

广钢气体（北京）有限公司  
广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目  
安全评价报告

建设单位：广钢气体（北京）有限公司

建设单位法定代表人：胡卫春

建设项目单位：广钢气体（北京）有限公司

建设项目单位主要负责人：胡卫春

建设项目单位联系人：冯西西

建设项目单位联系电话：18032032862

（建设单位公章）  
二零二六年二月

广钢气体（北京）有限公司  
广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目  
安全评价报告

评价机构名称：北京国信安技术有限公司

资质证书编号：APJ-(京)-003

法定代表人：龚宇同

审核定稿人：吉卫云

评价负责人：孙胜利

评价机构联系电话：010-63299678





# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 9111010278172270X8

机构名称: 北京国信安技术有限公司

办公地址: 北京市丰台区总部基地十八区22号、23号楼

法定代表人: 龚宇同

证书编号: APJ—(京)—003

首次发证: 2019年12月31日

有效期至: 2029年12月04日

业务范围: 1.金属、非金属矿及其他矿采选业;  
2.陆上油气管道运输业;  
3.石油加工业,化学原料、化学品及医药制造业。



广钢气体（北京）有限公司  
 广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目  
 安全评价  
 评价人员

	姓名	资格证书号	从业信息识别卡编号	专业能力	职称	签字
项目负责人	孙胜利	1700000000100026	013500	电气	高级工程师	孙胜利
项目组成员	陈娜薇	0332024101100000984	/	化工工艺	注册安全工程师	陈娜薇
	付小丹	1700000000300093	033252	化工工艺	工程师	付小丹
	全永志	0800000000202661	006581	化工机械	高级工程师	全永志
	金小兵	1500000000300373	025602	自动化	工程师	金小兵
	刘恒育	1800000000300091	033178	安全	工程师	刘恒育
报告编制人	孙胜利	1700000000100026	013500	电气	高级工程师	孙胜利
	陈娜薇	0332024101100000984	/	化工工艺	注册安全工程师	陈娜薇
	付小丹	1700000000300093	033252	化工工艺	工程师	付小丹
报告审核人	齐琳	1800000000200079	021614	化工机械	高级工程师	齐琳
过程控制负责人	张旭凤	1700000000200047	019339	安全	高级工程师	张旭凤
技术负责人	吉卫云	1800000000100027	021360	化工工艺	高级工程师	吉卫云

出版批准: 孙胜利

## 编制说明

广钢气体（北京）有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2022 年 7 月 8 日，注册资本 20000 万元，类型为有限责任公司（法人独资），住所为北京市北京经济技术开发区科创五街 38 号院 2 号楼 7 层 705（北京自贸试验区高端产业片区亦庄组团），法定代表人为胡卫春。

该公司总经理/主要负责人胡卫春对公司全面负责，主要负责人具有 15 年气体行业从业经验，具有化学工程与工艺本科学历。该公司总人数为 27 人，设置安全生产管理机构-安全部，配备 1 名安全总监（郭久山），安全总监具有 15 年气体行业从业经验，取得注册安全工程师证书（化工安全）；设有 1 名专职安全管理人员（冯西西），具有化学工程与工艺本科学历，且从事相关工作 10 年以上。该公司配备管理人员 7 人，技术人员 8 人，操作工 12 人，操作工实行四班二运转工作制，每班 12h，每年 365 天，管理人员和技术人员实行单白班工作制，每周 5 天，每天 8h。

广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目（以下简称“本项目”）属于长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目生产线配套工程，建设在北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0302 街区 B11M3 地块。该公司占地面积约 19991.5m<sup>2</sup>。地上建筑面积 4520.86m<sup>2</sup>（本次新建 1148.42m<sup>2</sup>）。总投资额 7593 万元人民币。

本项目《广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目设计方案》由信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制，具有工程咨询单位综合甲级资格证书。

本项目属于广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目，为 50K 制氮机工程项目达到设计产能而建设。本项目建设内容包括：拆除现有 203#废品库，拆除 204#供氢站 2（注：此建设内容在备案证明里提到，已另外经过变更批复，不在本次评价范围内），在厂区北侧新建 301#综合动力厂房、302#冷却塔及水池 2，安装空压机、冷却塔、循环水泵等设备，在厂区西侧

新建 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐（作为空分装置的液氧产品缓冲罐）。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。

依据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等〔2022 年〕第 8 号公告调整），本项目不涉及剧毒品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版），本项目不涉及高毒物品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 703 号修订）、《国务院办公厅关于同意将 α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》，本项目不涉及易制毒化学品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目不涉及易制爆化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告 2020 年第 3 号），本项目不涉及特别管控危险化学品。

依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）、《部分第四类监控化学品名录（2019 年版）》（国家禁化武办），本项目不涉及监控化学品。

依据《北京市危险化学品禁止、限制、控制措施（2024 年版）》（京应急发〔2024〕1 号），本项目不涉及北京市禁止和限制类危险化学品，涉及到的危险化学品：氧[压缩的或液化的]为控制类。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕第 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），本项目不涉及国家重点监管的危险化学品。

根据《关于加强涉及重点监管危险化学品企业安全监管工作的通知》（京安监发〔2013〕47 号），本项目不涉及北京市重点监管的危险化学品。

依据《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）、《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），本项目生产工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目未构成危险化学品重大危险源。

本项目新建 301#综合动力厂房、302#冷却塔及水池 2，安装空气压缩机、冷却塔、循环水泵等设备，新建 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐（作为空分装置的液氧产品缓冲罐）。本项目原料为空气，空气压缩机为已建 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气（注：不纯化）汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目（以下简称“50K 一阶段”）纯化系统前端压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的纯化、深冷液化，生产出气态的氮。已建 50K 一阶段产品有液氮和氮气，氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup>液氮储罐。该公司长鑫集电(二期)大宗气体供应工程项目（以下简称“一期”）和 50K 一阶段空分装置的产品液氧经管线（PLOX08401-25-M4E-C100 此段管道前期已建成并经过评审）（接驳点 PLOX0840105）输送至本项目液氧储罐 V-0301B，缓冲气化，当使用备用氧时，本项目液氧储罐内液氧经气化器气化后，气体经管线（GO 80 SA16(AP)）输送至一期项目氧气管道预留口（接驳点 VG0030204 50A）。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 一阶段空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 一阶段空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）本项目竣工验收后，企业需申请办理安全生产许可证的变更。

#### 项目建成后申报危险化学品安全生产许可证的量

生产危险化学品名称	序号	CAS 号	本次拟申请量 (吨/年)	生产能力		备注
				万 Nm <sup>3</sup> /年	吨/年	
氮[压缩的或液化的]	172	7727-37-9	372300	29784	372300	变更生产许可证

生产危险化学品名称	序号	CAS 号	本次拟申请量 (吨/年)	生产能力		备注
				万 Nm <sup>3</sup> /年	吨/年	
注：（1）该公司已取得危险化学品安全生产许可证，本项目建成后需申请变更许可证。 （2）在标准状况下（0℃，101.325kPa），1mol 任何气体的体积约为 22.4L，由此可算出 1t 液氮完全气化为气氮后的体积，经计算约为 800m <sup>3</sup> ，因此 372300t 液氮完全气化为气氮后的体积为 29784 万 Nm <sup>3</sup> 。 （3）本次拟申请量为 372300 吨/年（即 29784 万 Nm <sup>3</sup> /年），372300 吨/年（即 29784 万 Nm <sup>3</sup> /年）是本次项目新建后新增的产能。该公司在 50K 一阶段项目时空分装置的氮气产能预计能达到 43800 万 Nm <sup>3</sup> /年，实际产能为 14016 万 Nm <sup>3</sup> /年，已为本项目氮气产能做好预留，本项目新建后与 50K 一阶段项目氮气产能一共能达到 43800 万 Nm <sup>3</sup> /年。						

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号；国务院令〔2013〕第 645 号修订）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令〔2012〕第 45 号、〔2015〕第 79 号令修订）等法律、法规的规定，为加强生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施“三同时”工作的管理，确保建设工程项目中的安全生产技术措施和设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，保证项目建成后在安全生产等方面符合国家的有关法规、标准和规定的要求，广钢气体（北京）有限公司委托我公司对本项目进行安全评价。

具体评价范围：本项目的选址、平面布置、建（构）筑物、物料存储、工艺设备设施[包括：新建工艺设备、新建与已建项目的连接管道]、公用工程及辅助设施等。

本报告依照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕第 255 号）、《北京市危险化学品企业安全生产行政许可现场核查工作指引（试行）》的要求进行编制。

本报告可作为本项目施工和投产后安全管理工作的依据，同时也可作为负有安全生产监督管理职责的部门对本项目实施监督管理的重要内容之一。

本次评价过程中，得到了广钢气体（北京）有限公司有关领导、同志的大力支持和协助，在此表示衷心感谢。

北京国信安技术有限公司

2026 年 02 月

## 非常用的术语、符号和代号说明

序号	非常用的术语、符号和代号	说明
1.	AW	压缩空气
2.	IG	仪表气
3.	CWS	冷却水给水
4.	CWR	冷却水回水
5.	LO	高纯液氧
6.	GO	高纯气氧
7.	GN <sub>2</sub>	氮气
8.	HPN <sub>2</sub>	高纯氮气
9.	DCS	集散控制系统
10.	PLC	可编程控制系统
11.	PPU	纯化撬块
12.	DN	公称直径
13.	CS	碳钢
14.	SS	不锈钢
15.	WW	循环水污水
16.	DW	自来水补水

# 目 录

编制说明 .....	i
非常用的术语、符号和代号说明 .....	i
目 录 .....	ii
第 1 章 安全评价工作经过 .....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 相关法律、法规 .....	1
1.2.2 部门规章和规范性文件 .....	2
1.2.3 地方法规和规范性文件 .....	4
1.2.4 国家标准 .....	6
1.2.5 行业标准 .....	8
1.2.6 地方标准 .....	9
1.2.7 其它资料 .....	10
1.3 评价对象及评价范围.....	11
1.4 评价程序.....	14
第 2 章 建设项目概况 .....	15
2.1 企业基本情况.....	15
2.1.1 企业基本情况概述 .....	15
2.1.2 地理位置 .....	17
2.1.3 自然环境条件 .....	18
2.1.4 周边环境 .....	20
2.2 建设项目概况.....	24
2.2.1 项目立项、规划等情况 .....	26
2.2.2 建设项目依托原有装置设施、建（构）筑物、公用工程等情况 .....	26
2.2.3 建设项目采用的主要工艺技术和国内或国外同类装置的对比 .....	26
2.2.4 建设项目平面布置 .....	27
2.2.5 建设项目涉及建（构）筑物情况 .....	33
2.2.6 项目生产规模 .....	36
2.3 生产工艺.....	36
2.4 主要设备、设施.....	38
2.5 主要原、辅材料和产品及储存.....	46
2.6 公用工程.....	48
2.6.1 供配电 .....	48
2.6.2 给排水系统 .....	54
2.6.3 自控系统 .....	54
2.6.4 采暖通风 .....	56
2.6.5 气体报警系统 .....	57

2.6.6	火灾自动报警及消防联动系统	58
2.6.7	供气	59
2.6.8	消防	60
2.6.9	安防系统	63
2.6.10	安全设施	64
2.7	安全管理	65
2.8	工作制度及劳动定员	68
2.9	生产储存设施采取的控制方式及安全联锁情况	68
第 3 章	危险、有害因素的辨识结果及依据说明	69
3.1	危险有害因素辨识依据	69
3.2	物料的辨识结果	70
3.3	危险化工工艺的辨识结果	72
3.4	危险、有害因素的辨识结果	72
3.5	危险化学品重大危险源辨识	73
第 4 章	安全评价单元的划分结果及理由说明	74
4.1	评价单元的划分依据	74
4.2	评价单元的划分结果	74
第 5 章	采用的安全评价方法及理由说明	75
第 6 章	定性、定量分析危险、有害程度的结果	76
6.1	固有危险程度的分析结果	76
6.1.1	建设项目危险化学品的特性及其数量、浓度、状态及其状况	76
6.1.2	具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量	76
6.1.3	具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	76
6.1.4	具有毒性的化学品的浓度及质量	76
6.1.5	具有腐蚀性的化学品的浓度及质量	76
6.1.6	各作业场所固有危险程度分析结果	76
6.2	风险程度的分析结果	77
6.2.1	危险化学品泄漏可能性	77
6.2.2	爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围	78
第 7 章	安全条件和安全生产条件的分析结果	80
7.1	建设项目的情况	80
7.1.1	建设项目周边 24h 内生产经营活动和居民生活的情况	80
7.1.2	建设项目所在地的自然条件	80
7.1.3	建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与重要场所、区域的距离	81
7.2	建设项目安全条件的分析	81
7.2.1	建设项目与国家及地方政府产业政策与布局的符合性	81
7.2.2	建设项目与当地规划符合性的符合性	82
7.2.3	建设项目选址与标准、规范的符合性	82

7.2.4	建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响.....	82
7.2.5	建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响.....	83
7.2.6	建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产后的影响.....	83
7.3	各单元定性、定量评价结果.....	84
第 8 章	安全对策与建议和结论.....	87
8.1	隐患整改情况.....	87
8.2	安全对策建议.....	87
8.2.1	建设项目的选址.....	87
8.2.2	拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施.....	87
8.2.3	拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程.....	89
8.2.4	建设项目中主要装置、设备、设施的布局.....	93
8.2.5	事故应急救援措施和器材、设备.....	95
8.2.6	施工及拆除过程的安全对策措施建议.....	95
8.2.7	安全管理的安全对策措施建议.....	98
8.3	评价结论.....	101
8.3.1	本项目危险有害因素分析结果.....	101
8.3.2	定性定量评价结论.....	102
8.4	安全生产条件符合性评价.....	104
第 9 章	与建设单位交换意见情况.....	105
F1	选用的安全评价方法简介.....	106
F1.1	安全检查表法.....	106
F1.2	预先危险性分析法.....	106
F1.3	事故后果模拟法.....	107
F1.4	危险度评价法.....	107
F2	危险、有害因素辨识分析过程.....	109
F2.1	物料的危险、有害因素分析.....	109
F2.2	生产过程的危险、有害因素分析.....	109
F2.3	生产装置及设备的危险有害因素分析.....	116
F2.3.1	生产运行中危险有害因素.....	116
F2.3.2	检维修作业危险有害因素.....	121
F2.4	物料储存、装卸、运输过程的危险、有害因素分析.....	121
F2.5	公用工程的危险、有害因素分析.....	122
F2.5.1	供配电系统.....	122
F2.5.2	给排水系统.....	125
F2.5.3	自控系统.....	126
F2.5.4	消防系统.....	126
F2.5.5	开车、停车过程.....	126
F2.5.6	依托条件风险分析.....	128

F2.6	选址、周边环境及自然条件的危险、有害因素分析.....	128
F2.7	总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析.....	130
F2.8	施工及拆除过程危险因素分析.....	131
F2.9	危险化学品重大危险源辨识.....	133
F2.10	高危储存设施的危险、有害因素分析.....	135
F2.11	项目爆炸危险性辨识.....	135
F2.12	爆炸性粉尘环境危险、有害因素分析.....	135
F2.13	安全管理的危险有害因素分析.....	135
F3	定性、定量分析危险、有害程度分析过程.....	137
F3.1	固有危险程度的分析过程.....	137
F3.1.1	建设项目危险化学品的特性及其数量、浓度、状态及其状况.....	137
F3.1.2	建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度.....	137
F3.1.3	具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量.....	137
F3.1.4	具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量.....	138
F3.1.5	具有毒性的化学品的浓度及质量.....	138
F3.1.6	具有腐蚀性的化学品的浓度及质量.....	138
F3.2	风险程度的分析过程.....	138
F3.2.1	建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性.....	138
F3.2.2	出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间.....	139
F3.2.3	出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间.....	139
F3.2.4	出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围.....	139
F3.2.5	工艺选择可靠性风险分析.....	140
F3.2.6	选择合作单位的风险.....	141
F3.3	事故预测与案例.....	141
F3.3.1	可能发生的事故分析.....	141
F3.3.2	试生产事故分析（适用于验收阶段）.....	142
F3.3.3	事故案例分析.....	142
F4	安全条件和安全生产条件分析过程.....	148
F4.1	法律法规符合性评价.....	148
F4.2	选址、规划及周边环境评价.....	149
F4.3	个人风险和社会风险分析.....	152
F4.3.1	执行标准、气象条件、人口区域密度等.....	152
F4.3.2	个人风险模拟和社会风险模拟.....	155
F4.3.3	事故后果模拟.....	156
F4.3.4	外部安全防护距离.....	157
F4.4	总平面布置及建（构）筑物评价.....	157

F4.5 原料、产品储存安全性及配套性评价 .....	161
F4.6 工艺、设备、装置、设施安全可靠评价 .....	162
F4.6.1 是否采用淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备分析评价 ...	162
F4.6.2 生产工艺来源及安全可靠分析评价 .....	165
F4.6.3 重点危险化工工艺评价 .....	166
F4.6.4 原料、辅助材料和产品评价 .....	166
F4.6.5 重点监管的危险化学品监测、监控评价 .....	167
F4.7 高危储存设施评价 .....	167
F4.8 公用工程、辅助设施配套性评价 .....	167
F4.9 安全生产管理机构和从业人员安全生产基本条件评价 .....	174
F4.9.1 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况评价 .	174
F4.9.2 主要负责人安全生产知识和管理能力评价 .....	175
F4.9.3 安全总监、安全管理人员、注册安全工程师从业条件评价 .....	175
F4.9.4 涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业新入职的安全管理 人员从业条件评价 .....	176
F4.9.5 特种作业人员、特种设备作业人员及“两重点一重大”装置的专业管理 人员、操作人员从业条件评价 .....	176
F4.9.6 从业人员培训 .....	177
F4.10 安全生产管理评价 .....	177
F4.10.1 安全生产责任制 .....	177
F4.10.2 安全生产管理制度的制定和执行情况评价 .....	178
F4.10.3 安全风险研判与承诺公告落实和执行情况评价 .....	179
F4.10.4 安全操作规程和工艺控制指标制定情况评价 .....	179
F4.10.5 北京市危险化学品、化工和医药制造企业安全生产风险分级评估情况 评价 .....	179
F4.10.6 安全投入评价 .....	179
F4.11 应急管理有效性评价单元 .....	180
F4.12 生产过程自动化控制系统评价单元 .....	180
F4.13 施工及拆除过程评价单元 .....	181
附 录 .....	187

# 第 1 章 安全评价工作经过

## 1.1 评价目的

(1) 贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为本项目的设计、施工及安全管理提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

(2) 分析本项目运行过程中存在的主要危险、有害因素，对项目的固有危险、有害因素进行定性或定量的评价，对其控制手段进行分析，为项目投产后的安全管理实现系统化、标准化和科学化提供依据和条件。

(3) 为相关管理部门实施监察、管理提供依据。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 相关法律、法规

序号	名称	发文文号	施行日期
1.	中华人民共和国安全生产法	主席令第 13 号；主席令第 88 号修正	2021-09-01
2.	中华人民共和国危险化学品安全法	主席令第 64 号	2026-05-01
3.	中华人民共和国消防法	主席令第 6 号；2019 年 4 月修订；主席令第 81 号修正	2021-04-29
4.	中华人民共和国环境保护法	主席令第 9 号	2015-01-01
5.	中华人民共和国防震减灾法	主席令第 7 号	2009-05-01
6.	中华人民共和国突发事件应对法	主席令第 69 号；主席令第 25 号修订	2024-11-01
7.	中华人民共和国职业病防治法	主席令第 52 号；2018 年 12 月 29 日第四次修正	2018-12-29
8.	中华人民共和国特种设备安全法	主席令第 4 号	2014-01-01
9.	中华人民共和国土地管理法	主席令第 28 号；2019 年 8 月 26 日第三次修正	2020-01-01
10.	危险化学品安全管理条例	国务院令（2002）第 344 号；国务院令（2013）第 645 号修订	2013-12-07
11.	特种设备安全监察条例	国务院令（2009）第 549 号	2009-05-01
12.	易制毒化学品管理条例	国务院令（2005）第 445 号；国务院令（2018）第 703 号修订	2018-09-18
13.	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令（2007）第 493 号	2007-06-01
14.	生产安全事故应急条例	国务院令（2019）第 708 号	2019-04-01
15.	中华人民共和国自然保护区条例	国务院令（1994）第 167 号；国务院令（2017）第 654 号修正	2017-10-07

序号	名称	发文文号	施行日期
		院令（2017）第 687 号修订	
16.	中华人民共和国监控化学品管理条例	国务院令（1995）第 190 号，2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订	2011-01-08
17.	中华人民共和国军事设施保护法	中华人民共和国主席令第 25 号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订	2021-06-10
18.	中华人民共和国水污染防治法	中华人民共和国主席令第十二号公布，主席令第 70 号修正	2018-01-01
19.	基本农田保护条例	中华人民共和国国务院令第 257 号发布，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订	1999-01-01

## 1.2.2 部门规章和规范性文件

序号	名称	标准文号	施行日期
1	关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见	中共中央办公厅、国务院办公厅于 2020 年 2 月 26 日印发	2020-02-26
2	国务院安全生产委员会关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》的通知	安委（2024）2 号	2024-01-21
3	国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》子方案的通知	安委办（2024）1 号	2024-01-23
4	危险化学品安全专项整治三年行动实施方案	安委（2020）3 号	2020-04-01
5	应急管理部办公厅关于印发 2024 年危险化学品安全监管工作要点及有关工作方案的通知	应急厅函（2024）81 号	2024-02-22
6	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知	应急（2022）第 52 号	2022-06
7	危险化学品建设项目安全评价细则（试行）	安监总危化（2007）255 号	2008-01-01
8	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品重大危险源企业专项督导工作方案》的通知	应急厅（2020）23 号	2020-05-08
9	国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知	安委办（2017）29 号	2017-10-10
10	关于进一步加强企业安全生产工作的通知	国发（2010）23 号	2010-07-19
11	关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加大企业安全生产工作的通知》的实施意见	安监督管三（2010）186 号	2010-11-03
12	危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法	安监总局令（2011）第 41 号，（2017）第 89 号令修订	2015-07-01
13	危险化学品目录（2015 版）	安监总局公告（2015）5 号发布，应急部公告（2022）8 号修正	2015-05-01
14	应急管理部办公厅关于修改《危险化学品	应急厅函（2022）300 号	2023-01-01

序号	名称	标准文号	施行日期
	目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知		
15	高毒物品目录（2003 年版）	卫法监发（2003）142 号	2003-06-10
16	易制爆危险化学品名录（2017 年版）	公安部公告	2017-05-11
17	特别管控危险化学品目录（第一版）	应急管理部工业和信息化部 公安部交通运输部 公告 2020 年第 3 号	2020-05-30
18	国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函	国办函（2021）58 号	2021-05-28
19	各类监控化学品名录	中华人民共和国工业和信息化部令（2020）第 52 号	2020-06-03
20	部分第四类监控化学品名录（2019 年版）	国家禁化武办	2019-09-18
21	特种设备目录	质检总局（2014）第 114 号修订	2014-10-30
22	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）第 95 号	2011-06-21
23	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	2013-02-05
24	危险化学品建设项目安全监督管理办法	安监总局令（2012）第 45 号、（2015）第 79 号令修订	2015-07-01
25	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	2009-06-12
26	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）第 3 号	2013-01-15
27	首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则	安监总厅管三（2011）142 号	2011-07-01
28	产业结构调整指导目录（2024 年本）	中华人民共和国国家发展和改革委员会令（2023）第 7 号令	2024-02-01
29	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	2015-07-10
30	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	2016-12-16
31	危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）	应急（2020）84 号	2020-10-31
32	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	2020-10-23
33	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	2017-11-13
34	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，（2015）第 80 号令修订	2015-07-01
35	国家质量监督检验检疫总局关于修改《特种设备作业人员监督管理办法》的决定	国家质量监督检验检疫总局令（2011）第 140 号	2011-07-01
36	特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定	国家市场监督管理总局令第 74 号	2023-05-05
37	生产安全事故应急预案管理办法	安监总局令（2016）第 88 号；	2019-09-01

序号	名称	标准文号	施行日期
		应急管理部令（2019）第 2 号 修订	
38	危险化学品登记管理办法	安监总局令（2012）第 53 号	2012-08-01
39	国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定	安监总局令（2017）第 89 号	2017-03-06
40	安全生产培训管理办法	安监总局令（2012）第 44 号， （2015）第 80 号令修订	2015-07-01
41	国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见	安监总管三（2014）94 号	2014-08-29
42	国家安全监管总局关于修改《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》等四部规章的决定	安监总局令（2015）第 77 号	2015-05-01
43	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	2018-09-04
44	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	2019-08-12
45	关于特种设备行政许可有关事项的公告	国家市场监督管理总局公告 （2021）第 41 号	2022-06-01
46	关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财资（2022）136 号	2022-11-21
47	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	2013-07-29
48	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	2014-11-03
49	关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知	安监总管三（2012）87 号	2012-06-29
50	关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知	应急（2018）19 号	2018-05-10
51	危险化学品安全生产风险监测预警系统分级巡查抽查管理办法（试行）	应急管理部危化监管一司	2021-04-14
52	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	2019-08-12

### 1.2.3 地方法规和规范性文件

序号	名称	标准文号	施行日期
1	中共北京市委办公厅 北京市人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知	中共北京市委办公厅 北京市人民政府办公厅	2020-12-10
2	北京市安全生产条例	北京市第十三届人民代表大会常务委员会公告第 16 号，北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三十九次会议审议通过修订	2022-08-01
3	北京市防御雷电灾害若干规定	北京市人民政府令（2002）第 102 号；政府令（2018）第 277 号修改	2018-02-12

序号	名称	标准文号	施行日期
4	北京市消防条例	2025 年 3 月 26 日北京市第十六届人民代表大会常务委员会第十六次会议第三次修订	2025-05-01
5	北京市生产经营单位安全生产主体责任规定	北京市人民政府（2021）第 302 号令修订	2021-12-30
6	北京市单位消防安全主体责任规定	北京市人民政府令（2023）第 310 号	2023-09-01
7	北京市应急管理局关于危险化学品重点企业全面实施“五项制度”的通知	京应急通（2018）6 号	2019-02-20
8	关于进一步加强危险化学品有关行政许可工作的通知	京安监通（2018）52 号	2018
9	关于加强涉及重点监管危险化学品企业安全监管工作的通知	京安监发（2013）47 号	2013-09-22
10	北京市应急管理局关于印发《化工安全仪表系统专项整治工作方案》的通知	京应急局（2019）42 号	2019-03-19
11	北京市生产经营单位安全总监制度实施办法（试行）的通知	京应急规文（2020）5 号	2021-01-01
12	北京市应急管理局关于印发《北京市危险化学品安全生产风险监测预警系统运行管理办法（试行）》的通知	京应急规文（2019）2 号	2019-12-20
13	北京市应急管理局关于开展危险化学品双重预防机制试点工作的通知	京应急通（2021）176 号	2021-09-09
14	北京市应急管理局关于开展双重预防机制数字化建设评估工作的通知	京应急通（2022）218 号	2022-08-24
15	北京市安全生产委员会关于印发《北京市安全生产专项整治三年行动计划》的通知	京安发（2020）3 号	2020-05-27
16	北京市安全生产委员会关于印发《北京市安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》的通知	京安发（2024）1 号	2024-02-07
17	北京市安全生产委员会关于印发《北京市危险化学品安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）》的通知	京安办发（2024）3 号	2024-03-06
18	中共北京市委经济技术开发区工委安全生产与应急管理委员会关于印发《北京经济技术开发区安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》的通知	京开安全应急委（2024）7 号	2024-03-06
19	北京经济技术开发区危险化学品安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）	/	2024-03
20	北京市应急管理局关于印发《北京市危险化学品企业安全生产行政许可现场核查工作指引（试行）》的通知	京应急通（2022）64 号	2022-03-21
21	北京市危险化学品、化工和医药制造企业安全生产风险分级评估标准（2023 版）	/	/
22	北京市应急管理局等 7 部门关于印发《北京市危险化学品禁止、限制、控制措施（2024 年版）》的通知	京应急发（2024）1 号	2024-1-15
23	中国石化炼化企业仪表供电管理指导意见（试行）	股份工单化设（2022）4 号	2021-12

## 1.2.4 国家标准

序号	名称	标准文号	施行日期
1.	建筑设计防火规范（2018年版）	GB 50016-2014	2015-05-01
2.	建筑防火通用规范	GB 55037-2022	2023-06-01
3.	消防设施通用规范	GB 55036-2022	2023-03-01
4.	化工企业总图运输设计规范	GB 50489-2009	2009-10-01
5.	工业企业总平面设计规范	GB 50187-2012	2012-08-01
6.	工业循环水冷却设计规范	GB/T 50102-2014	2015-08-01
7.	生产过程安全卫生要求总则	GB/T 12801-2008	2009-10-01
8.	生产设备安全卫生设计总则	GB 5083-2023	2025-01-01
9.	深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程	GB 16912-2008	2009-10-01
10.	氧气站设计规范	GB 50030-2013	2014-07-01
11.	氢气站设计规范	GB 50177-2005	2005-10-01
12.	压缩空气站设计规范	GB 50029-2014	2014-08-01
13.	危险货物物品名表	GB 12268-2025	2025-10-01
14.	安全色和安全标志	GB 2894-2025	2026-03-01
15.	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	2020-10-01
16.	供配电系统设计规范	GB 50052-2009	2010-07-01
17.	低压配电设计规范	GB 50054-2011	2012-06-01
18.	用电安全导则	GB/T 13869-2017	2018-07-01
19.	20kV及以下变电所设计规范	GB 50053-2013	2014-07-01
20.	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范	GB 50257-2014	2015-08-01
21.	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范	GB 50169-2016	2017-04-01
22.	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB 50058-2014	2014-10-01
23.	爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的装置	GB/T 3836.2-2021	2022-05-01
24.	爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的装置	GB/T 3836.4-2021	2022-05-01
25.	呼吸防护装备的选择、使用和维护	GB 18664-2025	2026-09-01
26.	石油化工安全仪表系统设计规范	GB/T 50770-2013	2013-09-01
27.	石油化工装置防雷设计规范（2022版）	GB 50650-2011	2011-12-01
28.	输送流体用不锈钢无缝钢管	GB/T 14976-2025	2026-02-01
29.	工业金属管道设计规范（2008版）	GB 50316-2000	2008-01-07
30.	工业金属管道工程施工规范	GB 50235-2010	2011-06-01

序号	名称	标准文号	施行日期
31.	固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯	GB 4053.1-2009	2009-12-01
32.	固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯	GB 4053.2-2009	2009-12-01
33.	固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台	GB 4053.3-2009	2009-12-01
34.	机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求	GB/T 8196-2018	2019-07-01
35.	火灾自动报警系统设计规范	GB 50116-2013	2014-05-01
36.	建筑采光设计标准	GB 50033-2013	2013-05-01
37.	建筑给水排水设计标准	GB 50015-2019	2020-03-01
38.	建筑给水排水与节水通用规范	GB 55020-2021	2022-04-01
39.	建筑与市政工程抗震通用规范	GB 55002-2021	2022-01-01
40.	室外给水设计标准	GB 50013-2018	2019-08-01
41.	室外排水设计标准	GB 50014-2021	2021-10-01
42.	建筑工程抗震设防分类标准	GB 50223-2008	2008-07-30
43.	建筑抗震设计标准（2024 年版）	GB/T 50011-2010	2010-12-01
44.	中国地震动参数区划图	GB 18306-2015	2016-06-01
45.	消防给水及消火栓系统技术规范	GB 50974-2014	2014-10-01
46.	建筑灭火器配置设计规范	GB 50140-2005	2005-10-01
47.	建筑灭火器配置验收及检查规范	GB 50444-2008	2008-11-01
48.	建筑物防雷设计规范	GB 50057-2010	2011-10-01
49.	建筑照明设计标准	GB/T 50034-2024	2014-08-01
50.	消防联动控制系统	GB 16806-2006	2007-04-01
51.	《消防联动控制系统》国家标准第 1 号修改单	GB 16806-2006/XG1-2016	2016-05-01
52.	企业职工伤亡事故分类	GB/T 6441-1986	1987-02-01
53.	化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则	GB30000.1-2024	2025-08-01
54.	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T 13861-2022	2022-10-01
55.	危险化学品重大危险源辨识	GB 18218-2018	2019-03-01
56.	危险化学品生产装置和储存设施风险基准	GB 36894-2018	2019-03-01
57.	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/T 37243-2019	2019-06-01
58.	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	2020-01-01
59.	工业企业厂内铁路、道路运输安全规程	GB 4387-2008	2009-10-01
60.	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T 29639-2020	2021-04-01
61.	危险化学品单位应急救援物资配备要求	GB 30077-2023	2024-09-01

序号	名称	标准文号	施行日期
62.	个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则	GB 39800.1-2020	2022-01-01
63.	个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气	GB 39800.2-2020	2022-01-01
64.	危险化学品企业特殊作业安全规范	GB 30871-2022	2022-10-01
65.	消防应急照明和疏散指示系统	GB 17945-2024	2025-05-01
66.	机械设备安装工程施工及验收通用规范	GB 50231-2009	2009-10-01
67.	现场设备、工业管道焊接工程施工规范	GB 50236-2011	2011-10-01
68.	工业金属管道工程施工质量验收规范	GB 50184-2011	2011-12-01
69.	消防控制室通用技术要求	GB 25506-2010	2011-07-01
70.	自动化仪表工程施工及质量验收规范	GB 50093-2013	2013-09-01
71.	埋地钢质管道防腐保温层技术标准	GB/T 50538-2020	2021-06-01
72.	空分制氧设备安装工程施工与质量验收规范	GB 50677-2011	2012-05-01
73.	气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定	GB/T 34525-2017	2018-05-01
74.	压力管道规范 第 1 部分：工业管道	GB/T 20801.1-2025	2026-05-01
75.	机械通风冷却塔 第 1 部分：中小型开式冷却塔	GB/T 7190.1-2018	2019-11-01
76.	建设工程施工现场消防安全技术规范	GB/T 50720-2011	2011-08-01
77.	建筑电气与智能化通用规范	GB 55024-2022	2022-10-01
78.	建筑工程施工质量验收统一标准	GB 50300-2013	2014-06-01
79.	工业设备及管道绝热工程施工规范	GB 50126-2008	2008-08-01
80.	现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范	GB 50683-2011	2012-05-01
81.	固定式真空绝热深冷压力容器 第 1 部分：总则	GB/T 18442.1-2019	2019-12-10
82.	固定式真空绝热深冷压力容器 第 2 部分：材料	GB/T 18442.2-2019	2019-12-10
83.	固定式真空绝热深冷压力容器 第 3 部分：设计	GB/T 18442.3-2019	2019-12-10
84.	固定式真空绝热深冷压力容器 第 5 部分：检验与试验	GB/T 18442.5-2019	2019-12-31
85.	低温液化气体安全指南	GB/T 35528-2017	2018-07-01
86.	设备及管道绝热技术通则	GB/T 4272-2024	2025-04-01
87.	危险化学品企业安全生产标准化通用规范	GB 45673-2025	2025-11-01
88.	厂矿道路设计规范	GBJ 22-1987	1988-08-01

### 1.2.5 行业标准

序号	名称	标准文号	施行日期
1.	化工企业安全卫生设计规范	HG 20571-2014	2014-10-01

序号	名称	标准文号	施行日期
2.	脱脂工程施工及验收规范	HG 20202-2014	2015-06-01
3.	化工企业静电接地设计规程	HG/T 20675-1990	1990-04-01
4.	化工采暖通风与空气调节设计规范	HG/T 20698-2009	2010-06-01
5.	仪表供电设计规范	HG/T 20509-2014	2014-10-01
6.	仪表供气设计规范	HG/T 20510-2014	2014-10-01
7.	控制室设计规范	HG/T 20508-2014	2014-10-01
8.	自动化仪表选型设计规范	HG/T 20507-2014	2014-10-01
9.	仪表系统接地设计规范	HG/T 20513-2014	2014-10-01
10.	信号报警及联锁系统设计规范	HG/T 20511-2014	2014-10-01
11.	分散型控制系统工程设计规范	HG/T 20573-2012	2012-11-01
12.	钢制管法兰. 垫片. 紧固件	HG/T 20592~20635-2009	2009-07-01
13.	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG 21-2016	2016-10-01
14.	《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	2021-06-01
15.	特种设备生产和充装单位许可规则（2024 年最新版）	TSG 07-2019	2019-06-01
16.	安全阀安全技术监察规程	TSG ZF001-2006	2007-01-01
17.	《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）第 1 号修改单	TSG ZF001-2006/XG1-2009	2009-05-08
18.	工业管道安全技术规程	TSG 31-2025	2026-01-01
19.	特种设备使用管理规则	TSG 08-2017	2017-08-01
20.	安全评价通则	AQ 8001-2007	2007-04-01
21.	安全预评价导则	AQ 8002-2007	2007-04-01
22.	化工过程安全管理导则	AQ/T 3034-2022	2023-04-01
23.	石油化工自动化仪表选型设计规范	SH/T 3005-2016	2016-07-01
24.	空气分离设备用离心式低温液体泵	JB/T 9073-2016	2016-06-01
25.	低温液体贮运设备 使用安全规则	JB/T 6898-2015	2015-10-01

## 1.2.6 地方标准

序号	名称	标准文号	施行日期
1.	安全生产等级评定技术规范 第 1 部分：总则	DB11/T 1322.1-2017	2017-08-01
2.	安全生产等级评定技术规范 第 2 部分：安全生产通用要求	DB11/T 1322.2-2017	2017-08-01
3.	安全生产等级评定技术规范 第 33 部分：危险化学品生产企业	DB11/T 1322.33-2018	2018-10-01
4.	配电室安全管理规范	DB11/T 527-2021	2022-01-01

序号	名称	标准文号	施行日期
5.	生产安全事故应急预案实施情况评估要求	DB11/T 1579-2025	2025-07-01
6.	生产经营单位安全生产风险评估与管控	DB11/T 1478-2024	2025-01-01
7.	生产经营单位安全生产应急资源调查要求	DB11/T 1580-2025	2025-07-01
8.	生产经营单位应急能力评估要求	DB11/T 1581-2025	2025-07-01
9.	高危行业企业应急装备配备要求	DB11/T 1582-2025	2025-07-01
10.	有限空间作业安全技术规范	DB11/T 852-2019	2020-04-01
11.	消防安全疏散标志设置标准	DB11/T 1024-2022	2023-07-01
12.	危险化学品企业安全操作规程编制要求	DB11/T 2332-2024	2025-03-01
13.	危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范	DB11/T 1655-2019	2020-04-01

### 1.2.7 其它资料

1、《广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目设计方案》（电子版），信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2025 年 8 月。

2、《广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程项目安全条件评价报告》（电子版），北京国信安技术有限公司，2025 年 2 月。

3、《广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程项目安全设施设计专篇》（电子版），信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2025 年 3 月。

4、《广钢气体（北京）有限公司长鑫集电（二期）配套大宗气站工程项目二阶段安全评价报告》，北京国信安技术有限公司，2025 年 7 月。

5、《广钢气体（北京）有限公司长鑫集电（二期）配套大宗气站工程项目二阶段安全设施设计专篇》，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2025 年 8 月。

6、《广钢气体（北京）有限公司长鑫集电（二期）大宗气体供应工程项目安全设施验收评价报告》（电子版），北京市化工职业病防治院，2024 年 12 月。

7、北京经济技术开发区企业投资项目备案证明：京技审项（备）〔2025〕92 号。

8、建设工程规划许可证：2025 规自（开）建字 0076 号。

9、企业提供的其他资料。

### 1.3 评价对象及评价范围

评价对象：广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目。

本项目建设性质为扩建项目，依据本项目取得的北京经济技术开发区企业投资项目备案证明：京技审项（备）〔2025〕92 号，本项目建设主要内容为：拆除现有 203#废品库，在厂区北侧新建 301#综合动力厂房、302#冷却塔及水池 2，安装空压机、冷却塔、循环水泵等设备，在厂区西侧新建 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐（作为空分装置的液氧产品缓冲罐），用于建设大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目。项目建成后，使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。

具体评价范围：本次建设项目的选址、平面布置、建（构）筑物、物料、工艺设备设施、公用工程及辅助设施等。广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程项目（以下简称“50K 一阶段”）已单独立项并通过评审，不在本次评价范围内，本报告只对相关内容进行一般性描述。

表 1.3-1 评价范围

单元	评价范围	备注
建设内容	拆除建筑物 203#废品库。	拆除
	新建建筑物为 301#综合动力厂房。 新建构筑物包括 302#冷却塔及水池 2、G7 架空管廊、G8 架空管廊、JC7 设备基础（空气过滤器）、JC8 设备基础（空气过滤器）、JC9 设备基础（氧气气化器）、JC10 设备基础（氧气气化器）、JC11 设备基础（液氧储罐）。	新建
设备设施及管道	空气压缩机、空气过滤器、氧气气化器、液氧储罐、新建管道等	新建
停车位及人防	机动车车位由 9 个增加到 10 个，具体位置在控制室 2 北侧。	新建
公用工程及辅助设施	供配电：本项目供电电源依托 1#动力站内变电站的 10kV 供配电系统。本项目 301#综合动力厂房内变配电室仅为土建预留，其中 10kV 高压柜及变压器、低压柜等变电站设备均不在本项目评价范围内。	依托

单元	评价范围	备注
	给排水：本项目给水水源为厂区现有给水管网。本项目无新增用水点。本项目无污水排放，雨水单独排放至市政雨水系统。	依托
	照明：照明系统、光源及灯具选择、应急照明等。	新建
	自控系统：该公司已建立全厂控制网络和管理控制系统。气体报警器信号远传至控制室 2。	依托
	采暖通风：机械排风等。	新建
	气体报警系统：氧气气体探测器等。	新建
	火灾自动报警系统：感烟火灾探测器、火灾报警按钮等。	新建
	仪表气供气管道等。	新建
	消防：依托原有消防水池、消防泵、室外消火栓等，原有项目已经经过评审，取得批复，不在本次评价范围。本报告仅对相关内容在 2.6.8 小节进行一般性描述。本项目新增室内外消火栓。具体内容见 2.6.8 小节	依托、新建
	安防系统：电视监控系统、门禁等。	新建
(注：在备案证明里提到拆除 204#供氢站 2，此项目已另外经过变更批复，不在本次评价范围内)		

本项目新建 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐（作为空分装置的液氧产品缓冲罐），该公司一期和 50K 一阶段的空分装置产品液氧经管线（PLOX08401-25-M4E-C100 此段管道前期已建成并经过评审）（接驳点 PLOX0840105）输送至本项目新建液氧储罐 V-0301B，缓冲气化，当使用备用氧时，本项目液氧储罐内液氧经气化器气化后，气体经管线（GO 80 SA16(AP)）输送至一期项目氧气管道预留口（接驳点 VG0030204 50A）。

本项目原料为空气，空气压缩机为已建 50K 一阶段空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气（注：不纯化）汇总到已建 50K 一阶段项目纯化系统前端压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的纯化、深冷液化，生产出气态的氮。已建 50K 一阶段产品有液氮和氮气，氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup>液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 一阶段项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 一阶段项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。已建的 50K 一阶段项目不在本次评价范围内。）

