设施及工艺安全性评价单元	安全检查表、风险评价	
3.	公用工程及辅助设施评价单元	安全检查表、风险评价	
4.	重大隐患安全性评价单元	安全检查表	
5.	安全生产管理评价单元	安全检查表	

选用《安全检查表法》。

本评价根据《中华人民共和国安全生产法》、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）等相关的法律、法规的要求以及该项目的特点，事先编制成安全检查

表，用来检查该项目评价单元的符合性，并对检查结果进行分析，提出相应的对策措施。

选用《风险评价法》。

为了判定各危险有害因素的风险，选用半定量评价方法《风险评价法》，判定各危险有害因素发生的可能性及其严重程度，计算出风险分值，确定风险程度，以便在生产过程中抓住安全管理的关键部位。

评价风险，就是判定风险发生的可能性和可能的后果。

$$\text{风险} = \text{后果} \times \text{可能性}$$

风险发生的可能性和可能的后果决定了风险的等级，风险等级可分为高风险、中风险和低风险。

4.2.1 安全检查表法

安全检查表法简便灵活，最基础而又应用广泛，便于具体情况具体分析，所以在各单元的评价中均选用这一评价方法。本报告中安全检查表主要有以下五部分内容组成：

1) “检查项目和要求”：针对单元功能、工艺、设备等固有或潜在的主要危险、有害因素，逐条列出检查项目和国家有关安全方面的法律、法规、标准以及行业规定的具体要求内容。

2) “检查依据”：检查项目和要求的内容出自何法律、法规或标准、规范。

3) “实际情况”：通过查阅企业提供的资料，以及现场勘察过程中记录的事实，并通过与企业沟通，所描述的企业现状。

4) “检查结果”：判定企业实际情况是否符合该项依据法律、法规或标准、规范的要求。

5) “备注”：补充说明。

4.2.2 风险评价法

选用《风险评价法》。为了判定各危险有害因素的风险，选用半定量评价方法《风险评价法》，判定各危险有害因素发生的可能性及其严重程度，计算出风险分值，确定风险程度，以便在生产过程中抓住安全管理重点部位。

评价风险，就是判定风险发生的可能性和可能的后果。

$$\text{风险} = \text{后果} \times \text{可能性}$$

风险发生的可能性和可能的后果决定了风险的程度，风险程度可分为高风险、中风险和低风险。

在项目评价过程中，对存在的各种风险的可能性及严重性进行打分，求出风险的分值，根据表 4-3 风险评价表，确定出风险的级别，以便采取相应的措施。

表 4-3 风险评价表

严重性 可能性	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

上表中：

1-4 区为低风险区：可通过作业（生产）程序进行管理；

5-12 区中风险区：需要采取控制措施进行管理；

15 以上为高风险区：在生产作业中无法容忍，必须在生产作业前采取措施降低它的风险程度。

1) 严重性取值原则

表 4-4 后果严重性取值表

等级	可能后果
0	无伤亡
1	>1 轻伤

等级	可能后果
2	1~2 重伤
3	>3 重伤
4	1~2 死亡；3~9 重伤
5	3~9 死亡；>10 重伤

2) 事故发生可能性

表 4-5 事故可能性取值表

等级	采取措施标准
1	有充分、有效的防范、控制、监测、保护措施或员工安全卫生意识相当高，严格执行操作规程。极不可能发生事故或事件
2	危害一旦发生能及时发现，并定期进行监测或现场有防范控制措施，并能有效执行或过去偶尔发生危险事故或事件。
3	没有保护措施(如无防护装置、无个人防护用品等)，或未严格按操作程序执行或危害的发生容易被发现(现场有监测系统)或曾经作过监测或过去曾经发生、或在异常情况下发生类似事故或事件。
4	危害的发生不容易被发现，现场没有检测系统，也未作过任何监测，或在现场有控制措施，但未有效执行或控制措施不当。 危害常发生或在预期情况下发生。
5	在现场没有采取防范、监测、保护、控制措施，危害的发生不能被发现(没有监测系统)或在正常情况下经常发生此类事故或事件。

5 定性定量分析

5.1 选址及总平面布置评价单元

针对该项目安全评价的实际情况和有关的法律、法规和标准规范，根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）等标准编制安全检查表，对本项目所在企业选址与总平面布置进行安全评价。