本项目评价范围仅限于北京经济技术开发区企业投资项目备案证明（京技审项（备）〔2025〕92 号）中建设内容，该公司已建 50K 一阶段目前处

于试运行阶段，分子筛吸附器、产品在线分析等均已建设完毕，不在本次评价范围内。

本项目竣工验收后，企业需申请办理安全生产许可证的变更。本项目不涉及危险化学品储存经营。

表 1.3-2 本项目新建管道与已建管道分界点汇总表

序号	物料名称	物料代号	管径/DN	材质	设计压力/MPa	设计温度/℃	起点	止点	介质	端面形式
1	自来水补水	DW	100	20#	0.7	50	自来水预留点	循环水池（新建）	水	法兰
2	循环水污水	WW	100	20#	0.3	50	循环水池（新建）	污水预留点	水	法兰
3	压缩空气	AW	600	Q235B	1.3	-20/65	301#综合动力厂房空压机出口	1#动力站预留压缩空气管道接驳口（DN600（D72X10C））	压缩空气	法兰
4	仪表气	IG	40	SS304	1.0	-20/65	制氮机工程项目一阶段仪表气预留点	各使用点（新建）	压缩空气	法兰
5	冷却水给水	CWS	500	Q235B	0.6	50	循环水泵 P-0902G/H/I/J 出口（新建）	1#动力站预留法兰	循环水	法兰
6	冷却水回水	CWR	500	Q235B	0.6	50	1#动力站预留法兰	循环水冷却塔 CT-0902E/F/G/H（新建）	循环水	法兰
7	高纯液氧	LO	25	SS304	1.8	-183	PLOX0840105（已安装）	10.9m <sup>3</sup> 液氧储槽（新建）	高纯液氧	对焊
8	高纯气氧	GO	80	SS304	1.0	40	高纯氧调节阀（新建）	1期预留点（接驳点为 VG0030204 50A）	高纯氧气	对焊

注：此表为本项目涉及到的新建管道与已建管道分界点汇总表，不是本次所有新建管道信息表，新建管道各参数信息已在报告表 2.4-2 中进行汇总。

对项目中涉及职业病危害分析方面内容，以相关专项报告为准，本报告仅进行必要的描述和说明，不做分析、评价。

本项目处于安全评价阶段（安全预评价），本次评价仅对该公司已有安全管理机构、从业人员条件和应急管理有效性等进行评价，在第 8 章针对本项目建成后的安全管理提出相应的安全对策建议。

## 1.4 评价程序

本次安全评价工作程序如图 1.4-1 所示。

第一阶段为前期准备阶段，主要是确定安全评价的对象和范围，收集、整理安全评价的有关资料；

第二阶段为安全评价阶段，主要是辨识危险、有害因素，对项目安全情况进行类比调查，划分评价单元，运用合理的评价方法进行定性、定量分析，提出安全对策措施与建议，整理、归纳安全评价结论；

第三阶段为交流阶段，主要是与建设单位就评价的相关事宜交换意见；

第四阶段为报告书的编制阶段，主要是汇总前三个阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出结论与建议，完成安全评价报告的编制。

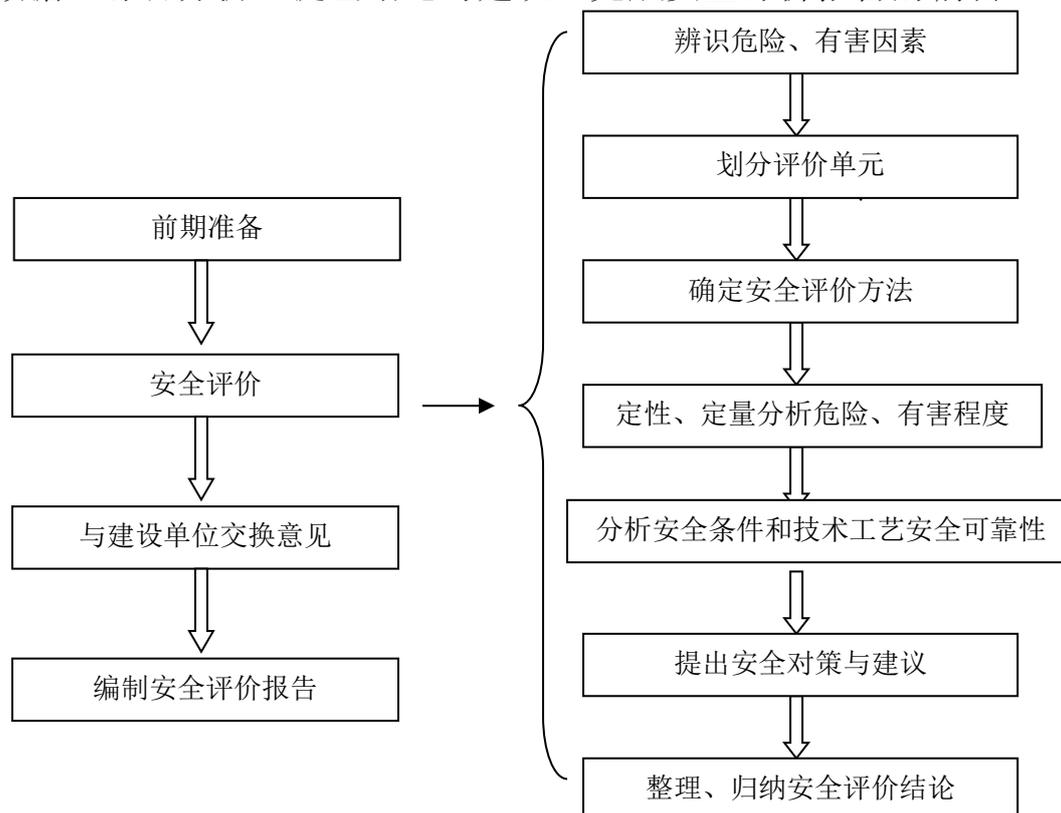


图 1.4-1 安全评价程序

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 企业基本情况

#### 2.1.1 企业基本情况概述

##### （1）企业概况

广钢气体（北京）有限公司是广州广钢气体能源股份有限公司投资建立的子公司。广州广钢气体能源股份有限公司是广州工业投资控股集团有限公司直属二级企业，是广州市国资混改重点试点单位之一；在 2021 年完成混改，成功引入包括国家大基金、红杉资本、中启资本、合肥产投等多家知名战略投资单位，为企业发展奠定了良好基础。一直致力于民族工业气体的发展，着力解决集成电路和面板产业电子大宗气体配套技术“卡脖子”和国产替代难题。在液晶显示屏和芯片产业配套电子大宗气体供应领域有着丰富的建厂经验和众多的成熟案例，为华星光电，长沙惠科光电、滁州惠科光电、信利半导体、华为、合肥晶合集成电路、合肥长鑫存储、上海鼎泰匠芯、株洲中车、捷微电等平板显示和芯片领域重要企业提供配套大宗气站建设和运营服务。

广钢气体（北京）有限公司成立于 2022 年 7 月 8 日，注册资本 20000 万元，类型为有限责任公司（法人独资），住所为北京市北京经济技术开发区科创五街 38 号院 2 号楼 7 层 705（北京自贸试验区高端产业片区亦庄组团）。

该公司地块编号为 B11M3，土地面积为 19991.5m<sup>2</sup>。本项目于 2025 年 4 月取得北京经济技术开发区企业投资项目备案证明：京技审项（备）〔2025〕92 号。本项目于 2025 年 11 月 19 日取得建设工程规划许可证：2025 规自（开）建字 0076 号。

##### （2）选址条件

本项目未建于化工园区内，依据《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）四、优化调整产业布

局（七）：严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。本项目属于长鑫集电（北京）储存技术有限公司集成电路标准厂房（二期）项目生产线配套工程，选址符合产业政策与布局要求。

### （3）目前取证情况

该公司已取得安全生产许可证，编号：（京）WH 安许证〔2025〕4 号，有效期 2025-04-02 至 2028-04-01，许可范围：危险化学品生产（许可范围：氮[压缩的或液化的]394200 吨/年、氧[压缩的或液化的]18782 吨/年）。该公司在 B11M3 地块先后建设了《广钢气体（北京）有限公司长鑫集电（二期）大宗气体供应工程项目》《广钢气体（北京）有限公司长鑫集电（二期）配套大宗气站工程项目二阶段》《广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程项目》三个项目。

表 2.1.1-1 该公司建设项目情况一览表

序号	项目名称	简称	阶段
1	长鑫集电（二期）配套大宗气站工程项目	一期	已验收
2	长鑫集电（二期）配套大宗气站工程项目二阶段	一期二阶段	试生产
3	广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程项目	50K 一阶段	试生产
4	广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目	本项目	预评价阶段

注：表中项目均单独立项，单独评价。

### （4）本项目生产能力

本项目属于广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目，拆除现有 203#废品库，在厂区北侧新建 301#综合动力厂房、302#冷却塔及水池 2，安装空压机、冷却塔、循环水泵等设备，在厂区西侧新建 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐。项目建成后，使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。

### （5）涉及“两重点一重大”情况

依据《危险化学品目录》（2015 版）（应急管理部等〔2022 年〕第 8 号公告调整）辨识，本项目涉及的危险化学品有：氧[压缩的或液化的]。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）辨识，本项目不涉及重点监管的危险化学品。依据《关于加强涉及重点监管危险化学品企业安全监管工作的通知》（京安监发〔2013〕47 号）辨识，本项目不涉及北京市重点监管的危险化学品。

依据《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）辨识，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，本项目不构成危险化学品重大危险源。

### 2.1.2 地理位置

该公司注册地址为北京市北京经济技术开发区科创五街 38 号院 2 号楼 7 层 705，本项目属于长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目生产线配套工程，位于北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0302 街区 B11M3 地块内。注册地址和建设地址均位于北京市北京经济技术开发区。

北京经济技术开发区地处北京城市总体规划东部发展带上，是京津塘产业带的起始地带，位于沿京津塘高速公路的城市五环路和六环路之间。京津塘高速公路、五环路、四环路、机场高速路等多条高速公路、城市快速路和城市主干道以及城市轻轨，使北京经济技术开发区拥有联结各重要经济区域和交通枢纽的畅通道路以及多种交通方式。开发区距离城市四环路 3.5km，距离城市三环路 7km，距市中心天安门广场 16.5km，距北京首都国际机场 25km，距铁路货运站 7km，距公路货运主枢纽 5km，距国际物流中心 1km，距天津新港 140km。



图 2.1.2-1 该公司地理位置图

### 2.1.3 自然环境条件

#### (1) 气象

北京经济技术开发区位于北京市东南部，属暖温带大陆季风性气候。该地区主要气象资料见表 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 气象条件

序号	项目	数值及单位	
1	气温	年平均气温	11.6℃
		极端最高气温	42.6℃
		极端最低气温	-22.3℃
		最热月平均温度	30.8℃
		最冷月平均温度	-10.5℃
2	风	年平均风速	2.5m/s
		瞬时最大风速	30m/s
		年主导风向	N
		冬季主导风向	NW
3	空气湿度	夏季主导风向	SE
		年平均相对湿度	60%
		最热月平均湿度	73%
		最冷月平均湿度	47%

序号	项目		数值及单位
4	降雨量	年平均降雨量	580mm
		年最大降水量	1177.3mm
5	雾、雷暴	多面平均雾日	22d
		多年平均雷暴日	35.6d
6	其他	最大积雪深度	21cm
		年平均日照率	65%
		最大冻土深度	地表下 80cm

## (2) 地下水

依据《北京长鑫集电二期生产配套项目岩土工程勘察报告》（北京地矿工程建设有限责任公司 2022.10）“本次勘察期间（2022 年 10 月中旬）在 35.0m 的勘探深度范围内观测到两层地下水。第一层地下水的类型为潜水，该层水分布不稳定，仅在部分钻孔有所揭露，稳定水位标高在 9.28~10.36m(埋深 17.4~18.3m)，主要含水层为黏质粉土-砂质粉土⑤1 层，细砂⑤2 层。第二层地下水的类型为承压水，初见水位标高在 5.78~6.90m(埋深 20.8~22.0m)，稳定水位标高在 7.68~8.08m(埋深 19.6~20.2m)，主要含水层为细砂-中砂⑥层。本报告工程地质剖面图中，在部分钻孔中未标注出上述地下水位，这主要是受目前钻探工艺的限制，对于采用泥浆护壁钻进的勘探孔，无法准确量测出地下水位稳定水位，并不表示该钻孔附近无地下水分布。拟建场地周边在标高 15.00-18.00m 左右(对应本场地埋深 9.0-12.0m)，曾赋存一层分布不连续的潜水，预计本次勘察受周边场地建筑施工排水影响，未观测到该层地下水。场地内不排除局部存在由于管道渗漏、地表生产、生活用水及大气降水入渗所导致的上层滞水。”

## (3) 地质

依据《北京长鑫集电二期生产配套项目岩土工程勘察报告》（北京地矿工程建设有限责任公司 2022.10）“根据现场钻探与原位测试及室内土工试验成果的综合分析，在本次岩土工程勘察最大勘探深度范围内所分布的土层按沉积年代、成因类型可分为人工堆积层、新近沉积层与一般第四纪沉积层三大类，按地层岩性及工程特性进一步划分为 7 个大层，现分述如下：

人工堆积层：该层分布于地表，主要为人工堆积之粉质黏土-黏质粉土素填土①层，杂填土①1 层。

新近沉积层：该层分布于人工堆积层之下，主要为新近沉积之黏质粉土-砂质粉土②层，粉质黏土-重粉质黏土②1层。

一般第四纪沉积层：该层分布于新近沉积层之下，主要为一般第四纪沉积之黏质粉土-砂质粉土③层，粉质黏土-重粉质黏土③1层，粉砂-细砂④层，砂质粉土-黏质粉土④1层，粉质黏土-重粉质黏土④2层，粉质黏土重粉质黏土⑤层，黏质粉土-砂质粉土⑤1层，细砂⑤2层，细砂-中砂⑥层，粉质黏土-重粉质黏土⑦层。

本次岩土工程勘察现场钻探工作中最深钻至深度 35.0m，达标高-7.44m，止于第⑦层。”

#### （4）地震

根据《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T50011-2010），北京市抗震设防烈度为 8 度。设计地震基本加速度值 0.20g，设计地震分组为第二组。

### 2.1.4 周边环境

本项目位于北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0302 街区 B11M3 地块内。大致呈长方形。东侧为经海四路（城镇道路）、北京泰德制药股份有限公司生产厂房；南侧为海创街、赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司生产厂房；西侧为联华林德气体（北京）有限公司空分装置、供氢站；北侧为空地（目前有临建）。本项目储存设施周边 500m 范围内无居民区、商场、公园等人口密集区域，距离最近的居民区为东侧马庄村，距村庄边界约 830m。

本项目建（构）筑物与厂外道路及相邻企业建（构）筑物的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）等相关要求，符合性评价见表 2.1.4-1。

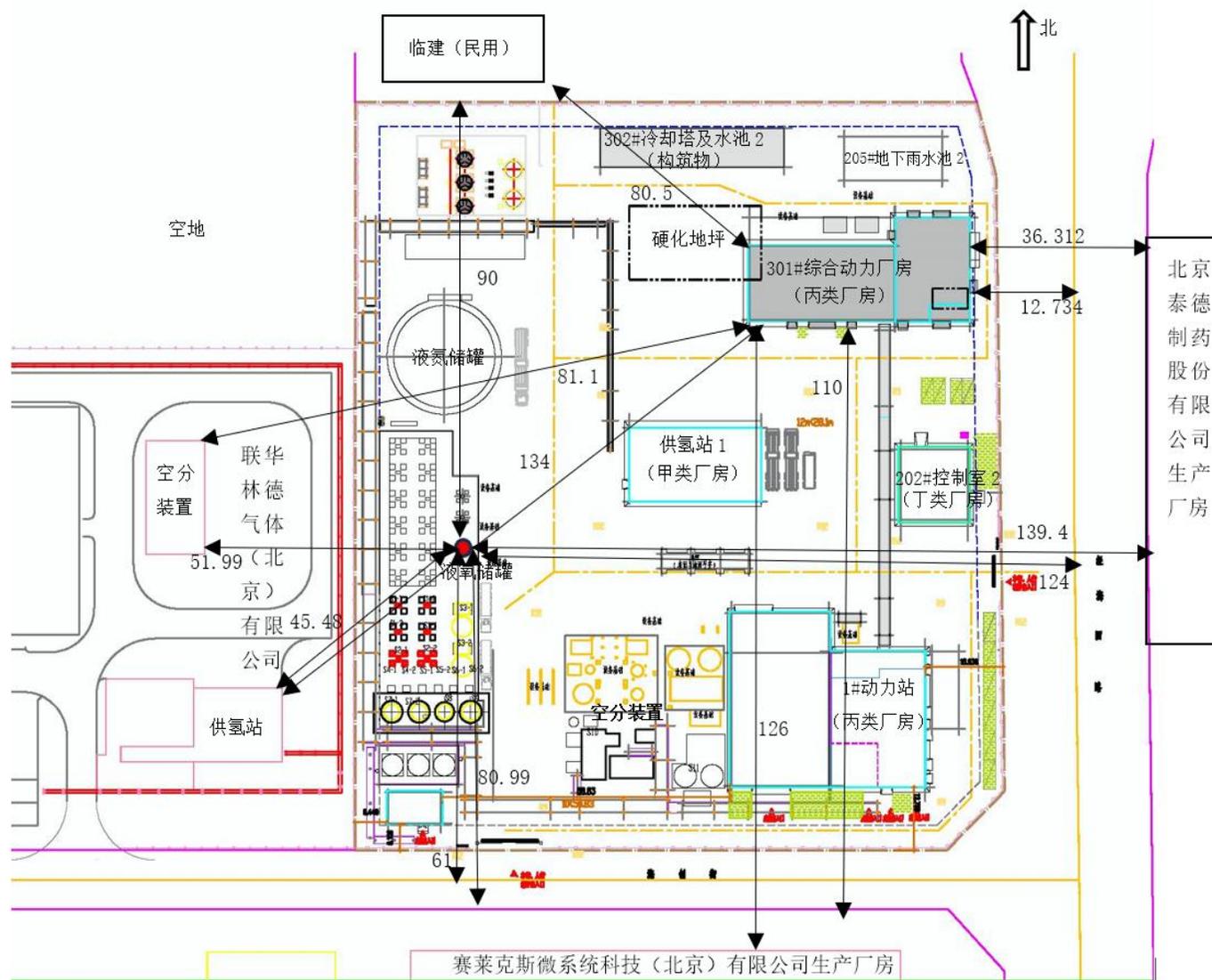


图 2.1.4-1 建设项目周边环境示意图（数字单位 m）

表 2.1.4-1 本项目建（构）筑物与厂外建（构）筑物防火间距一览表（m）

设备设施	方位	厂外建（构）筑物名称	类别	规范要求距离 m	设计距离 m	依据	结论
301#综合动力厂房（丙类/二级）	东	经海四路	厂外道路	/	12.734	/	/
		北京泰德制药股份有限公司生产厂房	丙类/二级	10	36.312	A-3.4.1	符合
	南	海创街	厂外道路	/	约 110	/	/
		赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司生产厂房	丙类/二级	10	约 126	A-3.4.1	符合
	西南	联华林德气体（北京）有限公司一期空分装置	乙类/二级	10	81.1	B-4.3.2 A-3.4.1	符合
	西南	联华林德气体（北京）有限公司供氢站	甲类/一级	12	约 134	C-3.0.2	符合
		联华林德气体（北京）有限公司供氢站（按储罐）	氢气罐	20	约 134	C-3.0.2	符合
	西北	空地（临建）	民建/三级	12	80.5	A-3.4.1	符合
液氧储罐（10.9m <sup>3</sup> ，乙）（折算标态氧气 8720m <sup>3</sup> ）	东	经海四路	厂外道路	15	约 124	D-3.0.4	符合
		北京泰德制药股份有限公司生产厂房	丙类/二级	12	约 139.4	D-3.0.4	符合
	南	海创街	厂外道路	15	61	D-3.0.4	符合
		赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司生产厂房	丙类/二级	12	80.99	D-3.0.4	符合
	西	联华林德气体（北京）有限公司一期空分装置	乙类/二级	12	51.99	D-3.0.4	符合
	西南	联华林德气体（北京）有限公司供氢站（甲类厂房）	甲类/一级	14	45.48	D-3.0.5	符合
		联华林德气体（北京）有限公司供氢站（按储罐）	氢气罐	30	45.48	A-4.3.1	符合
	北	空地（临建）	民建/三级	20	90	D-3.0.4	符合

注：1. A-《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）；B-《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）；C-《氢气站设计规范》（GB50177-2005）；D-《氧气站设计规范》（GB50030-2013）。

2. 建构物距离周边建构物实际测量时由于直线距离上存在遮挡物，测量角度有所调整，因此为“约”。

3. 依据《联华林德气体（北京）有限公司北京集成电路示范线项目（一期）大宗气体供应项目危险化学品经营安全现状评价报告》供氢站内 3 辆管束车，单辆水容积 22.5m<sup>3</sup>，依据《氢气站设计规范》（GB50177-2005）表 3.0.2 注 2，将氢气管束车按固定容积的氢气罐进行总容积换算， $V=200 \times 22.5 \times 3=13500\text{m}^3$ 。

4. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）5.3.9 注 4 “玻璃钢冷却塔与相邻设施的间距可不受本表规定的限制”，本项目采用玻璃钢冷却塔，与相邻设施的间距可不受本表规定的限制。

5. 根据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第 4.3.3 条：1m<sup>3</sup>液氧折合标准状态下

设备设施	方位	厂外建（构）筑物名称	类别	规范要求距离 m	设计距离 m	依据	结论
800m <sup>3</sup> 气态氧，1 台液氧储罐总容积 10.9m <sup>3</sup> 液氧折合标准状态下约 8720m <sup>3</sup> 气态氧。							

依据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》，本项目储存设施与“八大场所、区域”的安全距离符合性评价见下表。

表 2.1.4-2 储存设施与八大敏感场所的安全距离表

序号	区域或场所	实际距离（m）	规范要求距离（m）	结论
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所。	新建储存设施周边 500m 范围内无居民区、商场、公园等人口密集区域。本项目储存设施距离最近的居民区为东侧马庄村，距离约 830m。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）表 3 氧气设施距离民用建筑最小防火间距 25m。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	周边 500m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。生产装置距北京市建华实验亦庄校区约 2.1km；距北京扶正肿瘤医院约 782km；距华夏天合国际影城 1.8km。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）表 3 氧气设施距离重要的公共建筑最小防火间距 50m。	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区。	周边 500m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区。	《中华人民共和国水污染防治法》（主席令 70 号修正）第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口。	周边 500m 范围内无人员密集车站（生产装置距离公交车站经海四路北站约 80m）、码头、机场以及铁路水路交通干线、地铁风亭及出入口。厂内生产装置、建筑距厂外道路防火间距符合规范要求，详见表 F4.2-1。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）表 3 氧气设施距离外部道路路边（城镇道路）不应小于 15m。	符合
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	本项目建设地点未处于基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	《基本农田保护条例》国务院令 第 257 号第 17 条规定：禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。 《中华人民共和国水污染防治法》中华人民共和国主席令第 87 号规定：禁止向水体排放油	符合

序号	区域或场所	实际距离 (m)	规范要求距离 (m)	结论
			类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。向水体排放含热废水，应当采取措施，保证水体的水温符合水环境质量标准。禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	周边 500m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	《中华人民共和国水污染防治法》：在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。 《中华人民共和国环境保护法》规定：在国务院、国务院有关部门和省、自治区、直辖市人民政府规定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的工业生产设施；建设其他设施，其污染物排放不得超过规定的排放标准。	符合
7	军事禁区、军事管理区。	周边 1km 范围内无军事禁区、军事管理区。	《中华人民共和国军事设施保护法》规定：军区和省、自治区、直辖市人民政府或者军区和省、自治区、直辖市人民政府、国务院有关部门在共同划定陆地军事禁区范围的同时，根据保护禁区内军事设施的要求，必要时可以在禁区外围共同划定安全控制范围。在军事禁区外围安全控制范围内，不得进行爆破、射击以及其他危害军事设施安全和使用效能的活动。	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	本项目选址未处于规范禁止选址范围，周边 500m 范围内无相关场所。	《工业企业总平面设计规范》规定：工业企业厂址不应选在：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。	符合

**结论：** 本项目与八大敏感场所的安全距离符合要求。

## 2.2 建设项目概况

广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项

目包括：拆除现有 203#废品库，在厂区北侧新建 301#综合动力厂房、302#冷却塔及水池 2，安装空压机、冷却塔、循环水泵等设备，在厂区西侧新建 1 个  $10.9\text{m}^3$  液氧储罐（作为空分装置的液氧产品缓冲罐），用于建设大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目。

本项目原料为空气，空气压缩机为已建 50K 一阶段空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气（注：不纯化）汇总到已建 50K 一阶段项目纯化系统前端压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的纯化、深冷液化，生产出气态的氮。已建 50K 一阶段产品有液氮和氮气，氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入  $5000\text{m}^3$  液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万  $\text{Nm}^3$ /年，实现氮气产量达到 43800 万  $\text{Nm}^3$ /年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 一阶段项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 一阶段项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。已建的 50K 一阶段项目不在本次评价范围内。）

本项目竣工验收后，企业需申请办理安全生产许可证的变更。

该公司已取得安全生产许可证，编号：（京）WH 安许证（2025）4 号，有效期 2025-04-02 至 2028-04-01，许可范围：危险化学品生产（许可范围：氮[压缩的或液化的]394200 吨/年、氧[压缩的或液化的]18782 吨/年）。本项目建成后需变更危险化学品安全生产许可证。

本项目新建 1 个  $10.9\text{m}^3$  液氧储罐（作为空分装置的液氧产品缓冲罐），该公司一期和 50K 一阶段空分装置的产品液氧经管线（PLOX08401-25-M4E-C100 此段管道前期已建成）输送至本项目液氧储罐 V-0301B，缓冲气化，当使用备用氧时，本项目液氧储罐内液氧经气化器气化后，气体经管线（GO 80 SA16(AP)）输送至一期项目氧气管道预留口。

### 2.2.1 项目立项、规划等情况

本项目为长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目提供大宗气体,属于长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目生产线配套工程,本项目于2025年4月25日取得北京经济技术开发区行政审批局出具的北京经济技术开发区企业投资项目备案证明:京技审项(备)(2025)92号。本项目于2025年11月19日取得建设工程规划许可证:2025规自(开)建字0076号。

### 2.2.2 建设项目依托原有装置设施、建(构)筑物、公用工程等情况

(1) 本项目配电依托已建供配电系统,详见2.6.1。

(2) 本项目消防系统依托该公司现有消防水系统(消防泵房、消防水池、室外消火栓等),按规范要求新建室内外消火栓、灭火器,详见“2.6.8 消防”内容。

(3) 本项目DCS控制系统及配套系统建于已建控制室2内,详见2.6.3。

本项目新建设备、设施均属于评价范围,依托的已建建筑、消防设施等已经过评审,取得批复,不在本次评价范围,本报告中仅对相关内容进行描述。

### 2.2.3 建设项目采用的主要工艺技术和国内或国外同类装置的对比

本项目采用国际知名品牌离心空压机,其技术优势有:

#### 1、排气量大且稳定,适配大规模生产

离心空压机的排气流量远超同功率螺杆机和往复机,单机流量可达到数万立方米/小时,且输出气流连续无脉动,能满足本项目对持续高流量气源的需求。通过进口导叶可实现精准适配,无需频繁启停。

#### 2、运行效率高,长期能耗成本低

在设计工况下,离心空压机的等温效率和绝热效率均处于较高水平,此外,其无油压缩特性减少了润滑油消耗和后续气体净化成本,长期运行可显

著减少总能耗支出。

### 3、结构紧凑占地小，维护成本可控

离心空压机采用整体撬装式结构，机身紧凑占地面积少，便于车间布局规划。同时，易损件少，维护周期长。

### 4、运行平稳噪音低，环保性突出

由于缺乏往复运动部件，离心空压机运行时振动极小，有效改善车间作业环境，减少噪音污染。压缩过程中，空气温度因绝热压缩而升高，需通过冷却系统控制温度，避免设备过热及性能下降。

常用冷却方式包括风冷和水冷。风冷通过风扇和散热片利用空气对流散热，结构简单，适用于中小型设备；水冷通过水循环带走热量，冷却效果好，适用于大型设备或高温环境。部分装置还配备中间冷却器，在多级压缩中分段冷却空气，降低压缩功耗。

本项目利用空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气（注：不纯化）汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目纯化系统前端压缩空气管道接驳点后，采用低温法制氮、制氧。采用由国际知名压缩机厂家提供的大流量离心空压机供应压缩空气用于后端空气分离系统，该工艺在安徽广钢气体电子材料有限公司合肥长鑫二期大宗气站、滁州广钢气体有限公司、广钢气体电子材料（广州）有限公司、合肥广钢气体有限公司合肥晶合集成电路有广泛应用，目前运行稳定。

## 2.2.4 建设项目平面布置

### 2.2.4.1 平面布置

该公司厂区用地为矩形，西侧区域自北向南为临界二氧化碳装置区、氮气液化装置（氮压机、氮气液化冷箱等）、液氮储罐（5000m<sup>3</sup>、液氮充装车位）、气化器区、储罐区、冷却塔及水池、消防控制室；中部区域自北向南为供氢站、室外设备区；东侧区域自北向南依次为地下雨水池 2、控制室 2、动力站。

本项目拆除现有 203#废品库，在厂区北侧新建 301#综合动力厂房、302#冷却塔及水池 2，安装空压机、冷却塔、循环水泵等设备，在厂区西侧新建 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐，新建 G7、G8 两段架空管廊及相关管道，G7、G8 两段架空管廊用于连接新建的 301#动力厂房和已建的 1#动力站，起点在 301#动力厂房南侧，终点在 301#动力厂房东角。本项目分为 2 个功能区，生产区和室外设备区。生产区位于用地东部，由 1#动力站（已建，本项目依托）、202#控制室 2（已建，本项目依托）、301#综合动力厂房（本次新建）、302#冷却塔及水池 2（本次新建）构成。室外设备区位于用地西部，包括 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐，2 个氧气汽化器等。两个分区之间由架空管廊联通。

该公司在东侧设有 1 个出入口，在南侧设有 1 个出入口。厂区设置环形道路和局部尽头路，主要建筑出入口均面向环形道路。道路宽度为 8m 和 7m，局部为 5m。道路净高均大于 5m。供消防车通行的路段道路转弯半径均为 12m，仅供货运的路段道路转弯半径为 9m。道路的宽度、净高、转弯半径均能满足生产和消防车辆的需要。

新建 301#综合动力厂房北侧及东侧为检修通道，南侧和西侧为消防道路。

该公司平面布置示意图见图 2.2.4.1-1。

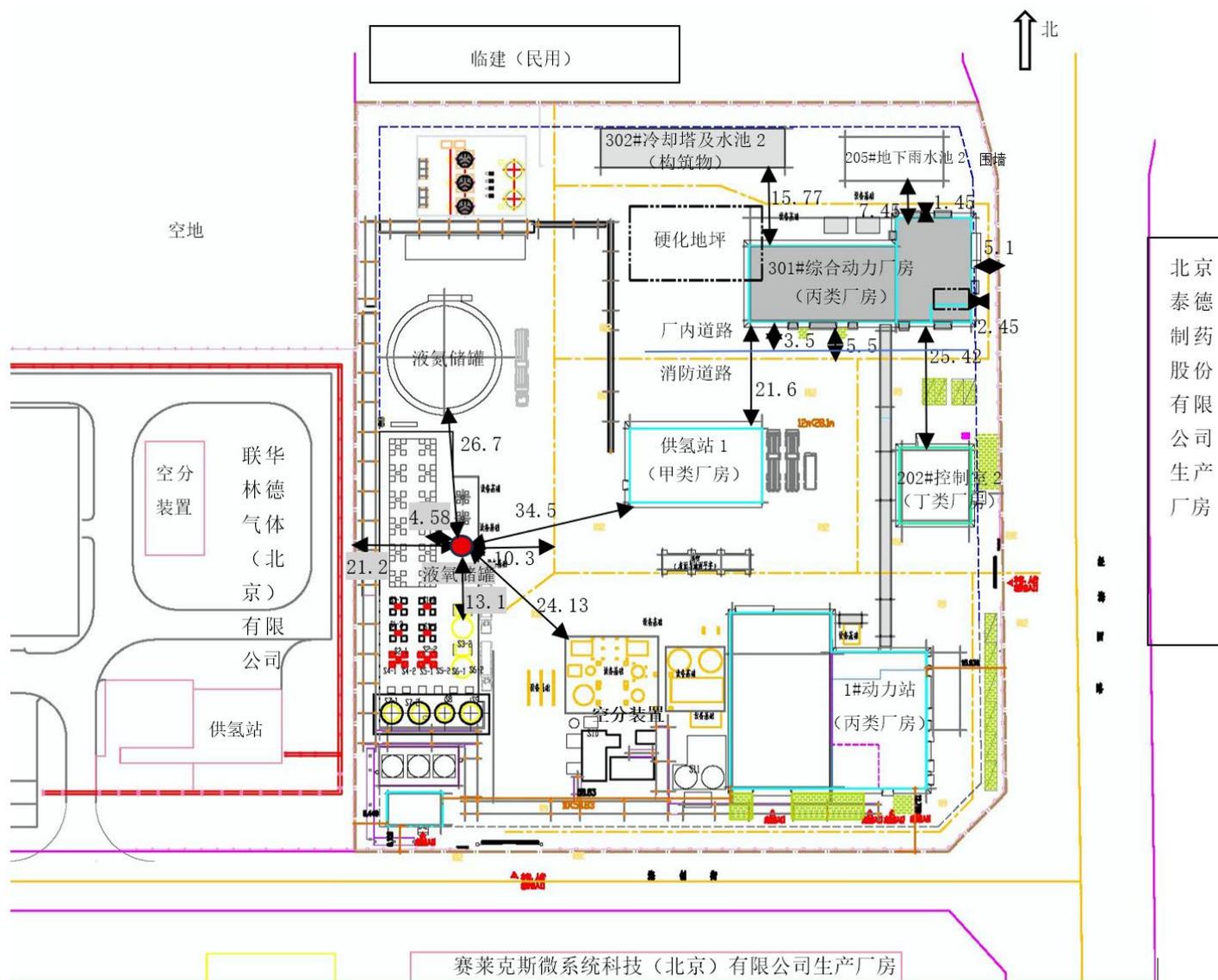


图 2.2.4.1-1 该公司平面布置示意图

表 2.2.4.1-1 建（构）筑物之间防火间距一览表（m）

名称	方位	建（构）筑物名称	规范要求距离 m	设计方案距离 m	依据	结论
301#综合动力厂房（丙类、二级）	东	围墙	5	5.1	A-3.4.12	符合
		检修通道	1	2.45	E-6.4.12	符合
	西	硬化地坪（预留）	/	/	/	/
	南	消防道路路边	5	5.5	A-7.1.8	符合
		厂内道路路边	3	3.5	E-6.4.17	符合
		控制室 2（丁类/二级）	10	25.42	A-3.4.1	符合
		供氢站 1（甲类厂房）	12	21.6	D-3.0.2	符合
	北	供氢站 1（按储罐）	20	21.6	D-3.0.2	符合
		302#冷却塔及水池 2（构筑物）	不限	15.77	E-5.3.9 注 4	符合
		检修通道	1	1.45	E-6.4.12	符合
液氧储罐（10.9m <sup>3</sup> ，乙）（折算标态氧气 8720m <sup>3</sup> ）	东北	供氢站 1（甲类厂房）	14	34.5	D-3.0.5	符合
		供氢站 1（按储罐）	30	34.5	A-4.3.1	符合
	东	厂内道路（主要） 消防道路	10	10.3	C-3.0.4	符合
	东南	空分装置（乙类建筑/二级）	12	24.13	C-3.0.4	符合
	西	围墙	5	21.2	A-3.4.12	符合
		S4-1 设备基础（氮气汽化器）	1.5	4.58	C-6.0.10	符合
	南	200m <sup>3</sup> 液氮储罐（戊类）	2	13.1	B-4.3.3	符合
	北	5000m <sup>3</sup> 液氮储罐（戊类）	2	26.7	B-4.3.3	符合

注：1. A-《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；B-《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）；C-《氧气站设计规范》（GB50030-2013）；D-《氢气站设计规范》（GB50177-2005）；E-《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

2. 供氢站内 6 辆管束车，单辆水容积 37.44m<sup>3</sup>，依据《氢气站设计规范》（GB50177-2005）表 3.0.2 注 2，将氢气管束车按固定容积的氢气罐进行总容积换算， $V=200 \times 37.44 \times 6=44928\text{m}^3$ 。

3. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）5.3.9 注 4 “玻璃钢冷却塔与相邻设施的间距可不受本表规定的限制”，该公司采用玻璃钢冷却塔，与相邻设施的间距可不受本表规定的限制。

4. 301#综合动力厂房北侧及东侧无车辆通过，为检修通道。检查依据参照 E-《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）6.4.12.2 人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面有组织排水时，不宜小于 1.0m；当屋面无组织排水时，不宜小于 1.5m。301#综合动力厂房屋面有组织排水，至建筑物外墙的净距，不宜小于 1.0m。

本项目建（构）筑物之间、设备之间、与相邻建构筑物、设备之间的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）、

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的要求。

### 2.2.4.2 管道布置

本项目从 301#综合动力厂房至 1#动力站架设 G7、G8 管廊，管架长约 70m。宽约 2.4m，布置压缩空气、制氮机仪表气、循环冷却水供水、循环冷却水回水管道。产品管道在管架上架空敷设至接驳点(已建 1#动力站预留接驳点)详见下图。



图 2.2.4.2-1 G7、G8 管廊接驳点现场图

（注：G7、G8 管廊包括：压缩空气 AW、制氮机仪表气 IG、循环冷却水供水 CWS、循环冷却水回水 CWR。）

表 2.2.4.1-2 新建架空管廊与周边建构筑物防火间距一览表（m）

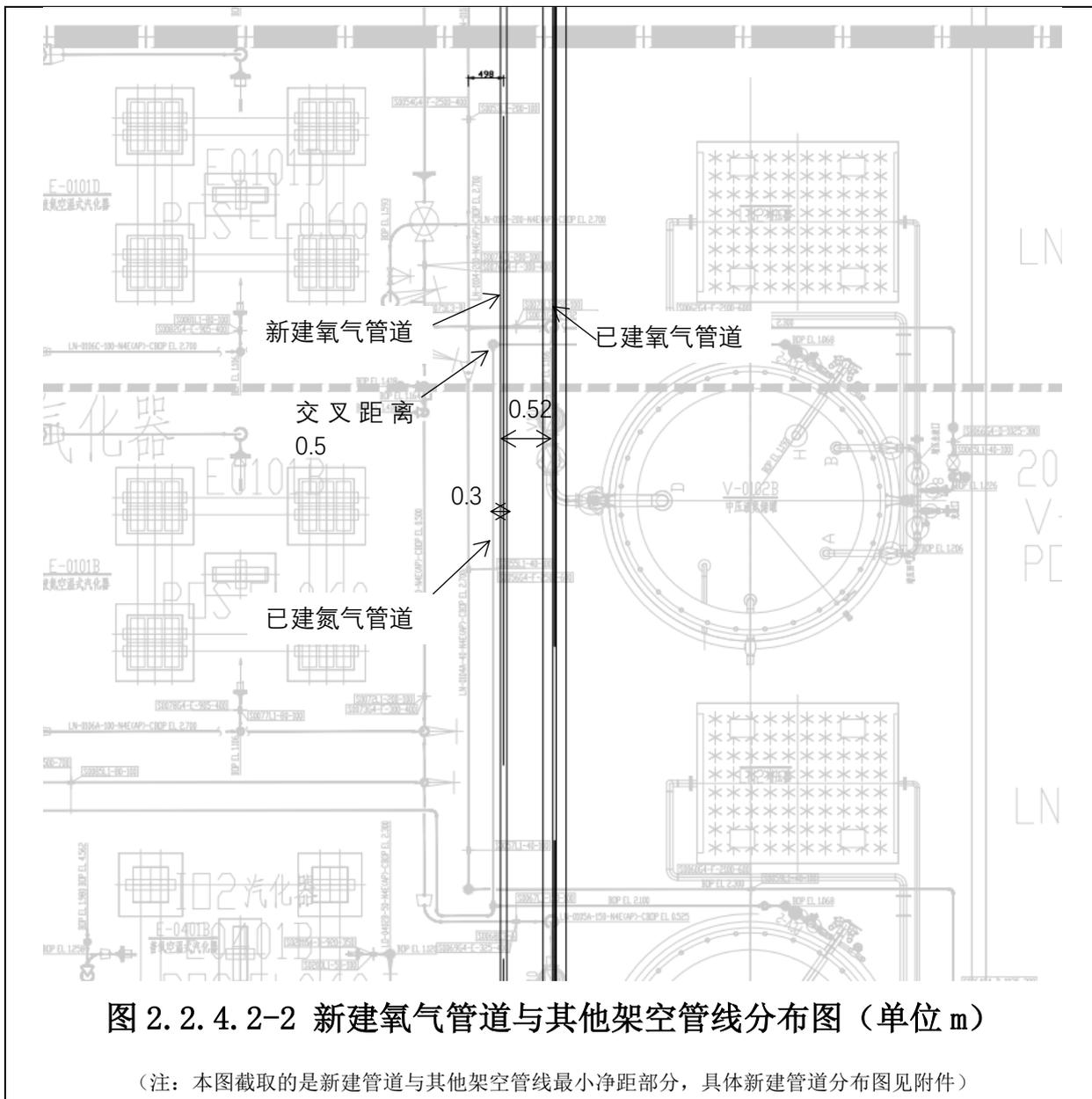
名称	方位	建（构）筑物名称	规范要求距离 m	设计方案距离 m	依据	结论
G7、G8 架空管廊	东	控制室 2	1.5	1.65	A-8.3.9	符合
	西	消防车道（次要交通道路）	1	1.05	A-6.4.17	符合

注：A-《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

G7、G8 架空管廊起点为北侧新建 301#综合动力厂房，止点为南侧已建空分装置。

本项目新建架空管廊与周边建构筑物防火间距符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的要求。

本项目新建管道与周边建构筑物及其他架空管线之间的防火间距详见下图。



**表 2.2.4.1-3 新建氧气管道与其他管线之间的最小净距一览表（m）**

名称	方位	建（构）筑物名称	规范要求距离 m	设计方案 距离 m	依据	结论
氧气管道 (GO DN80 SA16 (AP))	并行	氧气管道（已建）	0.5	0.52	A-8.1.10	符合
	并行	氮气管道	满足检修要求	0.3	A-8.1.10	符合
			0.25	0.3	B-附录 C	符合
	交叉	氮气管道	0.1	0.5	A-8.1.10	符合

名称	方位	建（构）筑物名称	规范要求距离 m	设计方案 距离 m	依据	结论
注：1、A-《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008），B-《氧气站设计规范》（GB50030-2013）。						
2、本项目新建氧气管道之间并行，无交叉。新建氧气管道与氮气管道有并行部分，也有交叉部分，具体新增氧气管道平面布置图详见附件。氧气管道周围无其他建筑物。						