表5-1 选址及总平面布置评价单元安全检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
一	厂址选择			
1.	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要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.1条	符合总体规划。	符合
2.	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.3条	厂址选择符合要求。	符合
3.	厂址应有便利和经济的交通运输条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.5条	交通便利。	符合
4.	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.6条	项目选址水源电源均满足。	符合
5.	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.8条	厂址满足工程需要的工程地质和水文地质条件	符合
6.	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.9条	适宜建厂，并留有发展余地	符合
7.	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.10条	地形坡度适宜	符合
8.	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	《工业企业总	不受上述地带	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
		平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.12条	的威胁	
9.	不应设置在发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.14条	未设置在上述地段	符合
10.	不应设置在有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.14条	未设置在上述地段	符合
11.	不应设置在采矿陷落(错动)区地表界限内；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.14条	未设置在上述界限内	符合
12.	不应设置在生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.14条	未设置在上述区域内	符合
13.	不应设置在对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.14条	未设置在上述范围内	符合
14.	不应设置在具有开采价值的矿藏区；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.14条	未设置在上述范围内	符合
15.	不应设置在受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.14条	未设置在上述范围内	符合
16.	压缩空气站在厂(矿)内的布置，应根据下列因素，经技术经济方案比较后确定： 1 靠近用气负荷中心； 2 供电、供水合理； 3 有扩建的可能性； 4 避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物质的场所，并宜位于上述场所全年最小频率风向的下风侧； 5 压缩空气站与有噪声、振动防护要求场所的间距，应符合国家现行的有关标准规范的规定。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 第2.0.1条	氮气房位于楼顶，位置符合要求	符合
17.	压缩空气站的朝向宜使机器间有良好的自然通风，并宜减少西晒。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 第2.0.2条	符合要求	符合
18.	压缩空气站与其他建筑物毗连或设在其内时，宜用墙隔开，空气压缩面宜靠外墙布置。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014	设置在单独的房间内	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
		第 2.0.3 条		
二	平面布置			
19.	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	土地利用率高，厂区按功能分区，符合上述要求	符合
20.	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条	建筑朝向、采光、通风条件较好	符合
21.	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求：1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉；4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.8 条	人流、物流合理	符合
22.	公用设施的布置，宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.3.1 条	符合要求	符合
23.	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.1 条	设置符合要求	符合
24.	大宗原料、燃料仓库或堆场，应按贮用合一的原则布置，并应符合下列要求： 1) 应靠近主要用户，运输应方便； 2) 应适应机械化装卸作业； 3) 场地应有良好的排水条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.2 条	交通便利	符合
25.	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 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； 3) 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.7.4 条	该项目所在厂区有 1 个出入口，人流物流分开设置。	符合
26.	竖向设计应符合下列要求： 1) 应满足生产、运输要求； 2) 应有利于节约集约用地； 3) 应使厂区不被洪水、潮水及内涝水威胁； 4) 应合理利用自然地形，应减少土（石）方、建筑物、构筑物基础、护坡和挡土墙等工程量； 5) 填、挖方工程，应防止产生滑坡、塌方。山区建厂，尚应注意保护山坡植被，应避免水土流失、泥石流等自然灾害； 6) 应充分利用和保护现有排水系统。当必须改变现有	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 7.1.2 条	竖向布置符合上述要求	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
	排水系统时，应保证新的排水系统水流顺畅； 7) 应与城镇景观及厂区景观相协调； 8) 分期建设的工程，在场地标高、运输线路坡度、排水系统等方面，应使近期与远期工程相协调； 9) 改建、扩建工程应与现有场地竖向相协调。			
27.	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求： 1) 厂区雨水排水管、沟应与厂外雨水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外； 2) 有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用； 3) 厂区雨水宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 7.4.1 条	厂区设置雨水排水系统	符合
28.	消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定： 1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求； 4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于 10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求； 5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求； 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； 7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。	《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 3.4.5 条	消防车道净高、净宽、转弯半径、坡度等满足要求	符合
29.	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。	《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 4.2.2 条	厂房内无宿舍，生产性质为丁类	符合
三	建（构）筑物			
30.	建筑中的非承重外墙、房间隔墙和屋面板，当确需采用金属夹芯板材时，其芯材应为不燃材料，且耐火极限应符合本规范有关规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版） 第 3.2.17 条	耐火极限符合要求	符合
31.	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）	厂房层数及防火分区符合要求	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
32.	除本规范另有规定者外，厂房之间及其与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表3.4.1的规定。	第3.3.1条 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版） 第3.4.1条	防火间距符合要求	符合
33.	厂区围墙与厂内建筑的间距不宜小于5m，围墙两侧建筑物之间应满足防火间距要求。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版） 第3.4.12条	厂内围墙与建筑的距离符合要求	符合
34.	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版） 第3.7.1条	安全出口距离满足要求	符合
35.	厂房内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于2个。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版） 第3.7.2条	安全出口数量满足要求	符合
36.	厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表3.7.4的规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版） 第3.7.4条	安全出口距离满足要求	符合
37.	厂房内的疏散走道的最小宽度不宜小于1.4m，门的最小宽度不宜小于0.9m。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版） 第3.7.5条	宽度满足要求	符合
38.	建筑内的疏散门应符合下列规定： 1 民用建筑和厂房的疏散门，应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门和折叠门。除甲、乙类生产车间外，人数不超过60人且每樘门的平均疏散人数不超过30人的房间，其疏散门的开启方向不限。 2 仓库的疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，但丙、丁、戊类仓库首层靠墙的外侧可采用推拉门或卷帘门。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版） 第6.4.11条	符合要求	符合
四	厂区道路			
39.	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1) 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2) 应有利于功能分区和街区的划分； 3) 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置； 4) 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第6.4.1条	厂内道路布置符合要求	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
	5) 与厂外道路应连接方便、短捷;			
40.	厂内道路设计应满足基建、检修期间大件设备的运输与吊装要求。有大件设备运输的生产装置区与厂外道路之间, 应有通畅的运输线路, 并能满足大件设备运输的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第6.4.7条	厂内道路的设置满足大件设备的运输要求	符合
41.	消防车道的布置, 应符合下列要求: 1) 道路宜呈环状布置; 2) 车道宽度不应小于4.0m;	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第6.4.11条	消防车道满足要求	符合
42.	消防车道应符合下列要求: 6) 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m; 7) 转弯半径应满足消防车转弯的要求; 8) 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; 9) 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; 10) 消防车道的坡度不宜大于8%。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版) 第7.1.8条	满足要求	符合
43.	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场, 回车场的面积不应小于12m×12m; 供重型消防车使用时, 不宜小于18m×18m。 消防车道的路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等, 应能承受重型消防车的压力。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版) 第7.1.9条	车道符合要求	符合
44.	厂内道路应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好, 并应有完好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第6.1.1条	路面符合要求	符合
45.	厂内道路应根据交通量设置交通标志, 其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合GB5768的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第6.1.3条	符合要求	符合

检查结果: 本单元共设检查内容45项, 经检查45项全部符合要求。

5.2 设备、设施及工艺安全性评价单元

设备、设施及工艺安全性单元安全检查表按照《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999)、《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)和《压缩空气站设计规范》GB 50029-2014等的要求进行编制。