本项目新建氧气管道与其他管线之间的最小净距符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）的要求。

### 2.2.4.3 竖向布置

（1）用地内整体地势较为平坦，现状平均高程约 27.20m。周边市政道路高程约为 27.1m~27.2m。

（2）用地内竖向采用平坡式，室外场地高程设定为 27.15m~27.30m，建筑室内地坪高程设定为 27.45m~27.60m。

（3）内部道路纵向坡度为 0.3%，横向坡度为 1.5%。

### 2.2.4.4 道路

该公司设置两个对外出入口，分别位于厂区东侧和南侧，与市政道路相连，东侧出入口和南侧出入口均为主要出入口，依据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.3.1（二），两个出入口的连接道路为主要道路，本项目 301#综合动力厂房南侧和液氧储罐东侧均为主要道路（消防道路），301#综合动力厂房南侧道路路面宽度为 8m，液氧储罐东侧道路路边宽度为 5m，转弯半径 12m。

### 2.2.4.5 运输

本项目不涉及原料和产品的道路运输。

## 2.2.5 建设项目涉及建（构）筑物情况

本项目涉及的建筑物有：301#综合动力厂房，火灾危险性分类：丙类，耐火等级二级，建筑占地面积 795.27m<sup>2</sup>，总建筑面积 1148.42m<sup>2</sup>，建筑层数 2 层，设计年限：50 年。防火分区：整栋建筑为一个防火分区。结构形式：钢筋混凝土框架+钢结构，钢筋混凝土结构耐火等级为二级，钢结构耐火等

级为二级；甲级防火门 1.5h、乙级防火门 1.0h、丙级防火门 0.5h，窗耐火等级为二级；钢结构防火措施采用防火涂料。

301#综合动力厂房高度为 16.45m，左侧为一层，右侧为两层。左侧一层为空压机房；右侧一层布置：10KV 电机启动室、维修间、备件间、一般固废间、一般危废间、10KV 无功补偿室、电缆接入室；二层布置：变电站（预留）。具体分布情况见附录。

本项目涉及的构筑物有：302#冷却塔及水池 2、G7 架空管廊、G8 架空管廊、JC7 设备基础（空气过滤器）、JC8 设备基础（空气过滤器）、JC9 设备基础（氧气气化器）、JC10 设备基础（氧气气化器）、JC11 设备基础（液氧储罐）。G7 架空管廊、G8 架空管廊抗震设防烈度为 8 度；管廊为钢结构，防火措施采用防火涂料。

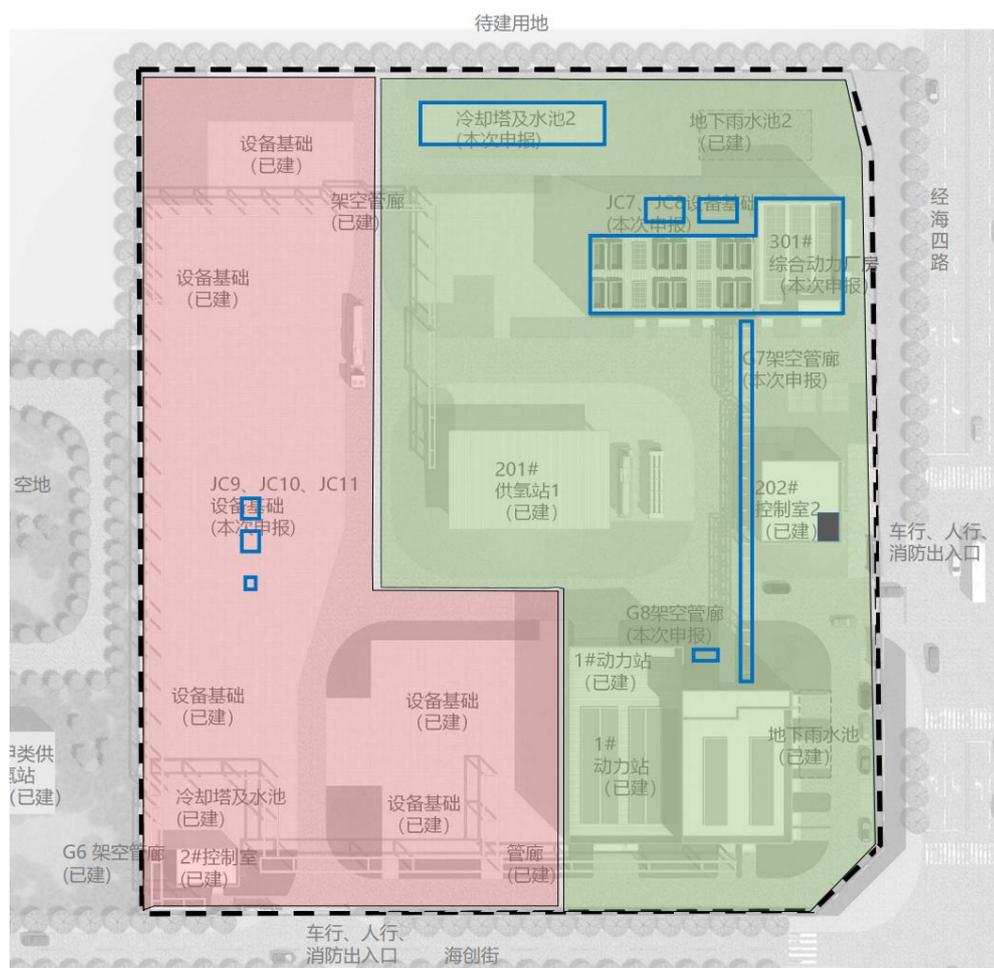


图 2.2.5-1 本项目新建示意图（蓝色框内）

本项目涉及到的建（构）筑物情况见表 2.2.5-1、表 2.2.5-2：

表 2.2.5-1 本项目建筑物一览表

名称	结构	层数	建筑物高度 m	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	耐火等级	火灾危险性类别	抗震设防烈度	抗震设防类别	备注
301#综合动力厂房	钢筋混凝土结构+钢结构	1F/2F	16.45	795.27	1148.42	二级	丙类	8 度	标准类（丙类）	/

表 2.2.5-2 本项目构筑物设备基础一览表

名称	层数	构筑物高度 m	备注
302#冷却塔及水池 2	1	6.25	37.62×7.89×6.25（长宽高）
G7 架空管廊	1	8.95	65.2×2.4×8.95（长宽高）
G8 架空管廊	1	7.45	4.75×1.85×7.45（长宽高）
JC7 设备基础（空气过滤器）	1	0.3	4.8×3.3×0.3（长宽高）
JC8 设备基础（空气过滤器）	1	0.3	4.8×3.3×0.3（长宽高）
JC9 设备基础（氧气气化器）	1	0.3	2.392×2.392×0.3（长宽高）
JC10 设备基础（氧气气化器）	1	0.3	2.392×2.392×0.3（长宽高）
JC11 设备基础（液氧储罐）	1	0.45	1.617×1.401×0.45（长宽高）

注：以上数据是多规合一报备的设备基础尺寸。

## 2.2.6 项目生产规模

该公司一期和 50K 一阶段空分装置的产品液氧经管线输送至本项目新建的液氧储罐。

本项目新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万  $\text{Nm}^3/\text{年}$ ，实现氮气产量达到 43800 万  $\text{Nm}^3/\text{年}$ 。

## 2.3 生产工艺

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建 50K 一阶段项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000 $\text{m}^3$ 液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万  $\text{Nm}^3/\text{年}$ ，实现氮气产量达到 43800 万  $\text{Nm}^3/\text{年}$ 。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 一阶段项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 一阶段项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。

本项目涉及的工艺流程如下：

### （1）供气

空气经空气压缩机吸入口吸入，进入三级空气过滤器，滤去尘埃、大颗粒固体杂质等。

过滤后空气进入离心式空气压缩机进行多级压缩至所需压力，压缩后空气温度接近 42 $^{\circ}\text{C}$ ，压力约 1.11MPa。空压机工作过程需要循环冷却水对压缩气体、内部换热器和油冷器进行冷却。

### （2）产品质量分析

已建 50K 制氮机装置出口送气阀前已设置有在线分析仪，对产品质量进

行检测和监控。

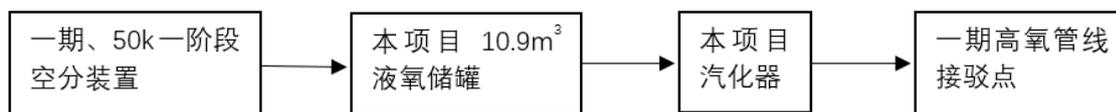
表 2.3-1 在线分析仪检测标准

气体种类	指标名称	标准
高纯氧气	氧气 (O <sub>2</sub> ) 纯度 (体积分数)	≥99.9999%
	氢 (H <sub>2</sub> ) 含量	≤0.1ppm
	氩 (AR) 含量	≤0.2ppm
	氮 (N <sub>2</sub> ) 含量	≤0.1ppm
	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) 含量	≤0.1ppm
	总烃含量 (以甲烷计)	≤0.1ppm
	水 (H <sub>2</sub> O) 含量	≤0.5ppm

### (3) 产品输送

本项目产品（压缩空气）汇总到已建 50K 一阶段项目压缩空气管道接驳点。

本项目新建 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐（作为空分装置的液氧产品缓冲罐），该公司一期和 50K 一阶段空分装置的产品液氧经管线（PLOX08401-25-M4E-C100 此段管道前期已建成）（接驳点 PLOX0840105）输送至本项目液氧储罐 V-0301B，缓冲气化，当使用备用氧时，本项目液氧储罐内液氧经气化器气化后，气体经管线（GO 80 SA16(AP)）输送至一期项目氧气管道预留口（接驳点 VG0030204 50A）。



2.3-1 工艺流程示意图

## 2.4 主要设备、设施

本项目的设备见表 2.4-1，新建管道见表 2.4-2。

表 2.4-1 主要设备一览表

序号	设备位号	名称	安装位置	规格型号	数量	材质	参数	主要介质	备注
1	CT-0902E~H	冷却塔	302#冷却塔及水池	Q=580m <sup>3</sup> /h	4 台	玻璃钢	循环水量：2320m <sup>3</sup> /h 热水温度：42℃ 冷水温度：32℃ 轴功率：25kW 总功率：100kW 冷却塔所需扬程：5.6m 24.3×7.38×6m (L×W×H)	水	新建
2	F-0902	旁滤器	302#冷却塔及水池	Q=80m <sup>3</sup> /h	1 套	碳钢防腐	处理水量：90m <sup>3</sup> /h，进水 SS≤30mg/L，出水 SS≤3NTU， 进水压力 0.4-0.5MPa。	水	新建
3	P-0902G~J	循环水泵	302#冷却塔及水池	250KQW600-38-90/4	4 台	叶轮材料：铸铁 轴套不锈钢	最大允许进口压力：0.8MPa 最大允许工作压力：≤1.2MPa 流量：580m <sup>3</sup> /h 扬程：38m	水	新建
4	V-0301B	液氧储罐	室外设备区	V=10.9m <sup>3</sup>	1	内容器：S30408 外容器： Q245R/Q345R	内容器设计温度：-196℃ 内容器设计压力：1.6MPa 内容器工作温度：-151℃ 内容器工作压力：1.05MPa 外容器设计温度：-20/50℃ 外容器设计压力：-0.1MPa	液氧	新建、特种设备
5	E-0301C/D	高纯氧空温式汽化器	室外设备区	Q=500Nm <sup>3</sup> /h	2	6063 铝	设计压力：4.0MPa(G) 设计温度：-196℃	氧气	新建
6	F01B	空气过滤器	301#综合动力厂房 北侧	75600m <sup>3</sup> /h	1	碳钢	过滤效率 99.9%	空气	新建

广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目安全评价报告

序号	设备位号	名称	安装位置	规格型号	数量	材质	参数	主要介质	备注
7	F01C	空气过滤器	301#综合动力厂房 北侧	75600m³/h	1	碳钢	过滤效率 99.9%	空气	新建
8	AC01BS5	消音器	301#综合动力厂房 北侧	37500Nm³/h	1	Q235B	Ø1012x4250mm	/	新建
9	AC01CS5	消音器	301#综合动力厂房 北侧	32600Nm³/h	1	Q235B	Ø1012x4250mm	/	新建
10	AC01B	大空压机系 统	301#综合动力厂房	主机 9.092m(L)×3.467m(W) ×4.306m(H)	1	叶轮不锈钢材质/ 蜗壳合金钢	设计进气压力：0.0998MPa 设计进气温度：14℃ 设计轴功率：3803kW 设计排气压力：1.14Mpa 设计排气温度：130℃ 设计排气流量：31600Nm³/h	空气	新建
				管壳式后冷却器	1	管程 BFe10-1-1 壳层 Q345R	管程： 设计压力：1.0MPa 设计温度 65℃ 介质：水 壳层： 设计压力 1.6MPa 设计温度 110℃ 介质：湿空气	水	新建
11	AC01C	中空压机系 统	301#综合动力厂房	主机 7.468m(L)×2.6m(W)×4.147m(H)	1	叶轮不锈钢材质/ 蜗壳合金钢	设计进气压力：0.0998Mpa 设计进气温度：14℃ 设计轴功率：3150kW 设计排气压力：1.1351Mpa 设计排气温度：130℃ 设计排气流量：29000Nm³/h	空气	新建
				管壳式后冷却器	1	管程 BFe10-1-1 壳层 Q345R	管程： 设计压力：1.0MPa 设计温度 65℃ 介质：水 壳层： 设计压力 1.6MPa	水	新建

序号	设备位号	名称	安装位置	规格型号	数量	材质	参数	主要介质	备注
							设计温度 110℃ 介质：湿空气		
12	/	七氟丙烷气体灭火系统	301#综合动力厂房	采用双瓶组装置,每个瓶组充装量为 153kg	7	瓶组	灭火设计浓度 9%，设计喷放时间不大于 10s。	七氟丙烷	新建

表 2.4-2 新建管道一览表

序号	物料名称	公称直径	管道等级	管道材质	管道长度	是否特种设备管道	压力管道类别级别	介质特性				工作参数		设计参数		压力试验	
								名称	状态	起点	终点	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	试压介质	试验压力 (MPa)
1	冷却水给水 CWS	DN300/DN350	CA16	Q235B	17m/14m	否	/	水	液	冷却塔水池	循环水泵	0.05	32	0.08	50	洁净水	0.12
2	冷却水给水 CWS	DN500	CA16	Q235B	31m	否	/	水	液	循环水泵	各使用点	0.43	32	0.6	50	洁净水	0.9
3	冷却水回水 CWR	DN500	CA16	Q235B	40m	否	/	水	液	各使用点	冷却塔	0.3	42	0.6	50	洁净水	0.9
4	自来水补水 DW	DN100	CA10	20#	255m	否	/	水	液	自来水预留点	冷却塔水池	0.3	20	0.5	50	洁净水	1.05
5	循环水污水 WW	DN100	CA10	20#	31m	否	/	水	液	循环水系统	污水预留点	0.1	20	0.3	50	洁净水	0.45
6	压缩空气 AW	DN500/DN1000	SA10	SS304	1.3m/4.4m	否	/	空气	气	进气过滤器	空压机	0.02	32	0.05	-20/65	压缩空气	0.0575
7	压缩空气 AW	DN150/DN600	CA16	DN600: Q235B DN150:	71.5m	是	GC2	空气	气	空压机	各使用点	1.15	32	1.3	-20/65	压缩空气	1.495

序号	物料名称	公称直径	管道等级	管道材质	管道长度	是否特种设备管道	压力管道类别级别	介质特性				工作参数		设计参数		压力试验	
								名称	状态	起点	终点	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	试压介质	试验压力 (MPa)
				20#													
8	仪表气 IG	DN25/DN40	SA16	SS304	30m/100m	否	/	空气	气	制氮机工程项目一阶段仪表气预留点	各使用点	0.8	32	1.0	-20/65	压缩空气	1.15
9	高纯液氧 LO	DN25	SA25 (AP)	SS304	17.6m	否	/	O <sub>2</sub>	液	液氧罐	汽化器	1.2	-183	1.8	-183	压缩空气	2.07
10	高纯气氧 GO	DN50/DN80	SA25 (AP)	SS304	12.5m	是	GC2	O <sub>2</sub>	气	高纯氧汽化器	高纯氧调压阀	1.2	20	1.8	-40/40	压缩空气	2.07
11	高纯气氧 GO	DN50/DN80	SA16 (AP)	SS304	59m	是	GC2	O <sub>2</sub>	气	高纯氧调压阀	1期预留点	0.81	20	1.0	40	压缩空气	1.15

本项目主要涉及的特种设备包括压力容器、压力管道等。具体情况见表 2.4-3、2.4-4。

表 2.4-3 特种设备一览表

序号	名称	位号/编号	安装位置	数量	规格型号	材质	参数	备注
1	液氧储罐	V-0301B	室外设备区	1	V=10.9m <sup>3</sup>	内容器：S30408 外容器：Q245R/Q345R	内容器： 设计温度：-196°C 设计压力：1.6MPa 工作温度：-151°C 工作压力：1.05MPa	压力容器

																		外容器： 设计温度：-20/50℃ 设计压力：-0.1MPa 工作温度：-20℃ 工作压力：≤3Pa
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------

表 2.4-4 压力管道一览表

序号	管道名称	公称直径 mm	管径	管道材质	管道长度	压力管道类别级别	介质特性				工作参数		设计参数		压力试验（气压）		备注
							名称	状态	起点	终点	压力（MPa）	温度（℃）	压力（MPa）	温度（℃）	试压介质	试验压力（MPa）	
1.	压缩空气 AW	DN150/DN600	ø610×10mm ø168.3×5mm	DN600: Q235B DN150: 20#	71.5m	GC2	空气	气	空压机	各使用点	1.1 5	32	1.3	-20/65	压缩空气	1.495	压力管道
2.	高纯气氧 GO	DN50/DN80	ø89.1×3mm ø60.5×2.8mm	SS304	12.5m	GC2	O2	气	高纯氧汽化器	高纯氧调压阀	1.2	20	1.8	-40/40	压缩空气	2.07	压力管道
3.	高纯气氧 GO	DN50/DN80	ø89.1×3mm ø60.5×2.8mm	SS304	59m	GC2	O2	气	高纯氧调压阀	1期预留点	0.8 1	20	1.0	40	压缩空气	1.15	压力管道

压力管道：是指利用一定的压力，用于输送气体或者液体的管状设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压），介质为气体、液化气体、蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体，且公称直径大于或者等于 50mm 的管道。公称直径小于 150mm，且其最高工作压力小于 1.6MPa（表压）的输送无毒、不可燃、无腐蚀性气体的管道和设备本体所属管道除外。其中，石油天然气管道的安全监督管理还应按照《安全生产法》、《石油天然气管道保护法》等法律法规实施。

表 2.4-5 安全阀台账

序号	安全阀位号	安全阀名称	安装位置/所在管线号	进口规格	出口规格	整定压力/MPa	工作介质	数量
1	PSV13	充装泄放阀	V0301A 充装管线	1/4"	1/4"	2.4MPa	液氧	1
2	PSV14	增压泄放阀	V0301A 增压管线液氧侧	1/4"	1/4"	2.4MPa	液氧	1
3	PSV23	内罐安全阀	V0301A 顶部	1/4"	1/4"	1.53MPa	液氧	1
4	PSV24	内罐安全阀	V0301A 顶部	1/4"	1/4"	1.53MPa	液氧	1
5	PSV31	提液泄放阀	V0301A 提液管线	1/4"	1/4"	2.4MPa	液氧	1
6	PSV32	辅助提液泄放阀	V0301A 辅助提液管	1/4"	1/4"	2.4MPa	液氧	1
7	PSV51	增压泄放阀	V0301A 增压管线气相侧	1/4"	1/4"	2.4MPa	液氧	1
8	SV0310	高纯液氧进液管道微启式安全阀	PLOX08401-25-N4E-C100	DN15	DN15	1.8MPa	液氧	1
9	SV0312A/B	高氧出液管微启式安全阀	LO-0301B-25-N4E (AP)-C100	DN15	DN15	1.8MPa	液氧	2
10	SV0302C/D	高氧汽化器全启式安全阀	GO-0301-80-N1E (AP)	DN15	DN15	1.8MPa	氧气	2
11	PSV8069	AC01B 出口管全启式安全阀	400 AW010-02	DN150	DN200	1.2MPa	空气	1
12	TRV8000	AC01B 冷却水管微启式安全阀	250 CWS014-01	DN15	DN15	1.0MPa	水	1
13	PSV9069	AC01C 出口管全启式安全阀	350 AW016-02	DN150	DN200	1.2MPa	空气	1
14	TRV9000	AC01C 冷却水管微启式安全阀	250 CWS024-01	DN15	DN15	1.0MPa	水	1

表 2.4-6 现场就地指示压力表台账一览表

序号	位置	编号	规格型号	本体材料	介质	备注
1	P-0902G 水泵出口	PG0902A	弹簧管	304 表壳/316 测量元件	水	新增
2	P-0902H 水泵出口	PG0902B	弹簧管	304 表壳/316 测量元件	水	新增
3	P-0902I 水泵出口	PG0902C	弹簧管	304 表壳/316 测量元件	水	新增
4	P-0902J 水泵出口	PG0902D	弹簧管	304 表壳/316 测量元件	水	新增
5	循环水给水管 CWS	PG0907	弹簧管	304 表壳/316 测量元件	水	新增
6	循环水回水管 CWR	PG0908	弹簧管	304 表壳/316 测量元件	水	新增
7	GO-0301-80-N1E (AP)	PG0302C	/	/	氧气	新增

序号	位置	编号	规格型号	本体材料	介质	备注
8	PV0301C 阀后	PG0303C	/	/	氧气	新增
9	PV0301D 阀后	PG0303D	/	/	氧气	新增

表 2.4-7 远传压力变送器（带就地指示）台账一览表

序号	位置	编号	规格型号	本体材料	介质	备注
1	循环水给水管 CWS	PIAS0906	/	316 表壳/316L 本体	水	新增
2	循环水回水管 SWR	PIA0909	/	316 表壳/316L 本体	水	新增
3	液氧储槽	PICA0302B	Y0-100Z	S. S. CASE	液氧	新增
4	GO-0301-80-N1E (AP)	PIA0301C	/	/	氧气	新增
5	GO-0302-80A-10K1E (AP)	PIA0305C/D	/	/	氧气	新增
6	F01B 反吹气管	PI8008	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
7	250 CWS14-01	PI8009	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	水	新增
8	400 AW013-02	PT8040	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
9	AC01B 入口	PT8016	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
10	AC01B 后冷却器前	PT8037	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
11	AC01B 后冷却器后	PT8039	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
12	AC01B1 级后	PT8017	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
13	AC01B2 级前	PT8026	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
14	AC01B2 级后	PT8027	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
15	AC01B3 级前	PT8036	参考 50KP1 大机	参考 50KP1 大机	空气	新增
16	F01C 反吹气管	PI9008	参考 30K 中机	参考 30K 中机	空气	新增

序号	位置	编号	规格型号	本体材料	介质	备注
17	250 CWS204-01	PI9009	参考 30K 中机	参考 30K 中机	水	新增
18	AC01C3 级后	PT32	参考 30K 中机	参考 30K 中机	空气	新增

表 2.4-8 爆破片台账一览表

序号	所在位置	设备名称	爆破片型号	位号 (PID)	排放通径	爆破压力 (MPa)	数量	备注
1	液氧储罐	爆破片	YC	PSE23/24	3/4"	1.76MPa	2	新增
2	液氧储罐	夹套泄放片	LIFT PLATE	PSE19	6"	≤0.05MPa	1	新增

## 2.5 主要原、辅材料和产品及储存

本项目属于广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目，为 50K 制氮机工程项目达到设计产能而建设。本项目原料为空气，产品为压缩空气，不涉及氮气，只是提高氮气产能，在 50K 一阶段项目中已对氮气进行分析辨识。本项目新建的液氧储罐储存上游生产装置液氧产品。

(1) 本项目原料为空气。本项目冷却塔加药过程涉及到阻垢缓蚀剂、分散剂、杀菌灭藻剂、氧化杀菌剂，相关化学品技术说明书详见附件。

表 2.5-1 本项目主要原料一览表

序号	物品名称	《危险化学品目录》中的序号	主要成分	物态	年产量	年使用量 t	最大储存量 t	储存地点	包装及储存方式	储存条件	火灾危险性类别	运输方式	来源
1.	空气	/	空气	气	/	/	/	/	/	/	/	/	自然状态的空气
2.	液氧	2528	氧	液	/	/	12.426	10.9m <sup>3</sup> 液氧储罐	储罐	-183℃	乙类	管道	50K 一阶段空分装置
3.	3D TRASAR 3DT125 冷却水处理剂	/	氯化锌 30%-60%、水	液	/	0.0125	不储存，厂商定期加药	循环水加药箱	桶装	常温、常压	/	/	外购
4.	次氯酸钠溶剂	/	次氯酸钠：6%-8%	液	/	0.21	0.2	循环水加药箱	桶装	常温、常压	/	/	外购
5.	阻垢缓蚀剂 DY-WH101	/	磷酸盐、磺酸盐、唑类等：30%-50%	固	/	0.1764	0.1	循环水加药箱	桶装	常温、常压	/	/	外购

序号	物品名称	《危险化学品目录》中的序号	主要成分	物态	年产量	年使用量 t	最大储存量 t	储存地点	包装及储存方式	储存条件	火灾危险性类别	运输方式	来源
6.	分散剂 DY-5200	/	聚羧酸：5%-10%、水	液	/	0.0672	不储存，厂商定期加药	循环水加药箱	桶装	常温、常压	/	/	外购
7.	非氧化性杀菌剂 DY-403	/	5-氯-2-甲基-4-异噻唑啉酮-3-酮：14%	液	/	0.084	不储存，厂商定期加药	循环水加药箱	桶装	常温、常压	/	/	外购

(2) 本项目产品为压缩空气。

表 2.5-2 本项目产品一览表

序号	物品名称	《危险化学品目录》中的序号	主要成分	物态	年产量	储存地点	包装及储存方式	储存条件	火灾危险性类别	运输方式	来源
1.	压缩空气	/	空气	气	530856000Nm <sup>3</sup>	/	/	/	/	/	自产

## 2.6 公用工程

### 2.6.1 供配电

#### (1) 供电系统

本项目供电电源依托于 1#动力站内变电站的 10kV 供配电系统，原供配电系统是由市政变电站引入四路 10kV 电源构成。每两路 10kV 电源为一组，构成 10kV 双重电源。1#动力站内变电站二层和三层已分别设置两段 10kV 母线，为本项目所有 10kV 电机供电，二层已设置 2 台 2500kVA 的 10/0.4kV 变压器，为本项目 0.4kV 设备供电。1#动力站内变电站 10kV 母线段及 10/0.4kV 变压器容量均能满足本项目 10kV 及 0.4kV 设备用电需求。

本项目 301#综合动力厂房内变配电室仅为土建预留，其中 10kV 高压柜及变压器、低压柜等变电站设备均为预留。

#### (2) 负荷等级

本项目均为连续运行用电设备。本项目中 DCS 系统、气体报警系统、消防主机设备为一级负荷，空压机、循环水泵、冷冻机、膨胀机、冷冻水泵、凉水塔风机、电加热器等重要生产设备为二级负荷，空调、照明、机械风机为三级负荷。消防设备、照明设备、空调设备电源在其现场最末一级配电箱处设置双电源自动切换开关箱。本项目涉及到的 DCS 系统、气体泄漏检测报警系统用电负荷为一级用电负荷中特别重要的负荷，采用 UPS 供电，满足《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.3 条要求。

本项目总装机容量约为 8898kW（不包含备用容量）。其中：0.4kV 用电设备总装设功率 748kW，10kV 用电设备总装设功率 8150kW。

#### (3) 防雷和接地保护

301#综合动力厂房建筑结构形式为钢筋混凝土框架+钢结构，建筑按第二类防雷建筑物考虑防雷措施。拟在钢筋混凝土屋面设 10m×10m 或 12m×8m 避雷网，钢结构屋面利用钢屋面作为接闪器，利用钢筋混凝土屋顶、柱、梁、基础内钢筋、钢柱做引下线，利用基础桩内的钢筋、地基梁内的钢

筋等作为接地装置，构件间的金属体相互焊接连接成电气通路，接地电阻小于等于  $1\ \Omega$ 。利用各层楼板及一层地板内的钢筋相互连接构成等电位均压网，屋面上所有金属构件均与避雷带可靠焊接连通。在建筑物四角及其它适当位置设置接地电阻暗检测点，有明显标志，以便随时监测接地电阻值。将厂区内各建筑物接地装置相互连成电气通路。金属静设备本体接地点不少于 2 处。

低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统。各建筑均设置总等电位联结端子箱，将建筑物电气装置的各外露可导电部分与装置外导电部分作总等电位连接，如配电箱的接地母排、电缆桥架、金属支架，给排水干管、送排风干管、压缩空气干管等金属管道以及金属壁板等建筑物金属构件等。有特殊接地要求的工艺设备采用独立接地干线接至接地系统或根据设备要求单独设置接地装置。进入建筑物的各种金属管道、建筑物内部的各种金属构架、支架及管道应就近与接地装置连接。

利用建筑物基础桩、承台钢筋和结构钢筋，焊接成等电位网构成综合接地装置，接地电阻  $R \leq 1\ \Omega$ 。若不能满足要求，在室外加打接地极。设备保护接地、工作接地、防静电接地均与该建筑综合接地装置相连。各建筑在多处经选择的柱上预埋钢板，钢板与构成等电位网的基础钢筋焊接。

#### （4）电源、电压和配电系统

本项目低压配电电源一般分为正常电源 N、应急电源 E 和不间断电源 U，U 电由不间断电源 UPS 的输出回路供电。门禁系统、视频监控系统、DCS 系统等采用不间断电源 UPS 电源供电，其余工艺设备及动力设备采用 N 电源供电。所有非消防电源均在变配电站内设置切断装置，火灾时可按建筑防火分区和工艺分区切断非消防电源。

低压配电电源为 50Hz、三相五线制，接地系统为 TN-S 系统。系统配电方式采用放射式与树干式相结合的混合式。

表 2.6.1-1 低压配电系统电压等级表

种类	电压
动力设备	380/220V
小动力电源、插座维修盘	380/220V
照明	220V，单相

### （5）配电设备、控制保护设备的选择

根据工艺设备、动力设备不同的配电要求及使用特性选择不同的配电设备。室内普通生产环境根据设备装设容量采用落地式 MCC 柜、动力配电箱、小型动力配电箱、插座箱、负荷隔离开关箱、插座等配电装置进行配电，室外普通环境配电设备还需考虑防水防尘，通常采用 IP65 防护等级配电装置，本项目不涉及防腐、防爆环境。

所有配电设备均由断路器对线路、用电设备进行短路及过载保护。电动机回路采用断路器、热继电器、马达保护器对线路、电动机进行短路、接地故障和过载保护。插座回路设额定动作电流为 30mA 的漏电保护装置。远离配电装置的用电设备，设现场隔离电器，并根据使用环境的要求，采用 IP55 或 IP65 防护等级。

由室外引入的低压配电线路，在室内靠近进线点处设置隔离电器。为防止过电压，由室外引入电源的总配电箱内及为屋顶和室外用电设备配电的配电箱内设电涌保护器（SPD）。

消防用电设备均采用专用回路供电，并在配电末端设置双路电源互投装置。消防配电回路仅设短路保护，过载保护作用于信号，不用于切断电路。消防用电设备配电箱箱面设明显消防标志。

### （6）配电线路的保护及导线的选择和敷设

#### 1) 导线、电缆的选择及保护

导线、电缆的选择原则是根据计算电流值，允许温升选择，并以动稳定、热稳定、电压损失及机械强度进行校验，同时还要根据线路的数量、敷设情况和环境温度考虑校正系数。配电线路装设了短路保护，过载保护和接地故障保护等。

#### 2) 电缆及电线类型

低压配电电缆采用 ZA-YJV-0.6/1KV 阻燃 A 型铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆，缆芯温度 90℃，电线采用 ZA-BV-450/750V 阻燃型铜芯塑料绝缘电线，

室外非消防配电回路的直埋电缆需采用 ZA-YJV22-0.6/1kV 阻燃 A 型铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装电力电缆。

消防配电回路对于在外部火势作用一定时间内，需保持线路完整性、维持通电的设备如生命安全、消防设备等，采用阻燃耐火型电缆 ZANH-YJV-0.6/1kV、阻燃耐火型电线 ZANH-BV、矿物绝缘电缆 YTTW-0.6/1kV 矿物绝缘电缆。10kV 高压电源进出线选用 ZA-YJV-10kV 电缆。

### 3) 线路敷设

本项目根据电缆使用、敷设情况，室内设置电缆桥架。电缆桥架主要采用梯级式、托盘式、槽式。低于 2.4m 安装的桥架采用槽式桥架。

室内电缆在电缆桥架内敷设，出桥架的线路穿镀锌钢管敷设。电气线路在进、出建筑物处、防火隔墙处作防火处理和密封处理。

消防设备的配电线路应穿镀锌焊接钢管保护，当暗敷时，应敷设在非燃烧体结构内，其保护层厚度不小于 3cm，明敷时穿镀锌焊接钢管保护或在全封闭防火桥架内敷设，并采取防火保护措施。

## (7) 照明系统

### 1) 照明方式和种类

照明电源频率为交流 50Hz，电压为 380/220V，接地型式采用 TN-S 系统。系统配电方式采用放射式与树干式相结合的混合式。建筑内照明配电设备采用落地式动力配电箱与小型照明配电箱相结合的方式。在电气间、生产区域走道、便于检修处设置。

本项目照明方式有一般照明、局部照明，照明种类有正常照明、应急照明，局部照明主要由设备自带。建筑的安全出口、疏散口和疏散通道处等设应急疏散标志灯，采用集中式应急照明系统。

### 2) 照明配电设备选择

建筑内均设正常照明与应急照明配电箱，应急照明回路由应急照明配电箱单独配电。

建筑内照明配电设备采用落地式动力配电箱与小型照明配电箱相结合的

方式。在电气间、生产区域走道、便于检修处设置。

### 3) 光源及灯具的选择

照明灯具及光源根据不同的生产功能、环境要求进行选择。

建筑内光源均采用 LED 光源，所有灯具的功率因数不小于 0.9。301#综合动力厂房高空间采用 LED 天棚灯吊杆安装，有吊顶区域采用嵌入式 LED 灯具吊顶上安装，设备站房、变电站采用 LED 灯线槽安装，其他房间采用防护式 LED 灯吊杆安装。

潮湿和有产生水雾的场所采用防水型灯具；室外照明光源采用截光型 LED 灯，灯具结构为光源一体化，防护等级为 IP65。室外道路照明光源采用 LED 光源。建筑立面根据需要装设泛光照明。道路照明和建筑泛光照明采用控制器分区、分路控制。

### 4) 灯具控制方式

室内各区域照明系统均采用照明开关就地控制，楼梯间采用声光感应式控制开关。室外道路照明和建筑泛光照明采用控制器分区、分路控制。

### 5) 应急照明设置

备用照明：建筑内重要的控制室、发电机房、配电室、消防工作区域设消防备用照明，消防备用照明光源及照明灯具选型与所在区域的正常照明的光源及灯具相同，其备用照明的照度不低于正常照明照度的 100%，电源由消防电源供电，持续供电时间不小于 180 分钟。

应急照明、疏散指示：安全出口、疏散出口、楼梯间等处设置应急照明和疏散指示，应急照明和疏散指示电源由额定输出电压不大于 DC36V 的 A 型应急照明集中电源供电。消防应急照明和疏散指示系统采用集中电源集中控制型系统，系统由应急照明控制器、应急照明集中电源装置和集中电源集中控制型消防应急灯具组成。应急照明控制器主机已建成，安装在消防值班室内，本阶段消防应急照明和疏散指示系统通过通讯总线接入原有控制器主机。应急照明集中电源装置采用蓄电池作为疏散照明的备用电源时，在非点亮状态下，不得中断蓄电池的充电电源。集中电池的蓄电池组达到使用寿命

周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足不应少于 1.0h 的持续时间。

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、消防专用通道，不应低于 10.0lx；疏散走道、人员密集的场所，不应低于 3.0lx；上述规定场所外的其他场所，不应低于 1.0lx；配电室等发生火灾时仍需要工作、值守的区域不应低于 1.0lx。出入口处、楼梯间等处设安全出口标志灯、疏散出口指示标志灯和楼层指示标志灯，正常、应急均亮。

应急照明配电箱按防火分区设置，并按防火分区设置末端双电源自动切换应急照明配电箱。

6) 照明导线的选择和线路敷设照明线路沿电缆桥架或穿镀锌钢管保护，在吊顶内、金属壁板内及埋墙、埋楼板敷设。应急照明的电气线路均采用阻燃耐火型电线、电缆在耐火槽盒内敷设，电线均穿镀锌焊接钢管保护，保护管外壁涂防火涂料。

#### 7) 照明线路的选择及敷设方式

照明干线及支干线一般选择 ZA-YJV-0.6/1.0kV 阻燃型交联铜芯电力电缆，照明支线采用 ZR-BV-450/750V 阻燃型铜芯塑料电线；电缆沿桥架敷设，电线穿钢管明敷，在照明支线较多的地方可采用金属线槽敷设。

应急照明干线及支干线一般选择 ZANH-YJV-0.6/1.0kV 阻燃耐火交联铜芯电力电缆，应急照明支线采用 ZANH-BV-450/750V 型阻燃耐火铜芯塑料电线，线路单独敷设，均穿钢管保护，并在钢管表面刷涂防火涂料。

线路截面按允许电压损失选择，并以导线的长时间允许温升、动稳定、热稳定及机械强度进行校验。

照明、插座分别由不同的支路供电，除特别注明外，一般照明支路导线采用 ZR-BV-2.5mm<sup>2</sup> 穿 JGD 管明敷设；插座支路导线采用 ZR-BV-2.5mm<sup>2</sup> 穿 JGD 管明敷设；所有插座支路均设剩余电流保护；应急照明支路采用 NHZR-BV-2.5mm<sup>2</sup> 导线穿镀锌焊接钢管明敷设。

所有线路在吊顶内敷设时采用金属管敷设，不使用 PVC 管敷设。

室外路灯低压电缆线路采用绝缘电压为 0.6/1kV 的铜芯交联铠装电力电

缆，电缆线路采用电缆沟、排管、直接埋地和桥架相结合的敷设方式。直接埋地敷设时一般埋深为 0.8m，过马路时穿镀锌焊接钢管保护。

## 2.6.2 给排水系统

### （1）给水

本项目给水水源依托厂区现有给水管网，厂区原有给水管网为城市自来水，水压约为 0.20MPa，从厂区东侧经海四路引入一条 DN150 市政自来水管，经水表计量后在厂区形成环状供水管，供厂区消防、生产用水。

本项目新增一处自来水用水点，为冷却塔区域洗眼器给水，由原有自来水管网上引出一根 DN32 的管道，供本次使用。

### （2）排水

本项目无生活排水排放，雨水单独排放至市政雨水系统。本次新建建筑采用重力流雨水排水系统，雨水经管道收集后排至厂区现有雨水管网。

## 2.6.3 自控系统

本项目自动化过程控制系统包括空压机、冷冻机、冷冻水泵、冷却塔工艺及设备单元。空压机、冷却塔采用现场 PLC 控制系统，通过 PLC 现场控制单元通讯接口按照工艺、设备要求的参数传送到中心控制室控制站，在操作站实现显示、报警、联锁、控制。其他工艺及设备测量、控制回路采用 DCS 控制系统，通过现场测量仪表模拟或开关信号传送到控制室控制站，在操作站显示、报警，并控制现场最终执行机构。紧急停车按钮或开关采用硬连接线直接控制现场最终执行单元。

本项目不涉及新增不间断电源（UPS），本项目 DCS 控制系统操作站、控制站、控制柜及卡件均依托已建 50K 一阶段控制室。

本项目不涉及在线分析仪表及分析小屋。在线分析均依托已建 50K 一阶段在线分析仪表及分析小屋。

控制系统采用集散型控制系统。系统由现场仪表、现场控制器或控制子系统。控制中心与消防控制中心共享生产和支持厂房消防控制室，在控制室

2 设置了全厂控制系统的集中监控工作站及若干套承包商系统的监视工作站。

现场测量仪表包括温度、压力、液位、流量等测量及变送器。现场最终执行单元包括调节阀、开关阀。

仪表及控制系统的 UPS 电源与电信系统 UPS 电源分开独立设置。

在重要区域如工艺、主要的机械系统及与洁净区有关的系统中应使用高精度、高可靠性的工业级仪表及阀门。所有安装、应用于高电磁干扰及高地震带区域的仪表及阀门需要鉴定并确认适合应用于此类区域。非重要区域例如办公区和与工艺无关的区域可采用标准商用仪表及阀门用于控制及监视。

控制装置（阀门、风阀、执行器等）设计为故障安全型。

PLC 控制器主要用于空压机、冷却塔等系统的控制。重要系统的 PLC 配置冗余的 CPU、电源、通讯电缆，远程 I/O 机架配置冗余的通讯单元。PLC 盘具备远程 I/O 的功能。

本项目空气压缩机组控制系统（CCS）、冷却塔采用 PLC 控制，由压缩机制造商（供应商）成套供应。控制单元的 CPU 应 1:1 冗余配置；通信接口、电源为 1:1 冗余配置。控制回路 I/O 卡及重要检测点 I/O 卡冗余配置，数据采集单元的 CPU、通信卡 1:1 冗余配置。DCS 控制系统的设计符合《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）的要求。

本项目所依托 DCS 系统的负荷容量，扩容后的 DCS 系统控制单元最大负荷小于 60%，依托的 DCS 系统的负荷容量符合《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）第 6.3.6 条的要求。

涉及氧气管线的仪表及控制阀门均选择禁油型，并在安装前对其脱油脱脂情况进行核实。

紧急切断阀在气动执行机构的气路上能加装手动阀，现场操作手动阀能将阀门关闭，该手动阀设铅封保护。

建筑设备监控系统的接地包括屏蔽接地和保护接地，屏蔽接地用于屏蔽线缆的信号屏蔽接地，保护接地用于正常不带电设备金属外壳接地。本项目中的建筑设备监控系统的接地方式，采用共享接地系统，接地电阻 $\leq 1\ \Omega$ 。

## 2.6.4 采暖通风

### （1）采暖

本项目 301#综合动力厂房采用空调供暖，302#冷却塔及水池 2 及液氧储罐为室外构筑物，无需设置采暖。

### （2）通风

1) 301#综合动力厂房设置机械通风，自然进风，换气次数不小于 20 次/h，空压机房内有较大发热量的设备区域，按照工艺提供设备发热量计算所需排风量，设置屋顶排风机与边墙风机共用的排风方式，自然补风；

2) 10KV 电机气动室、电缆接入室、10KV 无功补偿室设置气体灭火后排风系统。本项目所有电气房间均设置气体灭火系统，机械进、排风系统，进、排风风管穿房间隔墙处均安装 70℃ 电动密闭防火阀，风机兼平时排风及气体灭火后排风使用，所有的支管上设电动密闭风阀（平时开启），火灾时自动关闭（同时关闭风机），保证气体灭火房间的密闭性，火灾后电动开启电动密闭阀及风机，排除废气，火灾后排除废气系统按照不小于房间换气次数 5 次/h 设置下排风口，风口下沿距地不大于 300mm。