表5-2 设备、设施及工艺安全性评价单元安全性检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结果
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工	《中华人民共和国安全	未使用淘汰	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结果
	艺、设备。	《生产法》 主席令（2021）第88号 第三十八条	工艺、设备	
2	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第4.1条	生产设备及其零部件不对人员造成危险	符合
3	在规定使用期内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.1条	生产设备满足使用要求	符合
4	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.4条	符合上述要求	符合
5	重要生产设备的控制装置应安装在使操作人员能看到整个设备动作的位置上。对于某些在起动设备时看不见全貌的生产设备，应配置开车预警信号装置。预警信号装置应有足够的报警时间。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.6.1.4条	控制装置安装位置合理	符合
6	生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠。其工作空间应保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.7条	工作位置安全可靠	符合
7	生产设备上的操作位置，宜能保证操作者交替采用坐姿和立姿。通常宜优先设计坐姿。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.7.1条	操作位置满足要求	符合
8	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.8.1条	照度满足要求	符合
9	安全防护装置应便于调节、检查和维修，并不得成为危险源。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第6.1.5条	符合要求	符合
10	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在2m之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第6.1.6条	设置防护装置	符合
11	高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第6.2.1条	设置在防护罩内部	符合
12	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取	《生产设备安全卫生设计	已安装防雷	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结果
	当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《导计总则》 GB5083-1999 第6.10条	措施	
13	厂房采用自然通风时，应符合下列规定： 1消除工业厂房余热、余湿的通风，宜采用自然通风； 2厂房内放散的有害气体比空气轻时，宜采用自然通风； 3 无组织排放将造成室外环境空气质量不达标时，不应采用自然通风； 4周围空气被粉尘或其他有害物质严重污染的生产厂房，不宜采用自然通风。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第6.2.1条	车间内设置自然排风和落地式风扇	符合
14	在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应 对人员、生产和运输造成危险和有害影响。 各设备之间、管线之间，以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的距离应符合设计和建筑规范要求。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008 第5.7.1条	设备和管布线符合要求	符合
15	设备布置的原则：便于操作和维护； 发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离； 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响，减小对人员的综合作用； 设备的噪声超过有关标准规定时，应予以隔离。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008 第5.7.2条	设备布置符合要求	符合
16	作业区应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，都不应妨碍人员工作和造成危害。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008 第5.7.5条	作业区有安全活动空间	符合
17	凡容易发生事故的地方，应按GB2894的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备按GB2893的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008 第6.8.1条	氮气房未张贴“当心窒息”等安全警示标志。	不符合
18	工业管道内物质的流向用箭头表示，如果管道内物质的流向是双向的，则以双向箭头表示。	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB 7231-2003 第5.2条	现场氮气管道未标注介质名称和流向标识	不符合
19	安全标志的类型和功能应符合 GB/T2893.1 的规定。安全标志可通过多种形式呈现，包括但不限于标志牌、标签或直接在载体上涂绘等。	《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》 GB/T 2893.5-2020 第4.1条	1号厂房和2号厂房之间未张贴限高警示标识	不符合
20	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。	《安全阀安全技术监察规程》 TSG ZF001-2006 第6.3.1条	安全阀定期校验	符合
21	压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016	氮气房未张贴安全操作规程	不符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结果
		第 7.1.3 条		
22	本规程适用范围内的压力容器，应当根据设计要求装设超压泄放装置，压力源来自压力容器外部，并且得到可靠控制时，超压泄放装置可以不直接安装在压力容器上。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.1.2.1 条	已安装安全阀	符合
23	压力表的检定和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG 21-2016 第 9.2.1.1 条	压力表定期检定	符合
24	基本要求压力容器本体及其运行状况的检查至少包括以下内容：（7）支承或者支座有无损坏，基础有无下沉、倾斜、开裂，紧固件是否齐全、完好。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG 21-2016 第 7.2.2.1 条	储气罐下部未固定	不符合
25	空气压缩机的吸气系统，应设置空气过滤器或空气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置空气过滤器或空气过滤装置。	《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014 第 3.0.3 条	已设置过滤装置	符合
26	储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。	《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014 第 3.0.18 条	已安装安全阀，设切断阀	符合
27	压缩空气储气罐的布置应符合下列规定： 1 应布置在室外或独立建筑内； 2 储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于 1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏； 3 在室外布置有困难时，工作压力小于 10MPa、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，可布置在室内；当工作压力大于或等于 10MPa、单个容积不大于 10m ³ 、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，总数不超过 3 个时，可布置在与机器间毗邻的独立房间内。	《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014 第 4.0.5 条	压缩空气储气罐安装位置符合要求	符合
28	空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。	《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014 第 4.0.14 条	已设置防护装置	符合
29	在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。	《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014 第 6.0.7 条	已设置停车按钮	符合
30	所有仪表的功能应清楚地标明。远控压缩机运行时，机房中应有显示压缩机实际运行情况的仪表。	《固定的空气压缩机安全规则 and 操作规程》 GB/T 10892-2021 第 7.2 条	仪表的功能清楚明确	符合
31	单人难以搬动的压缩机零部件，应设计有便于起吊的结构，除非零部件的形状本身适合吊装。	《固定的空气压缩机安全规则 and 操作规程》 GB/T 10892-2021 第 7.3 条	设计有便于起吊的结构	符合
32	往复压缩机的进、排气阀组件或阀孔止口应设计成进气阀不能在排气阀位置安装，排气阀也不能在进气阀位置安装。	《固定的空气压缩机安全规则 and 操作规程》 GB/T 10892-2021	安装符合要求	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结果
		第 7.4 条		
33	所有对人有危险的转动件和往复件应设防护装置。必要时,应在飞轮罩上开一孔,以便盘车和接近所需观察的定时标记、飞轮中心和其他部位。	《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》 GB/T 10892-2021 第 8.1 条	已设置防护装置	符合
34	防护装置应便于拆卸和安装,并应有足够的刚度,以防止因人体接触而引起运动件对防护装置的摩擦。	《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》 GB/T 10892-2021 第 8.2 条	便于安装	符合
35	气体报警仪(以下简称“报警仪”或“检测报警仪”)应由检测器和报警器两部分组成;气体检测报警仪应由检测器、指示器和报警器三部分组成。	《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》 GB 12358-2006 第 5.2.1 条	由检测器、指示器和报警器三部分组成	符合
36	固定式报警仪的检测器应具有防风雨、防沙、防虫结构,安装方便;报警器应便于安装、操作和监视。	《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》 GB 12358-2006 第 5.2.3 条	便于安装、操作和监视	符合
37	应使用耐腐蚀材料制造仪器或在仪器表面进行防腐处理,其涂装与着色不易脱落。	《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》 GB 12358-2006 第 5.2.4 条	使用耐腐蚀材料	符合
38	报警仪处于工作状态时应易于识别。	《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》 GB 12358-2006 第 5.2.5 条	亮灯易识别	符合
39	报警仪和检测报警仪应具有有效的报警装置。	《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》 GB 12358-2006 第 5.2.8 条	现场声光报警	符合

检查结果: 本单元安全检查表共设检查内容 39 项, 34 项符合要求, 5 项不符合要求。

1. 氮气房未张贴“当心窒息”等安全警示标志;
2. 现场氮气管道未标注介质名称和流向标识;
3. 1 号厂房和 2 号厂房之间未张贴限高警示标识;
4. 氮气房未张贴安全操作规程;
5. 储气罐下部未固定。

5.3 公用工程及辅助设施评价单元

公用工程及辅助设施依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）、《供配电系统设计规范》GB50052-2009、《低压配电设计规范》GB50054-2011、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010等标准及规定编制安全检查表，对项目公用及辅助工程进行安全评价。