3) 本项目气体灭火房间排风风机在室内、外便于操作的地方设置双电器开关，并按相关规范设置电气开关。

4) 本项目 301#综合动力厂房内备用间、维修间、一般固废间、一般危废间设置机械通风，自然进风，换气次数不小于 6 次/h；

5) 本项目固废间存放的物质为纸箱、一般危废间存放的废润滑油、废手套，无有毒、有害及易燃易爆的物质，采用边墙风机排风，无需设置气体侦测等联锁开启风机措施。

### （3）消防排烟

1) 本项目新建 301#综合动力厂房为丙类，无人员长期停留及较多的可燃物，无需设置机械排烟设施。

2) 本项目设置封闭楼梯间，采用自然通风防烟措施。采用自然通风的封闭楼梯间，在最高部位设置面积不小于 1.0m<sup>2</sup> 的可开启外窗，三层内设置

总面积不小于  $2.0\text{m}^2$  的可开启外窗或开口，设置在高处不便于直接开启的可开启外窗在距地面高度为  $1.3\text{m}$ - $1.5\text{m}$  的位置设置手动开启装置。且布置间隔不大于 3 层。

### 2.6.5 气体报警系统

本项目依托原有已建成气体报警系统，气体报警控制系统按照装置设施进行报警分区，各报警分区分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。区域报警器的报警信号声级高于  $110\text{dBA}$ 。

在 301#综合动力厂房设置环境氧气探测器及现场区域报警器；液氧罐区现场依托已设的氧气气体探测器。

气体报警控制线接入中控室内气体报警控制器，气体检测报警信号送至中控室内进行显示报警；气体报警控制单元的故障信号送至消防控制室进行图形显示和报警；当气体泄漏超过二级报警值或出现欠氧或富氧时，现场区域报警器、控制室 2 和消防控制室的声光报警器同步报警，同时联动广播系统进行疏散广播。

本项目 301#综合动力厂房外有可能出现周边逸散而来的碳氢化合物可燃气体，因此在 301#综合动力厂房内两台自洁式过滤器中间空压机空滤吸入口附近设置在线碳氢化合物探测器 3 台，包括 1 台  $\text{CH}_4$  侦测器（型号 SD-1GH，报警设定值： $5\text{ppm}$ ），1 台  $\text{C}_2\text{H}_2$  侦测器（型号 GTYQ-ESD500，报警设定值  $50\%\text{LEL}$ ）和 1 台  $\text{C}_n\text{H}_m$  侦测器（型号 GTYQ-ESD500，报警设定值  $50\%\text{LEL}$ ），并设置声光报警器。

表 2.6.5-1 本项目气体报警台账

序号	名称	规格/型号	数量	安装位置及高度	报警值	备注
气体探测器						
1	氧气气体探测器	GTYQ-ESD500	3	空压机房内， +1.5-2m 安装	缺氧报警值 19.5%、过氧报警值 23.5%	新增
2	氧气气体探测器	电化学型	2	液氧储罐区域	缺氧报警值 19.5%、过氧报警值	依托

序号	名称	规格/型号	数量	安装位置及高度	报警值	备注
					23.5%	
3	碳氢化合物探测器	理研 SD-1GH	1	301#综合动力厂房两台空气压缩机入口过滤器中间, +1.0m 安装	CH <sub>4</sub> , 报警设定值: 5ppm	新增
		GTYQ-ESD500	1		C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , 报警设定值: 50%LEL	新增
		GTYQ-ESD500	1		CnHm, 报警设定值: 50%LEL	新增
区域报警						
1	气体声光报警器	总线型 壁挂式	2	空压机房外, +1.5m 安装	/	新增
2	气体声光报警器	总线型 壁挂式	1	空压机空滤吸入口附近	/	新增
3	气体声光报警器	总线型 壁挂式	2	液氧储罐区域		依托

## 2.6.6 火灾自动报警及消防联动系统

### (1) 火灾自动报警系统

本项目利用原有消防控制室，为整个厂区的消防控制中心。消防控制室设备包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防应急广播控制器、消防专用电话总机和防火门监控器、消防电源监控器、电气火灾监控器、消防应急照明主机、打印机及备用电源设备等组成。

### (2) 火灾探测器的设置

- 1) 301#综合动力厂房采用智能型感烟/感温火灾探测器。
- 2) 在 301#综合动力厂房出入口处和疏散通道处设置手动报警按钮和声光报警装置。

### (3) 消防联动控制

相应区域的声光报警装置全部激活发出声光警报；启动应急广播系统，指挥灭火及人员疏散；切断相关区域的所有非消防电源；启动消火栓泵、气体灭火或其它消防灭火系统；联锁下降相应防火分区内的防火卷帘；启动相关区域的防排烟设施；接收所有设备或系统的状态或动作反馈信号。

火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路采用燃烧性能不低于

B<sub>2</sub>级的耐火铜芯电线电缆报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路采用燃烧性能不低于 B<sub>2</sub>级的铜芯电线电缆。

火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源直接与消防电源连接，而不使用电源插头。

消防设备应急电源输出功率大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的 120%，蓄电池组的容量可以保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上。

火灾自动报警系统的供电线路和传输线路设置在室外时，均采用埋地敷设的方式。

火灾自动报警系统主电源开关未设置剩余电流动作保护和过负荷保护装置，采用单磁脱扣型断路器。

#### （4）消防电话

在 301#综合动力厂房设消防专用电话机，在手动报警按钮上设有消防电话插孔。发生火情时，可通过该系统实现火灾应急通讯。

#### （5）公共广播兼应急广播

本项目采用公共广播兼应急广播共用系统，火警应急广播系统主机设备设置在消防控制室内。当火灾发生时，同时向全厂进行广播，在消防控制室能手动或按预设控制逻辑联动控制选择广播分区、启动或停止应急广播系统，并能监听消防应急广播。在 301#综合动力厂房设火灾应急广播扬声器，扬声器的声压级比环境噪声大 15dB。

### 2.6.7 供气

本项目仪表气为干燥空气/氮气，主要用气设备为空压机 AC01B 和 AC01C，仪表气接自己建 50K 制氮装置的仪表气干管预留阀。

已建成的 50K 制氮装置的仪表气系统在设计时，已考虑 AC01A（已建成）、AC01B（本次新建）、AC01C（本次新建）及 50K 制氮机本身的仪表气使用需求，其供应能力可以满足本项目使用需求。已建成的 50K 制氮装置的仪表气系统气体来源有 2 路，其中 1 路干燥空气气源自 PPU 纯化器后接

入，另 1 路氮气气源自该公司原有仪表气管道接入。正常情况下仪表气由已建成 50K 制氮机分子筛吸附后的干燥空气引入一路作为主气源，当装置停机的时候，已建成后备液氮储罐气化后的氮气作为临时应急备用仪表气源，在氮气管道接入仪表空气管道前设有调压阀、气动切断阀、手动切断阀作为氮气管道与仪表空气管道的隔离。

本项目已建成的仪表气供气管道上设有调压阀（PV1102/PV1123），阀后有就地压力显示和远传压力信号，在控制室 2 的 DCS 系统上设有压力低报警。

## 2.6.8 消防

本项目消防设施依托厂区现有消防系统，同时新增室内消火栓、室外消火栓、灭火器等消防设施。

消防控制室 24 小时值班，操作人员均取得《消防设施操作员证》，持证上岗。持证情况情况如下：

表 2.6.8-1 消防设施操作人员取证情况

类别	姓名	证书编号	取证时间	有效期	证书等级	发证单位
消防设施操作人员	董锐莹	2336003030401298	20230701	长期	四级/中级	应急管理部消防救援局
	曾庆艳	2436003021408467	20230701	长期	四级/中级	
	张立亚	2336003001424852	20231201	长期	四级/中级	
	杨金凤	2536053010411491	20250927	长期	四级/中级	
	辛治乐	2436003001404556	20240402	长期	四级/中级	
	王泽旭	1636003001400212	20160218	长期	四级/中级	
	张波	2436003021402174	20240301	长期	四级/中级	
	李二卫	2436003001423486	20241101	长期	四级/中级	

### 2.6.8.1 现有消防系统

该公司消防水源来自市政自来水管网，设有地下消防水池和消防泵房。水池设有现场液位计和液位远传至控制系统功能，当液位低于设定值，可通过浮球阀进行补水。消防水池最低液位高于消防泵顶部排气孔，满足消防泵自灌起泵要求。

厂区现有消防水池补水管径为 DN100，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）4.3.3“消防水池的给水管应根据其有效容积和补水时间确定，补水时间不宜大于 48h，但当消防水池有效总容积大于 2000m<sup>3</sup>

时，不应大于 96h。消防水池进水管管径应计算确定，且不应小于 DN100”。该公司消防水池有效容积 561m<sup>3</sup>，补水管径 DN100，流量按照 40t/h 考虑，流速为 1.35m/s，一次补水时间为 14.1h，小于 48h，满足规范要求。消防水池建筑长宽高为 18.3m×9.55m×4.25m，水池有效面积为 165m<sup>2</sup>，消防水池最低有效水位-5.1m，正常水位-1.7m，有效容积为 561m<sup>3</sup>。

消防水池、消防水泵及高位消防水箱均依托现有一阶段已建系统。电动消火栓泵参数：Q=45L/s，H=60m，N=45KW（一用一备，互为备用）；高位消防水箱：位于 1#-动力站屋顶，有效容积 12m<sup>3</sup>。消防水池及水泵房设置在 1#-动力站负一层，稳压装置也位于消防泵房内。

### 2.6.8.2 消防用水量

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）“3.1.1 工厂、仓库、堆场、储罐区或民用建筑的室外消防用水量，应按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火所需室外消防用水量确定，同一时间内的火灾起数应符合下列规定：1 工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm<sup>2</sup>，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应按 1 起确定；当占地面积小于或等于 100hm<sup>2</sup>，且附有居住区人数大于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 2 起确定，居住区应计 1 起，工厂、堆场或储罐区应计 1 起”判定。该公司土地面积为 19991.5m<sup>2</sup>，小于 100hm<sup>2</sup>，周边 500m 范围内无居住区，因此判定，该公司按同一时间内一起火灾进行消防水量计算。

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本项目设置室内消火栓系统。消防水量见下表。

表 2.6.8.2-1 消防用水量一览表

序号	建筑名称	建筑类别	层数	建筑高度 m	建筑体积 m <sup>3</sup>	室内消火栓用水量 L/s	室外消火栓用水量 L/s	火灾持续时间 h	消防用水量 m <sup>3</sup>
1	301 综合动力厂房	丙类厂房	1F/2F	14.34	5000<V<20000	20	25	3	486

经计算，现有消防系统满足消防用水量的需求。

### 2.6.8.3 消火栓系统

室内外消火栓采用联合加压的供水方式，室内外消火栓共用室外消防环网。室外消火栓环网干管管径为 DN200，并在适当位置设置阀门，两个阀门之间的室外消火栓数量不大于 5 个。本项目在 301 综合动力厂房西北侧、东北侧各新增 1 个室外消火栓。本项目依托 301 综合动力厂房西南侧及东南侧已建的 2 个室外消火栓，并将其东南侧已建的室外消火栓移至道路南侧绿化带内。因此，301#综合动力厂房新建 2 个室外消火栓，依托原有 2 个室外消火栓，室外四周共设置有 4 个室外消火栓。室外消火栓设置间距不大于 120m，距路牙  $0.5\text{m} \leq d \leq 2.0\text{m}$ 。室内消火栓消防时两股水柱同时供水，每股流量：5L/s。室内消火栓为 DN65 单栓口型，水带长 25m，水枪  $\phi 19$ 。消火栓系统初期消防水量由设在 1#号建筑屋顶的消防水箱（ $V_{有}=12\text{m}^3$ ）保证，最不利点静压由设在消防水泵房的消火栓加压稳压设备保证。本项目 301 综合动力厂房设置 10 个室内消火栓，室内消火栓同时设置电伴热措施。

消火栓泵由消防水泵出水管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关信号直接启动，并向消防控制中心报警，显示火灾发生位置并发出声光等信号。消火栓主管上压力开关启泵压力  $P$  为 0.35MPa；稳压泵启泵压力  $P_{s1}=0.42\text{MPa}$ ，停泵压力  $P_{s2}=0.49\text{MPa}$ 。消防水泵不设置自动停泵的控制功能，停泵由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定。消防水泵应确保从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间不大于 2min。

### 2.6.8.4 灭火器

依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）设置灭火器。本项目采用干粉灭火器。详见下表。

表 2.6.8.4-1 本项目灭火器配置情况

序号	位置	类型	规格	数量 (具)
1	301#综合动力厂房	磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4	27
2	301#综合动力厂房	磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20	3

### 2.6.8.5 气体灭火系统

本项目 10KV 电机启动室、10KV 无功补偿室、电缆接入室、变电站等房间设置无管网七氟丙烷气体灭火系统，采用半固定式钢瓶，每间布置 2-3 个，灭火设计浓度为 9%，设计喷放时间不大于 10S。设置气体灭火的房间设置泄压口，泄压口高度不低于房间净高的 2/3。

无管网七氟丙烷气体灭火系统的操作流程如下：（1）当防护区发生火灾时，感烟探测器或感温探测器检测到火灾信号（如烟雾浓度超标或温度骤升）。（2）控制器发出声光报警，提示人员疏散。关闭空调、送排风装置、防火阀等联动设备。（3）若双探测器同时报警或人工确认火情，系统启动灭火程序。（4）电磁驱动装置启动，容器阀打开，灭火剂通过高压软管施放到防护区。（5）压力信号器反馈信号至控制器，点亮放气指示灯，禁止人员进入防护区。若防护区超压，机械泄压装置自动开启以降低压力。

各气体灭火房间设置参数如下表。

表 2.6.8.5-1 本项目气体灭火房间参数表

房间名称	防护区面积 m <sup>2</sup>	容积 m <sup>3</sup>	设计浓度	喷放时间	计算用量 Kg	灭火剂存储量 Kg	泄压口面积 m <sup>2</sup>	系统储瓶数	储存压力 MPa
电缆接入室	70	399	9%	10s	300	306	0.13	2×70L	2.5
10kV 无功补偿室	56	336	9%	10s	252	260	0.11	2×70L	2.5
10kV 电机启动室	72	432	9%	10s	324	332	0.14	2×90L	2.5
变电站	254	1562.1	9%	10s	1172	1200	0.52	8×70L	2.5

### 2.6.8.6 消防依托

该公司消防依托北京经济技术开发区综合救援支队，直线距离 2.3km，行车距离 3.7km，约 9min 内到达。

### 2.6.9 安防系统

本项目设门禁系统、视频监控系统、入侵报警系统。门禁控制、视频监

控等安防管理主机置于 2#建筑消防控制室。

### （1）视频监控系统

为了保证本项目建筑及室外的安全，设置视频监控系统，以便实时地显示和记录被控现场或被控目标的详细情况。

安全监控摄像机设在厂区各出入口及周界处、停车场、设备站房、进出货区和装备有读卡器的门的附近。对小范围监控区域，摄像机采用定焦距、定方向的固定安装方式，对大范围监控区域，选用带有转动云台和变焦镜头的彩色摄像机。

该系统对监控场所进行实时、有效的视频探测、监视、显示和记录，并具有报警和图像复核功能。摄像机视频信号采用光缆传输方式，电源采用 POE 供电方式。

### （2）门禁系统

对主要建筑的主要出入口、厂区入口和主要管理区等场所，根据不同的通行对象及其准入级别采用出入卡管理。

门禁控制器采用联网工作方式，电源采用集中供电方式。此系统除进行正常的通道管理外，在发生火灾时可接收来自火灾自动报警系统的信号，将疏散通道上的受控门置为解锁状态，以便于人员的疏散以及火灾的扑救。

## 2.6.10 安全设施

本项目设置的安全设施详见下表。

表 2.6.10-1 主要安全设施一览表

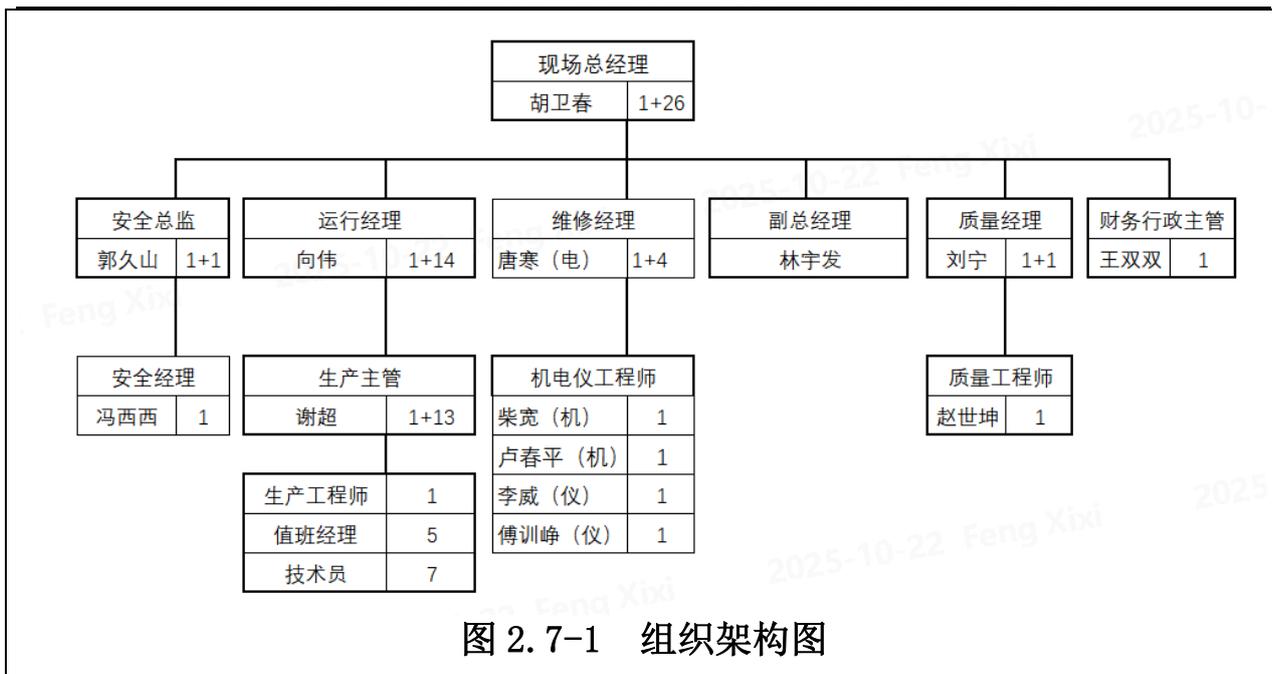
序号	类别	分类	名称	位置	数量
1	预防事故设施	检测、报警设施	氧气体探测器	301#综合动力厂房	3 个
			碳氢化合物气体探测器	301#综合动力厂房	1 个
			现场区域报警器	301#综合动力厂房	3 个
		设备安全防护设施	液位计、压力表	设备本体	液位计 2 个 压力表 27 个
		作业场所防护设施	防护栏杆、管道保冷、防撞柱	低温管道、操作平台	1 处（低温管道）
	安全警示标志	安全警示标志	厂区	若干	

序号	类别	分类	名称	位置	数量
2	控制事故设施	泄压和止逆	安全阀	空压机出口、液氧管道、空压机循环水、液氧储罐	液氧 3 个 氧气 2 个 空气路 2 个 空压机循环水系统 2 个 液氧储罐 7 个
			液氧储槽夹套泄放装置	外壳防爆口	1 个
			液氧储槽爆破片	液氧储罐	2 个
			止回阀	循环水系统 液氧系统 空压机系统	循环水系统 4 个 液氧系统 3 个 空压机 2 个
3	减少与消除事故影响措施	防止火灾蔓延设施	感烟探测器	预留配电房	10 个
		灭火设施	室内消火栓	301#综合动力厂房	10 个
			室外消火栓	301#综合动力厂房四周	4 个
			灭火器	301#综合动力厂房	12 具
			七氟丙烷气体灭火系统	301#综合动力厂房	7 组
		紧急个体处置设施	洗眼器、急救箱	室外装置区	1 套
		应急救援设施	正压式空气呼吸器、堵漏工具、防冻服，低温手套	应急救援器材柜	2 套
		逃生避难设施	风向标、疏散标识、安全出口标识、应急照明灯	室外设备区	2 套
劳动防护用品和装备	安全帽、安全鞋、低温手套、面屏、防冻服	个体防护用品储存处	1 套		

## 2.7 安全管理

该公司总人数为 27 人，设置安全生产管理机构-安全部，配备 1 名安全总监（郭久山），安全总监具有 15 年气体行业从业经验，取得注册安全工程师证书（化工安全）；设有 1 名专职安全管理人员（冯西西），具有化工专业（化学工程与工艺）本科学历，且从事相关工作 10 年以上。

该公司组织架构见图 2.7-1。



该公司安全生产管理机构成立文件、安全总监任命书、专职安全员任命书、注册安全工程师资格证书等见附录。

该公司主要负责人、分管负责人和安全管理人員等取证情况见下表：

表 2.7-1 该公司主要负责人及安全管理人員取证情况

序号	姓名	职务	学历	专业	从事相关行业年数	证书类型	证号	有效期至	发证单位
1	胡卫春	法人	本科	化学工程与工艺	15	主要负责人	432325197902256118	2026.7.31	北京市应急管理局
		主要负责人							
2	向伟	运行经理	本科	应用化学	15	安全生产管理人员	500235198605228178	2026.7.31	北京市应急管理局
		分管安全、生产、技术、设备负责人							
3	郭久山	安全总监	大专	生物工程	15	注册安全工程师（化工安全）	41190216148	注册有效期 2028.8.16	应急管理部
4	冯西西	专职安全管理人员	本科	化学工程与工艺	10	安全生产管理人员	13018119890213303X	2029.1.17	北京市应急管理局

## 2.8 工作制度及劳动定员

本项目不新增人员，依托公司原有人员，人员配置可同时满足已建项目和本项目需求，公司劳动定员为 27 人，其中，管理人员 7 人，技术人员 8 人，操作工 12 人，操作工实行四班二运转工作制，每班 12h，每年 365 天，管理人员和技术人员实行单白班工作制，每周 5 天，每天 8h。聘任人员将进行专门的技術和管理培训，经严格考核且合格后才允许持证上岗。

## 2.9 生产储存设施采取的控制方式及安全联锁情况

本项目设置 1 个 10.9m<sup>3</sup> 液氧储罐，未构成危险化学品重大危险源。

本项目空气压缩机组控制系统（CCS）、冷却塔采用 PLC 控制，由压缩机制造商（供应商）成套供应。控制单元的 CPU 应 1:1 冗余配置；通信接口、电源为 1:1 冗余配置。控制回路 I/O 卡及重要检测点 I/O 卡冗余配置，数据采集单元的 CPU、通信卡 1:1 冗余配置。DCS 控制系统的设计符合《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）的要求。

本项目目前处于安全预评价阶段，暂未进行 HAZOP 分析和 LOPA 分析，后续设计阶段进行 HAZOP 分析和 LOPA 分析后确定是否需要设置 SIS 系统。

## 第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 3.1 危险有害因素辨识依据

本项目危险、有害因素辨识主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）、《危险化学品目录》（2015 版）（应急管理部等（2022 年）第 8 号公告调整）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号；国务院令〔2014〕653 号修订；国务院令〔2016〕666 号修订；国务院令〔2018〕第 703 号修订）、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）、《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》、《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《特别管控危险化学品目录（第一版）》、《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）、《关于加强涉及重点监管危险化学品企业安全监管工作的通知》（京安监发〔2013〕47 号）、《北京市危险化学品禁止、限制、控制措施（2024 年版）》（北京市应急管理局等 7 部门）等有关标准及资料。

《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）将生产过程中的常见事故划分为 20 类。分别是：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、其它爆炸、中毒和窒息、其它伤害。

注：该公司在 50K 一阶段项目时空分装置的氮气产能预计能达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年，50K 一阶段项目实际产能为 14016 万 Nm<sup>3</sup>/年，已为本项目氮气产能做好预留。本项目产品不涉及氮气，只是提高氮气产能，在 50K 一阶段项目中已对氮气进行分析辨识，因此本项目只对氮气的相关内容描述，不做辨识、分析、评价。

## 3.2 物料的辨识结果

本项目涉及的物料辨识结果见下表：

表 3.2-1 物料辨识情况表

序号	辨识类别	辨识依据	物质名称	
1	危险化学品	《危险化学品目录》（2015 版）（应急管理部等（2022 年）第 8 号公告调整）	氧[压缩的或液化的]	
2	剧毒化学品	《危险化学品目录》（2015 版）（应急管理部等（2022 年）第 8 号公告调整）	不涉及	
3	重点监管的危险化学品	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）	不涉及	
4	北京市重点监管的危险化学品	《关于加强涉及重点监管危险化学品企业安全监管工作的通知》（京安监发〔2013〕47 号）	不涉及	
5	易制毒化学品	《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，自 2005 年 11 月 1 日起施行，国务院令 653 号修改，国务院令 666 号修改、国务院令 703 号修改）、国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函（国办函〔2021〕58 号）	不涉及	
6	高毒物品	《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）	不涉及	
7	易制爆危险化学品	《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部令〔2017〕154 号）	不涉及	
8	特别管控危险化学品	《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部/工业和信息化部/公安部/交通运输部公告 2020 年第 3 号）	不涉及	
9	各类监控化学品	《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）	不涉及	
10	禁止、限制、控制化学品目录	北京市应急管理局等 7 部门关于印发《北京市危险化学品禁止、限制、控制措施（2024 年版）》的通知京应急发〔2024〕1 号	禁止	/
			限制	/
			控制	氧[压缩的或液化的]

表 3.2-2 危险物质一览表

序号	物质名称	目录序号	危险性类别	相态	主要理化性质参数	CAS 号	火灾危险性分类	主要危险特性
1.	氧[压缩的或液化的]	2528	氧化性气体, 类别 1 加压气体	液、气	无色无味/相对密度(空气=1): 1.43/相对密度(水=1): 1.14/熔点(°C): -218.8/沸点(°C): -183.1/饱和蒸汽压(KPa): 506.62	7782-44-7	乙	1. 助燃, 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。 2. 常压下, 当氧的浓度超过 40%时, 有可能发生氧中毒。 3. 液氧泄漏可能发生人员冻伤事故。 4. 液氧储罐具有容器爆炸风险。

### 3.3 危险化工工艺的辨识结果

本项目工艺不发生化学反应，不产生污染物。依据《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），本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 3.4 危险、有害因素的辨识结果

依照《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）的划分：

本项目运行过程存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、其他伤害（低温冻伤等）、噪声与振动等。详细分析见附件 F2.2 节内容。

本项目生产装置及设备的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、触电、中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、容器爆炸、物体打击、坍塌、其他伤害（灼烫、冻伤、噪声与振动）等。详细分析见附件 F2.3 节内容。

本项目公用工程及辅助设施存在的主要危险、有害因素有车辆伤害、触电、火灾爆炸、容器爆炸、噪声和震动、高处坠落、淹溺、中毒和窒息、其它伤害等。详细分析见附件 F2.5 节内容。

本项目选址、周边环境、自然条件存在的主要危险、有害因素有：大风、暴雨、雷电、高低温、地质灾害等。详细分析见附件 F2.6 节内容。

本项目总平面布置及建（构）筑物存在的主要危险、有害因素有：事故扩大、不利救援等。详细分析见附件 F2.7 节内容。

本项目施工及拆除过程主要存在的危险、有害因素有：高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、起重伤害、坍塌、火灾爆炸、车辆伤害、中毒和窒息（窒息）等。详细分析见附件 F2.8 节内容。

本项目不涉及高危储存设施，详见 F2.10。

本项目不属于爆炸危险性项目，详见 F2.11。

本项目不涉及爆炸性粉尘，详见 F2.12。

本项目运行中可能由于安全管理上存在的缺陷导致事故发生或扩大事故影响范围。详细分析见附件 F2.13 节内容。

危险、有害因素辨识结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 危险、有害因素辨识结果汇总表

危险有害因素 作业场所	火灾、 爆炸	容器 爆炸	中毒 和窒 息	灼烫 (高 温烫 伤)	触 电	机 械 伤 害	高 处 坠 落	物 体 打 击	车 辆 伤 害	起 重 伤 害	其他伤害 (低温冻 伤、淹 溺)	坍 塌	噪 声 与 振 动
生产过程	√		√		√	√	√	√			√	√	√
生产装置及设备	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√
公用工程及辅助设施	√		√		√	√	√	√	√		√		√
储存过程   液氧罐区	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√
施工及拆除过程	√		√		√	√	√	√	√	√		√	

### 3.5 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)辨识，本项目不构成危险化学品重大危险源，详见 F2.9。

## 第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分依据

依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化〔2007〕255号）和《北京市危险化学品企业安全生产行政许可现场核查工作指引（试行）》的相关规定，评价项目组充分研究本项目的《设计方案》，以本项目生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合本项目危险、有害因素的类别及分布，按照产品和生产装置相对集中的原则，考虑了评价内容和评价方法的特点，划分出的评价单元。

### 4.2 评价单元的划分结果

对本项目划分为如下 13 个评价单元进行评价：

- （1）法律法规符合性评价单元；
- （2）选址、规划及周边环境评价单元；
- （3）个人风险和社会风险分析；
- （4）总平面布置及建（构）筑物评价单元；
- （5）原料、产品储存安全性及配套性评价单元；
- （6）工艺、设备、装置、设施安全可靠评价单元；
- （7）高危储存设施评价单元；
- （8）公用工程、辅助设施配套性评价单元；
- （9）安全管理和从业人员条件方面符合性评价单元；
- （10）安全生产管理评价单元；
- （11）应急管理有效性评价单元；
- （12）生产过程自动化控制评价单元；
- （13）施工及拆除过程评价单元。

## 第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

安全评价方法是对系统客观存在的危险性、有害性进行分析评价的工具。按是否运用数学方法评价危险性（量化危险性），可分为定性评价方法和定量评价方法。安全评价的方法有多种，各种方法有不同的评价对象，各种评价方法的原理、特点、适用范围和应用条件等也各不相同，各有优缺点。在对项目的实际情况及危险、有害因素辨识分析的基础上，根据安全评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺功能或活动分布，选择合理、科学、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。经反复对比决定本次评价采用安全检查表法、危险度评价法、预先危险性分析法、事故后果模拟法。

表 5-1 评价单元划分及评价方法选择

序号	评价单元	评价方法
1.	法律法规符合性评价单元	安全检查表法
2.	选址、规划及周边环境评价单元	安全检查表法
3.	个人风险和社会风险分析	事故后果模拟法
4.	总平面布置及建（构）筑物评价单元	安全检查表法
5.	原料、产品储存安全性及配套性评价单元	安全检查表法
6.	工艺、设备、装置、设施安全可靠评价单元	安全检查表法、危险度评价法
7.	高危储存设施评价单元	/
8.	公用工程、辅助设施配套性评价单元	安全检查表法、预先危险性分析
9.	安全管理和从业人员条件方面符合性评价单元	/
10.	安全生产管理评价单元	/
11.	应急管理有效性评价单元	/
12.	生产过程自动化控制评价单元	安全检查表法
13.	施工及拆除过程评价单元	安全检查表法

本项目处于安全预评价阶段，本次评价仅对该公司已有安全管理机构、从业人员条件等进行评价，在第 8 章针对本项目建成后的安全管理、应急管理提出相应的安全对策建议。

## 第 6 章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 固有危险程度的分析结果

#### 6.1.1 建设项目危险化学品的特性及其数量、浓度、状态及其状况

本项目涉及的危险化学品有氧[压缩的及液化的]，不涉及储存经营。

表 6.1.1-1 危险化学品储存数量及分布一览表

场所	化学品名称	数量	设计最大量 (kg)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	浓度 (%) 含量)	状态	工作温度 (°C)	工作压力 (MPa)	储量 (m <sup>3</sup> )
液氧储罐	液氧	1 个	12426	1140	99.999%	液	-151	1.05	10.9

#### 6.1.2 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及爆炸性化学品。

#### 6.1.3 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及可燃性化学品。

#### 6.1.4 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及具有毒性的化学品。

#### 6.1.5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及具有腐蚀性的化学品。

#### 6.1.6 各作业场所固有危险程度分析结果

采用危险度评价法对储存设施进行评价，结果为：液氧储罐为 II 级，属于中度危险；空压机危险为 III 级，属于低度危险。

## 6.2 风险程度的分析结果

### 6.2.1 危险化学品泄漏可能性

本项目涉及的危险物质为氧[压缩的或液化的]，主要的危险性为助燃性、窒息性，可能导致事故类型为中毒和窒息、火灾爆炸。

发生事故的原因主要有如下几个方面：

#### （1）设计施工失误造成泄漏

1) 设计错误，如室外设备区地基下沉，造成设备底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

2) 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

3) 选用计量检测仪器不合适；

4) 其它。

#### （2）设备、管道及附件泄漏

1) 设备、管道及附件不符合要求或未经检验擅自采用代用材料；

2) 设备、管道安装质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接；

3) 施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密等；

4) 选用的标准定型产品质量不合格；

5) 设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

6) 计测仪表未定期校验，造成计量不准；

7) 阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

8) 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

#### （3）自动控制失效

自动控制系统存在缺陷或运行磨损以及受物料或大气腐蚀、灰尘污染，使电器仪表受损，动作失灵，导致运行工艺参数、设备、装置失控等。

#### （4）安全设施缺少

生产作业场所、设备、管道未严格执行相关标准规范要求，安全设施缺

少，可能导致泄漏。未按规定设置检测、报警设施；未按规定设置设备安全防护设施如：防雷、静电接地设施、气体浓度报警设施等；未按要求设置紧急处理设施如：紧急备用电源，紧急切断、仪表联锁等设施。

#### （5）操作失误

作业人员不能严格执行安全操作规程、岗位责任制及安全管理规定，判断失误、擅自脱岗、思想不集中、发现异常现象不知如何处理等，误操作（检修）、违章操作如借用其他工具及外力敲、打、振、撬、拉等导致机器、容器、管道或附件损坏，工艺控制参数偏离规定等。

#### （6）管理原因

- 1) 没有制定完善的安全操作规程；
- 2) 未严格执行隐患排查制度；
- 3) 没有严格执行监督检查制度；
- 4) 指挥错误，甚至违章指挥；
- 5) 未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；
- 6) 检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

综上所述，在工艺操作、设备使用等过程中均存在物料泄漏的可能性。但在企业考虑了材质及设备选择、施工及安装质量、操作条件的控制、日常检验检修到位等前提下，物料泄漏的可能性较小。在装置运行的后期，由于设备、管道、法兰等腐蚀老化，泄漏的可能性会增大。而造成设备破损泄漏的直接原因多为管理不善、未能定时检修造成。以违反操作规程、操作失误以及不懂技术操作等人为因素引起的事故出现的比例较高。

### 6.2.2 爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

任何安全生产事故的发生都不是偶然的，事故的发生是有其必然规律可循的。一般来说，事故的发生离不开人、设备设施、危险物质、安全管理和周围环境这几方面的因素。

本报告采用南京安元科技有限公司的模拟计算软件，该公司已取得软件企业认定证书，证书编号为苏 R-2004-1035，其产品“安全评价与风险分析

系统软件（V7.0）”获得国家安全生产监督管理局规划科技司颁发的科学技术成果鉴定证书（安监管科鉴字〔2004〕第 06 号）。该公司模拟计算软件产品被全国 70 多家咨询公司、安全评价机构等采用。

本报告采用模拟计算软件对以下事故场景进行模拟：

表 6.2.2-1 本次评价选取的典型事故模拟场景一览表

序号	装置名称	泄漏模式	事故类型
1	液氧储罐	完全破裂	压力容器物理爆炸

表 6.2.2-2 事故后果模拟结果

序号	设备名称	事故模型	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	可能受到波及的建 (构) 筑物	可能受影响的人员
1.	液氧储罐	压力容器物理爆炸	7	9	12	南侧和西侧已建生产装置、北侧汽化器、东侧厂内道路。	在此区域内巡检、操作人员等。

表 6.2.2-3 设备事故多米诺半径

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径 (m)
液氧储罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	常压容器	10.92
液氧储罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	压力容器	13.13
液氧储罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	长型设备	8.75
液氧储罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	小型设备	7.98

由于软件计算均是在一定的假设条件下进行，实际中还有许多难以预测和控制的因素，因此，以上计算结果仅供参考。

## 第 7 章 安全条件和安全生产条件的分析结果

### 7.1 建设项目的情况

#### 7.1.1 建设项目周边 24h 内生产经营活动和居民生活的情况

本项目建设在北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0302 街区 B11M3 地块内，东侧为经海四路、北京泰德制药股份有限公司；南侧为海创街、赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司；西侧为联华林德气体（北京）有限公司；北侧为空地（目前有临建）；本项目储存设施置距离最近的居民区为东侧马庄村，距离约 830m。

本项目西侧联华林德气体（北京）有限公司供氢站具有火灾爆炸危险性，依据《联华林德气体（北京）有限公司北京集成电路示范线项目（一期）大宗气体供应项目危险化学品经营安全现状评价报告》（备案稿）氢气长管拖车完全破裂发生蒸汽云爆炸事故，死亡半径 8.96m、重伤半径 28.32m、轻伤半径 55.08m。如果供氢站发生蒸汽云爆炸事故，冲击波可能对该公司西侧的气化器、储罐等造成影响，本项目生产设备未处于事故半径内，对本项目无直接影响，可能造成间接影响。目前，联华林德气体（北京）有限公司供氢站东侧墙体为防爆墙，可减小冲击波的影响范围。

#### 7.1.2 建设项目所在地的自然条件

该地区主要气象资料见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 气象条件

序号	项目	数值及单位	
1	气温	年平均气温	11.6℃
		极端最高气温	42.6℃
		极端最低气温	-22.3℃
		最热月平均温度	30.8℃
		最冷月平均温度	-10.5℃
2	风	年平均风速	2.5m/s
		瞬时最大风速	30m/s
		年主导风向	N
		冬季主导风向	NW
		夏季主导风向	SE
3	空气湿度	年平均相对湿度	60%

序号	项目		数值及单位
		最热月平均湿度	73%
		最冷月平均湿度	47%
4	降雨量	年平均降雨量	580mm
		年最大降水量	1177.3mm
5	雾、雷暴	多面平均雾日	22d
		多年平均雷暴日	35.6d
6	其他	最大积雪深度	21cm
		年平均日照率	65%
		最大冻土深度	地表下 80cm

对本项目安全生产造成影响的自然危险有害因素主要为大风、暴雨、洪水、雷电、高低温、地质灾害等，详见 F2.6。

### 7.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，本项目不构成危险化学品重大危险源，详见 F2.9。

本项目储存设施与八大敏感场所的安全距离符合性评价内容见表 2.1.4-2，设计间距符合相关规范的要求。

## 7.2 建设项目安全条件的分析

### 7.2.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局的符合性

本项目原料为空气，空气压缩机为已建 50K 一阶段空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气（注：不纯化）汇总到已建 50K 一阶段项目纯化系统前端压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的纯化、深冷液化，生产出气态的氮。已建 50K 一阶段产品有液氮和氮气，氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup>液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号令）中的第一类“鼓励类”中的

十一项“石化化工”第 7 条“专用化学品-电子气体”项目，本项目的建设是在国家政策鼓励下，加速新型战略产业项目实施步伐的体现，符合国家产业规划和政策。

依据《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）四、优化调整产业布局（七）：严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。本项目属于长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目生产线配套工程，选址符合产业政策与布局要求。

### 7.2.2 建设项目与当地政府区域规划的符合性

本项目为长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目提供大宗气体，属于长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目生产线配套工程，本项目于 2025 年 4 月 25 日取得北京经济技术开发区行政审批局出具的北京经济技术开发区企业投资项目备案证明：京技审项（备）〔2025〕92 号。本项目于 2025 年 11 月 19 日取得建设工程规划许可证：2025 规自（开）建字 0076 号。

### 7.2.3 建设项目选址与标准、规范的符合性

建设项目与周边相邻建（构）筑物或设施的防火间距满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等规范要求。

### 7.2.4 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深

冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup> 液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。本项目储存设施距离厂外建（构）筑物防火间距满足相关规范要求，正常生产经营过程中，不会对周边建（构）筑物产生影响。若生产装置发生火灾、爆炸事故，可能对相邻建筑和作业人员产生一定的影响。

### 7.2.5 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响

拟建地点与周边相邻单位建筑之间的设计防火间距经符合性评价，满足规范要求。但周边企业生产经营活动过程中出现火灾、爆炸事故，可能对本项目及人员造成一定的影响。

### 7.2.6 建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产后的影响

#### （1）工程地质灾害

如工程地质勘察、地形地貌、水文条件资料不详或考察结果有误，可能发生坍塌事故或自然灾害。

#### （2）地震

地震具有突发性、毁灭性、次生灾害严重等特点，一旦发生地震，会对本项目工艺装置、设备、设施等造成严重损坏，并造成次生灾害，也会对作业人员的生命安全构成严重威胁。

#### （3）雷电

雷电是一种大气中的放电现象，产生于积雨云中。根据雷电的危害方式可分为直击雷、感应雷和滚地雷。雷电危害是多方面的，但从其破坏因素分析可归纳为如下三类：

1) 电磁性质的破坏：雷电放电可产生高达数万伏甚至数十万伏的冲击电压，因此可以损坏电气设备，引起短路导致火灾、放电火花引发火灾、爆炸事故；高电压电流窜入低压电流，造成触电事故；雷电电流流入地下，在

雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流迅速变化在周围空间产生强磁场，使附近导体上感应出很高的电动势，形成电磁干扰，损坏计算机等电子设备，干扰信息系统，造成生产过程紊乱。

2) 热性质的破坏：强大的电流瞬间转化成热能，故在雷击通道中产生高温，易引起火灾。

3) 设备设施的破坏：由于雷电的热效应作用，能使雷电通过木纤维缝隙和其他结构缝隙中的空气剧烈膨胀，同时使其所含水分气化及其它物质分解为气体，从而使物体内部出现强大的机械力，导致设备及设施遭受严重的破坏。

#### (4) 大风

如果建筑物、室外设备框架等的设计抗风强度不能满足要求时，可能发生坍塌事故和坍塌引发的其它事故。

#### (5) 暴雨、洪水

如果降雨量过大，厂内雨水不能及时外排，可能导致厂房内设备设施浸水、损坏，甚至造成设备漏电、触电事故等。

#### (6) 高、低温

恶劣的气候条件会影响人员作业的判断能力，增加事故的发生频率。北京市夏季极端温度为 42.6℃，可能出现室内、外作业人员中暑。高温也可能使作业人员忽视防护用品的使用而造成伤害。冬季极端气温可达-22.3℃，低温可能出现室外作业人员发生冻伤，从而诱发操作失误。

## 7.3 各单元定性、定量评价结果

表 7.3-1 各单元定性、定量评价结果

序号	单元	评价结论
1	法律法规符合性评价单元	采用安全检查表对本项目法律、法规符合性进行评价，共设检查项 5 项，均符合要求。
2	选址、规划及周边环境评价单元	1. 采用安全检查表对选址、规划及周边环境进行评价，共设检查项 18 项，全部符合要求。