表 5-3 公用工程及辅助设施评价单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
一	变配电系统			
1	用户的供电电压应根据用电容量、用电设备特性、供电距离、供电线路的回路数、当地公共电网现状及其发展规划等因素，经技术经济比较确定。	《供配电系统设计规范》GB50052-2009 第 5.0.1 条	选用 380V/220V 供电电压	符合
2	电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，并应及时装设标识牌。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168-2018 第 6.1.17 条	电缆敷设排列整齐	符合
3	电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168-2018 第 6.1.21 条	符合要求	符合
4	电缆线路路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学作用、地下电流、振动、热影响、服饰物质、虫鼠等危害的地段，应采取保护措施。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168-2018 第 6.2.1 条	电缆路径符合要求	符合
5	应在下列孔洞处采用防火封堵材料密实封堵： 1 在电缆贯穿墙壁、楼板的孔洞处； 2 在电缆进入盘、柜、箱、盒的孔洞处； 3 在电缆进出电缆竖井的出入口处； 4 在电缆桥架穿过墙壁、楼板的孔洞处； 5 在电缆导管进入电缆桥架、电缆竖井、电缆沟和电缆隧道的断口处。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168-2018 第 8.0.2 条	进行防火封堵	符合
6	除筒仓、散装粮食仓库和火灾发展缓慢的场所外，厂房、丙类仓库、民用建筑、平时使用的人民防空工程等建筑中的下列部位应设置疏散照明： 1 安全出口、疏散楼梯（间）、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道、兼作人员疏散的天桥和连廊； 2 观众厅、展览厅、多功能厅及其疏散口； 3 建筑面积大于 200m ² 的营业厅、餐厅、演播室、售票厅、候车（机、船）厅等人员密集的场所及其疏散口； 4 建筑面积大于 100m ² 的地下或半地下公共活动场	《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 10.1.9 条	设置疏散照明	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
	所； 5 地铁工程中的车站公共区,自动扶梯、自动人行道,楼梯,连接通道或换乘通道,车辆基地,地下区间内的纵向疏散平台； 6 城市交通隧道两侧,人行横通道或人行疏散通道； 7 城市综合管廊的人行道及人员出入口； 8 城市地下人行通道。			
7	建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定： 1 疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道,不应低于 10.0lx； 2 疏散走道、人员密集的场所,不应低于 3.0lx； 3 本条上述规定场所外的其他场所,不应低于 1.0lx。	《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 10.1.10 条	照明条件良好	符合
8	一般环境下,用电产品以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间,且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》GB/T 13869-2017 第 5.1.1 条	符合要求	符合
9	电气线路的安装电气线路应具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力,其安装应符合相应产品标准的规定。 当系统接地的形式采用保护接地系统时,应在电路采用剩余电流保护器进行保护,并且保护应具有选择性。 保护接地线应采用焊接、压接、螺栓联结或其他可靠方法联结,严禁缠绕或挂钩。电缆线中的绿/黄双色线在任何情况只能用作保护接地线。	《用电安全导则》GB/T13869-2017 第 5.1.2 条	符合要求	符合
10	插头和插座的安装应符合相应产品标准的规定： 插拔插头时,应保证电气设备和电气装置处于非工作状态,同时人体不得触及插头的导电电极,并避免对电源线施加外力。 插头与插座应按规定正确接线,插座的保护接地极在任何情况下都应单独与保护接地线可靠连接。不得在插头(座)内将保护接地极与工作中性线连接一起。	《用电安全导则》GB/T 13869-2017 第 5.1.3 条	符合要求	符合
11	正确选用用电产品的规格形式、容量和保护方式(如过载保护等),不得擅自更改用电产品的结构、原有配置的电气线路以及保护装置的整定值和保护元件的规格等。 选择用电产品,应确认其符合产品使用说明书规定的环境要求和使用条件,并根据产品使用说明书的描述,了解使用时可能出现的危险及应采取的预防措施。用电产品检修后重新使用前应再次确认。 用电产品应该在规定的使用寿命期间内使用,超过使用寿命期限的应及时报废或更换,必要时按照相关规定延长使用寿命。 任何用电产品在运行过程中,应有必要的监控或监视措施;用电产品不允许超负荷运行。 用电产品因停电或故障等情况而停止运行时,应及时切断电源。在查明原因、排除故障,并确认已恢复正常后才能重新接通电源。 正常运行时会产生飞溅火花或外壳表面温度较高的用电产品,使用时应远离可燃物质或采取相应的密闭、隔离等措施,用完后及时切断电源。	《用电安全导则》GB/T 13869-2017 第 5.2.1 条	用电产品选型正确	符合
12	移动使用的用电产品,应采用完整的铜芯橡皮套软电	《用电安全导	符合要求	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
	缆或护套软线作为电源线，移动时，应防止电源线拉断或损坏。	《GB/T 13869-2017 第 5.2.2 条》		
13	电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，并根据作业的类型和性质采取相应的防护措施；进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。 从事电气作业中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。	《用电安全导则》GB/T 13869-2017 第 9 条	符合要求	符合
14	隔离电器应符合下列规定： 1、断开触头之间的隔离距离，应可见或能明显标示“闭合”和“断开”状态； 2、隔离电器应能防止意外的闭合； 3、应有防止意外断开隔离电器的锁定措施。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 3.1.5 条	符合上述规定	符合
15	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所，并宜留有发展余地。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.1.1 条	靠近负荷中心	符合
16	配电设备的布置必须遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.1.2 条	布置符合要求	符合
17	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 6.1.1 条	规范用电安全，设置漏电保护	符合
18	配电线路的敷设环境，应符合下列规定： 1) 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害； 2) 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害； 3) 应防止外部的机械性损害； 4) 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； 5) 应避免由于强烈日光辐射带来的损害； 6) 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害； 7) 应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害； 8) 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 7.1.2 条	电线路敷设符合要求	符合
二	消防设施			
19	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。	《中华人民共和国消防法》(2021年修订版)第 28 条	1层生产加工区域的室内栓被杂物阻塞	不符合
20	厂房、仓库、公共建筑的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018版) 第 7.2.4 条	设置安全出口	符合
21	民用建筑、厂房、仓库、储罐(区)和堆场周围应设置室外消火栓。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014	厂区设置室外消火栓	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
		(2018版) 第8.1.2条		
22	设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018版) 第8.1.12条	消防设施处设置了标志。	符合
23	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统： 1建筑占地面积大于300m ² 的厂房和仓库； 2高层公共建筑和建筑高度大于21m的住宅建筑； 注：建筑高度不大于27m的住宅建筑，设置室内消火栓系统确有困难时，可只设置干式消防竖管和不带消火栓箱的DN65的室内消火栓。 3体积大于5000m ³ 的车站、码头、机场的候车（船、机）建筑、展览建筑、商店建筑、旅馆建筑、医疗建筑、老年人照料设施和图书馆建筑等单、多层建筑； 4特等、甲等剧场，超过800个座位的其他等级的剧场和电影院等以及超过1200个座位的礼堂、体育馆等单、多层建筑； 5建筑高度大于15m或体积大于10000m ³ 的办公建筑、教学建筑和其他单、多层民用建筑。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018版) 第8.2.1条	该项目车间为丁类二级厂房，设置室内消火栓系统	符合
24	在建筑与消防车登高操作场地相对应的范围内，应设置直通室外的楼梯或直通楼梯间的入口。	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 第2.2.2条	已设置直通室外出口	符合
25	除城市轨道交通工程的地上区间和一、二级耐火等级且建筑体积不大于3000m ³ 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，下列建筑或场所应设置室外消火栓系统： 1建筑占地面积大于300m ² 的厂房、仓库和民用建筑； 2用于消防救援和消防车停靠的建筑屋面或高架桥； 3地铁车站及其附属建筑、车辆基地。	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 第8.1.5条	该项目已设置室外消火栓	符合
26	消防水源水质应满足水灭火设施的功能要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第4.1.2条	水源为市政水，水质满足灭火设施的功能要求。	符合
27	消防水源应符合下列规定： 1. 市政给水、消防水池、天然水源等可作为消防水源，并宜采用市政给水； 2. 雨水清水池、中水清水池、水景和游泳池可作为备用消防水源。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第4.1.3条	水源来自市政供水	符合
28	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经计算确定，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。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第7.3.2条	保护半径不大于150m	符合
29	A类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005	空压制氮间内未配备灭火器	不符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
		第 4.2.1 条		
30	灭火器的配置、外观等应按附录 C 的要求每月进行一次检查。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.2.1 条	每月检查一次	符合
31	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.1.1 条	消防设施便于取用	符合
32	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.5m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.1.3 条	灭火器放置灭火器箱内	符合
33	设置在 B、C 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表 5.2.2 的规定。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.2.2 条	灭火器配备数量充足	符合
34	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 6.1.1 条	一个计算单元的灭火器数量不少于 2 具。	符合
35	室外消防栓应配有附件。	《室外消防栓》GB4452-2011 第 5.15 条	放置扳手、水枪头、水带等设施	符合
三	防雷防静电			
36	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理办法》中国气象局 24 号令第十九条	已进行防雷检测	符合
37	建筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布置。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 1.0.3 条	符合要求	符合
38	防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 4.4.4 条	接地与电气共用接地装置	符合
39	建筑物宜利用钢筋混凝土屋面、梁、柱、基础内的钢筋作为引下线 and 接地装置，当其女儿墙以内的屋顶钢筋网以上的防水和混凝土层允许不保护时，宜利用屋顶钢筋网作为接闪器，以及当建筑物为多层建筑，其女儿墙压顶板内或檐口内有钢筋且周围除保安人员巡逻外通常无人停留时，宜利用女儿墙压顶板内或檐口内的钢筋作为接闪器，并应符合本规范第 4.3.5 条第 2 款、第 3 款、第 6 款的规定。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 4.4.5 条	利用建筑钢柱作为引下线	符合
40	在敷设于土壤中的接地体连接到混凝土基础内起基础接地体作用的钢筋或钢材的情况下，土壤中的接地体宜采用铜质或镀铜或不锈钢导体。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 5.4.5 条	采用不锈钢导体	符合
四	特种设备			

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
41	特种设备出厂时，应当随附安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件，并在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。	《特种设备安全法》主席令（2013）第4号第21条	有产品铭牌，合格证明等	符合
42	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》主席令（2013）第4号第33条	本项目特种设备为简单压力容器	符合
43	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《特种设备安全法》主席令（2013）第4号第34条	已建立管理制度和操作规程	符合

检查结果：本单元安全检查表共设检查内容43项。经检查41项符合要求，2项不符合要求。

1. 1层生产加工区域的室内栓被杂物阻塞；
2. 氮气房内未配备灭火器。

5.4 重大隐患安全性评价单元

该项目重大事故隐患单元安全性评价按照《工贸企业重大事故隐患判定标准》应急管理部令〔2023〕第10号、《重大火灾隐患判定方法》GB 35181-2017编制安全检查表进行检查。

表 5-4 重大隐患安全性评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1.	工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患： （二）特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 应急管理部令2023）10号 第三条	特种作业人员持证上岗	未构成重大隐患
2.	第七条机械企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患： （一）会议室、活动室、休息室、更衣室、交接班室等5类人员聚集场所设置在熔融金属吊运跨或者浇注跨的地坪区域内的； （二）铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉未设置紧急排放和应急储存设施的； （三）生产期间铸造用熔炼炉、精炼炉、保	《工贸企业重大事故隐患判定标准》中华人民共和国应急管理部令第10号 第七条	本项目不涉及	未构成重大隐患

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	<p>温炉的炉底、炉坑和事故坑，以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、造型地坑、浇注作业坑和熔融金属转运通道等 8类区域存在积水的；</p> <p>(四) 铸造用熔炼炉、精炼炉、压铸机、氧枪的冷却水系统未设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，或者监测报警装置未与熔融金属加热、输送控制系统联锁的；</p> <p>(五) 使用煤气(天然气)的燃烧装置的燃气总管未设置管道压力监测报警装置，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的；</p> <p>(六) 使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装器具、地面时未采取防止可燃气体在周边密闭或者半密闭空间内积聚措施的；</p> <p>(七) 使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。</p>			
3.	<p>存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：</p> <p>(一) 未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的；</p> <p>(二) 未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。</p>	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 应急管理部令〔2023〕 10号第十三条	本项目不涉及	未构成重大隐患
4.	本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 应急管理部令〔2023〕 10号第十四条	安全设施正常运行，使用	未构成重大事故隐患
5.	符合第 6 章任意一条直接判定要素的，应直接判定为重大火灾隐患。	《重大火灾隐患判定方法》 GB 35181-2017 第5.2.2条	符合要求	不构成重大火灾隐患
6.	符合下列条件应综合判定为重大火灾隐患： a) 人员密集场所存在 7.3.1~7.3.9 和 7.5、7.9.3 规定的综合判定要素 3 条以上（含本数，	《重大火灾隐患判定方法》 GB 35181-2017 第5.3.3条	符合要求	不构成重大火灾隐患

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	下同)； b) 易燃、易爆危险品场所存在 7.1.1~7.1.3、7.4.5 和 7.4.6 规定的综合判定要素 3 条以上； c) 人员密集场所、易燃易爆危险品场所、重要场所存在第7章规定的任意综合判定要素4条以上； d) 其他场所存在第7章规定的任意综合判定要素6条以上。			