序号	单元	评价结论
		2. 本项目属于长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目生产线配套工程, 已取得多规合一批复、备案证明、建设工程规范许可证。
3	个人风险和社会风险分析	1. 本项目一级风险等值曲线(红色)内不涉及一般防护目标中的三类防护目标; 二级风险等值曲线内不涉及一般防护目标中的二类防护目标; 三级风险等值曲线内不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。 2. 事故后果模拟半径处于该公司厂区范围内, 社会风险处于可接受区。
4	总平面布置及建(构)筑物评价单元	1. 总平面布置满足《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)等的要求。 2. 采用安全检查表对总平面布置及建(构)筑物进行评价, 共设检查项 19 项, 其中 16 项符合要求, 3 项建议下一步设计完善。
5	原料、产品储存安全性及配套性评价单元	本项目原料为空气, 新建 301#综合动力厂房, 新建 2 台空气压缩机, 为 50K 制氮机工程空分装置提供原料, 空气压缩机对空气进行压缩, 并经冷却系统冷却, 产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点(DN600(D72X10C)), 通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化, 生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供, 多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m <sup>3</sup> 液氮储罐。该公司已建项目已单独立项、经过评审、备案, 本报告不再重复评价。
6	工艺、设备、装置、设施安全可靠性评价单元	1. 采用安全检查表对工艺、设备、装置、设施安全可靠性单元进行评价, 共设检查项 22 项, 其中 3 项符合要求, 19 项未提及, 建议下一步设计完善。 2. 采用危险度评价法得出的结果为: 液氧储罐为 II 级, 属于中度危险; 空压机危险为 III 级, 属于低度危险。
7	高危储存设施评价单元	本项目不涉及。
8	公用工程、辅助设施配套性评价单元	1. 通过供配电系统预先危险分析可知, 主要危险、有害因素为: 火灾危险等级为 III 级, 触电、雷击危险等级为 II 级。 2. 通过电气系统预先危险分析可知, 主要危险、有害因素为: 电缆火灾危险等级为 III 级, 触电、仪表及控制故障、雷击危险等级为 II 级。 3. 通过给排水系统预先危险分析可知, 主要危险、有害因素为: 机械伤害、噪声、触电, 危险等级为 II 级。 4. 采用安全检查表对本项目暖通系统单元进行评价, 共设检查项 8 项, 其中 7 项未提及, 建议下一步设计完善。 5. 采用安全检查表对本项目消防系统单元进行评价, 共设检查项 23 项, 其中 18 项未提及, 建议下一步设计完善。
9	安全管理和从业人员条件方面符合性评价单元	1. 该公司属于危险化学品生产单位, 设置了安全生产管理机构-安全部, 发文号为: 钢气发(2025)006 号, 全面负责该公司安全生产管理工作。 2. 该公司设 1 名专职安全员, 1 名专职安全总监, 安全总监持有注册安全工程师证书, 满足法规要求。

序号	单元	评价结论
10	安全生产管理评价单元	该公司已制定安全责任制，安全管理制度。安全管理制度满足《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令〔2017〕第 89 号修订）第十四条要求。
11	应急管理有效性评价单元	该公司编制的《广钢气体(北京)有限公司生产安全事故应急预案》(包括综合预案、专项预案等)已于 2024 年 8 月 30 日完成北京市应急管理局备案工作，备案编号：京应急备字〔2024〕危化-10 号。
12	生产过程自动化控制评价单元	采用安全检查表对生产过程自动化控制系统单元进行评价，共设检查项 4 项，其中 3 项符合要求，1 项建议下一步设计完善。
13	施工及拆除过程评价单元	采用安全检查表对施工及拆除过程评价单元进行评价，共设检查项 24 项，均建议下一步设计完善。

## 第 8 章 安全对策与建议和结论

### 8.1 隐患整改情况

本项目处于安全预评价阶段，不涉及现场隐患整改。

### 8.2 安全对策建议

#### 8.2.1 建设项目的选址

序号	安全对策建议	依据
1	本项目北侧为空地，企业应密切关注北侧空地变化情况，确保防火间距满足相应标准规范要求，确保个人风险满足要求、社会风险可接受。	/
2	冷却塔在厂区总平面规划中的位置应根据生产工艺流程的要求，结合冷却塔与周围环境之间的相互影响及工业企业的发展扩建规模等因素综合考虑确定，并应符合下列规定： 1 寒冷地区冷却塔宜布置在厂区主要建(构)筑物及露天配电装置的冬季主导风向的下风侧或侧风侧； 2 冷却塔宜布置在贮煤场等粉尘污染源的全年主导风向的上风侧或侧风侧； 3 冷却塔宜远离厂内露天热源； 4 冷却塔之间或冷却塔与其他建(构)筑物之间的距离除应满足冷却塔的通风要求外，还应满足管、沟、道路、建(构)筑物的防火和防爆要求，以及冷却塔和其他建(构)筑物的施工和检修场地要求； 5 冷却塔的位置宜远离对噪声敏感的区域； 6 冷却塔宜靠近主要用水车间； 7 排烟冷却塔宜布置于炉后区域，靠近脱硫吸收塔； 8 冷却塔布置时宜避开地质不均匀地段。	《工业循环水冷却设计规范》 3.1.1

#### 8.2.2 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

序号	安全对策建议	依据
1	氧气管道流速、材质、阀门、附件、安装、施工、验收等，应严格按第 8 章的有关规定执行，避免起火、爆炸。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 4.6.27
2	氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外，并放散至安全处。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 4.6.29
3	凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。氧气压力表应设有禁油标志。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》5.2
4	排放液氧、液氮、液空或液氩，应向空气中气化排放，并排放至安全处。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 6.5.3
5	严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。粉末绝热平底低温液体储罐应保证呼吸阀完好，控制排液速度，防止罐内产生负压，抽瘪内胆。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 6.7.3

序号	安全对策建议	依据
6	空分装置空压机入口空气中有害杂质含量应符合 GB16912 要求，包括乙炔、甲烷、总烃、二氧化碳、氧化亚氮等。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 4.2.2
7	液氧储罐液氧中乙炔含量，每周至少化验一次，其值超过 $0.1 \times 10^{-6}$ 时，空分装置应连续向储罐输送液氧，以稀释乙炔浓度至小于 $0.1 \times 10^{-6}$ ，并启动液氧泵和气化装置向外输送。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 6.7.4
8	低温液氧储罐宜定期进行加温吹扫，彻底清除碳氢化合物等有害杂质。使用液氧储罐前，应用无油干燥氮气吹刷干净，在罐内气体露点不高于 $-45^{\circ}\text{C}$ ，方准投入使用。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 6.7.5
9	低温液体气化器出口应设温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度应不低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 6.7.6
10	低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 6.7.10
11	厂区管道架空敷设时，应符合下列规定： 1 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上； 2 除氧气管道专用的导电路外，其他导电路不得与氧气管道敷设在同一支架上； 3 当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时，该建筑物应为一、二级耐火等级，并应是与氧气生产或使用有关的车间建筑物； 4 氧气管道、管架与建筑物、构筑物、铁路、道路等之间的最小净距应符合本规范附录 B 的规定； 5 氧气管道与其他气体、液体管道共架敷设时，宜布置在其他管道外侧，并宜布置在燃油管道的上面。各种管线之间的最小净距应符合本规范附录 C 的规定； 6 氧气管道上设有阀门时，应设置操作平台； 7 寒冷地区的含湿气体管道应采取防护措施。	《氧气站设计规范》 11.0.2
12	氧气管道、阀门及管件等在安装前除应符合 GB50235 的要求进行检验外（氧气按可燃流体类别对待），其清洁度还应达到以下要求： ①碳钢管道、管件等应严格除锈，除锈可用喷砂、酸洗等方法。接触氧气的表面应彻底除去毛刺、焊瘤、粘砂、铁锈和其他可燃物，保持内壁光滑清洁，管道的除锈时，以出现本色为止； ②氧气管道、阀门等与氧气接触的一切部件，安装前、检修后应进行严格的除锈、脱脂； ③氧气管道、阀门等与氧气接触的一切部件脱脂应按 HG 20202 进行（包括所有组成件与流体接触的表面），如工程设计文件令有不同要求时，则应按工程设计文件的规定执行。脱脂可用无机非可燃清洗剂、二氯乙烷、三氯乙烯等溶剂，并应用紫外线检查法、樟脑检查法或溶剂分析法进行检查，直到合格为止。 脱脂后的碳钢管道应立即进行钝化或充入干燥氮气封闭管口。进行水压试验的管道，则脱脂后管内壁应进行钝化。脱脂后的管道组成件应采用氮气或空气吹净封闭，防止再污染，并应避免残存的脱脂介质与氧气形成危险的混	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 8.6.1

序号	安全对策建议	依据
	合物。 在安装过程中及安装后应采取有效措施，防止受到油脂污染，防止可燃物、锈屑、焊渣、砂土及其他杂物进入或遗留在管内，并应进行严格的检查。	
13	氧气管道在安装、检修后或长期停用后再投入使用前，应将管内残留的水分、铁屑、杂物等用无油干燥空气或氮气吹扫干净，直至无铁锈、尘埃及其他杂物为止。吹扫速度应不小于 20m/s，且不低于氧气管道设计流速。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 8.6.4
14	仪表气源应采用清洁、干燥的空气。当采用氮气作为备用气源时，封闭厂房应设置低氧检测报警等安全设施。	《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013） 4.1.1
15	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。	《氧气站设计规范》 3.0.14
16	氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧等排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。	《氧气站设计规范》 6.0.13
17	厂区高空管道阀门，应设操作平台、围栏和直梯，其规格应符合 GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3 的规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.4.5
18	与氧气接触的仪表必须无油脂。	《氧气站设计规范》 8.0.7
19	积聚液氧、液体空气的各类设备、氧气压缩机、氧气灌装台和氧气灌装台和氧气管道应设除静电的接地装置，接地电阻不应大于 10Ω。	《氧气站设计规范》 8.0.8

### 8.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程

序号	安全对策建议	依据
1	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m-0.6m;检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m-1.0m;检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》6.1.2
2	环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m-2.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》6.1.3
3	区域警报器的报警信号声级应高于 110dB(A)，且距警报器 1m 处总声压值不得高于 120dB(A)。控制室内可燃气体和有毒气体声、光警报器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dB(A)声、光警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 5.3.2
4	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》4.1.6
5	厂内各类建、构筑物的防雷、防静电措施，应符合 GB50057、GB50058 的规定。防雷最大冲击接地电阻值与防静电最大接地电阻值见表 4。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.7.1
6	所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。集散控制系统的接地装置应单独设置。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.7.3
7	仪表系统各类接地应汇接到总接地板，实现等电位连接。与电	《仪表系统接地设计

序号	安全对策建议	依据
	气装置合用接地装置与等电位网连接。	规范》4.0.3
8	氧气（包括液氧）和氢气设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，应采用金属导线跨接，其跨接电阻应小于 0.03 $\Omega$ 。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.7.4
9	电气设备和装置的金属外壳、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管、电缆的铠装和电缆屏蔽层，应可靠接地。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.8.5
10	电气线路和设备的绝缘必须良好。裸露带电导体处应设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.8.4
11	电话分机或电话插孔的设置，应符合下列规定： 1 消防水泵房、发电机房、配变电室、计算机网络机房、主要通风和空调机房、防排烟机房、灭火控制系统操作装置处或控制室、企业消防站、消防值班室、总调度室、消防电梯机房及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房应设置消防专用电话分机。消防专用电话分机，应固定安装在明显且便于使用的部位，并应有区别于普通电话的标识。	《火灾自动报警系统设计规范》6.7.4
12	企业应按有关规定，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。	《安全生产等级评定技术规范第 33 部分：危险化学品生产企业》3.2.3.3
13	手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3~1.5m。	《火灾自动报警系统设计规范》6.3.2
14	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。	《火灾自动报警系统设计规范》3.1.2
15	火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。	《消防设施通用规范》12.0.1
16	火灾报警区域的划分应满足相关受控系统联动控制的工作要求，火灾探测区域的划分应满足确定火灾报警部位的工作要求。	《消防设施通用规范》12.0.3
17	火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定： 1 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB，且不应低于 60dB； 2 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器； 3 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作； 4 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。	《消防设施通用规范》12.0.5
18	火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的铜芯电线电缆。	《消防设施通用规范》12.0.16
19	手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求，每个防火分区或楼层应至少设置 1 个手动火灾报警按钮。	《消防设施通用规范》12.0.7
20	火灾自动报警系统的供电线路和传输线路设置在室外时，应埋地敷设。	《火灾自动报警系统设计规范》11.1.3

序号	安全对策建议	依据
21	火灾自动报警系统主电源不应设置剩余电流动作保护和过负荷保护装置。	《火灾自动报警系统设计规范》10.1.4
22	无遮挡的大空间或有特殊要求的房间，宜选择线型光束感烟火灾探测器。	《火灾自动报警系统设计规范》
23	定期检查系统中所有联锁装置、事故停车装置，并保证完好。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》6.11.11
24	室外检查井井盖应有防盗、防坠落措施，检查井、阀门井井盖上应具有属性标识。位于车行道的检查井、阀门井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。	《建筑给水排水与节水通用规范》2.0.13
25	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于 100m 的民用建筑，不应小于 1.50h； 2 医疗建筑、老年人照料设施、总建筑面积大于 100000m <sup>2</sup> 的公共建筑和总建筑面积大于 20000m <sup>2</sup> 的地下、半地下建筑，不应少于 1.00h； 3 其他建筑，不应少于 0.50h。	《建筑设计防火规范（2018 版）》10.1.5
26	当正常照明灯具安装高度在 2.5m 及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。疏散照明和疏散指示标志灯安装高度在 2.5m 及以下时，应采用安全特低电压供电。	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》4.5.4
27	非集中控制型系统中，自带电源型灯具采用插头连接时，应采用专用工具方可拆卸。	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》4.5.5
28	消防应急照明回路严禁接入消防应急照明系统以外的开关装置、电源插座及其他负载。	《建筑电气与智能化通用规范》4.5.6
29	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。	《消防设施通用规范》2.0.10
30	消防给水与灭火设施中的供水管道及其他灭火剂输送管道，在安装后应进行强度试验、严密性试验和冲洗。	《消防设施通用规范》2.0.6
31	消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和水压的要求。	《消防设施通用规范》3.0.1
32	室内消火栓系统应符合下列规定： 1 室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求； 2 环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量； 3 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓； 4 室内消火栓的设置应方便使用和维护。	《消防设施通用规范》3.0.5
33	建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为 1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90° 角或向下。	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.8
34	企业消防栓（炮）应满足下列要求：1. 消防栓有编号，开启灵活，出水正常，排水良好，出水口扣盖、橡胶垫圈齐全完好； 2. 消防栓阀门井完好，防冻措施落实；3. 消防炮完好无损、无泄漏，防冻措施落实；消防炮阀门及转向齿轮灵活，润滑无锈蚀	《消防给水及消火栓系统技术规范》13.2.13

序号	安全对策建议	依据
	象。	
35	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》 5.1.4
36	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和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。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》10.0.2
37	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定： 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	《消防设施通用规范》10.0.3
38	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》10.0.4
39	使用地上室外消火栓、室外布置灭火器应按极端低-极端高温度选取温度范围。	《消防设施通用规范》10.0.5 《建筑灭火器配置设计规范》5.1.5 条文说明
40	设备投入使用前，应检查各种阀门、仪表、安全装置是否齐全有效、灵敏可靠，以保证安全使用。所用压力表必须时禁油压力表；安全阀、爆破片安全装置的材质应选用不锈钢、铜或铝，并必须脱脂去油。	《低温液体贮运设备使用安全规则》4.5.1
41	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》4.1.1
42	管道设计温度低于或等于-20℃，而高于本规范附录 A 中使用温度下限的碳素钢、低合金钢、中合金钢和高合金铁素体钢，出厂材料及采用焊接堆积的焊缝金属和热影响区应进行低温冲击试验。	《工业金属管道设计规范（2008 版）》 4.3.1
43	布置管道时应合理规划操作人行通道及维修通道。操作人行通道的宽度不宜小于 0.8m。	《工业金属管道设计规范（2008 版）》 8.1.7
44	架空氧气管道与其他管线之间最小间距要求应按表 7 执行。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 8.1.10
45	危险化学品金属储罐内壁应根据储存化学品的特性采取相应防腐措施。	《危险化学品地上储罐区安全要求》 5.1.2.1
46	供气系统气源操作（在线）压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10℃。露点换算见图 3.0.1。	《仪表供气设计规范》3.0.1

序号	安全对策建议	依据
47	仪表空气含尘粒径不应大于 $3\mu\text{m}$ ，含尘量应小于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。	《仪表供气设计规范》3.0.2
48	仪表空气中油含量应小于 1ppm。	《仪表供气设计规范》3.0.3
49	机械通风冷却塔和自然通风冷却塔均应装设收水器。收水器应选用除水效率高、通风阻力小、经济、耐用的型式和材质。	《工业循环水冷却设计规范》3.1.24
50	冷却塔进风口处的支柱和冷却塔内空气通流部位的构件，应采用气流阻力较小的断面及型式。	《工业循环水冷却设计规范》3.1.34
51	冷却塔内外与水汽接触的的金属构件、管道和机械设备均应采取防腐措施。	《工业循环水冷却设计规范》3.1.35
52	自然通风和机械通风冷却塔的抗震设计，应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB50191 和《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的有关规定执行	《工业循环水冷却设计规范》3.4.7
53	冷却塔集水池应有直接或间接的溢流放空设施。进出集水池可搭设临时坡道，也可设永久坡道。	《工业循环水冷却设计规范》3.8.12
54	事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。工作场所设置有有毒气体或有爆炸危险气体监测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁（与环境氧含量连锁）。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》6.4.7
55	供暖、通风和空气调节系统应采取防火措施。	《建筑设计防火规范（2018 版）》9.1.1

#### 8.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局

序号	安全对策建议	依据
1	危险性的作业场所应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。下列情况应设置防火墙： 1 建筑物内部进行防火分区分隔时设置的分隔墙； 2 建筑物内防火要求不同或灭火方法不同的部位之间； 3 火灾危险类别为甲、乙类生产车间与附属的变配电、更衣、生产管理房之间，且同时满足防爆隔离的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.12
2	厂内动力线、电缆宜地下敷设。需架空时，应符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》中第 8.1.9 条及第 8.1.10 条的有关规定。企业其他电网架空线不准通过氧气厂区上空。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（8.1.9、8.1.10
3	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》5.2.1
4	竖向设计应符合下列规定： 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；	《工业企业总平面设计规范》7.1.2

序号	安全对策建议	依据
	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。	
5	在有有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。本项目液氧储罐罐区处应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.3
6	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》2.0.1
7	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》2.0.2
8	空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机与吸气过滤器或吸气过滤装置之间应设置可调节进气量的装置。	《压缩空气站设计规范》3.0.3
9	压缩空气站除机器间外，宜设置辅助间。辅助间的组成和面积应根据压缩空气站的规模、空气压缩机的型式、机修体制、操作管理模式及企业内部协作条件确定。	《压缩空气站设计规范》4.0.1
10	压缩空气站内的平台、扶梯、地坑及吊装孔周围均应设置防护栏杆，栏杆的下部应设防护网或板。	《压缩空气站设计规范》4.0.17
11	工业压力管道材料、设计、制作、安装、检验、试验和安全防护的基本要求应符合《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》（GB/T 20801.1-2025）的相关规定。	《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》
12	当管道的设计压力大于 0.6MPa，设计和建设单位认为液压试验不切实际时，可采用本规范第 8.6.5 条规定的气压试验来代替液压试验。项目在后续设计阶段，设计和建设单位应按规范要求要求进行压力试验。 气压试验应符合下列规定： 1 承受内压钢管及有色金属管的试验压力应为设计压力的 1.15 倍。真空管道的试验压力应为 0.2MPa。 2 试验介质应采用干燥洁净的空气、氮气或其他不易燃和无毒的气体。 3 试验时应装有压力泄放装置，其设定压力不得高于试验压力的 1.1 倍。 4 试验前，应用空气进行预试验，试验压力宜为 0.2MPa。 5 试验时，应缓慢升压，当压力升至试验压力的 50%时，如未发现异状或泄漏，应继续按试验压力的 10%逐级升压，每级稳压 3min，直至试验压力。应在试验压力下稳压 10min，再将	《工业金属管道工程施工规范》8.6.2、8.6.5

序号	安全对策建议	依据
	压力降至设计压力，采用发泡剂检验应无泄漏，停压时间应根据查漏工作需要确定。	

### 8.2.5 事故应急救援措施和器材、设备

序号	安全对策建议	依据
1	各种气体放散管，均应伸出厂房墙外。放散口宜设在高出操作面 4m 以上的安全处。地坑排放的氮气放散管口，距主控室不应小于 10m。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》11.3.4
2	作业人员应采取可靠防护措施，避免被液空、液氧、液氮、液氩等低温液体冻伤。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》11.3.2
3	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。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》
4	操作人员在充灌或处理低温液体时应戴上干净易脱的低温防护手套和护目镜，若有产生液体喷射或飞溅可能，应戴上面罩。处理大最低温液体或低温液体严重泄漏时应穿上无钉皮靴，裤脚套在皮靴外面。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 4.7.1
5	操作人员的皮肤因接触低温液体或低温气体而被冻伤时应及时将受伤部位放入温水中浸泡或冲洗，切勿干加热，严重的冻伤应迅速到医院治疗。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 4.7.4

### 8.2.6 施工及拆除过程的安全对策措施建议

序号	安全对策建议	依据
1	建设项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第三十四条
2	建设项目的施工单位应当加强对施工项目的安全管理，不得倒卖、出租、出借、挂靠或者以其他形式非法转让施工资质，不得将其承包的全部建设工程转包给第三人或者将其承包的全部建设工程支解以后以分包的名义分别转包给第三人，不得将工程分包给不具备相应资质条件的单位。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第四十九条
3	施工单位应对本项目的施工安全性、可靠性及其施工质量予以高度重视，制定严格的施工方案和相应的施工安全管理方案，企业与施工单位要签订安全管理协议，明确各自的安全管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）
4	施工单位进行特殊作业时应严格执行作业审批制度，确保安全措施有效，本项目施工过程中存在高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、中毒和窒息（窒息）等危险因素，施工前需编制施工方案，确保施工前安全设施到位。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》
5	企业应委托具有监理资质的监督方对承包商承接的工程项目进行监理、监督、检查。加强施工阶段的安全生产监督和管理，建立严格的安全管理制度和监督机制，并严格执行，不可懈怠。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令〔2012〕第 45

序号	安全对策建议	依据
		号、(2015)第79号令修订)第7条
6	施工安装过程中,要落实好各项安全防范措施,严防在施工、安装过程中发生火灾、爆炸和人员伤亡等事故。施工现场必须设置足够的安全设施,以便在紧急情况下使用。	/
7	管道安装应符合《工业金属管道工程施工质量验收规范》“7 管道安装”要求。管道法兰、焊缝及其它连接件的设置应便于检修,并不得紧贴墙壁、楼板或管架。当管道穿越道路、墙体、楼板或构筑物时,应加设套管或砌筑涵洞进行保护,并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。	《工业金属管道工程施工质量验收规范》7.1.5
8	建筑工程的施工质量控制应符合下列规定: 1) 建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行进场检验。凡涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品,应按各专业工程施工规范、验收规范和设计文件等规定进行复验,并应经监理工程师检查认可; 2) 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制,每道施工工序完成后,经施工单位自检符合规定后,才能进行下道工序施工。各专业工种之间的相关工序应进行交接检验,并应记录; 3) 对于监理单位提出检查要求的重要工序,应经监理工程师检查认可,才能进行下道工序施工。	《建筑工程施工质量验收统一标准》 3.0.3
9	建筑工程施工质量应按下列要求进行验收: 1) 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行; 2) 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格; 3) 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收; 4) 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块、试件及材料,应在进场时或施工中按规定进行见证检验; 5) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收,并形成验收文件,验收合格后方可继续施工; 6) 对涉及结构安全、节能、环境保护和使用功能的重要分部工程,应在验收前按规定进行抽样检验; 7) 工程的观感质量应由验收人员现场检查,并应共同确认。	《建筑工程施工质量验收统一标准》 3.0.6
10	建设项目安全设施施工完成后,施工单位应当编制建设项目安全设施施工情况报告。建设项目安全设施施工情况报告应当包括下列内容: (一) 施工单位的基本情况,包括施工单位以往所承担的建设项目施工情况; (二) 施工单位的资质情况(提供相关资质证明材料复印件); (三) 施工依据和执行的有关法律、法规、规章和国家标准、行业标准; (四) 施工质量控制情况; (五) 施工变更情况,包括建设项目在施工和试生产期间有关安全生产的设施改动情况。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(安监总局令(2012)第45号、(2015)第79号令修订)第二十八条
11	企业应在拆除、检维修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和安全标志,在检修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等场所设置围栏和警示灯。	《安全生产等级评定技术规范第33部分:危险化学品生产企业》3.2.3.4
12	消防设施的施工现场应满足施工的要求。消防设施的安装过程应进行质量控制,每道工序结束后应进行质量检查。隐蔽工程在隐	《消防设施通用规范》2.0.5

序号	安全对策建议	依据
	蔽前应进行验收；其他工程在施工完成后，应对其安装质量、系统与设备的功能进行检查、测试。	
13	消防设施施工、验收过程应有相应的记录，并应存档。	《消防设施通用规范》2.0.8
14	既有建筑进行扩建、改建施工时，必须明确划分施工区和非施工区。施工区不得营业、使用 and 居住；非施工区继续营业、使用 and 居住时，应符合下列规定： 1 施工区和非施工区之间应采用不开设门、窗、洞口的耐火极限不低于 3.0h 的不燃烧体隔墙进行防火分隔。 2 非施工区内的消防设施应完好和有效，疏散通道应保持畅通，并应落实日常值班及消防安全管理制度。 3 施工区的消防安全应配有专人值守，发生火情应能立即处置。 4 施工单位应向居住和使用人进行消防宣传教育，告知建筑消防设施、疏散通道的位置及使用方法，同时应组织疏散演练。 5 外脚手架搭设不应影响安全疏散、消防车正常通行及灭火救援操作，外脚手架搭设长度不应超过该建筑物外立面周长的 1/2。	《建设工程施工现场消防安全技术规范》4.3.3
15	施工现场出入口的设置应满足消防车通行的要求，并宜布置在不同方向，其数量不宜少于 2 个。当确有困难只能设置 1 个出入口时，应在施工现场内设置满足消防车通行的环形道路。	《建设工程施工现场消防安全技术规范》3.1.3
16	施工现场主要临时用房、临时设施的防火间距不应小于表 3.2.2 的规定，当办公用房、宿舍成组布置时，其防火间距可适当减小，但应符合下列规定： 1 每组临时用房的栋数不应超过 10 栋，组与组之间的防火间距不应小于 8m。 2 组内临时用房之间的防火间距不应小于 3.5m，当建筑构件燃烧性能等级为 A 级时，其防火间距可减少到 3m。	《建设工程施工现场消防安全技术规范》3.2.2
17	管线气压试压需由专业第三方单位（具有管道施工、安装资质）进行，方案经设计单位同意，建设单位总工批准后方可作业。	/
18	为防止探伤对人体造成严重的伤害，在探伤操作时，建议穿戴防护衣、防护手套，并且需要避免工作时间过长。同时，操作区域应该配备有效的屏蔽装置。	/
19	管道连头作业前，危险化学品企业应采取措施对拟作业的设备设施、管线进行处理，确保满足相应作业安全要求： a) 对设备、管线内介质有安全要求的特殊作业，应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理； b) 对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》4.2
20	企业应按国家有关规定委托施工方进行装置设施拆除。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》3.3
21	企业及施工方应针对拆除过程建立安全管理制度，并落实安全生产责任制。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》3.4
22	装置设施拆除过程中，企业宜聘请有相应资质的工程监理单位和第三方安全技术服务机构，全程负责施工的安全监督管理。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》3.9
23	拆除装置设施前，企业应对作业过程进行危险识别、风险评估。识别的范围包括但不限于以下作业过程：a) 抽净；b) 排空；c) 吹扫；d) 置换；e) 清洗、清理及拆除特殊作业(动火作业、受限空间	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》4.1

序号	安全对策建议	依据
	作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业)；f) 使用瓶装气体；g) 使用大型机械拆除；h) 装卸及运输作业。	
24	液氧储罐首次灌装液氧前，应使用无油干燥氮气吹扫，并经充分预冷。灌装的液氧不准超过储罐容积 90%。接头软管应专用，严禁油脂污染。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》6.8.3
25	企业应将处置方案向施工方进行技术交底，明确拆除内容、步骤、方法、质量标准、人员分工、注意事项、分系统或设备的可燃气体分析结果、其他可能存在的危险因素及应采取的安全措施，并组织施工方拆除人员到作业现场，熟悉作业环境，核实安全措施可靠性。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》4.3
26	拆除工程施工前，施工方应编制拆除工程专项施工方案。应对拆除工程过程进行危险识别，并制定相应的作业程序及安全应急措施。施工方案实施前应经企业方、施工方及监理方安全、设备、工艺等专业部门确认会签。对危险性较大的拆除工程专项施工方案，应按相关规定组织专家论证。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》6.1
27	拆除工程施工前，施工方应保证所使用的机械设备和防护用具合格。脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器具应符合安全作业要求，手持式、移动式电气工具应配有漏电保护装置脚手架、安全网，应由专业人员按专项施工方案搭设，经验收合格后方可使用。安全防护设施验收时应按类别逐项查验，并应有验收记录。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》6.5
28	施工方要对各种构件及物资及时清理、分类存放，并使其处于安全稳定状态。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》6.22

### 8.2.7 安全管理的安全对策措施建议

序号	安全对策建议	依据
1	危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位的安全生产管理人员的任免，应当告知主管的负有安全生产监督管理职责的部门。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第二十六条
2	企业应健全管理制度、岗位操作规程。落实《安全培训教育制度》、《日常安全教育和考核制度》等制度，年初制定年度安全培训教育计划，并严格执行，培训后按考核制度对培训人员进行考核，存档。对特殊工种应建立《特种作业人员的安全教育》、《持证上岗管理规定》等，特种设备作业人员和特种作业人员应经有关部门培训、考核合格，持证上岗作业。对所有上岗职工（包括学徒工、外单位调入员工、外用工等）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识、技能、安全态度教育，考试合格后方可上岗。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）
3	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》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第五十一条
4	生产经营单位应加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责	《中华人民共和国

序号	安全对策建议	依据
	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。	《安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第四条
5	进一步加强化学品罐区内特殊作业管理。要进一步规范动火、进入受限空间等特殊作业管理及检维修管理，严格执行作业票审批制度，认真进行风险分析，严格隔离、置换（蒸煮）吹扫，严格检测可燃气体浓度，进入受限空间作业时，还要严格检测有毒气体浓度、受限空间氧含量，切实落实防范措施，强化过程监控。严禁以阀门代替盲板作为隔断措施，严禁对未经清洗置换的储罐进行动火作业。作业出现险情时，救援人员要佩戴好劳动防护用品，科学施救。要进一步加强承包商管理，严格承包商资质审核，加强承包商员工培训，做好作业交底和现场监护。	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（三）
6	本项目涉及特种设备，采购时企业应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。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。	《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号）第三十三条
7	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。特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号）第三十四条
8	进口的特种设备应当符合我国安全技术规范的要求，并经检验合格；需要取得我国特种设备生产许可的，应当取得许可。进口特种设备，应当向进口地负责特种设备安全监督管理的部门履行提前告知义务。特种设备安装及使用维护保养说明、产品铭牌、安全警示标志及其说明应当采用中文。	《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号）第三十条
9	特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。本项目涉及特种设备操作，特种设备作业人员应持证上岗。	《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号）第十四条
10	企业应根据气体的特性，在醒目位置设置符合《安全色和安全标志》（GB2894-2025）的规定的的安全标志。	《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
11	企业应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第三十五条
12	按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020 编制综合应急预案，从总体上阐述处理事故的应急方针、政策，应急组织结构及相关应急职责，应急行动、措施和保障等基本要求和程序，是应对各类事故的综合性文件。其次根据事故的性质和特点编制重大事故专项应急救援预案，以便在发生重大事故后，各部门可以各司其职、有条不紊地开展事故救援，最大限度地减少事故损失，恢复生产。最后，还应编制完善的现场处置方案，现场处置方案是针对具体的装置、	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

序号	安全对策建议	依据
	场所或设施、岗位所制定的应急处置措施。	
13	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。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》
14	企业可根据自身存在危险源和种类等实际情况选配应急装备，应急装备选配表参见《高危行业企业应急装备配备要求》（DB11/T1582-2025）附录 A。	《高危行业企业应急装备配备要求》
15	在检修作业时，应采取可靠措施和相应检测手段，并有专人监护，严防氮气、氩气及稀有气体等造成窒息事故。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 11.3.6
16	压力容器、压力管道的设计、制造、安装、改造、使用、检修及检验检测，应符合国家特种设备安全管理的有关规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 4.6.33
17	2026 年底前所有重大危险源企业、带储存设施的气体经营企业、重点化工企业按要求接入安全风险监测预警系统。巩固深化双重预防机制数字化系统建设应用，建立分级预警响应制度。	《北京经济技术开发区危险化学品安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）的通知》12
18	严格落实“安全内审”工作机制，督促危险化学品重点企业（危险化学品生产企业、取得危险化学品安全使用许可证的化工企业、危险化学品重大危险源企业、涉及重点监管危险化工工艺的化工企业、除加油站外其他带储存设施的危险化学品经营企业）聘请第三方机构每三年开展一次安全体检，“安全内审”报告及时报送市、区两级应急管理部门。	《北京市安全生产委员会办公室关于印发北京市危险化学品安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）的通知》附件 4
19	后续企业应进行危险与可操作性分析和安全完整性等级评估工作。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知
20	企业应按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求进行安全生产费用的提取和使用。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》
21	消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改或移动。超过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的管道、组件和压力容器不应使用。	《消防设施通用规范》（GB55036-2022）2.0.9
22	依据《北京市危险化学品、化工和医药制造企业安全生产风险分级评估标准（2023 版）》表 1，需要从固有危险、社会影响、设计与评估、设备、自控与安全设施、安全制度管理、人员业务资质、应急准备、风险控制能力、安全管理绩效等 10 个类别项进行打分，目前阶段本项目不具备进行打分条件，建议本项目安全设施竣工验收阶段进行安全风险评估。	《北京市危险化学品、化工和医药制造企业安全生产风险分级评估标准（2023 版）》
23	企业应依据国家标准、地方标准要求执行 203#废品库的拆除工作。	/
24	应按照《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》	/



序号	危险、有害因素	结论	依据
11	危险化学品重大危险源	不构成危险化学品重大危险源	《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
12	高压储存设施	不涉及	《北京危险化学品企业安全评价要点》
13	爆炸性粉尘环境	不涉及	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)

表 8.3.1-2 危险、有害因素分布

危险有害因素 作业场所	火灾、爆炸	容器爆炸	中毒和窒息	灼烫（高温烫伤）	触电	机械伤害	高处坠落	物体打击	车辆伤害	起重伤害	其他伤害（低温冻伤、淹溺）	坍塌	噪声与振动
	生产装置及设备	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√
公用工程及辅助设施	√		√		√	√	√	√	√		√		√
储存过程 液氧罐区	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√
施工及拆除过程	√		√		√	√	√	√	√	√		√	

### 8.3.2 定性定量评价结论

本项目涉及到的主要危险物质有：氧[压缩的或液化的]。

本项目定性定量分析评价结论见表 8.3.2-1。

表 8.3.2-1 定性、定量分析评价结论

评价机构（盖章）：

序号	定性、定量分析评价内容	评价结论
1	F4.1 法律法规符合性评价	采用安全检查表对本项目法律、法规符合性进行评价，共设检查项 5 项，均符合要求。
2	F4.2 选址、规划及周边环境评价	1. 采用安全检查表对选址、规划及周边环境进行评价，共设检查项 18 项，全部符合要求。 2. 本项目属于长鑫集电(北京)储存技术有限公司集成电路标准厂房(二期)项目生产线配套工程，已取得多规合一批复、备案证明及建设工程规划许可证。
3	F4.3 个人风险和社会风险分析	1. 本项目一级风险等值曲线（红色）内不涉及一般防护目标中的三类防护目标；二级风险等值曲线内不涉及一般防护目标中的二类防护目标；三级风险等值曲线内不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。 2. 事故后果模拟半径处于该公司厂区范围内，社会风险处于可接受区。
4	F4.4 总平面布置及建（构）筑物评价	1. 总平面布置满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）等的要求。 2. 采用安全检查表对总平面布置及建（构）筑物进行评价，共设检查项 19 项，其中 16 项符合要求，3 项建议下一步设计完善。
5	F4.5 原料、产品储存安全性及	本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台

序号	定性、定量分析评价内容	评价结论
	配套性评价	空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m <sup>3</sup> 液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm <sup>3</sup> /年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm <sup>3</sup> /年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 制氮机工程项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 制氮机工程项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。），该公司已建项目已单独立项、经过评审、备案，本报告不再重复评价。
6	F4.6 工艺、设备、装置、设施安全可靠性评价	1. 采用安全检查表对工艺、设备、装置、设施安全可靠性单元进行评价，共设检查项 22 项，其中 3 项符合要求，19 项未提及，建议下一步设计完善。 2. 采用危险度评价法得出的结果为：液氧储罐为 II 级，属于中度危险；空压机危险为 III 级，属于低度危险。
7	F4.7 高危储存设施评价	本项目不涉及。
8	F4.8 公用工程、辅助设施配套性评价	1. 通过供配电系统预先危险分析可知，主要危险、有害因素为：火灾危险等级为 III 级，触电、雷击危险等级为 II 级。 2. 通过电气系统预先危险分析可知，主要危险、有害因素为：电缆火灾危险等级为 III 级，触电、仪表及控制故障、雷击危险等级为 II 级。 3. 通过给排水系统预先危险分析可知，主要危险、有害因素为：机械伤害、噪声、触电，危险等级为 II 级。 4. 采用安全检查表对本项目暖通系统单元进行评价，共设检查项 8 项，其中 7 项未提及，建议下一步设计完善。 5. 采用安全检查表对本项目消防系统单元进行评价，共设检查项 23 项，其中 18 项未提及，建议下一步设计完善。
9	F4.9 安全生产管理机构和从业人员安全生产基本条件评价	1. 该公司属于危险化学品生产单位，设置了安全生产管理机构-安全部，发文号为：钢气发（2025）006 号，全面负责该公司安全生产管理工作。 2. 该公司设 1 名专职安全员，1 名专职安全总监，总监持有注册安全工程师证书，满足法规要求。
10	F4.10 安全生产管理评价	该公司已制定安全责任制，安全管理制度。安全管理制度满足《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令（2017）第 89 号修订）第十四条要求。
11	F4.11 应急管理有效性评价单元	该公司编制的《广钢气体(北京)有限公司生产安全事故应急预案》(包括综合预案、专项预案等)已于 2024 年 8 月 30 日完成北京市应急管理局备案工作，备案编号：京应急备字〔2024〕危化-10 号。

序号	定性、定量分析评价内容	评价结论
12	F4.12 生产过程自动化控制系统评价单元	采用安全检查表对生产过程自动化控制系统单元进行评价，共设检查项 4 项，其中 3 项符合要求，1 项建议下一步设计完善。
13	F4.13 施工及拆除过程评价单元	采用安全检查表对施工及拆除过程评价单元进行评价，共设检查项 24 项，均建议下一步设计完善。
14	试生产情况	本安全评价阶段不涉及。
15	法定检验检测情况	本安全评价阶段不涉及。
16	安全生产风险监测预警系统	本安全评价阶段不涉及。
17	重大生产安全事故隐患评价	本安全评价阶段不涉及。

## 8.4 安全生产条件符合性评价

本评价报告在进行危险有害因素分析评价的基础上，采用安全检查表法、预先危险性分析法、危险度评价法、事故后果模拟法进行评价，提出了相应的安全对策措施。

广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站50K制氮机工程二阶段项目，在实施过程中落实本报告中提出的安全对策措施及建议，并按照国家有关法律、法规、标准、规范进行设计、施工，安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，项目投运后及时进行安全设施竣工验收，可以把风险控制在可承受范围内；从建设项目安全生产角度符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。

## 第 9 章 与建设单位交换意见情况

在编制报告过程中，双方多次进行交流，一方面，针对企业提供的《广钢气体（北京）有限公司广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目设计方案》（2025 年 8 月）中不明确之处与企业交换意见。

企业在本报告编制完成后，对报告的内容进行了审核并提出修改意见，我方对报告进行了调整和修改。最终企业同意北京国信安科技术有限公司在报告中提出的安全对策措施及建议，认可本报告的结论。

建设单位盖章：

评价单位盖章：



## F1 选用的安全评价方法简介

### F1.1 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 F1.1-1。

表 F1.1-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	可研、设计情况	检查结果

### F1.2 预先危险性分析法

预先危险分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- （1）熟悉对象系统。
- （2）分析危险、有害因素和诱导因素。
- （3）推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- （4）确定危险、有害因素后果的危险等级。
- （5）制定相应安全措施。

常用的预先危险分析表如表 F1.2-1 所示。危险性等级划分见表 F1.2-2。

表 F1.2-1 预先危险分析表

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	措施

表 F1.2-2 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

### F1.3 事故后果模拟法

事故后果模拟法可以量化潜在火灾、爆炸和反应事故的预期损失，确定可能引起事故发生或使事故扩大的装置，使有关人员及项目技术人员了解到各工艺部门可能造成的损失，以此确定减轻事故严重性和总损失的有效经济途径。

本报告采用南京安元科技有限公司的模拟计算软件，该公司已取得软件企业认定证书，证书编号为苏 R-2004-1035，其产品“安全评价与风险分析系统软件”获得国家安全生产监督管理局规划科技司颁发的科学技术成果鉴定证书（安监管科鉴字〔2004〕第 06 号）；其“重大危险源区域定量风险评价与安全监控关键技术及应用”获得中国职业安全健康协会科学技术一等奖（2009-1-01）。该公司模拟计算软件产品被全国 70 多家咨询公司、安全评价机构等采用。

### F1.4 危险度评价法

危险度评价法是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。危险度分级图如下图 {物质 0~10} + {容量 0~10} + {温度 0~10} + {压力 0~10} + {操作 0~10} = {16 点以上，11~16 点，1~10 点}。

16 点以上为 1 级，属高度危险；11~15 点为 2 级，属中度危险，需同周围情况用其它设备联系起来进行评价；1~10 点为 3 级，属低度危险。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度。

容量：危险物质的总量。

温度：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）。

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

表 F1.4-1 危险度评价取值

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 <sub>A</sub> 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 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>C</sub> 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 1000m <sup>3</sup> 以上 2. 液体 100m <sup>3</sup> 以上	1. 气体 500~1000m <sup>3</sup> 2. 液体 50~100m <sup>3</sup>	1. 气体 100~500m <sup>3</sup> 2. 液体 10~50m <sup>3</sup>	1. 气 体 < 100m <sup>3</sup> 2. 液 体 < 10m <sup>3</sup>
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，可能发生危险的操作 3. 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批次操作	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. 单批次操作，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 F1.4-2 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