检查结果：本单元安全检查表共设检查内容 6 项。经检查，不存在重大隐患。

5.5 安全生产管理评价单元

该项目安全生产管理符合性评价主要从规章制度建立情况、安全生产管理机构 and 人员管理、事故应急管理 and 人员培训等方面进行检查评价。

表 5-5 安全生产管理评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
一、安全生产条件				
1	依法设立的公司，由公司登记机关发给公司营业执照。公司营业执照签发日期为公司成立日期。公司营业执照应当载明公司的名称、住所、注册资本、经营范围、法定代表人姓名等事项。公司营业执照记载的事项发生变更的，公司应当依法办理变更登记，由公司登记机关换发营业执照。	《中华人民共和国公司法》第七条	已有营业执照	符合
二、安全管理机构与主要（分管）负责人、安全管理人员				
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第二十四条	已设置安全管理人员	符合
3	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号	主要负责人、安全管	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	安全生产知识和管理能力。	第二十七条	理人员已取得证书	
4	前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员三百人以上的，应当设置安全生产管理机构，并配备两名以上专职安全生产管理人员；从业人员一百人以上不足三百人的，应当配备专职安全生产管理人员；从业人员不足一百人的，应当配备专职或者兼职安全生产管理人员。	《浙江省安全生产条例》 第十一条	已设置安全管理人员	符合
三、特种作业人员				
5	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》（以下简称特种作业操作证）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》第五条	特种作业人员已取证	符合
6	第二十条用人单位应当加强对特种设备作业现场和作业人员的管理，履行下列义务： （一）制订特种设备操作规程和有关安全管理制度； （二）聘用持证作业人员，并建立特种设备作业人员管理档案； （三）对作业人员进行安全教育和培训； （四）确保持证上岗和按章操作； （五）提供必要的安全作业条件； （六）其他规定的义务。	《特种设备作业人员监督管理办法》第二十条	已制定特种设备操作规程和有关安全管理制度	符合
四、其他一般从业人员				
7	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。 生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。 生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第二十八条	符合要求，相关人员培训合格后上岗，有相应的培训记录	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。			
8	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第二十九条	符合要求，有相关教育制度及台帐记录	符合
9	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》主席令（2021）88号第四十五条	已为员工提供劳保用品	符合
五、安全生产责任制建立健全情况				
10	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。 平台经济等新兴行业、领域的生产经营单位应当根据本行业、领域的特点，建立健全并落实全员安全生产责任制，加强从业人员安全生产教育和培训，履行本法和其他法律、法规规定的有关安全生产义务。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第四条	按照有关安全生产的法律、法规建立企业安全生产责任制	符合
11	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第五条	主要负责人全面负责	符合
12	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》主席令（2021）88号第二十二条	全员签订安全生产责任书	符合
六、安全生产规章制度的建立、执行情况				
13	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：（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第二十一条	企业主要负责人已组织制定本单位的安全生产规章制度和操作规程	符合
14	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	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号	已履行	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	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	第二十五条		
15	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；	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号 第四十四条	相关制度和操作规程定期教育并要求人员严格执行	符合
七、安全操作规程的建立、执行情况				
16	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： （二）组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号 第二十一条	企业主要负责人已组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程	符合
17	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	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号 第二十五条	安全生产管理人员按照要求参与拟订本单位操作规程并制止和纠正违反操作规程的行为	符合
八、安全投入及社会保险缴纳情况				
18	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：（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》主席令（2021）88号 第二十一条	制定有安全投入保障制度，保障企业的安全投入	符合
19	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。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号 第二十三条	有安全投入	符合
20	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号 第四十七条	已安排经费	符合
21	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员	《中华人民共和国安全生产法》	缴纳保险费	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《安全生产法》主席令（2021）88号第五十一条		
22	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。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136号第四十五条	已建立安全生产费用管理制度，按规定提取使用	符合
九、安全检查及隐患排查情况				
23	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： （四）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。	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第二十一条	企业已进行风险分级管控和隐患排查治理	符合
24	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： （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；	《中华人民共和国安全生产法》主席令（2021）88号第二十五条	安全生产管理人员按要求履行排查生产安全事故隐患的职责	符合
25	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》主席令（2021）88号第四十一条	企业制定有生产安全事故隐患排查治理制度，事故隐患排查治理情况如实记录，并向从业人员通报	符合
26	生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当通过文字、图像等方式如实记录，并向从业人员通报。记录保存期限不得少于三年。	《浙江省安全生产条例》第十五条	已制定隐患排查治理制度并严格执行	符合

检查结果：本单元安全检查表共设检查内容26项，全部符合要求。

5.6 风险评价

该项目采用风险评价法，识别项目生产及储运过程中的主要危险、危害因素，并对其发生的可能性、频率、危险程度进行分析，提出改进系统、预防事故发生的时间计划表。

表 5-6 风险程度表

序号	危险有害因素	可能性	后果严重性	风险程度
1.	触电	2	3	6
2.	高处坠落	1	4	4
3.	物体打击	2	2	4
4.	灼烫	2	2	4
5.	窒息	1	4	4
6.	容器爆炸	1	4	4
7.	高温危害	1	1	1
8.	低温危害	1	1	1
9.	噪声与振动	1	1	1

根据上表的计算结果可以看出，该项目触电危险有害因素为中度风险，事故一旦发生，将造成人员伤亡，因此企业需要采取安全技术措施进行管理。

该项目高处坠落、物体打击、窒息、容器爆炸、高温危害和低温危害、灼烫、噪声与振动等危险有害因素为低度风险，企业应制定相关管理制度和操作规程，加强管理，以消除隐患。

评价小结：

从检查情况来看，嘉兴市双圆机械制造股份有限公司制定的安全管理制度、责任制、操作规程涵盖该项目安全生产管理和作业过程，对于已建立的规章制度，能做到认真执行，出现问题及时处理。

人员管理及安全培训制度和培训档案的建立符合《生产经营单位安全培训规定》及《中华人民共和国安全生产法》的有关规定及要求。

事故应急及个体防护用品配备管理符合《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第 88 号，依据应急管理部 2 号修订）及《中华人民共和国安全生产法》的有关规定及要求。

6 安全对策措施建议

6.1 存在问题及整改情况

嘉兴市双圆机械制造股份有限公司对评价组提出的现场检查问题及整改建议非常重视，与评价组进行了广泛的交流，企业按整改建议对存在的问题积极进行整改。现场隐患整改情况见下表。