## F2 危险、有害因素辨识分析过程

### F2.1 物料的危险、有害因素分析

本项目涉及到的主要危险物质有氧[压缩的或液化的]。理化参数、主要危险特性、危险性分类等详见表 3.2-2。

氧虽然不燃，但助燃，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）等形成有爆炸性的混合物。因此，作业场所若有易燃物、可燃物如：空气中的乙炔、碳氢化合物以及润滑油等油脂存在，就有可能发生燃烧爆炸。另外，在大气条件下，氧化过程（爆炸性气体和金属除外）是相当缓慢的，通常将发生反应的难易程度分为易燃物质、自熄物质和难燃物质。随着氧气压力或浓度的增高，这些氧化过程会大大加快，甚至形成爆炸。如普通的碳钢管道，在大气条件下是难燃物质，但在中压的纯氧中，一旦温度达到着火点，就会形成爆炸；普通的机械润滑油，在大气条件下是自熄物质，但在氧气浓度较高的大气压力下，一旦温度达到着火点，也会形成爆炸。

### F2.2 生产过程的危险、有害因素分析

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup> 液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 制氮机工程项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 制氮机工程项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）

本项目生产过程中所涉及的物料主要有氧[压缩的或液化的]。氧[压缩的或液化的]为助燃物质，泄漏后可能发生窒息死亡事故。

本项目生产过程中存在的主要危险有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、其他伤害（低温冻伤等）、噪声与振动等。

### （1）火灾、爆炸

由于纯氧有极强的氧化性，它能促使可燃物的猛烈燃烧。油脂类物质遇到了纯氧，其气化速度大大加快，同时放出大量热量。温度迅速上升，很快就会引起燃烧。如果液氧设备及管道的密封垫片使用有机物，或管道内混入有机物（如润滑油），有可能发生化学反应引发火灾事故。可燃物质和氧气混合时就呈现爆炸危险性，如果液氧储罐、液氧管道、阀门、法兰发生泄漏，且周围有可燃物质，发生氧化放热反应有可能引发火灾爆炸事故。

如果防雷设施、装置失效，雷电流的传导路径受阻，雷电电流不能安全的导入大地，或接地电阻值不满足要求，雷击造成雷电火花，遇可燃物及助燃物将发生火灾事故。

电气设备、配电线路因过电压、短路、接触不良、过负荷、电缆老化等可能产生火花、电弧，若防护不当均可能导致发生电气火灾。电气火灾有三种：一是外界火源引燃电缆引起的；二是电力线路短路引发的；三是电流过载导致的。

生产过程中发生火灾爆炸事故可能由以下方面引起：

#### 1) 火源

①明火：明火来源较多，如火柴、香烟、打火机等带入；非防爆电器的使用；动火维修作业等极易引爆弥漫在空气中的物料蒸气。生产区的主要电气设备如供电设备、线路、电机、照明设备等，若发生短路、漏电、接地、过负荷等故障时，产生的电弧、电火花、高热极易引燃泄漏的物料及蒸汽。

#### ②静电火花

物料在输送等作业过程中可能产生静电，并使静电荷积聚，当发生静电

放电时，可引燃可燃物质，导致容器或储罐发生燃烧爆炸。导致静电产生的原因主要有：管道中物料流速过快可产生的静电；设备、设施、储罐或管道未设防静电接地，或防静电接地失效；少于 5 个螺栓连接的法兰未进行跨接，或跨接失效；员工未穿防静电工作服、鞋，工作时穿、脱衣服也可产生静电。

③雷电火花：生产装置、设施未按规定设置避雷设施，避雷设施设置不符合要求或避雷设施损坏，雷雨天气均有可能遭遇雷电火花。

## 2) 可燃物质泄漏，达到爆炸浓度

①301#综合动力厂房：由于空压机采用压缩机油作润滑油，压缩机油随压缩机压气过程，沿着整个排汽通道形成油沉积物，这个沉积物称之为积碳。它在一定条件下能发生自燃，从而导致空气压缩机装置爆炸，凡有积碳的地方都有可能发生爆炸。

②管道：管道泄漏是酿成火灾爆炸的直接原因，而泄漏的原因也有静密封点泄漏和管道损坏泄漏两种形态。

静密封点泄漏主要是连接管道的法兰、垫片泄漏和阀门法兰、垫片、填料处泄漏，一般起始时较小，逐渐扩大、处理不当特别是高压气体管道的静密封点泄漏处理不当，往往迅速扩大，并形成灾难性事故。按规范要求选择法兰、垫片、阀门、填料、连接螺栓，以及按规范要求施工安装和紧固法兰螺栓，都是避免管道和设备静密封点泄漏的有效措施。

管道泄漏的另一个原因是管道的损坏或爆裂。酿成管道损坏的原因主要有管道设计选材不符合规范要求、供应商提供了不符合质量要求的管道、以及施工过程中遗留的管道缺陷等。一般来讲管道缺陷常表现为：机械损伤、运输疲劳裂纹、材料缺陷和焊缝缺陷。最多见的焊缝缺陷常表现为：焊接区域裂纹或未完全融化、存在气孔、夹渣、外表裂纹、焊道下裂纹、焊缝金属裂纹，这些都将成为管道损坏的内在原因；而管道内部介质腐蚀、地震和断裂带等动静载荷作用、应力腐蚀开裂、外部局部腐蚀等，都可能成为管道损坏的外部原因。

本项目设备大部分为电力驱动，如果配电线路过载、接触不良、短路故

障等原因，有可能引发电气火灾。

## （2）中毒和窒息

本项目 301#综合动力厂房如现场通风不良，容易造成局部氧气含量不足，如果作业现场未安装氧含量测试仪或装置故障，作业人员进入此区域有可能造成窒息。该公司生产的氧在泄漏的情况下浓度超过 40%时，人出现氧中毒症状，如果液氧储罐、氧气管道发生氧气泄漏，作业现场未安装氧浓度检测仪，有可能造成作业人员中毒甚至死亡。

本项目涉及的空气过滤器等容器内部构成了有限空间，进行检维修作业时，便携式空气检测仪损坏等，人员处于缺氧环境中，可能造成中毒和窒息。

巡检人员未携带氧气含量分析仪或氧气含量分析仪失效，存在窒息性气体的建构筑物内设置的测氧仪报警失效或安装不合理，操作人员未穿戴防护用品或防护用品失效，当窒息性气体等泄漏时人员未及时发现，最终可能发生人员中毒和窒息事故。

## （3）触电

设备运行过程中使用的机械、仪器和电气设备，电气线路或机械和电气设备安装操作不当、保养不善及接地、接零损坏或失效等，将会引起机械和电气设备绝缘性能降低或保护失效，可能造成漏电，引起触电事故。造成触电事故的主要原因有：

1) 电气线路或机械、电气设备安装操作不当，保养不善及接地、接零设施损坏或失效等，将会引起电气设备各绝缘性能降低或保护失效，造成漏电，引起触电事故。

2) 电气设备在潮湿的环境中可引起电化学腐蚀及触电事故发生。

3) 不办理危险作业手续或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。

4) 检修电气设备工作完毕，未办理相关手续，就对检修设备恢复送电。

5) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。

- 6) 跨越安全围栏或超越安全警戒线。
- 7) 在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
- 8) 电器设备未按规定接地或绝缘不良，导致事故发生。
- 9) 工作人员擅自扩大工作范围。
- 10) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。
- 11) 防雷电设施或接地损坏、失效等导致雷击，造成火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。
- 12) 操作人员操作技能较差或安全意识较差。
- 13) 酒后上岗。
- 14) 岗位人员不适合进行电气操作。
- 15) 其它原因。

小电流对人体的作用主要表现为生物学效应，给人以不同程度的刺激，使人体组织发生变异。电流对机体除直接起作用外，还可能通过中枢神经系统起作用。因此，当人体触及带电体时，一些没有电流通过的部位也会发生强烈反应，甚至重要器官的正常工作会受到影响。

电流通过人体，会引起麻感、针刺感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常昏迷、心律不齐、窒息、心室纤维性颤动等症状。

数十至数百毫安的小电流通过人体短时间使人致命的最危险的原因是引起心室纤维性颤动。呼吸麻痹和中止、电休克虽然也可能导致死亡，但其危险性比引起心室纤维性颤动的危险性小得多。发生心室纤维性颤动时，心脏每分钟颤动 1000 次以上，但幅值很小而且没有规则，血液实际上中止循环，如抢救不及时，数秒钟至数分钟将由诊断性死亡转为生物性死亡。

同时，电气事故不仅会造成电气系统本身发生火灾，还可能引燃其他易燃易爆物质，导致火灾、爆炸。

#### (4) 机械伤害

本项目生产过程中涉及到机械转动设备，设备运动件外露等，可能在生

产过程中，造成机械对人意外的能量释放，从而造成机械伤害事故。

机械设备外露的转动、传动部分防护条件不够，加上作业环境条件的限制等，容易引发机械伤害事故。此外，由于作业人员技术水平低，安全意识淡薄，加上安全生产措施、技术措施不到位，更容易发生机械伤害事故。

产生机械伤害的主要原因：

- 1) 设备不符合质量安全要求，质量不合格或设计上本身就存在缺陷。
- 2) 缺乏安全装置，机械设备的安全防护装置缺乏、损坏或被拆除等，如转动设备的联轴器等转动部位没有完好的防护装置，危险部位无安全警示标志，人员疏忽容易误接触这些部位，造成机械伤害事故。
- 3) 设备误起动、设备控制系统失灵，造成设备误动作；不坚持持证上岗制度，其他人乱动机械设备，在检修时机器突然被别人启动，正常工作时机器突然被别人停止；电源开关布局不合理，一是有紧急情况不能立即停车，二是多个开关设在一起，极易造成误开机械设备而引发严重后果。
- 4) 其他原因，如设备有故障不及时排除，设备带故障运行；在与机械相关联的不安全场所停留、休息；任意进入机械运行危险作业区进行巡视、作业等；违章操作，穿戴不符合安全规定的劳保用品进行操作等。
- 5) 厂房区采光过亮或者过暗，易造成作业人员心里紧张或者疲劳，易出现误操作，造成机械伤害。
- 6) 岗位安全操作规程不健全或者作业人员无视岗位安全操作规程违章操作，可能造成机械伤害。
- 7) 岗位安全操作规程不符合设备操作的要求，危险操作未明确规程，可能会造成机械伤害。

#### (5) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；上下梯子应设置扶手及护栏；非工作人员远离现场等。本项目涉及到的高处工作平台、房顶、楼梯处，若高空防护设施不健全

或损坏或作业人员违章操作等，人员在巡检、检修过程中操作不慎可能发生高处坠落事故。

#### （6）物体打击

指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

作业现场在正常生产过程中可能由于未固定的工具或物品被碰撞、设备设施存在缺陷导致零部件脱落、不按照规定堆放材料和构件等原因可能导致物体打击；检维修过程中拆卸的物体和工具任意放置或向下丢弃、操作不当或放置不牢固致使工具意外飞出或附件意外坠落、检维修过程中未设置警示标识、员工个人防护用品不全或使用不正确可能造成物体打击伤害。

#### （7）坍塌

生产过程中的设备、管网、建（构）筑物等因地基、支撑腐蚀或不稳、地质状况等原因，有垮塌、倒塌危害。

#### （8）其他伤害（冻伤等）

生产装置中部分装置处于低温运行状态（如液氧储罐等），如果这些设备的保温层破损，现场未张贴警示标识，作业人员未穿戴合适的劳动防护用品，误接触这些低温部位有可能造成冻伤。

#### （9）其他伤害（噪声与振动）

产生噪声与振动危害的设备主要来源于空压机及空气动力性噪声。长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋；对人的神经系统有伤害，会诱发许多疾病，如头晕、失眠、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳。另外，噪声干扰信息交流，使人员误操作发生率上升，影响安全生产。

#### （10）受限空间

本项目的受限空间包括：空气过滤器等容器内部。

受限空间作业主要存在以下危险有害因素：

1) 中毒危害：空间内氧浓度过高会引起氧中毒。

2) 缺氧危害：空间内氧浓度过低会引起缺氧。

3) 燃爆危害：如果空间内存在易燃易爆物质，遇点火源可能引起火灾或爆炸事故。

## F2.3 生产装置及设备的危险有害因素分析

该公司涉及到的生产设备包括空气过滤器、空压机、液氧储罐、冷却塔循环水泵等。

### F2.3.1 生产运行中危险有害因素

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup> 液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 制氮机工程项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 制氮机工程项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）

#### （1）火灾、爆炸

由于纯氧有极强的氧化性，它能促使可燃物的猛烈燃烧。油脂类物质遇到了纯氧，其气化速度大大加快，同时放出大量热量。温度迅速上升，很快就会引起燃烧。如果液氧设备及管道的密封垫片使用有机物，或管道内混入有机物（如润滑油），有可能发生化学反应引发火灾事故。可燃物质和氧气混合时就呈现爆炸危险性，如果液氧储罐、管道、阀门、法兰发生泄漏，且周围有可燃物质，发生氧化放热反应有可能引发火灾爆炸事故。

如果防雷设施、装置失效，雷电流的传导路径受阻，雷电电流不能安全的导入大地，或接地电阻值不满足要求，雷击造成雷电火花，遇可燃物及助

燃物将发生火灾事故。

如果周边空气中二氧化硫含量超标，会造成分子筛失效。这两种情况都有可能使乙炔等碳氢化合物和氧化氮在主冷中积聚，导致空分发生爆炸。

空压机在运行的过程中，如果润滑油质量太差、冷却水中断或供水量不足会引起压缩机气缸内温度过高，同时如果压缩机出口管道、各段冷却盘管粘附积炭，则会引起爆炸。

电气设备、配电线路因过电压、短路、接触不良、过负荷、电缆老化等可能产生火花、电弧，若防护不当均可能导致发生电气火灾。电气火灾有三种：一是外界火源引燃电缆引起的；二是电力线路短路引发的；三是电流过载导致的。

生产装置中的设备大部分为电力驱动，如果配电线路过载、接触不良、短路故障等原因，有可能引发电气火灾。

空气压缩机曲轴箱内润滑油与空气形成易燃混合物，曲轴箱内通风不良，遇点火源有可能发生曲轴箱爆炸事故。

本项目可能发生逆流或错误流向的设备（如液氧泵等）或管道未设置单向阀或单向阀损坏，可能导致设备损坏、严重时可能导致物料泄漏，发生火灾、爆炸等事故。

## （2）触电

生产过程中使用的机械、仪器和电气设备，电气线路或机械和电气设备安装操作不当、保养不善及接地、接零损坏或失效等，将会引起机械和电气设备绝缘性能降低或保护失效，可能造成漏电，引起触电事故。造成触电事故的主要原因有：

1) 电气线路或机械、电气设备安装操作不当，保养不善及接地、接零设施损坏或失效等，将会引起电气设备各绝缘性能降低或保护失效，造成漏电，引起触电事故。

2) 电气设备在潮湿的环境中可引起电化学腐蚀及触电事故发生。

3) 不办理危险作业手续或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘

工具和电气工具。

- 4) 检修电气设备工作完毕，未办理相关手续，就对检修设备恢复送电。
- 5) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。
- 6) 跨越安全围栏或超越安全警戒线。
- 7) 在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
- 8) 电器设备未按规定接地或绝缘不良，导致事故发生。
- 9) 工作人员擅自扩大工作范围。
- 10) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。
- 11) 防雷电设施或接地损坏、失效等导致雷击，造成火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。
- 12) 操作人员操作技能较差或安全意识较差。
- 13) 酒后上岗。
- 14) 岗位人员不适合进行电气操作。
- 15) 其它原因。

触电是电流对人体的伤害，通过人体的电流越大，人体的生理反应也越明显，从而引起心室颤动的时间越短，致命的危险性越大。

同时，电气事故不仅会造成电气系统本身发生火灾，还可能引燃其他易燃易爆物质，导致火灾、爆炸。

### （3）中毒和窒息

本项目生产的氧在泄漏的情况下浓度超过 40%时，人出现氧中毒症状，如果液氧储罐、氧气管道的氧气泄漏，作业现场未安装氧浓度检测仪，有可能造成作业人员中毒甚至死亡。

### （4）机械伤害

生产过程中使用的空气压缩机、输送泵等为机械设备，这些机械设备在正常生产过程或设备检修过程中，当人员接近机械运动部件的危险区域时，

若此处无防护罩、防护挡板等防护装置或防护装置强度不足或失效，容易引起挤、压、绞、碾等机械伤害。造成机械伤害事故的主要原因：

机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷。

设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

未设置紧停开关或电源开关设置不合理。

机械设备安全防护装置缺乏或损坏、检修时拆除未能及时恢复等。

在检修时，安全措施不到位，机器突然被他人误启动。

在与机械相关联的不安全场所停留、休息，随意进入机械运行危险区域。

违章操作，穿戴不符合安全规定的防护用品进行操作。

#### （5）容器爆炸

本项目使用较多的压力容器和压力管道，如液氧储罐、压力管道等，因此存在压力容器和压力管道因超压产生物理性爆炸的危险性。

容器爆炸主要由于设计、制造及安装缺陷或腐蚀或超负荷（安全附件失效）运行，超过其承压能力造成。容器爆炸主要危害形式为冲击波，对一定范围内的人员和设备潜在威胁较大，容器爆炸还可能造成此生事故。

液氧为低温液化气体，当与人体皮肤、眼睛接触会引起冻伤（冷烧灼）。低温液体汽化为气体时，体积会迅速膨胀，在 0℃、101.325kPa 状态下，1L 液体汽化为气体：氧为 800L，氮为 647L。在密闭容器内，因液化气体汽化使压力升高，易引起容器超压危险。

容器爆炸造成的后果与容器的容积、压力、温度及物料的性质有直接关系，在一定的条件下均有发生爆炸的可能。容器爆炸的主要原因有：

- 1) 压力容器、压力管道的安全保护装置失效；
- 2) 压力容器、压力管道的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等；
- 3) 压力容器、压力管道的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；
- 4) 压力容器、压力管道没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合

格的产品；

5) 压力容器、压力管道受到高温热源烘烤；

6) 压力容器、压力管道遭受外力冲击或强力碰撞；

7) 使用单位对在用的压力容器、压力管道未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；

8) 安全管理不到位，作业人员违章操作。

另外，空分装置内的介质为液态空气、液氧、液氮等低温物质，在低温条件下运行，设备材质如果选用不当，会发生“冷脆”现象，导致脆性断裂，引发爆炸事故。

#### (6) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；上下梯子应设置扶手及护栏；非工作人员远离现场等。本项目厂房顶部、高处工作平台、高处楼梯等，若高空防护设施不健全或损坏或作业人员违章操作等，人员在巡检、检修过程中操作不慎可能发生高处坠落事故。

#### (7) 物体打击

指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

作业现场在正常生产过程中可能由于未固定的工具或物品被碰撞、设备设施存在缺陷导致零部件脱落、不按照规定堆放材料和构件等原因可能导致物体打击；检维修过程中拆卸的物体和工具任意放置或向下丢弃、操作不当或放置不牢固致使工具意外飞出或附件意外坠落、检维修过程中未设置警示标识、员工个人防护用品不全或使用不正确可能造成物体打击伤害。

#### (8) 坍塌

生产过程中的设备、管网、建（构）筑物因地基、支撑腐蚀或不稳、地质状况等原因，有垮塌、倒塌危害。

### （9）其他伤害（冻伤等）

生产装置中部分装置处于低温运行状态，如果这些设备的保温层破损，现场未张贴警示标识，作业人员未穿戴合适的劳动防护用品，误接触这些低温部位有可能造成冻伤。

### （10）其他伤害（噪声与振动）

产生噪声与振动危害的设备主要来源于空压机及空气动力性噪声。长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋；对人的神经系统有伤害，会诱发许多疾病，如头晕、失眠、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳。另外，噪声干扰信息交流，使人员误操作发生率上升，影响安全生产。

## F2.3.2 检维修作业危险有害因素

检维修作业主要是对设备、管道进行维修处理。因采取的技术措施和管理不善，未办理作业票或执行不到位，可能引发火灾爆炸、窒息、高处坠落、触电、物体打击及脚手架坍塌等事故。检维修中的事故类型较多，危害较大，故在检维修中要注意防止伤害事故发生，做好检维修的前期安全教育、技术方案和防护措施等准备工作。

检维修期间可能涉及动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电、动土作业、断路作业等特殊作业，如未执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）和该公司制定的特殊作业管理制度等，可能发生中毒和窒息、火灾、触电、高处坠落、机械伤害等事故。

## F2.4 物料储存、装卸、运输过程的危险、有害因素分析

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深

冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup> 液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 制氮机工程项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 制氮机工程项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）。不涉及产品的储存、装卸和道路运输。

本项目涉及到的液氧储罐属于压力容器，使用、装卸、运输过程中可能发生容器爆炸事故，详见 F2.3。

## F2.5 公用工程的危险、有害因素分析

本项目公用工程及辅助设施主要存在的危险、有害因素有：车辆伤害、触电、火灾爆炸、容器爆炸、噪声和振动、高处坠落、淹溺、中毒和窒息、其它伤害等。

### F2.5.1 供配电系统

本项目用电依托于 1#动力站内配电室的变压器、开关柜、照明配电柜等，供配电系统的危险、有害因素不在此进行分析。

本项目 301#综合动力厂房内变配电室仅为土建预留，其中 10kV 高压柜及变压器、低压柜等变电站设备均为预留，在此只进行分析描述。

#### (1) 触电

本项目涉及到的电气设备或线路绝缘可能因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等，均可能导致触电。

电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要

的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位。没有完成必要的保证安全的技术措施（如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦）。

电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善，没有必要的保证安全的组织措施（工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度），电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。未按规程正确使用电工安全用具（绝缘用具、屏护、警示牌等），带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关，均可能导致触电事故。

继电保护装置是保证电网安全稳定运行的重要设施，在运行中发生误动或拒动，检修中误碰、误整定、误接线将可能导致电力系统稳定性破坏、造成相关重大设备严重损坏事故。直流系统出现故障，将会导致控制、保护等系统的瘫痪。事故照明没有电源，影响事故的及时处理，导致事故的扩大。

## （2）火灾

### 1) 电气线路火灾

**短路：**短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

**过载（超负荷）：**电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

**接触电阻过大：**导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

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

室外高大设备未安装防直击雷、防感应雷设施，或防雷设施腐蚀、损坏，由于直击雷放电、二次放电、雷球侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘而短路等，可能引起事故停电、设施的毁坏，甚至引起火灾。

## 2) 变压器火灾

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘逐渐老化，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会引起变压器燃烧爆炸。

变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾。

在吊芯检修时，常常由于不慎将线圈的绝缘和瓷套管损坏。瓷套管损坏后，如继续运行，轻则闪络，重则短路。

线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点，如接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。导线接触不良主要是由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等原因造成的。

当变压器负载发生短路时，变压器将承受相当大的短路电流，如保护系统失灵或整定值过大，就有可能烧毁变压器；变压器运行温度超过该变压器绝缘等级能够承受的温度或温度继电器失灵，导致变压器绕组绝缘碳化、击穿，引起停电或变压器燃爆事故。

电力变压器的二次侧中性点都要接地。当三相负载不平衡时，零线上就会出现电流。如这一电流过大而接地点接触电阻又较大时，接地点就会出现高温，引燃可燃物。

电力变压器的电流由架空线引来，很易遭到雷击产生的过电压的入侵击穿变压器的绝缘，甚至烧毁变压器，引起火灾。

### （3）高处坠落

在高于地面 2m 平台或高架上进行作业，如电气设备、线路敷设过程中、风机安装、灯具安装等，可能因违章操作或安全防护措施不健全而导致高处坠落。

### （4）其它伤害

工作场地照明不良、场地不平整或物体摆放不整齐等有可能导致摔、扭等其它伤害的发生。

## F2.5.2 给排水系统

（1）消防系统为初期事故提供自救条件，在防止事故扩大和争取外部救援时机方面起着重要的作用。若未设必要的消防设施、消防设施存在缺陷、消防水系统未能出水，一旦发生事故时，不能及时进行灭火，小事故将演变为大事故，事故将扩大。

（2）在发生高强度降雨时，若厂区内排水设施不完善，雨水无法及时排出导致建筑进水、设备受淹，影响生产。

（3）给排水系统的机电设备，如泵，如果操作或检修时违反操作规程或设备本身质量不合格，有可能发生触电事故。

（4）给排水系统用到较多的转动设备，如果操作人员安全意识差，或转动部分未安装合格的防护罩，在操作或检修时有可能造成机械伤害；在正常运转时，存在噪声和振动有害因素。

（5）该公司设有消防水池，最低有效水位-5.1m，正常水位-1.7m，若管理或者操作不慎，人员误跌入，可能导致淹溺事故。

### （6）其他：

设备、管路因水质不良会引起腐蚀。腐蚀不仅缩短设备本身的使用期限，而且由于金属腐蚀产生物转入水中，使水中杂质增多，从而加快热负荷高的受热面上结垢的过程，进一步促进腐蚀而形成恶性循环。

### F2.5.3 自控系统

若自控系统设计回路不合适，报警点选取不合适，仪表系统自身的缺陷、仪表管理制度不完善或执行不力，都会造成仪表失控。一旦仪表失控将会导致工艺操作混乱，可能造成火灾、爆炸，中毒和窒息等事故。

(1) 测量管路连接用阀门、法兰等密封不严，测量管道因选材不当、机械损伤或长期使用产生孔洞或裂缝，仪表本体因压力等级不满足要求或材质问题产生泄漏，介质（氧、氮等）可能由泄漏点漏出而导致火灾、爆炸、中毒和窒息事故的发生。

(2) 压力表失灵，未能提醒设备超压状态，可能造成物理爆炸。

(3) 如果仪表设备出现故障，例如堵、漏、卡、误操作、冻结、导线断线、端子接触不良、电磁干扰、元件老化等，会造成仪表控制指示失调，操作判断失误，引发事故，此时往往容易造成超温超压、物料泄漏，可能引发火灾、爆炸事故。

### F2.5.4 消防系统

消防系统为初期事故提供自救条件，在防止事故扩大和争取外部救援时机方面起着重要的作用。若本项目未设置必要的消防设施或消防设施存在缺陷，一旦发生事故时，不能及时进行灭火，小事故将演变为大事故，事故将扩大。

消防水系统设计配置不合理，容量不足、扬程不够、水量不足、消防点布置不合理、管系布置不合理、消防泵没有可靠的保安电源，万一发生火灾，消防水系统不能及时投用，供水压力、流量达不到要求，影响火灾的扑救，造成更大损失。

消防井等受限空间，在清理、维护过程中，如果进入前未经过有效的通风，当作业人员进入作业时，可能会造成作业人员的中毒和窒息事故。

### F2.5.5 开车、停车过程

开车时，装置从常温、常压逐渐升温升压或者降温达到各项正常操作指

标，物料、公用工程等逐步引入装置。所以在开车时，操作参数变化较大，操作步骤较多，较易发生事故。通常反应系统开车步骤较为重要的有装置内按计划接入原料、水等公用工程，系统进行充压、试漏、置换等准备工作；压缩机进行干气密封；压缩机启动并逐步升到规定的转速；系统切大循环，具备投料条件，待命开车。在完成这一过程中操作人员要严格按照技术规程进行操作，才是避免事故最好的防范措施。

装置停车过程是装置由正常状态逐步降压减量的过程，其操作参数变化较大，所以也属于不稳定状态，稍有不慎，均会发生事故，因此，在停车过程中应注意保证反应系统的置换吹扫时间，后系统操作在停进料后同样要进行充分置换，为下一步设备检修创造条件。

此外，按停车范围的要求加装盲板，常因未加装盲板而发生意外事故。因此，加装盲板事先应进行周密的考虑，要指定专人负责，加装的盲板要有记录、编号，现场要进行标识，以便在下次开车时能准确及时地将停车加装的盲板拆除。

另外，装置运行过程中突然出现不可预见的设备故障、人员误操作或工艺条件恶化等情况，无法维持正常运行造成非计划性的被动停车，即紧急停车。当装置紧急停车时，如果企业未制定紧急停车应急预案，或工作人员不熟悉紧急停车安全操作流程，或现场操作人员未及时上报，未启动紧急应急预案，或发生停电、停水、停气（汽）时，未及时采取防止系统超温、超压、跑料及机电设备损坏的措施等，均有可能导致生产装置等发生火灾爆炸、中毒和窒息等事故，若出现紧急停车时，生产场所的检修、巡检、施工的作业人员仍继续作业，未迅速撤离现场等，会导致更加严重的事故后果。企业应制定紧急停车应急处置预案，对能够导致装置紧急停车的危险有害因素进行辨识和分析；分析导致紧急停车的关键控制点，并制定预先防范措施；规定针对各种工况下装置紧急停车时的人员调度程序、职责分工、紧急停车操作顺序和工艺控制指标；明确紧急停车后的装置维护措施；制定紧急停车后的人员安全保障措施等。

## F2.5.6 依托条件风险分析

本项目消防系统依托公司已建消防水系统（消防泵房、消防水池等），如果消防泵故障、消防水池水位低于最低有效水位等，可能导致本项目新建消火栓不出水，影响应急救援，导致事故扩大。

本项目供配电设备依托原动力站，如果动力站发生火灾、电缆火灾等事故，可能导致本项目供配电设备瘫痪，导致本项目不能正常运行。

## F2.6 选址、周边环境及自然条件的危险、有害因素分析

选址如果不符合设计规范的要求，如工程地质勘察、地形地貌、水文、气象条件、交通运输条件资料不详或考察结果有误，可能发生坍塌事故、自然灾害、车辆伤害等事故。本项目生产设备及配套设备、设施，如发生坍塌事故，管道等由于震动变形，可能发生倒塌、引发火灾爆炸事故。本项目建构物距周边相邻厂区建构物及道路防火间距满足相应标准规范要求。

有可能对本项目安全生产造成影响的自然危险有害因素主要为大风、暴雨、洪水、雷电、高低温、地质灾害等。

### （1）大风

大风可造成设备损坏，管道断裂，造成物料泄漏，可能发生重大安全事故，污染环境，供电线路中断，威胁生产装置和操作人员的安全。

### （2）暴雨、洪水

当雨量过大或局部排水不畅，可能导致洪水。洪水可能造成建筑物、设备的损坏和电力供应中断，引发次生灾害；可能发生危险化学品泄漏及水淹等事故，大量降水处理不及也可能携带危险有害物质外流，污染危害周边环境。

### （3）雷电

北京地区为中雷区，年平均雷暴日数为 35.6 天，有遭受雷电袭击的危险。雷击可能造成设备损坏、人员伤亡；雷击也容易引燃可燃物质进而导致火灾、爆炸事故；雷击还会使电气设备出现故障或破坏电气设备，导致局部

区域或装置发生非计划停电事故，从而引发安全事故。

#### （4）高、低温

高温环境可影响劳动者的体温调节，水盐代谢及循环系统、消化系统、泌尿系统等。当劳动者的热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起别的病变，如中暑。劳动者水盐代谢的失衡，可导致血液浓缩、尿液浓缩、尿量减少，增加心脏和肾脏的负担，严重时引起循环衰竭和热痉挛。在比较分析中发现，高温作业工人的高血压发病率较高，而且随着工龄的增加而增加。高温还可以抑制人的中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作内能力降低，有导致工伤事故的危险。

厂区所在地冬季气温较低。在严寒天气中，如果对人的防护做的不到位，可能造成对人体的直接冻伤，同时因地面或操作平台结冰，易造成人员滑倒跌伤，发生人身伤害。同时，低温也可能导致设备和油、水管道冻堵、冻裂，影响正常生产或引发生产事故。

#### （5）地质灾害

工程地质是指自然变异和人为作用都可能导致地质环境或地质体发生变化，当这种变化达到一定程度时，便会给人类和社会造成危害，如地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷、土地沙漠化等。本项目主要考虑地震、地面沉降的影响。

##### 1) 地震

强烈的地震可能造成生产设备、管道及建（构）筑物的破坏，严重时可导致管道断裂等发生泄漏，可引发火灾、爆炸、中毒和窒息事故等，同时造成高大设备坍塌，造成人员伤亡。

##### 2) 地面沉降

人类过度开采地下水或地基处理不密实等，可能造成地面沉降，严重时沉降可造成建（构）筑物、大型设备变形、开裂、下沉，造成事故隐患；危险化学品设备与管道连接处变形或断裂，物料泄漏，有可能导致火灾、爆炸等事故隐患。

## F2.7 总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析

### （1）总平面布置

如果平面布置没有根据建（构）筑物的火灾危险特性合理布置或布置未考虑风向影响，防火间距不符合相关标准、规范规定等，可能造成事故影响范围扩大和相互影响。

### （2）道路

拟建地点道路宽度、转弯半径如若不符合规范要求，可能会影响车辆正常行驶，对生产正常运转造成很大影响，还有可能造成车辆伤害事故，同时也会影响消防车辆的进入。若内部道路设置不合理，一旦发生火灾、爆炸事故，不利于消防、急救车辆的通行，会扩大事故损失。

本项目西侧和北侧均为该公司主要道路，该公司储存经营物质采用汽车运输，运输过程中可能发生车辆伤害事故。机动车辆发生的伤害形式主要有撞伤、碾压伤害、物体砸伤等几种，产生上述伤害的原因主要为：

- 1) 驾驶员视野受阻。如障碍物过高阻挡视线发生意外。
- 2) 路况缺陷。道路有较大斜坡、通道窄或有障碍。
- 3) 标识缺陷。主要表现为安全标志缺陷，如安全标志设置位置不当、安全标志本身不醒目、不规范等。
- 4) 运输车辆缺陷。运输车辆带病行驶，制动失灵，车灯或安全装置损坏。
- 5) 司机违章驾驶。装运超载，操作过猛，突然起步，急停车及高速急转弯，疲劳作业、错误驾驶伤人等。
- 6) 行人违章受伤害。
- 7) 安全规章制度不全、执行不力或管理不善导致的其他形式伤害。

### （3）防火间距

如果 301#综合动力厂房、冷却塔及水池 2、液氧储罐等设备、建（构）筑物、道路等之间的防火间距不符合相关规范要求，一旦发生事故，会向周围波及，致使事故影响范围扩大。

#### （4）建筑物

若建筑物的占地面积、耐火等级、层数、安全出口、厂房的安全疏散等不满足规范要求，均可造成在发生事故时扩大事故损失。建筑物未结合当地气象条件使建筑物具有良好的朝向，自然通风条件差，机械通风风量不够，会对建筑内操作人员或巡检人员造成影响或伤害。

### F2.8 施工及拆除过程危险因素分析

本项目施工及拆除过程主要存在的危险、有害因素有：高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、起重伤害、坍塌、火灾爆炸、车辆伤害、中毒和窒息（窒息）等。

本项目拆除现有 203#废品库，在拆除过程中，若未进行气体检测、置换、或置换不完全、违规作业等，则遇火源（如气割），尤其是当装置内可能存在残存易燃废品等时，则会发生火灾爆炸事故。另外，拆除作业过程中可能使用到起重设备、车辆、电气设备，因此还存在起重伤害、车辆伤害、触电、物体打击、高处坠落、坍塌、噪声和振动等。

目前，该公司已建装置处于运行状态，本项目启动建设后，对已建装置的正常运行存在一定影响，如果现场管理不善、指挥协调工作不到位或施工单位违章操作，可能发生以下事故。如果在施工场地发生事故，可能影响已建项目的安全运行。

#### （1）高处坠落

在施工及拆除过程中，未按《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求办理高处作业票、操作人员由高度大于 2m 的地方坠落、人员从倒塌的支架坠落、人员由梯子上坠落等，都存在着高处坠落的危险。

#### （2）物体打击

在施工及拆除过程中，操作人员在交叉作业中受到坠落物的打击、运动的重型设备的打击、吊车、吊臂或其他吊物的打击，操作人员被重型设备挤

压，重型设备或机械的倾覆等。

### （3）触电

在施工及拆除过程中，未按《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求办理临时用电作业票、在电气设备的停送电操作、电工、焊工作业、碰触临时电源线路或电气设备等会发生触电伤害。

### （4）机械伤害

施工及拆除过程中会使用到搅拌机、起重机等机械设备，易造成机械伤害。

### （5）起重伤害

在施工及拆除过程中，未按《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求办理吊装作业票，吊车、钢筋加工等使用到起重机械，存在起重伤害的危险，一旦出现事故，将会造成重大人员伤亡和财产损失。安装过程中可能使用到起重机械，也存在起重伤害的危险。

### （6）坍塌

施工及拆除过程中由于外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的坍塌事故。如临时作业平台、支撑、脚手架等发生坍塌事故。未按《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求办理动土作业票可能发生坍塌事故。

### （7）火灾、爆炸

施工及拆除现场如果防火措施不当、氧气瓶和乙炔气瓶防火距离不够、放置方式不正确、易燃物品保管不当、引起火灾或爆炸的点火源未严格管理、在区域内违反消防规定等均有可能发生火灾或爆炸危险。未按《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求办理动火作业票。现场施工未严格按照《施工现场临时用电安全技术规范》和《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》的要求进行电气防火防爆的安全措施。如施工现场防护措施考虑不得当，易发生火灾、爆炸等危险。

管道敷设后采用压缩空气进行打压试验时，如果试验压力选取有误、管

道焊接质量缺陷、管道自身质量缺陷、试验时未设置压力泄放装置、试验时升压过快等可能导致管道爆炸。

#### （8）车辆伤害

在施工及拆除现场运输各种设备车辆，如在道路转角处视野不开阔、疲劳驾驶、违章驾驶、车辆故障等，易发生交通事故，存在车辆伤害的可能。

#### （9）中毒和窒息（窒息）

施工及拆除过程中可能涉及有限空间作业，如未按《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求办理作业票、无现场指挥人员、未进行环境气体检测、违章作业等，可能造成施工人员窒息事故。

#### （10）其他

管道焊口探伤是使用 X 射线、超声波等检查焊口是否有裂缝或者缺陷的方法。X 射线和超声波对人体有一定的伤害，特别是长时间待在 X 射线和超声波环境中会破坏人体细胞组织，让细胞出现变异，进而导致严重的疾病。焊口探伤到底对人体有多大危害，要看接触的时间和离放射源的距离，接触时间很短基本不会造成伤害，如果长时间或者近距离接触危害非常大。

## F2.9 危险化学品重大危险源辨识

### （1）危险化学品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）的定义，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。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储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。

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，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、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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；

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

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

### (2) 危险化学品重大危险源辨识过程及结果

本项目涉及到需要进行重大危险源辨识的危险化学品有氧。本项目新建 1 个 10m<sup>3</sup>液氧储罐，厂区南侧已建 2 个 80m<sup>3</sup>液氧储罐，根据实际布置情况，将本项目划分为 1 个储存单元进行辨识。

表 F2.9-1 危险化学品重大危险源单元划分表

序号	单元	子单元	危险物质名称	临界量 Q (t)	设计最大量 q (t)	S 值 ( $q_1/Q_1$ )	是否构成重大危险源
1	储存单元	新建液氧储罐	液氧	200	12.426	0.06213	S=0.97413<1 否
		原液氧储罐	液氧	200	182.4	0.912	
1. 新建 1 个液氧储罐总容积为 10.9m <sup>3</sup> ，液氧密度为 1.14t/m <sup>3</sup> ，则液氧设计最大量为：1.14t/m <sup>3</sup> ×10.9m <sup>3</sup> =12.426t。 2. 厂区南侧已建 2 个 80m <sup>3</sup> 液氧储罐，液氧密度为 1.14t/m <sup>3</sup> ，则液氧设计最大量为：1.14t/m <sup>3</sup> ×160m <sup>3</sup> =182.4t。							

### (3) 危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目不构成危险化学品重大危险源。

## F2.10 高危储存设施的危险、有害因素分析

高危储存设施指：涉及剧毒、易燃易爆化学品的储罐区、库区；构成重大危险源的液化气体、剧毒液体等重点储罐。

本项目不涉及高危储存设施。

## F2.11 项目爆炸危险性辨识

本项目储存过程中不涉及爆炸品，不涉及具有爆炸危险性的危险化学品，不属于具有爆炸危险性的建设项目。液氧储罐属于压力容器，可能发生容器爆炸事故。

本项目无爆炸危险区。

## F2.12 爆炸性粉尘环境危险、有害因素分析

本项目不涉及爆炸性粉尘环境。

## F2.13 安全管理的危险有害因素分析

### （1）人的因素

#### 1) 负荷超限

长时间连续工作造成身体严重疲惫，若继续工作很有可能发生意外伤害；或连续进行简单而重复的作业，麻痹大意也可能发生事故伤害。

#### 2) 健康状况异常

身体健康状况异常时进行上岗作业，很有可能发生意外事故，应严禁身体不适者进行危险作业。

#### 3) 心理异常

若作业人员情绪低落，受其他事件影响，思想不集中，或思想过于激进，不听指挥，冒险作业，或由于刚开始上岗作业，情绪特别紧张，均有可能发生意外伤害。

### （2）人的行为性危险、有害因素

#### 1) 单位提供的劳动防护用品、用具（如防护服、手套、口罩等）不符

合国家标准，操作人员不能按规定佩戴劳动防护用品、用具，在危险化学品散落时有可能直接接触。

2) 操作失误、忽视安全、忽视警告，致使与其它禁忌危险品混储。

3) 不能经常对安全装置进行检验和维修，使消防、防雷、通讯、监测等安全装置失效。

4) 未认真查验相关手续，非本单位车辆、非本单位人员违规进入危险品间。发生丢失、散落，夜间值班人员未认真巡逻，发生盗窃、丢失事故。

5) 对危险化学品不重视，未严格执行安全操作规程，装卸过程拖拉、碰撞，造成包装破损，产品泄漏。

### (3) 管理因素

许多事故的发生或扩大往往由于安全管理方面不到位而导致，其主要表现以下几方面：

1) 安全组织机构不健全，包括组织机构的设置和人员的配置。

2) 安全责任制未落实。

3) 安全管理规章制度不完善，表现在：

①建设项目“三同时”制度未落实；

②操作规程不规范，具体表现在无安全操作规程或操作规程不完善或未认真执行操作规程；

③事故应急预案及响应缺陷；

④培训制度不完善，使未进行安全教育或安全培训不够；

⑤安全管理规章制度不健全，包括隐患管理、事故调查处理等制度不健全等。表现在缺乏安全生产检查、隐患整改、监督和考核等机制；或未能贯彻执行各种安全规章制度。

4) 安全投入不足；

5) 其他管理因素缺陷。

## F3 定性、定量分析危险、有害程度分析过程

### F3.1 固有危险程度的分析过程

#### F3.1.1 建设项目危险化学品的特性及其数量、浓度、状态及其状况

本项目涉及的危险化学品有氧[压缩的及液化的]，储存数量及分布见下表。

F3.1.1-1 危险化学品储存数量及分布一览表

场所	化学品名称	数量	设计最大量 (kg)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	浓度 (% 含量)	状态	工作温度 (°C)	工作压力 (MPa)	储量 (m <sup>3</sup> )
液氧储罐	液氧	1 个	12426	1140	99.999%	液	-151	1.05	10.9

#### F3.1.2 建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

本项目总的危险程度分析见 F4 安全条件和安全生产条件分析过程。

采用危险度评价法对该项目各个作业场所的固有危险程度进行评价。

表 F3.1.2-1 各对象参数情况

评价对象	物质	容量	温度	压力	操作
空压机	空气，取 0 分	取 0 分	环境温度，取 0 分	0.0998MPa，取 0 分	有一定危险，取 2 分
液氧储罐	液氧，乙类物质，取 5 分	10.9m <sup>3</sup> ，取 2 分	-196°C，取 0 分	1.6MPa，取 2 分	有一定危险，取 2 分

表 F3.1.2-2 危险度评价取值表

评价对象	各参数取值					危险度值	危险度分级
	物质	容量	温度	压力	操作		
空压机	0	0	0	0	2	2	III
液氧储罐	5	2	0	2	2	11	II

小结：采用危险度评价法得出的结果为：液氧储罐为 II 级，属于中度危险；空压机危险为 III 级，属于低度危险。

#### F3.1.3 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及爆炸性化学品。

### F3.1.4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及可燃性化学品。

### F3.1.5 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及具有毒性的化学品。

### F3.1.6 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

依据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正），本项目不涉及腐蚀性化学品。

## F3.2 风险程度的分析过程

### F3.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。

设备、管道等在长时间的反复加压与物料高速流动、摩擦过程中，金属壳体材料易出现金属疲劳。高温条件下操作引起温差应力破坏，高温蠕变破裂。设备和管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等附加应力的作用而发生变形裂缝，进而使设备、管道内物质发生泄漏，发生火灾、爆炸、窒息、冻伤等事故。

若用于生产的各种设备（如空压机、冷却塔、液氧储罐、汽化器、循环水泵等）选用的材质和制造存在缺陷，在长期使用过程中，可能出现设备变形、损坏，引起设备内物料泄漏，造成火灾、爆炸、窒息、冻伤事故。

若所选用的工艺设备的各种附件或安全防护装置失灵（如安全阀、压力表、温度计、阻火器等）或配置不到位，在运行过程中，一旦工艺操作指标出现偏差或人员操作失误，可能引起火灾爆炸事故，同时人员接触有窒息、

冻伤可能。

本项目涉及危险化学品，在生产、储存、输送和设备检维修过程中，均有发生泄漏的可能性，具体分析见本报告第 F2 节。

依据《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），本项目液氧储罐属于压力容器，发生完全破裂事故频率为  $6 \times 10^{-6}$ ，发生大孔泄漏事故频率为  $1 \times 10^{-5}$ ，发生中孔泄漏事故频率为  $1 \times 10^{-4}$ ，发生小孔泄漏事故频率为  $4 \times 10^{-5}$ 。

表 F3.2.1-1 固定的带压容器和储罐泄漏频率值（每年）

设备类型	泄露频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
带压容器	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-6}$
工艺容器-塔器	$8 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-6}$
工艺容器-过滤器	$9 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$
反应容器	$1 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-6}$

### F3.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

通常在自然环境下发生火灾必须具备三个条件：其一，可燃物泄漏；其二，遇到点火源，其三，充足的氧气。在正常运行状态下，发生火灾、爆炸事故需要在一定条件下。一旦满足条件，有可能发生火灾、爆炸事故。

本项目涉及的危险化学品有氧[压缩的或液化的]，氧不涉及具有爆炸性、可燃性的化学品，具有助燃性，一旦泄漏遇到周边可燃物及点火源可能发生火灾事故。

### F3.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目不涉及具有毒性的化学品。

### F3.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

表 F3.2.4-1 液氧储罐发生压力容器爆炸事故后果模拟统计表

序号	设备名称	事故模型	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	可能受到波及的建(构)筑物	可能受影响的人员

1.	1 个 10.9m <sup>3</sup> 液氧 储罐	压力容器 物理爆	7	9	12	南侧和西侧已建生产装置、北侧汽化器、东侧厂内道路。	在此区域内巡检、操作人员等。

### F3.2.5 工艺选择可靠性风险分析

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup>液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 制氮机工程项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 制氮机工程项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）

压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点供气后，采用低温法制氮、制氧，该工艺在国内外的行业中占主要地位，工艺技术成熟，其生产的氮、氧纯度较高，能够满足氮气、氧气纯度与需求量大要求。采用由广州广钢气体能源股份有限公司提供的 Super N 50K-PRO

制氮机用于生产氮和氧，该工艺在安徽广钢气体电子材料有限公司合肥长鑫二期大宗气站、滁州广钢气体有限公司、广钢气体电子材料（广州）有限公司、合肥广钢气体有限公司合肥晶合集成电路有广泛应用，目前运行稳定。

### F3.2.6 选择合作单位的风险

本项目属于广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目，《设计方案》由信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制，具有工程设计资质证书（综合资质甲级），其资质具备编制《设计方案》条件。

本项目安全评价阶段委托北京国信安科技有限公司进行评价工作，我司具有安全评价机构资质证书，详见资质页，已按人员配备要求成立评价组，按要求开展评价工作。

## F3.3 事故预测与案例

任何安全生产事故的发生都不是偶然的，事故的发生是有其必然规律可循的。一般来说，事故的发生离不开人、设备设施、危险物质、安全管理和周围环境这几方面的因素。

### F3.3.1 可能发生的事故分析

本项目涉及的主要危险、有害物质有：氧[压缩的或液化的]（7782-44-7）。氧具有助燃性，本项目的氧产品包含液化气体，还存在低温冻伤的可能。液氧储罐为压力容器，可能发生容器爆炸事故。因设备故障或误操作、违章操作等原因，都可能酿成重大事故，其后果将是灾难性的。

本项目可能出现的大概率事故见附表 F3.3.1-1。

表 F3.3.1-1 本项目可能出现的危险化学品事故及后果、对策表

序号	可能发生的事故	后果	对策及措施
1	火灾、爆炸	人员伤亡、设备损坏、财产	1. 建（构）筑物、设备按要求采取防雷设施和静电接地设施，并经政府相关部门验收合格； 2. 严格操作规程，严禁违规操作，避免因操作不当人为地引起物料泄漏； 3. 气、电焊应持证上岗，严格按操作规程作业；严格动火作业制度； 4. 选择合理的密封材料，并正确安装； 5. 排查生产区域内是否存在明火或静电隐患；

序号	可能发生的事故	后果	对策及措施
		损失	6. 建（构）筑物、设备应按要求采取防雷设施和静电接地设施，并经政府相关部门验收合格；定期检查防雷设施和静电接地设施，并作好记录；在雨雪、暴风等自然灾害后，检查防雷设施和静电接地设施是否受到破坏，如果受到破坏，应维修好后方能重新使用； 7. 制定发生火灾险情后的应对措施，并加强对职工的培训和应对设施的完善； 8. 检修后的设备、管道应吹扫或置换干净； 9. 严禁禁忌混存。
2	容器爆炸	人员伤亡、设备损坏、财产损失	1. 选择具有相应资质的供应商； 2. 液氧储罐应定期进行检测； 3. 定期检查液氧储罐安全附件是否处于完好投用状态； 4. 定期对操作人员进行培训，严禁违规操作； 5. 加强现场检查维护； 6. 防止外来物体撞击。
3	中毒和窒息	窒息死亡	1. 在作业时应按规定检查（自检、他检相结合）个人防护设施是否配戴齐备； 2. 配置合格的便携式氧含量报警器、医疗急救人员； 3. 加强职工个人的安全和防护意识培训； 4. 严格操作规程，严禁违规操作，避免因操作不当人为地引起有窒息性物料的泄漏； 5. 检修设备、管道前应吹扫或置换干净； 6. 制定专项应急预案及现场处置方案。
4	低温冻伤	人员伤亡	1. 低温物料可能发生泄漏的地方，应尽量朝向无人区域； 2. 低温设备和管道的保温层应注意检查，保证防护到位；损坏的地方应及时修复并作好相应的警示措施； 3. 人员巡检可触及的低温设备、管道应进行保温处理，避免发生冻伤事故； 4. 严格操作规程，严禁违规操作，避免因操作不当人为地引起低温物料的泄漏； 5. 合理配置防冻伤的个人防护设施及医卫、急救设施； 6. 加强职工个人的安全和防护意识培训； 7. 在容易受到冻伤的场所设置警示标志； 8. 按照要求穿戴劳动防护用品。

### F3.3.2 试生产事故分析（适用于验收阶段）

本项目安全评价阶段，不涉及此内容。

### F3.3.3 事故案例分析

#### （1）氧气管道爆燃事故

##### 1) 事故经过

2003 年 7 月 17 日 00:30，因管网压力高，调度指令停两台 1500m<sup>3</sup>/h 氧压机。00:40 操作工发现“一万”制氧机恒压装置压力偏高，管网压力

上涨较快，此时管网压力为 2.4MPa，申请停 5000m<sup>3</sup>/h 氧压机。00:56 正当操作工准备停 5000m<sup>3</sup>/h 氧压机时，听见一声巨响，随后只见 1500m<sup>3</sup>/h 氧压机房后天空一片火红，并持续了几秒钟。事后发现，一条新增的连接新建 16000m<sup>3</sup>/h 制氧机与老空分系统的膨胀节被炸裂，被炸裂的膨胀节后面的 20 多米的氧气管道被烧黑并部分烧熔，同时周围的树及草被烧燃。操作人员赶紧关闭相应的阀门，组织扑火，才未使事态进一步扩大。

## 2) 事故原因分析

引起氧气管道燃爆的原因有如下几个方面：

### 1. 施工质量问题造成氧气管道燃爆的基本原因。

施工质量问题造成新安装的氧气管道内存在氧化铁、锈渣、焊渣等残留异物，在氧气流动中成为引火物。这些引火物的存在为本次氧气管道燃爆事故提供了基本条件。

### 2. 管托、管座及管路走向设计不合理，使膨胀节产生径向振动而损坏。

由于管托、管座及管路走向设计时没有充分考虑管道运行中径向振动或位移，当管内压力变化时，管道产生径向振动或位移，使膨胀节也产生径向振动而损坏。压力升高以后膨胀节就被压破，氧气外泄，形成高速气流。

### 3. 氧气管道设计缺少安全保证措施。

管路设计时未考虑在恒压调节阀前增加过滤器，造成焊渣等杂物将调节阀卡死，不能及时调节恒压阀后管网压力，使管网压力超过正常工作压力。

## 3) 防范措施

### 1. 氧气管道安装方面

①在确定氧气管道施工单位时应选择具有相应资质和有氧气管道施工经验的施工队伍。

②氧气管道在安装之前应按 GB16912 和 HG20202 进行严格的酸洗、脱脂处理。酸洗、脱脂后管道用不含油的干燥空气或氮气吹净。

③氧气管道安装施工后较长时间未投运时应充干燥氮气进行保护，以防潮湿空气进入，使管道生锈。

④氧气管道施工完毕后应进行严密的吹扫、试压及气密性试验。吹扫应不留死角，吹扫气体应选用干燥无油空气或氮气，且流速不小于  $20\text{m/s}$ 。严禁采用氧气吹扫。

## 2. 氧气管道设计方面

①在选用膨胀节作管道伸缩补偿时，管道走向设计时应充分考虑减少管道运行过程中的径向振动或位移的措施。

②在恒压调节阀前应设计相应的过滤器，防止铁锈、杂物卡住调节阀。阀门后均应连接一段其长度不短于 5 倍管径、且不小于  $1.5\text{m}$  的铜基合金或不锈钢管道，防止着火。

③氧气管道应尽量少设弯头和分岔，工作压力大于  $0.1\text{MPa}$  的氧气管道弯头、变径应采用冲压成型法兰制作。分岔头的气流方向应与主管气流方向成  $45^\circ \sim 60^\circ$  角。

④法兰密封圈宜采用紫铜或聚四氟乙烯材料的 O 型密封圈。

⑤氧气管道应设有良好的消除静电装置，接地电阻应小于  $10\Omega$ ，法兰间电阻应小于  $0.1\Omega$ 。

## (2) 氮气窒息事故

### 1) 事故经过

2007 年 4 月 15 日 7 时 50 分左右，滨州市天安机电设备工程有限公司在山东滨化集团化工公司石化车间计量罐区进行检修施工时，发生氮气窒息事故，造成 1 人死亡，2 人受伤。

滨州市天安机电设备工程有限公司，于 2006 年 4 月 4 日在滨州市工商局注册，注册资金 50 万元，经营范围为中央空调设备及安装，路灯、楼宇自控、建材销售，电器设备，太阳能设备销售及安装，防腐、保温、屋面防水。从 4 月 7 日始，滨化集团化工公司石化车间开始停车检修。天安公司 4 月 14 日上午完成了环氧丙烷计量罐盘管更换项目的施工作业。随后，石化车间根据工艺需要向环氧丙烷计量罐充氮并进行水压试验，水压试验过程中发现短节有漏点。在 16 时 30 分左右召开的检修例会上，车间决定更换短节

并由周向东、郝新坡负责安排落实。17 时 30 分左右，周向东、郝新坡通知刘景超，要求对计量罐内一段法兰短节进行更换。刘景超在未办理《进入受限空间作业许可证》的情况下就指示职工打开环氧丙烷计量罐人孔盖，刘滨滨未采取相应安全措施，通过人孔进入罐内发生窒息，另有 2 人在施救过程中又先后中毒窒息。其中刘滨滨经抢救无效死亡。

## 2) 事故原因

滨化集团化工公司石化车间 4 号环氧丙烷计量罐已经充氮，罐内氮气含量过高，严重缺氧，刘景超未办理进入《进入受限空间作业许可证》就指示职工打开环氧丙烷计量罐人孔盖，刘滨滨未采取相应安全措施，通过人孔进入罐内发生窒息死亡，是事故发生的直接原因。

滨化集团化工公司对检修施工承包单位安全生产工作缺乏统一协调、管理；安全评价公司在对滨化集团化工公司的安全评价报告中没有对生产、检修过程中的氮气进行危险有害因素分析和提出安全防范措施建议，也是事故发生的主要原因。

## 3) 防范措施

1. 切实加强安全生产工作的领导，健全各项安全规章制度，修改和完善安全操作规程，全面落实各级安全生产责任制，严格考核。对违章违纪严肃处理，决不手软；

2. 加强对职工安全生产教育和培训；

3. 深入开展检维修作业风险分析工作，加强现场管理；

4. 选择具备资质的业务水平相对较高的安全评价机构进行本单位下一步的安全评价工作。

### (3) 重大爆炸事故

2019 年 7 月 19 日 17 时 43 分，河南省三门峡市河南省煤气（集团）有限责任公司义马气化厂（以下简称义马气化厂）C 套空分装置发生重大爆炸事故，造成 15 人死亡、16 人重伤，爆炸产生冲击波导致周围群众玻璃划伤、重物砸伤等 175 人轻伤，直接经济损失 8170.008 万元。

## 1) 事故经过

义马气化厂 C 套空分装置冷箱保温层在 2019 年 6 月 26 日常规分析（频次为 10 天/次）中检测到内部氧含量上升。7 月 7 日密封气压力上升至 800~900Pa（正常值为 400~500Pa），氧含量达到 58%（正常值氧含量应小于 5%），冷箱顶部西侧、北侧出现外部结霜情况。7 月 12 日冷箱第四层北侧出现长 250mm 裂纹，并有冷气冒出。7 月 19 日冷箱内泄漏液体积累到一定程度，体积迅速膨胀导致冷箱超压变形开裂，17 时 43 分发生珠光砂外喷。冷箱构件发生低温脆断，在自重作用下失稳坍塌，拉动塔器倾斜，冷箱及铝质设备倒向东偏北方向，砸裂东侧 8.5m 处 500m<sup>3</sup>液氧贮槽，大量液氧迅速外泄到周边区域，在冲击能的作用下，氧气与铝材及其它可燃物接触发生爆炸。

## 2) 事故原因

### 1 直接原因

义马气化厂 C 套空分装置冷箱标高 42m 处 V701 阀（粗氩冷凝器液空出口阀）相连接管道发生泄漏没有及时处置（时间长达 23d），富氧液体泄漏至珠光砂中，低温液体造成冷箱支撑框架和冷箱板低温冷脆，在冷箱超压情况下，发生剧烈喷砂现象（砂暴）并导致冷箱倒塌。冷箱及铝制设备倒向东北方向，砸裂东侧 500m<sup>3</sup>液氧贮槽及停放在旁边的液氧槽车油箱，大量液氧迅速外泄到周边区域，可燃物（汽车发动机机油、柴油、铝质材料），助燃气体（氧），激发能（存有余温的发动机、正在运行的液氧充车泵及电控箱产生的电弧火花、附落物机械冲击）三要素共同造成第一次爆炸，第一次爆炸产生的能量作为激发能，使处于富氧环境中的填料、筛板、板式换热器等铝质材料发生第二次爆炸。冷箱发生泄漏是事故的直接原因。

### 2 间接原因

义马气化厂及上级单位（煤气集团、河南能源化工集团）在落实主体责任、安全管理上存在的缺陷是事故发生的间接原因，主要为：

- ①不执行企业技术操作规程，发现隐患没有及时处置；
- ②设备管理不规范，备用设备不能随时启动切换；

- ③层层请求汇报，该决策不决策；
- ④未按规定改造隐患排查责任，安全管理制度不落实；
- ⑤煤气集团未按规定督促义马气化厂及时停车检修，检修和停车制度不落实；
- ⑥煤气集团未落实监督监察主体责任，错误下达指令；
- ⑦煤气集团督促义马气化厂落实安全管理制度不力；
- ⑧河南能源化工集团制度设计有缺陷，安全管理存在漏洞；
- ⑨河南能源化工集团督促企业风险隐患排查治理不力；
- ⑩河南能源化工集团组织所属企业落实安全管理制度不力。

### 3 事故教训

- ① 企业应严格落实企业安全生产主体责任；
- ② 进一步加强空分装置安全管控；
- ③ 加强对危险化学品安全监管能力建设；
- ④ 强化属地监管责任。

## F4 安全条件和安全生产条件分析过程

### F4.1 法律法规符合性评价

采用安全检查表法对法律法规符合性评价单元进行检查。

表 F4.1-1 法律法规符合性单元安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	工商行政管理部门颁发的企业营业执照或者企业名称预先核准通知书（复制件）。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第十条（四）	该公司取得了营业执照。	符合
2	在城市、镇规划区内以划拨方式提供国有土地使用权的建设项目，经有关部门批准、核准、备案后，建设单位应当向城市、县人民政府城乡规划主管部门提出建设用地规划许可申请，由城市、县人民政府城乡规划主管部门依据控制性详细规划核定建设用地的位置、面积、允许建设的范围，核发建设用地规划许可证。	《中华人民共和国城乡规划法》第三十七条	本项目属于长鑫集电（北京）储存技术有限公司集成电路标准厂房（二期）项目生产线配套工程，已取得立项备案证明及建设工程规划许可证，具体内容见附件。	符合
3	在城市、镇规划区内进行建筑物、构筑物、道路、管线和其他工程建设的，建设单位或者个人应当向城市、县人民政府城乡规划主管部门或者省、自治区、直辖市人民政府确定的镇人民政府申请办理建设工程规划许可证。	《中华人民共和国城乡规划法》第四十条		符合
4	建设项目可行性研究论证时，自然资源主管部门可以根据土地利用总体规划、土地利用年度计划和建设用地标准，对建设用地有关事项进行审查，并提出意见。	《中华人民共和国土地管理法》第五十二条		符合
5	建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第八条	该公司委托北京国信安科技有限公司（APJ-(京)-003）对本项目进行安全预评价。	符合

小结：采用安全检查表对本项目法律法规符合性进行评价，共设检查项

5 项，均符合要求。

## F4.2 选址、规划及周边环境评价

本项目厂内建（构）筑物与厂外建（构）筑物的防火间距分别见表 2.1.4-1。

采用安全检查表法对选址、规划及周边环境评价单元进行检查。

表 F4.2-1 选址、规划及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.1	本项目位于北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0302 街区 B11M3 地块内，属于长鑫集电主体项目的配套装置，已取得立项批复和规划许可。	符合
2	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.2	厂址选址合理，满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。已取得多规合一批复和立项批复。	符合
3	厂址选择应同时满足交通设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.4	厂址选址可以满足交通设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合
4	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。 原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.5 《工业企业总平面设计规范》 3.0.4	原料为空气，产品为压缩空气、氧，主要为长鑫集电经管道供应。	符合
5	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。 厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.7 《工业企业总平面设计规范》 3.0.6	本项目用水来自市政管网，用电来自市政电网，可以满足生产需求。	符合

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
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。	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.10	厂址位于北京经济技术开发区内，与城镇、居住区、公共设施、村庄、省级干道、铁路干线等人员密集场所和国家重要设施的距离符合要求。	符合
7	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》 3.0.1	本项目属于长鑫集电（北京）储存技术有限公司集成电路标准厂房（二期）项目生产线配套工程，位于北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0302 街区 B11M3 地块内。符合国家工业布局要求。已取得入区协议。	符合
8	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，并应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》 3.0.3	厂址选择时已考虑原料的来源、产品流向等情况。	符合
9	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 3.0.5	厂址南侧、东侧均为市政道路，方便原料运输，产品经管道输送至使用方。	符合
10	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 3.0.7	厂区不属于窝风地段。	符合
11	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合	《工业企业总平面设计规范》 3.0.12	厂区位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。			
12	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案。避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.2	厂区不在地质灾害地区。	符合
13	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.3	厂区地势平坦，排水顺畅。	符合
14	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《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.4	厂区不在塌陷区、可能淹没地区和文物保护区内。	符合
15	危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须符合国家规定或者国家有关规定： 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》第二章第十九条	本项目不构成危险化学品重大危险源。储存设施距八大敏感场所防火间距满足相关标准规范要求，详见 F2.9 和表 2.1.4-2。	符合
16	氧气生产场所建设地点选择应符合当地城市与工业区总体规划，经技术经	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技	本项目属于长鑫集电（北京）储存技术有限公	符合

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	济比较与安全评估，择优选取经济效益、社会效益、环境效益好且安全可靠的厂址。	术规程》 4.2.1	司集成电路标准厂房（二期）项目生产线配套工程，位于北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0302 街区 B11M3 地块内，选址安全可靠。已取得立项批复和规划许可。	
17	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求： （一）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； （二）危险化学品生产装置或者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》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定； （三）总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016）等标准的要求。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第八条	1. 已取得多规合一批复、规划许可证和立项批复。 2. 本项目未构成危险化学品重大危险源。 3. 总体布局满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等标准的要求。	符合
18	抗震设防烈度为 6 度及以下的地区的建筑，必须进行抗震设计。	《建筑抗震设计标准（2024 年版）》 1.0.2	厂区所在地区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。	符合

小结：采用安全检查表对选址、规划及周边环境进行评价，共设检查项 18 项，全部符合要求。

## F4.3 个人风险和社会风险分析

### F4.3.1 执行标准、气象条件、人口区域密度等

#### (1) 个人风险标准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

附表 F4.3.1-1 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

(2) 社会风险标准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如下图。

①若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

③若社会风险曲线进入可接受区，则该风险可接受。

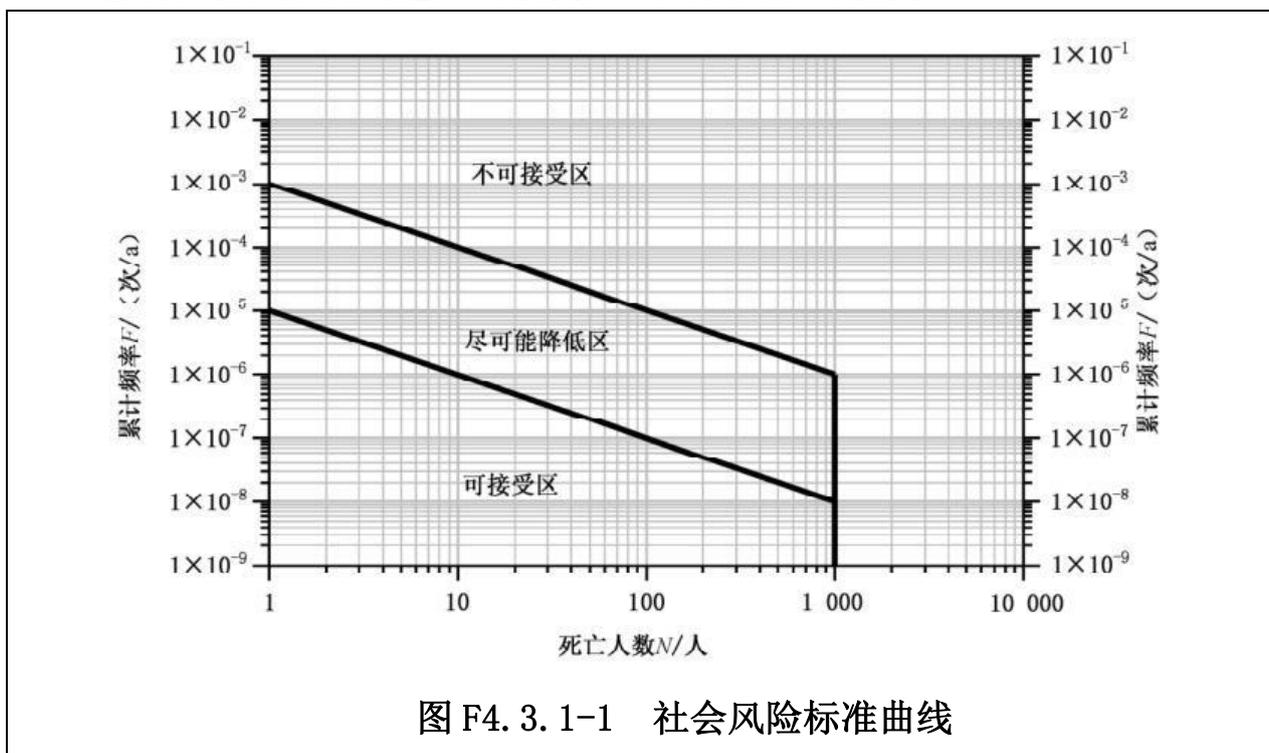


图 F4.3.1-1 社会风险标准曲线

## (3) 气象条件

表 F4. 3. 1-2 气象条件

参数名称	参数取值
所在区域	北京
地面类型	密集的高矮建筑物（大城市）
辐射强度	中等（白天日照）
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	2.5
环境大气密度（kg/m <sup>3</sup> ）	1.293
环境温度（K）	285

## (4) 区域人口密度

关于软件中人口区域参数的输入，遵循装置事故状态下可能影响的最大范围，确定人口统计的地域边界。

表 F4. 3. 1-3 人口区块划分

区块名称	总人数	全天人员存在率	热辐射抵消系数	冲击波抵消系数
联华林德气体（北京）有限公司供氢站	15 人	0.5	0.5	0.5
赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司厂房	约 50 人	0.5	0.5	0.5
北京泰德制药股份有限公司厂房	约 100 人	0.5	0.5	0.5

## (5) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：北京

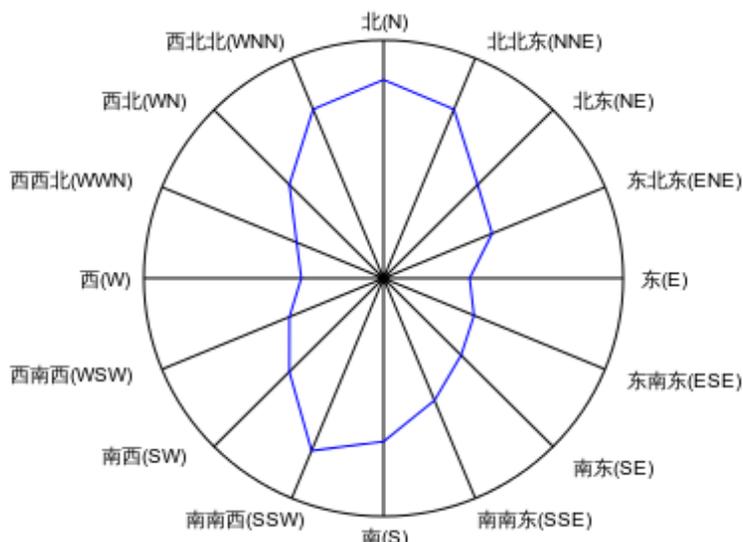


图 F4.3.1-2 风向玫瑰图

### F4.3.2 个人风险模拟和社会风险模拟

个人风险模拟结果如下图：

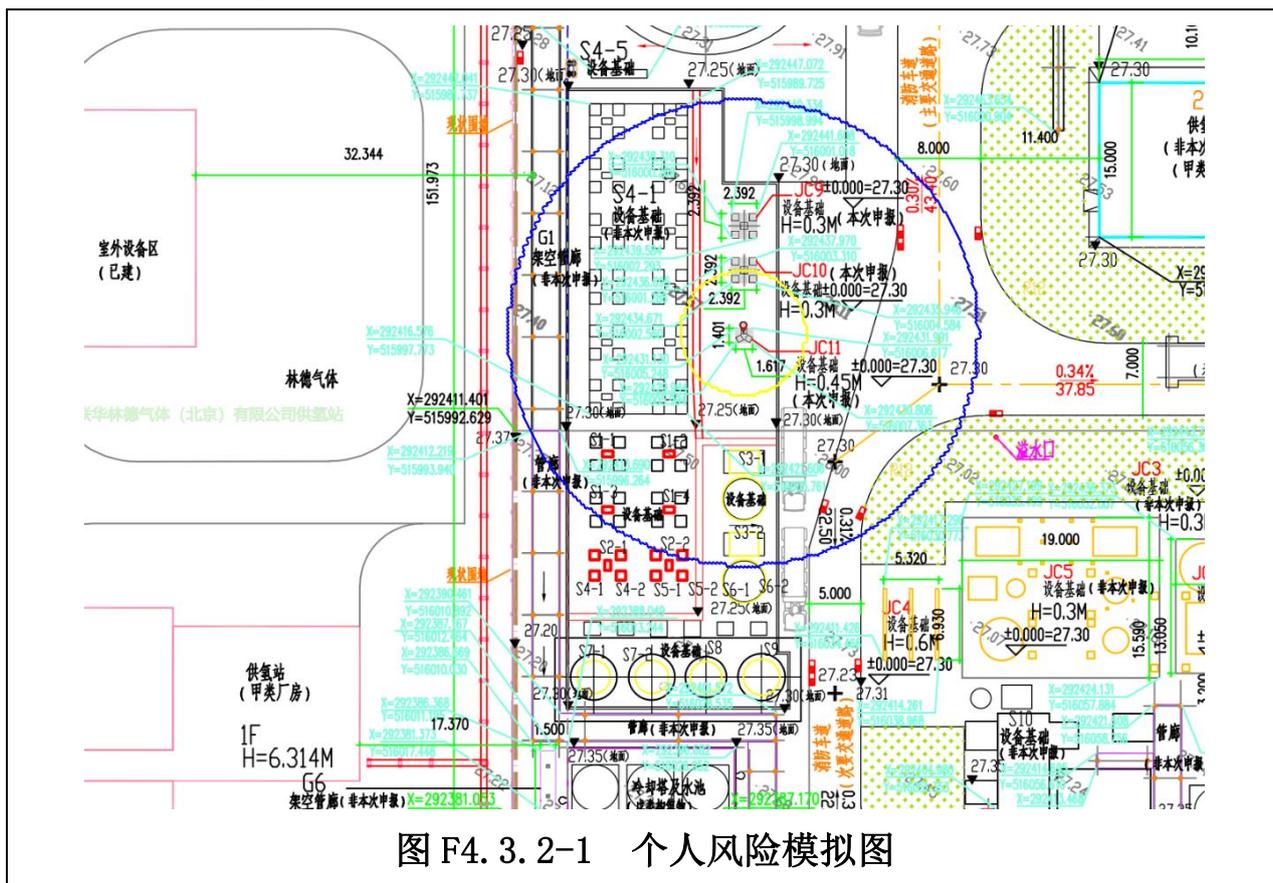
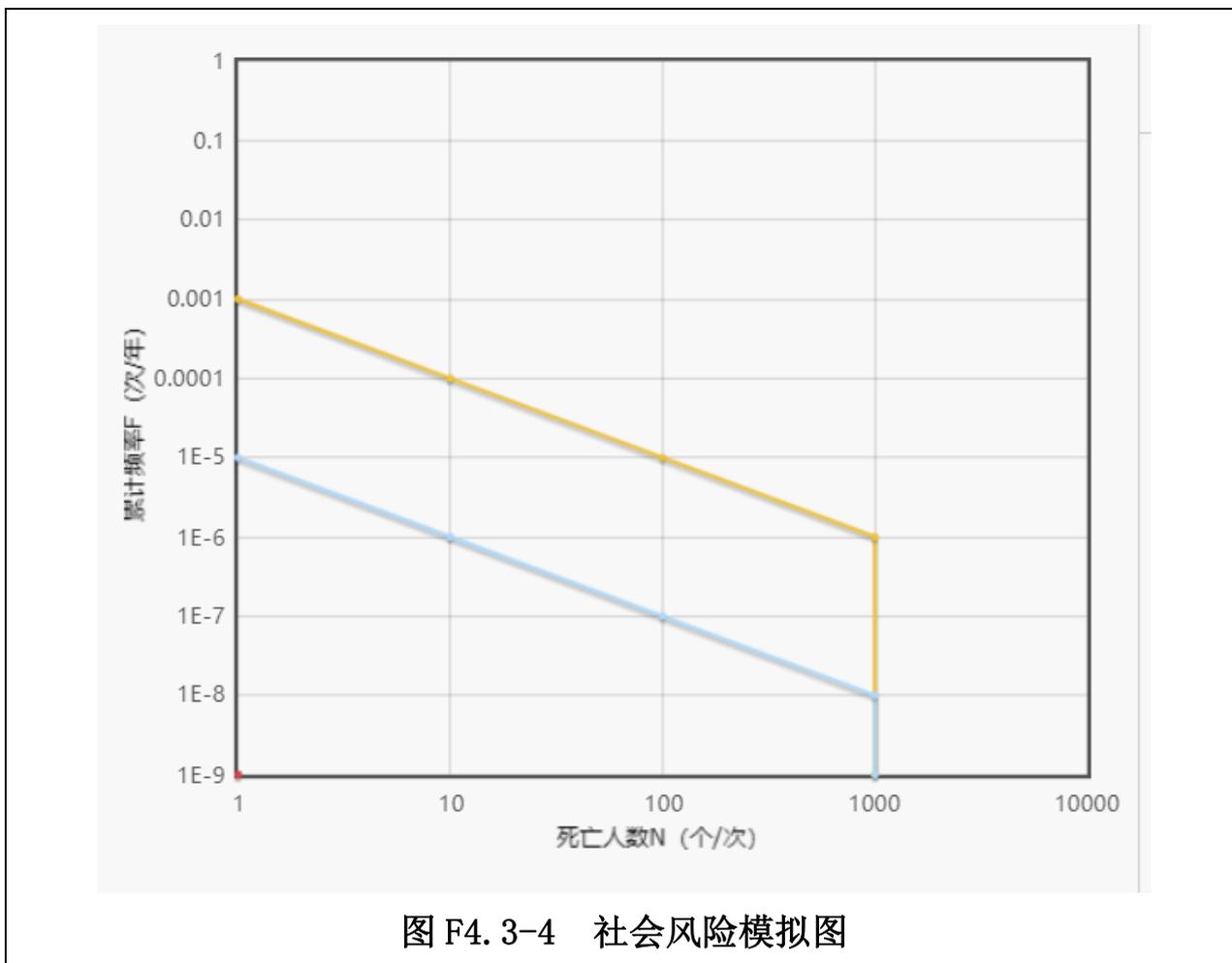


图 F4.3.2-1 个人风险模拟图

从上图可以看出，本项目一级风险等值曲线（红色）内不涉及一般防护目标中的三类防护目标；二级风险等值曲线（黄色）内不涉及一般防护目标中的二类防护目标；三级风险等值曲线（蓝色）内不涉及高敏感防护目标、

重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。本项目个人风险等值线位于该公司厂区范围内。

社会风险模拟结果如下图：



从上图可以看出，本项目总体社会风险处于可接受区。

### F4.3.3 事故后果模拟

采用软件对 1 个 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐进行事故后果模拟，假设条件为工况异常或安全设施失效等导致液化气体迅速升温气化，设备憋压超过设计压力导致物理爆炸进行模拟。结果见表 6.2.2-2，模拟参数选取见表 F4.3.3-1。

**表 F4.3.3-1 模拟参数选取**

**液氧储罐发生压力容器物理爆炸参数选取**

### F4.3.4 外部安全防护距离

依据《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），本项目不涉及爆炸物，不涉及毒性气体，不涉及易燃气体，因此，该公司外部安全防护距离执行相关标准规范有关距离的要求。

本项目与外部各建（构）筑物防火间距见表 2.1.4-1，符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）等的要求。

### F4.4 总平面布置及建（构）筑物评价

本项目建（构）筑物之间的防火间距情况见表 2.2.4.1-1。

采用安全检查表法对总平面布置及建（构）筑物单元进行评价。

**表 F4.4-1 总平面布置及建（构）筑物评价单元安全检查表**

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	厂区总平面布置应按功能分区布置，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设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求： 1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。 2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。 3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务	《化工企业总图运输设计规范》 5.1.4	该厂区地块呈长方形，按功能分区布置，包括生产区和室外设备区，紧凑且合理。	符合

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	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。			
2	运输路线的布置，应使物流流畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》 5.1.13 《工业企业总平面设计规范》 5.1.8	该厂区设置两个对外出入口，分别位于东侧和南侧市政道路上。	符合
3	各建、构筑物及设施与特定地点的防火间距应不小于表 3 的规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 4.3.2	301#综合动力厂房、302#冷却塔及水池 2、液氧储罐与周边建（构）筑物的间距符合规范要求。	符合
4	架空氧气管道与其他管线之间最小间距要求应按表 7 执行。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 8.1.10	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
5	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》5.2.1	本项目经地勘，地址条件满足建设要求。	符合
6	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。	《工业企业总平面设计规范》 7.1.2	本项目竖向设计符合左述要求。	符合
7	单、多层丙类厂房和多层丁、戊类厂房的耐火等级不应低于三级。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 3.2.3	301#综合动力厂房建筑火灾危险性为丙类，耐火等级二级。	符合
8	总变电站位置的选择，应符合下列要求：	《工业企业总平面设计规范》	总变电站设置在厂区东侧靠近围墙的动力	符合

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	<p>1 应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段；</p> <p>2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧；</p> <p>3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近；</p> <p>4 应有运输变压器的道路；</p> <p>5 宜布置在地势较高地段。</p>	4.4.5	站建筑内，厂内不产生粉尘、水雾、腐蚀性气体，不在强烈振动设备附近。	
9	<p>运输线路的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 应满足生产要求物流应顺畅线路应短捷，人流、货流组织应合理；</p> <p>2 应有利于提高运输效率应改善劳动条件 运行应安全可靠，并使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成完整的、连续的运输系统；</p> <p>3 应合理利用地形；</p> <p>4 应便于采用先进适用技术和设备；</p> <p>5 经营管理及维修应方便；</p> <p>6 运输繁忙的线路，应避免平面交叉。</p>	《工业企业总平面设计规范》 6.1.3	该厂区设置两个出入口，厂内运输路线合理。	符合
10	<p>消防车道应符合下列要求：</p> <p>1 车道的净宽度不应小于 4.0m，净空高度不应小于 5.0m；</p> <p>2 转弯半径应满足消防车转弯的要求；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>5 消防车道的坡度不宜大于 8%。</p>	《建筑设计防火规范（2018年版）》 7.1.8 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 6.1.2	消防车道路面宽度不小于 5m，净空不小于 5m，道路转弯半径 12m。	符合
11	<p>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：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>3 厂区雨水宜采用暗管排水。</p>	《工业企业总平面设计规范》 7.4.1	该厂区雨水排水系统采用有组织雨水收集系统，各建筑物及道路雨水经管道收集后先排入厂区雨水管网，最后排入市政雨水管网。	符合
12	工业企业的绿化布置，应符合工业企业总体规划的要求，应与总平面布置、竖向设计及管线布置统一进行，	《工业企业总平面设计规范》 9.1.1	已取得立项批复和规划许可。	符合

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	应合理安排绿化用地，并应符合下列要求： 1 绿化布置应根据企业性质、环境保护及厂容、景观的要求，结合当地自然条件、植物生态习性、抗污性能和苗木来源，因地制宜进行布置； 2 工业企业居住区的绿化布置，应符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 的有关规定。			
13	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）》 第九条	地区架空电力线未穿越本项目生产区上方。	符合
14	厂内动力线、电缆宜地下敷设。需架空时，应符合 8.1.9 及 8.1.10 的有关规定。企业其他电网架空线不准通过氧气厂区上空。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 4.8.1	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
15	工业与民用建筑周围、工厂厂区内、仓库库区内、城市轨道交通的车辆基地内、其他地下工程的地面出入口附近，均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。	《建筑防火通用规范》 3.4.1	厂区内设有消防车道和与厂外城镇道路相连接的出入口。	符合
16	供消防车取水的天然水源和消防水池应设置消防车道，天然水源和消防水池的最低水位应满足消防车可靠取水的要求。	《建筑防火通用规范》 3.4.4	消防水池位于动力站建筑地下，动力站建筑周边设有消防车道。	符合
17	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	《建筑防火通用规范》 3.4.5	1. 消防道路宽度和高度满足消防车辆通行要求；2. 主要道路转弯半径 12m，次要道路转弯半径 9m；3. 消防车道可承受消防车满载时压力的要求；4. 坡度满足消防救援要求；5. 消防车道与建筑距离不小于 5m，满足规范要求；6. 不涉及；7. 消防车道与建筑消防扑救面无操作障碍物，无架空高压电线。	符合

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	影响消防车安全作业的架空高压电线。			
18	同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。	《建筑防火通用规范》 4.1.1	301#综合动力厂房每层为一个防火分区。	符合
19	冷却塔在厂区总平面规划中的位置应根据生产工艺流程的要求,结合冷却塔与周围环境之间的相互影响及工业企业的发展扩建规模等因素综合考虑确定,并应符合下列规定: 1 寒冷地区冷却塔宜布置在厂区主要建(构)筑物及露天配电装置的冬季主导风向的下风侧或侧风侧; 2 冷却塔宜布置在贮煤场等粉尘污染源的全年主导风向的上风侧或侧风侧; 3 冷却塔宜远离厂内露天热源; 4 冷却塔之间或冷却塔与其他建(构)筑物之间的距离除应满足冷却塔的通风要求外,还应满足管、沟、道路、建(构)筑物的防火和防爆要求,以及冷却塔和其他建(构)筑物的施工和检修场地要求; 5 冷却塔的位置宜远离对噪声敏感的区域; 6 冷却塔宜靠近主要用水车间; 7 排烟冷却塔宜布置于炉后区域,靠近脱硫吸收塔; 8 冷却塔布置时宜避开地质不均匀地段。	《工业循环水冷却设计规范》 3.1.1	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

采用安全检查表对总平面布置及建（构）筑物进行评价，共设检查项 19 项，其中 16 项符合要求，3 项建议下一步设计完善。

#### F4.5 原料、产品储存安全性及配套性评价

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建大宗气站 50K 制氮机工程项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气态的氮。50K 阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup>液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万

Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 一阶段项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 一阶段项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）