表6-1 现场隐患整改情况一览表

序号	现场问题	整改措施	整改后照片
1	氮气房未张贴“当心窒息”等安全警示标志。	按规范要求增设安全警示标识。	
2	现场氮气管道未标注介质名称和流向标识。	氮气管道标识介质名称和流向。	

序号	现场问题	整改措施	整改后照片
3	1号厂房和2号厂房之间未张贴限高警示标识。	按规范要求增设安全警示标识。	
4	氮气房未张贴安全操作规程。	氮气房张贴安全操作规程。	
5	储气罐下部未固定。	储气罐下部进行固定。	

序号	现场问题	整改措施	整改后照片
6	1层生产加工区域的室内栓被杂物阻塞。	清除周边的杂物，保证室内栓可以正常使用。	
7	氮气房内未配备灭火器。	氮气房配备灭火器。	
<p>被评价单位主要负责人（签字）：</p> <p style="text-align: center;">被评价单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			
<p>评价单位项目负责人（签字）：</p> <p style="text-align: center;">评价单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

6.2 补充对策措施

1) 希望结合本报告中的安全检查表内容，定期组织全面的安全自查，认真对待自查中发现的问题并采取措施进行认真的整改。

2) 企业已经建立相关的安全生产责任制、安全管理制度和安全管理台帐。在正常生产过程中，最重要的就是要落实其制定的规章制度，严格按帐管理的要求认真记录台帐。真正发挥安全管理人员的作用，加强日常安全生产的管理，切实提高企业安全生产水平，确保安全生产。

3) 企业的主要负责人和安全生产管理人员应当恪尽职守，依法履行职责，进一步提高安全管理队伍人员的力量，加强全员的安全教育和安全技术培训工作。

4) 企业应当具备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或主要负责人予以保证，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。

5) 企业应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

6) 企业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。

7) 加强对电气消防安全、防雷防静电等的管理，并应定期委托专业机构进行检测，发现问题和隐患应立即整改和采取有效措施，使各类事故消灭

在萌芽状态。

8) 企业应加强厂内消防安全检查，消防设施定期点检、检测和维保。

9) 保持电气设备正常运行。电气设备运行中产生的火花和危险高温是引起电气火灾的重要原因。为控制过大的工作火花和危险高温，保证电气设备的正常运行，应由经培训考核合格的人员操作使用和维护保养。

10) 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。灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于1.50m；底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火器箱不得上锁。灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

11) 生产场所地面应平坦、无绊脚物。工业垃圾、废油、废水及废物应及时清理干净，以避免人员通行或操作时滑跌造成事故。生产场所要有足够的光照度，以保证安全生产的正常进行。

12) 厂房安全出口、楼梯口等消防通道要保持畅通，安全出口门应朝疏散方向开启，消防设施无阻挡，消防器材应保持完好有效状态，定期检车员工会使会用，按工作区域划定人员安全疏散通道及出口，并定期演练。

13) 应对设备、设施加强日常管理，定期维护保养，按规定进行各种检验检测，杜绝设备带病运转，确保设备、设施的安全运行。加强对生产设备、管道密封性的日常检查和管理，消除跑、冒、滴、漏。

14) 按照国家有关标准规范的要求，对安全设施定期更新与改进，保证安全设施在其有效使用期限内。按照国家有关标准规范的要求，对强制检测

的安全设施及时进行检测。

15) 设备防护设施、控制系统及连锁系统应定期检查、维护；检修、检查机械必须严格执行断电挂禁止合闸警示牌和设专人监护的制度。

16) 加强电气设备的管理，不准随意乱拉电线和乱装电气设施。企业职工应掌握电气的一般安全知识，防止电气事故的发生。公司应注意电气事故隐患，加强对电缆系统的专业管理，定期组织对装置高、低压用电设备和电缆等进行专业检查，以预防因设备故障、电缆老化等原因引发各种事故。

17) 企业应明确评审和修订安全生产规章制度和安全操作规程的时机和频次，定期进行评审和修订，确保其有效性和适用性，保证岗位所使用的为最新有效版本。

18) 企业应当做好员工的安全教育、培训工作，提高员工的安全意识、安全技术素质，防止发生人员的不安全行为、减少人员的操作失误的。主要负责人和安全管理人員应取得安全管理合格培训证明；对员工要定期组织安全规章制度、操作规程、应急救援等知识培训，并做好新工、转岗、复岗人员的培训。

19) 进一步加强对员工的安全生产教育与培训，使其熟练掌握本职工作所需的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度、安全操作及安全作业规程，提高安全生产技能。对新职工和实习培训人员必须进行三级安全教育。并建立培训档案，实行一人一档。

20) 企业应当按照国家和省有关规定，明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号，为从业人员无偿提供符合国家、行业或者地方标准要求的劳动防护用品，并督促、检查、教育从业人员按照使用规则佩戴

和使用。

21) 企业后期应持续推进改进安全生产标准化工作，对安全生产管理体系进行规范化管理。

22) 企业应配备足够的应急救援器材，如灭火器、消防用具、药品、担架等。落实安全经费，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，提高职工对突发事件的处理能力。根据演练的结果对预案进行不断的修改和完善。并应形成详细记录。

23) 企业应当采取多种形式开展应急预案的宣传教育，普及生产安全事故预防、避险、自救和互救知识，提高从业人员安全意识和应急处置技能。

24) 企业应当组织开展本单位的应急预案培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案。

25) 应急预案的要点和程序应当张贴在应急地点和应急指挥场所，并设有明显的标志。

26) 企业应当按照应急预案的要求配备相应的应急物资及装备，建立使用状况档案，定期检测和维护，使其处于良好状态。

27) 企业应定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示。定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题应当立即整改，不能立即整改的，应当采取有效的安全防范和监控措施。

28) 企业应在醒目位置设置公告栏，在存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急

措施、报告电话等内容；必须在工作岗位标明安全操作要点。

29) 企业应加强自身安全监管措施，同时做好与周边企业的沟通，确保事故时人群能得到及时疏散，保证不发生群死群伤事故。

30) 定期对防雷防静电设施、消防设施进行年度检查，确保防雷防静电设施、消防设施的完好性。

31) 生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中明确各自的安全生产责任；明确出租区域和公共区域的安全生产管理职责；生产经营单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，应当及时督促整改。。生产经营单位不得将危险作业委托给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。

32) 租赁厂房加工、包装等作业区域，应当采用符合规定的防火分隔措施，不得减少疏散通道、安全出口的数量和宽度。严禁采用易燃可燃材料分隔租赁厂房。企业对于临时搭建的构筑物，临时存放在消防通道的杂物应及时进行清理和拆除，保证能够满足消防车道的正常使用。

33) 在正常生产过程中与厂区其他单位保持联系，在发生事故时加强与其他单位的应急协作。

34) 建议企业根据《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）进行安全生产标准化建设，在企业的全体成员的共同参与下，通过确立和维护一套安全生产管理体系，来全方位地控制生产和经营活动中的安全生产与职业卫生。这包括将安全健康管理系统化、规范岗位操作行为、确保

设备设施的本质安全、以及作业环境器具的定置化，并且持续进行改进。

35) 两个厂房建筑之间防雨棚仅作为防雨功用性，禁止存放物料和严禁防雨棚作为作业区。

36) 建议企业后期进行消防验收，每年委托相关方对厂区的消防设施进行检测，并出具检测报告。

37) 建议企业根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》要求，建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，完善安全三同时手续。

38) 企业应加强对设备设施的日常检查，对照法规要求不断完善企业现场安全设施的符合性。

7 安全评价结论

安全评价组根据《中华人民共和国安全生产法》和浙江省有关安全生产监督管理规定以及相关安全标准、规范，对嘉兴市双圆机械制造股份有限公司空分制氮项目进行了安全现状评价，安全评价小组通过对项目运行和管理资料进行分析和现场检查，结合项目生产的实际情况，运用科学的评价方法，通过对项目的全面分析与评价，得出以下评价结果：

7.1 评价结果综述

7.1.1 选址及总平面布置单元评价结果

1) 本项目涉及的建(构)筑物建筑施工符合国家有关规定，其防火间距、耐火等级、层数等符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)和《建筑防火通用规范》GB 55037-2022中的相关规定和要求。

2) 厂区设置了1个出入口，2号厂房周边设置了环形消防车道，能满足人流、物流及消防的需要。

7.1.2 设备、设施及工艺安全性单元评价结果

该项目工艺布置合理，生产设备和机械防护设施符合国家有关规定。

7.1.3 公用工程及辅助设施单元评价结果

该项目供配电、给排水、消防、供气等公用工程及辅助设施供给能力能够满足该项目安全生产要求。

7.1.4 重大隐患单元安全评价结果

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》中华人民共和国应急管理部令第10号，该项目未构成重大事故隐患；根据《重大火灾隐患判定方法》，该项目未构成重大火灾隐患。

7.1.5 安全生产管理评价单元评价结果

该项目在安全管理方面措施及执行情况比较到位，主要负责人、安全

管理人员、特种作业及特种设备人员已培训、取证，安全生产责任制、安全生产制度和操作规程比较齐全并严格执行。

7.2 存在的危险有害因素及程度

通过分析，该项目作业过程中可能产生的主要危险因素为触电、物体打击、高处坠落、容器爆炸、窒息、高温危害和低温危害、灼烫、噪声与振动危害等。

该项目触电危险有害因素为中度风险，事故一旦发生，将造成人员伤亡，因此企业需要采取安全技术措施进行管理。

该项目高处坠落、物体打击、窒息、容器爆炸、高温危害和低温危害、灼烫、噪声与振动等危险有害因素为低度风险，企业应制定相关管理制度和操作规程，加强管理，以消除隐患。

7.3 评价结论

通过对嘉兴市双圆机械制造股份有限公司空分制氮项目进行安全现状评价，在经过现场调研、安全检查和工程资料的详细分析，评价组认为，本项目周边情况良好，平面布置合理，生产工艺成熟、设备先进，安全管理工作比较到位，采取的安全设施及技术措施基本符合有关安全生产法规和标准规范的要求。同时，针对本评价报告所提的主要问题及隐患，企业进行了积极的整改，已整改完成。

从整体上看，嘉兴市双圆机械制造股份有限公司空分制氮项目的运行状态和安全管理状况正常、安全、可靠，安全状况处于可接受程度，具备安全生产条件。

8 与被评价单位交换意见的情况结果

报告编制过程中和完成后，评价组通过电话、微信等方式多次与嘉兴市双圆机械制造股份有限公司交换意见，我公司评价组与企业交换意见的情况见下表：

表 8-1 评价组与被评价单位交换意见表

序号	与被评价单位交换意见	被评价单位意见
1	现场勘察过程中提出的安全事故隐患整改建议是否接受，能否完成隐患整改。	可以接受，立即整改
2	提供给机构评价的相关资料（包括附件中的复印文件）是否真实有效。	真实有效
3	对评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、包装和运输条件等其他相关描述是否存在异议。	无异议
4	对评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其他相关描述是否存在异议。	无异议
5	对评价报告中对项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
6	评价报告中对项目安全生产条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
7	评价报告中对项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
<p>风险提示：本报告基于贵司在评价过程中已交付或提供的信息及材料而出具，不代表对后期企业发生下列变化或变更的评价/评估意见：</p> <p>一、企业周边环境、布局发生重大变化；</p> <p>二、企业生产工艺、装置设施、运输方式等发生重大变更；</p> <p>三、企业安全管理体系及人员发生变化或变更；</p> <p>四、与贵司交付材料不符的其他变化或变更。</p> <p>本报告仅限于本次项目范围的申请事项使用，任何以本报告对变化或变更后的项目等申请的批复或备案、或另做其它用途及因此造成的后果由行为人自行负责。</p> <p>如果您需要对发生变化或变更后的项目进行评价/评估，请委托有资质的机构或专业人士另行出具评价/评估意见，本报告自动失效。</p>		
评价单位项目负责人（签字）： 年 月 日 （评价单位盖章）		被评价单位主要负责人（签字）： 年 月 日 （被评价单位盖章）

9 附录

1. 安全评价委托书
2. 营业执照
3. 厂房租赁合同
4. 防雷装置检测报告
5. 工伤保险缴费证明
6. 安全生产责任险缴纳证明
7. 主要负责人和专职安全管理人员的任命文件
8. 主要负责人和安全管理人員安全培训合格证
9. 特种作业作业人员证
10. 安全阀校验报告
11. 压力表检定报告
12. 氧气浓度检测报警器校准报告
13. 劳动防护用品发放记录
14. 新员工三级安全教育培训记录
15. 安全生产责任制、安全管理制度和操作规程的目录
16. 应急预案目录
17. 应急演练计划和应急演练记录
18. 安全生产费用使用计划和记录
19. 安全管理协议
20. 危险化学品安全技术说明书（氮气）
21. 图纸：周边关系图、一层车间平面布置图、楼顶设备平面布置图