## F4.6 工艺、设备、装置、设施安全可靠评价

### F4.6.1 是否采用淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备分析评价

依据《中华人民共和国安全生产法》、《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）、《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）检查，本项目采用的工艺技术、设备不属于淘汰落后的。

附表 F4.6.1-1 工艺、设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	本项目工艺和选用的设备不属于淘汰的工艺和设备。	符合
2	不应采用《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（安监总科技〔2015〕75 号）中规定的工艺技术和设备。	《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	本项目采用广州广钢气体能源股份有限公司工艺，采购的成套工艺设备，不属于淘汰的工艺和设备。	符合
	不应采用《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）中规定的工艺技术和设备。	《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）		
3	在工艺装置上有可能引起火灾、爆炸的部位，应设置超温、超压等检测仪表、报警（声、光）和安全连锁等装置。	《安全生产等级评定技术规范 第 33 部分：危险化学品生产企业》3.3.1.1	工艺装置设有报警、连锁功能。	符合
4	氧气管道流速、材质、阀门、附件、安装、施工、验收等，应严格按照第 8 章的有关规定执行，避免起火、爆炸。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.6.27	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
5	氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外，并放散至安全处。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.6.29	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
6	凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。氧气压力表应设有禁油标志。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》5.2	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
7	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。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》6.5.3	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
8	严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。粉末绝热平底低温液体储罐应保证呼吸阀完好，控制排液速度，防止罐内产生负压，抽瘪内胆。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》6.7.3	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
9	空分装置空压机入口空气中有害杂质含量应符合 GB16912 要求，包括乙炔、甲烷、总烃、二氧化碳、氧化亚氮等。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.2.2	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
10	液氧储罐液氧中乙炔含量，每周至少化验一次，其值超过 $0.1 \times 10^{-6}$ 时，空分装置应连续向储罐输送液氧，以稀释乙炔浓度至小于 $0.1 \times 10^{-6}$ ，并启动液氧泵和气化装置向外输送。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》6.7.4	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
11	低温液氧储罐宜定期进行加温吹扫，彻底清除碳氢化合物等有害杂质。使用液氧储罐前，应用无油干燥氮气吹刷干净，在罐内气体露点不高于 $-45^{\circ}\text{C}$ ，方准投入使用。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）6.7.5	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
12	低温液体气化器出口应设温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度应不低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）6.7.6	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
13	低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》6.7.10	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
14	厂区管道架空敷设时，应符合下列规定： 1 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上； 2 除氧气管道专用的导电路外，其他导电路不得与氧气管道敷设在同一支架上； 3 当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时，该建筑物应为一、二级耐火等级，并应是与氧气生产或使用有关的车间建筑物； 4 氧气管道、管架与建筑物、构筑物、铁路、道路等之间的最小净距应符合本规范附录 B 的规	《氧气站设计规范》11.0.2	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	<p>定；</p> <p>5 氧气管道与其他气体、液体管道共架敷设时，宜布置在其他管道外侧，并宜布置在燃油管道的上面。各种管线之间的最小净距应符合本规范附录 C 的规定；</p> <p>6 氧气管道上设有阀门时，应设置操作平台；</p> <p>7 寒冷地区的含湿气体管道应采取防护措施。</p>			
15	<p>氧气管道、阀门及管件等在安装前除应符合 GB50235 的要求进行检验外（氧气按可燃流体类别对待），其清洁度还应达到以下要求：</p> <p>①碳钢氧气管道、管件等应严格除锈，除锈可用喷砂、酸洗等方法。接触氧气的表面应彻底除去毛刺、焊瘤、粘砂、铁锈和其他可燃物，保持内壁光滑清洁，管道的除锈时，以出现本色为止；</p> <p>②氧气管道、阀门等与氧气接触的一切部件，安装前、检修后应进行严格的除锈、脱脂；</p> <p>③氧气管道、阀门等与氧气接触的一切部件脱脂应按 HG 20202 进行（包括所有组成件与流体接触的表面），如工程设计文件令有不同要求时，则应按工程设计文件的规定执行。脱脂可用无机非可燃清洗剂、二氯乙烷、三氯乙烯等溶剂，并应用紫外线检查法、樟脑检查法或溶剂分析法进行检查，直到合格为止。</p> <p>脱脂后的碳钢氧气管道应立即进行钝化或充入干燥氮气封闭管口。进行水压试验的管道，则脱脂后管内壁应进行钝化。脱脂后的管道组成件应采用氮气或空气吹净封闭，防止再污染，并应避免残存的脱脂介质与氧气形成危险的混合物。</p> <p>在安装过程中及安装后应采取有效措施，防止受到油脂污染，防止可燃物、锈屑、焊渣、砂土及其他杂物进入或遗留在管内，并应进行严格的检查。</p>	<p>《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》</p> <p>8.6.1</p>	<p>设计方案未提及。</p>	<p>建议下一步设计完善</p>
16	<p>氧气管道在安装、检修后或长期停用后再投入使用前，应将管内残留的水分、铁屑、杂物等用无油干燥空气或氮气吹扫干净，直至无铁锈、尘埃及其他杂物为止。吹扫速</p>	<p>《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》</p> <p>8.6.4</p>	<p>设计方案未提及。</p>	<p>建议下一步设计完善</p>

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	度应不小于 20m/s，且不低于氧气管道设计流速。			
17	仪表气源应采用清洁、干燥的空气。当采用氮气作为备用气源时，封闭厂房应设置低氧检测报警等安全设施。	《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）4.1.1	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
18	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。	《氧气站设计规范》3.0.14	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
19	氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧等排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。	《氧气站设计规范》6.0.13	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
20	厂区高空管道阀门，应设操作平台、围栏和直梯，其规格应符合 GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3 的规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.4.5	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
21	与氧气接触的仪表必须无油脂。	《氧气站设计规范》8.0.7	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
22	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 10 $\Omega$ 。	《氧气站设计规范》8.0.8	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

采用安全检查表对工艺、设备、装置、设施安全可靠性单元进行评价，共设检查项 22 项，其中 3 项符合要求，19 项未提及，建议下一步设计完善。

#### F4.6.2 生产工艺来源及安全可靠性分析评价

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 制氮机工程空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建 50K 一阶段项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建成 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup>液氮储罐。本项目建成后可使原有 50K 制氮机项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。

（注：本项目新建的空压机为已建 50K 一阶段项目空分装置提供原料（空

气），新建的液氧储罐为已建 50K 一阶段项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）

本项目产品（压缩空气）汇总到已建 50K 一阶段项目压缩空气管道接驳点供气后，采用低温法制氮、制氧，该工艺在国内外的行业中占主要地位，工艺技术成熟，其生产的氮、氧纯度较高，能够满足氮气、氧气纯度与需求量大要求。采用由广州广钢气体能源股份有限公司提供的 Super N 50K-PRO 制氮机用于生产氮和氧，该工艺在安徽广钢气体电子材料有限公司合肥长鑫二期大宗气站、滁州广钢气体有限公司、广钢气体电子材料（广州）有限公司、合肥广钢气体有限公司合肥晶合集成电路有广泛应用，目前运行稳定。

#### F4.6.3 重点危险化工工艺评价

本项目属于大宗气站 50K 制氮机二阶段项目，配套建设生产装置的原料供气系统（2 台空气压缩机），装置为液氧产品的生产配套设施装置（1 台 10.9m<sup>3</sup>液氧储罐）。本项目产品（压缩空气）汇总到已建 50K 一阶段项目压缩空气管道接驳点供气，液氧、液氮产品汇总到产品管道接驳点后进入低温液体储罐。工艺不发生化学反应，不产生除原料气外的其它污染物。依据《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），本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

#### F4.6.4 原料、辅助材料和产品评价

本项目原料为空气，新建 301#综合动力厂房，新建 2 台空气压缩机，为 50K 一阶段空分装置提供原料，空气压缩机对空气进行压缩，并经冷却系统冷却，产出的压缩空气汇总到已建 50K 一阶段项目压缩空气管道接驳点（DN600（D72X10C）），通过已建 50K 制氮机对空气的深冷液化，生产出气

态的氮。50K 一阶段产品有液氮和氮气。氮气经管道外供，多余的经氮气液化装置液化后进入 5000m<sup>3</sup> 液氮储罐。本项目建成后使原有 50K 一阶段项目增加氮气产量 29784 万 Nm<sup>3</sup>/年，实现氮气产量达到 43800 万 Nm<sup>3</sup>/年。（注：本项目新建的空压机为已建 50K 一阶段项目空分装置提供原料（空气），新建的液氧储罐为已建 50K 一阶段项目空分装置液氧产品的生产配套设施，本项目不涉及其他生产装置。）

#### F4.6.5 重点监管的危险化学品监测、监控评价

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕第 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。

依据北京市《关于加强涉及重点监管危险化学品企业安全监管工作的通知》（京安监发〔2013〕47 号），本项目不涉及到重点监管的危险化学品。

#### F4.7 高危储存设施评价

高危储存设施指：涉及剧毒、易燃易爆化学品的储罐区、库区；构成重大危险源的液化气体、剧毒液体等重点储罐。

本项目不涉及到危险化学品高危储存设施。

#### F4.8 公用工程、辅助设施配套性评价

（1）采用预先危险性分析法对供配电系统单元进行评价：

表 F4.8-1 供配电系统预先危险性分析表

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	措施
火灾	1. 雷雨季节，电气设备遭受雷击起火。 2. 电源线路短路起火。 3. 电气设备过负荷运行，保护装置失灵，电线发热起火。 4. 电气设备短路，保护装置失灵，发生电气设备起火。	人员伤亡 财产损失	III	1. 定期检测避雷设施和接地线，保证其性能完好。 2. 坚持安全用电检查制度，发现隐患及时解决，严禁电气设备超负荷运行。 3. 均设置火灾报警设施。 4. 配置足够的消防器材。

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	措施
触电	1. 电气或线路的绝缘损坏、老化。 2. 保护接地、接零不当。 3. 电气设备缺少屏护、遮栏、护网。 4. 检修时使用手持电动工具不当。 5. 电气开关损坏漏电。 6. 设备线路短路，机壳带电。 7. 电气设备在检修时，无人看管配电闸刀，突然送电。 8. 超标使用保险丝空气开关等。 9. 流过人体的电流超过摆脱电流，持续时间超过心动周期。 10. 手及其它部位或手持导电物体触及带电体。 11. 私自拆装电气设备以及电路。 12. 湿手湿脚动用电气设备开关或用湿的物质去接触电气设备。 13. 雷电（直击雷、感应雷、雷电波侵入）等。 14. 电工不按用电安全操作规程，违章进行操作。 15. 检修或事故照明没有采用安全电压（36V 或 12V）。	人员伤亡	II	1. 按规定对电气设备、线路采用相应的绝缘，定期检查、维修，保持完好状态。 2. 电气设备按照要求做好保护接地。 3. 在检修时需使用安全电压的场所需按《特低电压（ELV）限值》规定执行。 4. 临时用电需开具临时用电票，严禁乱拉乱扯电线。 5. 严格执行全电气安全规章制度和安全操作规程。 6. 对静电接地、防雷装置定期检查检测，保持完好状态。 7. 电气设备严禁设置在潮湿的地方使用，不能用湿手启停电气设备。 8. 电气设备和线路定期检查，发现问题及时整改。 9. 检修电气设备时，应挂牌操作，若现场与电闸有距离，要有专人看管；检修照明或事故照明应采用安全电压。 10. 对职工做好安全用电知识教育，掌握触电急救方法。 11. 所有电工需经培训并取得电工证后方可上岗作业，严格禁止非电工违章进行电气作业。
雷击	1. 没有设避雷设施。 2. 避雷设施不符合规定要求或损坏，接地电阻过大。 3. 避雷设施选用、安装不当。	设备损坏 人员伤亡	II	1. 应设有避雷设施。 2. 避雷设施要在每年雷雨季节前进行检查，发现问题应及时解决。 3. 要正确选用、安装避雷装置。

评价小结：通过供配电系统预先危险分析可知，主要危险、有害因素为：火灾危险等级为III级，触电、雷击危险等级为II级。

(2) 采用预先危险性分析法对电气系统单元进行评价：

表 F4.8-2 电气系统预先危险性分析表

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
电缆火灾	1. 重要电缆未采用阻燃电缆。 2. 电缆孔洞未采取严密封、堵、隔、涂措施。 3. 电缆长时间浸泡水	人员伤亡、财产损失	III	1. 电缆应单独敷设。动力电缆、控制电缆应分开敷设，并部分用穿钢管或耐火槽盒封闭的方法予以保护。 2. 电缆地下敷设，应注意地下水位条件，排水坡度不小于 0.5%。

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	<p>中，外皮腐烂，绝缘下降、老化，造成击穿短路。</p> <p>4. 电缆附件设计缺陷，施工质量不良，运行维护工作不当，造成电缆接头、终端头故障。</p> <p>5. 电焊火花从不严密的盖板落入，使电缆着火。</p> <p>6. 导线长期过负荷，电缆接头过热，绝缘下降。</p> <p>7. 电缆施工工艺差，电缆受到机械伤害、动力、控制电缆混铺。</p>			<p>3. 户外电缆沟盖板设计应牢固，保持盖板的完好。</p> <p>4. 应设置火灾自动报警装置和有效的消防装置。</p> <p>5. 防止小动物对电缆的危害，防止人员破坏或机械伤害造成电缆短路事故发生。</p> <p>6. 运行中的电缆不得长期超负荷运行，容量不足的要及时更换。</p> <p>7. 加强电缆交接试验、检查和定期预试工作。</p> <p>8. 确保电缆附件设计质量、施工安装质量，加强运行维护管理，防止电缆中间接头，终端头故障。</p> <p>9. 竖井封堵，电缆防火封堵（楼板孔洞、盘柜底部穿管）。</p>
触电	<p>1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效。</p> <p>2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏。</p> <p>3. 电气设备外壳带电，漏电保护装置失效或接地不合格。</p> <p>4. 检修中设备误送电或反馈送电。</p> <p>5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电。</p> <p>6. 带电作业中防护装置失效而触电。</p> <p>7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或不清晰。</p> <p>8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电。</p>	人员伤亡	II	<p>1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地。按规定配置过载保护器、漏电保护器。</p> <p>2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏余电。</p> <p>3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及时进行修补。</p> <p>4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂三相短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施。</p> <p>5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，杜绝误操作。</p> <p>6. 电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求。</p> <p>7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时的事先作好危险点分析，制定防范措施。</p> <p>8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏。</p> <p>9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网。</p> <p>10. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用具。电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。</p> <p>11. 规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用。</p>

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
仪表及控制故障	1. 误操作引起的设备运转故障，引发生产事故，造成人员伤亡。 2. 仪表、自动化控制系统故障。	设备损坏，人员伤亡	II	1. 对仪表、控制系统及阀门开闭操作人员加强培训与教育，正确操作，避免事故。 2. 加强对仪表及控制系统的维护，发现问题及时处理。
雷击	1. 没有设避雷设施。 2. 避雷设施不符合规定要求或损坏，接地电阻过大。 3. 避雷设施选用、安装不当。	设备损坏人员伤亡	II	1. 要有避雷设施。 2. 避雷设施要在每年雷雨季节前进行检查，发现问题应及时解决。 3. 要正确选用、安装避雷装置。

**评价小结：**通过电气系统预先危险分析可知，主要危险、有害因素为：电缆火灾危险等级为III级，触电、仪表及控制故障、雷击危险等级为II级。

(3) 采用预先危险性分析法对给排水系统单元进行评价：

**表 F4.8-3 给排水系统预先危险性分析表**

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
机械伤害	1. 运转部件缺少防护装置或失效。 2. 部件破碎飞出。	人员伤亡	II	1. 裸露的运转部件安装防护罩。 2. 定期检验转动设备。
噪声	1. 选用设备超出国家标准。 2. 个人防护不当。	人员伤亡	II	1. 安装噪声符合规定的转动设备。 2. 必要时，操作人员配备护耳塞。
触电	1. 绝缘部件老化损坏。 2. 接地不良或没有接地。 3. 低压漏电保护装置失灵。 4. 工作人员与裸露的带电设备的安全距离不够。 5. 人员安全意识差，违反操作规程。 6. 带电设备没有明显警示牌和防触电的安全设施。 7. 防雷设施失效。	人员伤亡	II	1. 及时更换老化部件。 2. 及时检查接地状态和漏电保护设施。 3. 加强安全教育、培训。 4. 安装警示牌。 5. 及时检查防雷设施。

**评价小结：**通过给排水系统预先危险分析可知，主要危险、有害因素为：机械伤害、噪声、触电，危险等级为II级。

(4) 采用安全检查表法对暖通系统单元进行评价：

**表 F4.8-4 暖通系统单元安全检查表**

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	机械通风冷却塔和自然通风冷却塔均应装设收水器。收水器应选用除水效率高、通风阻力小、经济、耐	《工业循环水冷却设计规范》 3.1.24	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	用的型式和材质。			
2	冷却塔进风口处的支柱和冷却塔内空气流通部位的构件,应采用气流阻力较小的断面及型式。	《工业循环水冷却设计规范》 3.1.34	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
3	冷却塔内外与水汽接触的的金属构件、管道和机械设备均应采取防腐措施。	《工业循环水冷却设计规范》 3.1.35	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
4	自然通风和机械通风冷却塔的抗震设计,应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB50191 和《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的有关规定执行。	《工业循环水冷却设计规范》 3.4.7	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
5	冷却塔集水池应有直接或间接的溢流放空设施。进出集水池可搭设临时坡道,也可设永久坡道。	《工业循环水冷却设计规范》 3.8.12	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
6	厂房内放散热、蒸汽、粉尘和有害气体的生产设备应设置局部排风装置。当设置局部排风装置仍不能保证室内工作环境满足卫生要求时,应辅以全面通风系统。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 6.1.8	301#综合动力厂房设置机械送风及机械排风系统,换气次数不小于15次/h。	建议下一步设计完善
7	事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 6.4.7	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
8	供暖、通风和空气调节系统应采取防火措施。	《建筑设计防火规范(2018版)》 9.1.1	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

采用安全检查表对本项目暖通系统单元进行评价,共设检查项 8 项,其中 7 项未提及,建议下一步设计完善。

(5) 采用安全检查表法对消防系统单元进行评价:

表 F4.8-5 消防系统单元安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范(2018版)》 7.1.3	301#综合动力厂房西侧及南侧为消防车道。	符合
2	厂房、仓库、储罐(区)和堆场,应设置灭火器。	《建筑防火设计规范(2018年版)》 8.1.9	301#综合动力厂房内设置灭火器。	符合
3	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 <sup>2</sup> 的厂房和仓库;	《建筑防火设计规范(2018年版)》 8.2.1	301#综合动力厂房内设置室内消火栓。	符合
4	建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用,其距地面高度宜为 1.1m;其出水方	《消防给水及消火栓系统技术规范》 7.4.8	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90° 角或向下。			
5	室内消火栓系统应符合下列规定： 1 室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求； 2 环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量； 3 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓； 4 室内消火栓的设置应方便使用和维护。	《消防设施通用规范》 3.0.5	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
6	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 3.5.2	该项目室内消火栓用水量为 20L/s。	符合
7	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 3.3.2	该项目室外消火栓用水量为 25L/s。	符合
8	企业消防栓（炮）应满足下列要求： 1. 消防栓有编号，开启灵活，出水正常，排水良好，出水口扣盖、橡胶垫圈齐全完好； 2. 消防栓阀门井完好，防冻措施落实； 3. 消防炮完好无损、无泄漏，防冻措施落实；消防炮阀门及转向齿轮灵活，润滑无锈蚀现象。	《消防给水及消火栓系统技术规范》13.2.13	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
9	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。	《火灾自动报警系统设计规范》 3.1.2	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
10	手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3~1.5m。	《火灾自动报警系统设计规范》6.3.2	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
11	火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。	《消防设施通用规范》12.0.1	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
12	火灾报警区域的划分应满足相关受控系统联动控制的工作要求，火灾探测区域的划分应满足确定火灾报警部位的工作要求。	《消防设施通用规范》12.0.3	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
13	火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定： 1 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB，且不应低于 60dB； 2 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器； 3 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作； 4 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。	《消防设施通用规范》12.0.5	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
14	火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的铜芯电线电缆。	《消防设施通用规范》12.0.16	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
15	手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求，每个防火分区或楼层应至少设置 1 个手动火灾报警按钮。	《消防设施通用规范》12.0.7	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
16	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于 100m 的民用建筑，不应小于 1.50h； 2 医疗建筑、老年人照料设施、总建筑面积大于 100000m <sup>2</sup> 的公共建筑和总建筑面积大于 20000m <sup>2</sup> 的地下、半地下建筑，不应少于 1.00h； 3 其他建筑，不应少于 0.50h。	《建筑设计防火规范（2018 版）》 10.1.5	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
17	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。	《消防设施通用规范》 2.0.10	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
18	消防给水与灭火设施中的供水管道及其他灭火剂输送管道，在安装后应进行强度试验、严密性试验和冲洗。	《消防设施通用规范》 2.0.6	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
19	消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水	《消防设施通用规范》	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	量、流量和水压的要求。	3.0.1		计完善
20	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》 5.1.4	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
21	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和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。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》 10.0.2	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
22	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》 10.0.4	设计方案未提及。	建议下一步设计完善
23	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定： 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	《消防设施通用规范》 10.0.3	设计方案未提及。	建议下一步设计完善

采用安全检查表对本项目消防系统单元进行评价，共设检查项 23 项，其中 18 项未提及，建议下一步设计完善。

## F4.9 安全生产管理机构和从业人员安全生产基本条件评价

### F4.9.1 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况评价

依据《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第二十四条：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。

该公司总人数为 27 人, 总经理/主要负责人胡卫春对公司全面负责, 主要负责人具有 15 年气体行业从业经验, 具有化工专业（化学工程与工艺）本科学历; 配备 1 名安全总监（郭久山）, 安全总监具有 15 年气体行业从业经验, 取得注册安全工程师证书（化工安全）; 设有 1 名专职安全管理人员（冯西西）, 具有化工专业（化学工程与工艺）本科学历, 且从事相关工作 10 年以上主要负责人和专职安全管理人员均已取得证书, 持证上岗。

该公司设置了安全生产管理机构-安全部, 发文号为: 钢气发〔2025〕006 号, 全面负责该公司安全生产管理工作。

#### F4.9.2 主要负责人安全生产知识和管理能力评价

该公司法定代表人/总经理/主要负责人为胡卫春, 全面负责公司生产、经营、安全等日常管理工作。该公司主要负责人从事气体行业安全生产工作 15 年, 具有化工专业本科学历, 取得有危险化学品生产单位主要负责人证书, 具有从事生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

#### F4.9.3 安全总监、安全管理人员、注册安全工程师从业条件评价

该公司任命了 1 名安全总监（郭久山）, 发文号为: 钢气发〔2024〕011 号, 安全总监具有 15 年气体行业从业经验, 取得注册安全工程师证书（化工安全）。

该公司任命冯西西为专职安全管理人员, 发文号为: 钢气发〔2024〕013 号, 依据《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监督管三〔2010〕186 号）规定, 专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人）。该公司专职安全管理人员配备满足要求。

依据《中华人民共和国安全生产法》第二十七条, 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。该公司安全总监具备注册安全工程师证书, 在本公司注册, 满足要求。

#### F4.9.4 涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业新入职的安全管理人员从业条件评价

本项目生产工艺不属于重点监管危险化工工艺；不涉及的重点监管的危险化学品，不涉及北京市重点监管的危险化学品。

本项目未构成危险化学品重大危险源。

本项目不涉及新入职安全管理人员。

#### F4.9.5 特种作业人员、特种设备作业人员及“两重点一重大”装置的专业管理人员、操作人员从业条件评价

本项目不新增人员，依托公司原有人员，该公司在前期项目建设人员配置时已综合考虑本项目人员需求，人员配置可同时满足已建项目和本项目需求，本项目目前处于安全预评价阶段，暂不涉及本装置操作人员。该公司特种作业人员及特种设备作业人员均已取得证书，持证上岗。

表 F4.9.5-1 人员取证情况

姓名	证件编号	发证部门	批准日期	复审日期	有效日期
<b>高压电工作业证</b>					
唐寒	T210323199311052299	辽宁省应急管理厅	2019-09-09	2028-07-19	2031-07-19
李威	T211281198806070530	辽宁省应急管理厅	2024-07-18	2027-07-17	2030-07-17
孟兆海	T230305198905065210	河北省应急管理厅	2024-07-12	2027-07-11	2030-07-11
倪百超	T220122198908025031	河北省应急管理厅	2024-07-12	2027-07-11	2030-07-11
雷武鹏	T610581199102083135	河北省应急管理厅	2024-07-12	2027-07-11	2030-07-11
赵建飞	T131025198902044218	河北省应急管理厅	2024-07-12	2027-07-11	2030-07-11
周之华	T130681198711195534	河北省应急管理厅	2024-07-12	2027-07-11	2030-07-11
<b>低压电工作业证</b>					
李威	T211281198806070530	辽宁省应急管理厅	2024-05-09	2027-05-08	2030-05-08
唐寒	T210323199311052299	辽宁省应急管理厅	2019-01-24	2025-02-09	2028-02-09
<b>叉车操作证（N1）</b>					
孟兆海	230305198905065210	廊坊市行政审批局	2022-06	/	2026-05
<b>特种设备安全管理 A</b>					
孟兆海	230305198905065210	北京市市场监督管理局	2023-08-10	/	2027-08-10
白宁超	610581199503094935	北京市市场监督管理局	2023-08-10	/	2027-08-10

姓名	证件编号	发证部门	批准日期	复审日期	有效日期
<b>有限空间作业</b>					
白宁超	T610581199503094935	北京市应急管理局	2024-03-11	2027-03-10	2030-03-10
赵世坤	T320321199007170410	北京市应急管理局	2024-03-11	2027-03-10	2030-03-10
<b>高处安装、维护、拆除作业</b>					
唐寒	T210323199311052299	辽宁省应急管理厅	2020-12-02	2026-12-01	2026-12-01
<b>化工自动化控制仪表作业</b>					
周之华	T130681198711195534	北京市应急管理局	2024-04-17	2027-04-16	2030-04-16
赵建飞	T131025198902044218	北京市应急管理局	2024-04-17	2027-04-16	2030-04-16
雷武鹏	T610581199102083135	北京市应急管理局	2024-04-17	2027-04-16	2030-04-16
李威	T211281198806070530	辽宁省应急管理厅	2013-05-24	2028-09-05	2031-09-05
<b>起重机司机 Q2（桥式起重机）</b>					
唐寒	210323199311052299	沈阳市于洪区 市场监督管理局	2023-11	/	2027-11

#### F4.9.6 从业人员培训

本项目处于安全预评价阶段，项目建成投运前，企业应对本项目管理人员及操作人员等进行培训，考核合格后方可上岗。

### F4.10 安全生产管理评价

#### F4.10.1 安全生产责任制

本项目属于广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目，项目建成后应根据安全职责情况进行修订、完善，该公司现有安全责任制目录见下表：

表 F4.10.1-1 该公司安全责任制一览表

序号	安全生产责任制名称
1	安全生产委员会职责
2	财务行政部职责
3	设备部门职责
4	质量部门职责
5	安全部门职责
6	生产部门职责
7	生产班组安全职责
8	总经理岗位安全职责
9	运行经理岗位安全职责
10	安全总监岗位安全职责
11	安全工程师岗位安全职责
12	机电仪工程师岗位安全职责
13	生产主管岗位安全职责

序号	安全生产责任制名称
14	生产工程师岗位安全职责
15	质量工程师岗位安全职责
16	财务行政主管岗位安全职责
17	值班经理岗位安全职责
18	生产技术员岗位安全职责
19	劳务派遣人员(消控室值班人员)安全职责
20	劳务派遣人员(安保人员)安全职责
21	责任考核指标

#### F4.10.2 安全生产管理制度的制定和执行情况评价

本项目属于广钢气体大宗气站 50K 制氮机工程二阶段项目，项目建成后应根据建设情况对管理制度进行重新修订、完善。依据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令〔2017〕第 89 号修订）第十四条：企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定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；（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。该公司制定有各类安全生产管理制度，包含要求的制度内容，现有管理制度目录见下表：

表 F4.10.2-1 安全生产管理制度目录

序号	安全生产管理制度目录
1	安全生产例会等安全生产会议制度
2	安全投入保障制度
3	安全生产奖励和惩罚制度
4	领导干部带班制度
5	安全生产教育和培训制度

序号	安全生产管理制度目录
6	特种作业人员管理制度
7	特种设备管理制度
8	安全检查和隐患排查治理制度
9	安全风险分级管控制度
10	生产设备设施管理制度
11	危险化学品管理制度
12	特殊作业管理制度
13	相关方管理制度
14	安全生产责任制和考核制度
15	安全管理制度及操作规程定期修订制度
16	应急管理制度
17	变更管理制度
18	安全事件管理制度
19	安全生产信息管理制度
20	工艺、设备、电气仪表、公用工程管理制度
21	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度
22	职业健康相关管理制度
23	劳动保护用品使用维护管理制度
24	消防管理制度

#### F4.10.3 安全风险研判与承诺公告落实和执行情况评价

本项目目前不涉及。

#### F4.10.4 安全操作规程和工艺控制指标制定情况评价

本项目目前不涉及。

#### F4.10.5 北京市危险化学品、化工和医药制造企业安全生产风险分级评估情况评价

依据《北京市危险化学品、化工和医药制造企业安全生产风险分级评估标准（2023 版）》表 1，需要从固有危险、社会影响、设计与评估、设备、自控与安全设施、安全制度管理、人员业务资质、应急准备、风险防控能力、安全管理绩效等 10 个类别项进行打分，目前阶段本项目不具备进行打分条件，建议本项目安全设施竣工验收阶段进行安全风险评估。

#### F4.10.6 安全投入评价

依据规定，应从安全生产费用提取和使用、缴纳安全生产责任险、为从业人员缴纳工伤保险等情况进行评价，目前，本项目暂不具备评价条件。本

评价在第 8 章提出相应的安全对策建议。

#### F4.11 应急管理有效性评价单元

该公司编制的《广钢气体（北京）有限公司生产安全事故应急预案》（包括综合预案、专项预案等）已于 2024 年 8 月 30 日完成北京市应急管理局备案工作，备案编号：京应急备字〔2024〕危化-10 号。

本项目处于安全预评价阶段，该公司目前安全生产情况不在本次评价范围，本评价在第 8 章针对本项目建成后的应急管理工作提出相应的安全对策建议。

#### F4.12 生产过程自动化控制系统评价单元

采用安全检查表法对生产过程自动化控制系统评价单元进行检查。

表 F4.12-1 生产过程自动化控制系统单元安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	DCS 独立应用： DCS 执行生产过程监控职能应满足下列要求：a) 对生产过程的操作参数实施集中显示、自动控制、远程操作、信息管理。b) 对顺控生产过程实施步进式或条件式或步进式+条件式控制。	《分散型控制系统 工程设计规范》 4.2.1	本项目涉及的 DCS 控制系统依托已建 50K 一阶段项目，具有左述职能。	符合
2	DCS 工程设计应综合考虑实用性、可靠性、可用性、可维护性、可追溯性、经济性、拓展性合理采用冗余容错技术。	《分散型控制系统 工程设计规范》 5.1.1	本项目涉及的 DCS 控制系统依托已建 50K 一阶段项目。已综合考虑实用性、可靠性、可用性、可维护性、可追溯性、经济性、拓展性合理采用冗余容错技术。	符合
3	集散控制系统所需不间断电源（UPS），应时刻处于正常状态。	《深度冷冻法生产 氧气及相关气体安 全技术规程》 6.11.8	本项目涉及的 DCS 控制系统依托已建 50K 一阶段项目。本项目不涉及新增不间断电源（UPS）。	符合
4	定期检查系统中所有联锁装置、事故停车装置，并保证完好。	《深度冷冻法生产 氧气及相关气体安	设计方案未提及	建议下一步设

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
		全技术规程》 6.11.11		计完善

采用安全检查表对生产过程自动化控制系统单元进行评价，共设检查项 4 项，其中 3 项符合要求，1 项建议下一步设计完善。

#### F4.13 施工及拆除过程评价单元

采用安全检查表法对施工及拆除过程系统评价单元进行检查。

表 F4.13-1 施工及拆除过程评价单元安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
1	建设项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第三十四条	设计方案未提及	建议下一步设计完善
2	建设项目的施工单位应当加强对施工项目的安全管理，不得倒卖、出租、出借、挂靠或者以其他形式非法转让施工资质，不得将其承包的全部建设工程转包给第三人或者将其承包的全部建设工程支解以后以分包的名义分别转包给第三人，不得将工程分包给不具备相应资质条件的单位。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）第四十九条	设计方案未提及	建议下一步设计完善
3	施工单位应对本项目的施工安全性、可靠性及其施工质量予以高度重视，制定严格的施工方案和相应的施工安全管理方案，企业与施工单位要签订安全管理协议，明确各自的安全管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号；主席令第 88 号修正）	设计方案未提及	建议下一步设计完善
4	企业应委托具有监理资质的监督方对承包商承接的工程项目进行监理、监督、检查。加强施工阶段的安全生产监督和管理，建立严格的安全管理制度和监督机制，并严格执行，不可懈怠。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令（2012）第 45 号、（2015）第 79 号令修订）第 7 条	设计方案未提及	建议下一步设计完善
5	管道安装应符合《工业金属管道工程施工质量验收规范》“7 管道安装”要求。管道法兰、焊缝及其它连接件	《工业金属管道工程施工质量验收规范》 7.1.5	设计方案未提及	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	的设置应便于检修，并不得紧贴墙壁、楼板或管架。当管道穿越道路、墙体、楼板或构筑物时，应加设套管或砌筑涵洞进行保护，并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。			
6	<p>建筑工程的施工质量控制应符合下列规定：</p> <p>1) 建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行进场检验。凡涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品，应按各专业工程施工规范、验收规范和设计文件等规定进行复验，并应经监理工程师检查认可；</p> <p>2) 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，经施工单位自检符合规定后，才能进行下道工序施工。各专业工种之间的相关工序应进行交接检验，并应记录；</p> <p>3) 对于监理单位提出检查要求的重要工序，应经监理工程师检查认可，才能进行下道工序施工。</p>	《建筑工程施工质量验收统一标准》3.0.3	设计方案未提及	建议下一步设计完善
7	<p>建筑工程施工质量应按下列要求进行验收：</p> <p>1) 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；</p> <p>2) 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；</p> <p>3) 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；</p> <p>4) 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块、试件及材料，应在进场时或施工中按规定进行见证检验；</p> <p>5) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件，验收合格后方可继续施工；</p> <p>6) 对涉及结构安全、节能、环境保护和使用功能的重要分部工程，应在验收前按规定进行抽样检验；</p> <p>7) 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。</p>	《建筑工程施工质量验收统一标准》3.0.6	设计方案未提及	建议下一步设计完善
8	建设项目安全设施施工完成后，施工单位应当编制建设项目安全设施施工情况报告。建设项目安全设施施工情况报告应当包括下列内容：	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令〔2012〕第 45 号、	设计方案未提及	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	<p>(一) 施工单位的基本情况，包括施工单位以往所承担的建设项目施工情况；</p> <p>(二) 施工单位的资质情况（提供相关资质证明材料复印件）；</p> <p>(三) 施工依据和执行的有关法律、法规、规章和国家标准、行业标准；</p> <p>(四) 施工质量控制情况；</p> <p>(五) 施工变更情况，包括建设项目在施工和试生产期间有关安全生产的设施改动情况。</p>	(2015) 第 79 号令修订) 第二十八条		
9	企业应在拆除、检维修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和安全标志，在检修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等场所设置围栏和警示灯。	《安全生产等级评定技术规范第 33 部分：危险化学品生产企业》3.2.3.4	设计方案未提及	建议下一步设计完善
10	消防设施的施工现场应满足施工的要求。消防设施的安装过程应进行质量控制，每道工序结束后应进行质量检查。隐蔽工程在隐蔽前应进行验收；其他工程在施工完成后，应对其安装质量、系统与设备的功能进行检查、测试。	《消防设施通用规范》2.0.5	设计方案未提及	建议下一步设计完善
11	消防设施施工、验收过程应有相应的记录，并应存档。	《消防设施通用规范》2.0.8	设计方案未提及	建议下一步设计完善
12	<p>当管道的设计压力大于 0.6MPa，设计和建设单位认为液压试验不切实际时，可采用本规范第 8.6.5 条规定的气压试验来代替液压试验。项目在后续设计阶段，设计和建设单位应按规范要求要求进行压力试验。</p> <p>气压试验应符合下列规定：</p> <p>1 承受内压钢管及有色金属管的试验压力应为设计压力的 1.15 倍。真空管道的试验压力应为 0.2MPa。</p> <p>2 试验介质应采用干燥洁净的空气、氮气或其他不易燃和无毒的气体。</p> <p>3 试验时应装有压力泄放装置，其设定压力不得高于试验压力的 1.1 倍。</p> <p>4 试验前，应用空气进行预试验，试验压力宜为 0.2MPa。</p> <p>5 试验时，应缓慢升压，当压力升至试验压力的 50%时，如未发现异状或泄漏，应继续按试验压力的 10%逐级升压，每级稳压 3min，直至试验压</p>	《工业金属管道工程施工规范》8.6.2、8.6.5	设计方案未提及	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	力。应在试验压力下稳压 10min，再将压力降至设计压力，采用发泡剂检验应无泄漏，停压时间应根据查漏工作需要确定。			
13	<p>既有建筑进行扩建、改建施工时，必须明确划分施工区和非施工区。施工区不得营业、使用和居住；非施工区继续营业、使用和居住时，应符合下列规定：</p> <p>1 施工区和非施工区之间应采用不开设门、窗、洞口的耐火极限不低于 3.0h 的不燃烧体隔墙进行防火分隔。</p> <p>2 非施工区内的消防设施应完好和有效，疏散通道应保持畅通，并应落实日常值班及消防安全管理制度。</p> <p>3 施工区的消防安全应配有专人值守，发生火情应能立即处置。</p> <p>4 施工单位应向居住和使用人员进行消防宣传教育，告知建筑消防设施、疏散通道的位置及使用方法，同时应组织疏散演练。</p> <p>5 外脚手架搭设不应影响安全疏散、消防车正常通行及灭火救援操作，外脚手架搭设长度不应超过该建筑物外立面周长的 1/2。</p>	<p>《建设工程施工现场消防安全技术规范》</p> <p>4.3.3</p>	设计方案未提及	建议下一步设计完善
14	施工现场出入口的设置应满足消防车通行的要求，并宜布置在不同方向，其数量不宜少于 2 个。当确有困难只能设置 1 个出入口时，应在施工现场内设置满足消防车通行的环形道路。	<p>《建设工程施工现场消防安全技术规范》</p> <p>3.1.3</p>	设计方案未提及	建议下一步设计完善
15	<p>施工现场主要临时用房、临时设施的防火间距不应小于表 3.2.2 的规定，当办公用房、宿舍成组布置时，其防火间距可适当减小，但应符合下列规定：</p> <p>1 每组临时用房的栋数不应超过 10 栋，组与组之间的防火间距不应小于 8m。</p> <p>2 组内临时用房之间的防火间距不应小于 3.5m，当建筑构件燃烧性能等级为 A 级时，其防火间距可减少到 3m。</p>	<p>《建设工程施工现场消防安全技术规范》</p> <p>3.2.2</p>	设计方案未提及	建议下一步设计完善
16	管道连头作业前，危险化学品企业应采取对拟作业的设备设施、管线进行处理，确保满足相应作业安全要	<p>《危险化学品企业特殊作业安全规范》4.2</p>	设计方案未提及	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	求： a) 对设备、管线内介质有安全要求的特殊作业，应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理； b) 对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施。			
17	企业应按国家有关规定委托施工方进行装置设施拆除。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》3.3	设计方案未提及	建议下一步设计完善
18	企业及施工方应针对拆除过程建立安全管理制度，并落实安全生产责任制。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》3.4	设计方案未提及	建议下一步设计完善
19	装置设施拆除过程中，企业宜聘请有相应资质的工程监理单位和第三方安全技术服务机构，全程负责施工的安全监督管理。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》3.9	设计方案未提及	建议下一步设计完善
20	拆除装置设施前，企业应对作业过程进行危险识别、风险评估。识别的范围包括但不限于以下作业过程：a) 抽净；b) 排空；c) 吹扫；d) 置换；e) 清洗、清理及拆除特殊作业(动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业)；f) 使用瓶装气体；g) 使用大型机械拆除；h) 装卸及运输作业。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》4.1	设计方案未提及	建议下一步设计完善
21	企业应将处置方案向施工方进行技术交底，明确拆除内容、步骤、方法、质量标准、人员分工、注意事项、分系统或设备的可燃气体分析结果、其他可能存在的危险因素及应采取的安全措施，并组织施工方拆除人员到作业现场，熟悉作业环境，核实安全措施可靠性。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》4.3	设计方案未提及	建议下一步设计完善
22	拆除工程施工前，施工方应编制拆除工程专项施工方案。应对拆除工程过程进行危险识别，并制定相应的作业程序及安全应急措施。施工方案实施前应经企业方、施工方及监理方安全、设备、工艺等专业部门确认会签。对危险性较大的拆除工程专项施工方案，应按相关规定组织专家论	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》6.1	设计方案未提及	建议下一步设计完善

序号	检查项目和内容	依据	设计方案情况	检查结果
	证。			
23	拆除工程施工前，施工方应保证所使用的机械设备和防护用具合格。脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器具应符合安全作业要求，手持式、移动式电气工具应配有漏电保护装置脚手架、安全网，应由专业人员按专项施工方案搭设，经验收合格后方可使用。安全防护设施验收时应按类别逐项查验，并应有验收记录。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》6.5	设计方案未提及	建议下一步设计完善
24	施工方要对各种构件及物资及时清理、分类存放，并使其处于安全稳定状态。	《危险化学品企业装置设施拆除安全管理规范》6.22	设计方案未提及	建议下一步设计完善

采用安全检查表对施工及拆除过程评价单元进行评价，共设检查项 24 项，均建议下一步设计完善。

## 附 录

序号	名称	页码
1	委托书	188
2	企业营业执照	189
3	安全生产许可证	190
4	备案证明	191
5	建设工程规划许可证	193
6	设计单位资质证书	194
7	安全生产管理机构任命书、安全总监、专职安全生产管理人员任命书	195
8	主要负责人、专职安全管理人员证书、注册安全工程师证书	199
9	特种作业人员证书及特种设备作业人员证书	205
10	生产安全事故应急预案备案登记表	210
11	安全管理制度目录、岗位安全责任制目录	211
12	地理位置图	215
13	周边环境图	216
14	PID 图首页图例符号、工艺流程图	217
15	DCS 系统 I/O 汇总表、GDS 系统 I/O 汇总表	227
16	液氧储罐设备参数表	231
17	液氧储罐联锁逻辑图	232
18	301#综合动力厂房气体报警器分布图	237
19	火灾自动报警分布图	238
20	设备平面布置图	239
21	氧气管道平面布置图	244
22	301#综合动力厂房平面图	245
23	消防设施平面图	252
24	总平面布置图	256
25	化学品技术说明书	257
26	评审会专家签到表及评审意见	269
27	专家评审意见修改说明	277