

前 言

合肥先微半导体材料有限公司拟在合肥市新站区珠城西路与通宝路交口西北角建设高纯电子气体新材料项目（以下简称“该项目”），该项目建设电子气提纯生产线、准分子激光气体混配生产线、电子气分装生产线、半导体级高纯气体纯化器生产线和超洁净钢瓶处理线，项目建成后年产 300 吨高纯三氟化硼（ BF_3 ）、年产 300 吨超纯四氯化硅（ SiCl_4 ）、年产 28000 瓶准分子激光气（其中 193 波长激光气分为两类气体成份：0.95% F_2 +3.5%Ar+Ne 和 13.5%Ar+10ppmXe+Ne，各 3000 瓶；248 波长激光气分为两类气体成份：0.95% F_2 +1.25%Kr+Ne 和 1.25%Kr+Ne，各 5000 瓶；308 波长激光气分为三类气体成份：4.5% HCl +1% H_2 +Ne、0.5% HCl +Ne 和 100ppm-10% H_2 +Ne，各 4000 瓶），年充装经营 300 吨高纯八氟丙烷（ C_3F_8 ）、3000 吨高纯一氧化二氮（ N_2O ）、10000 吨超纯二氧化碳（ CO_2 ）、3000 吨高纯氮（ N_2 ）、3000 吨高纯氩（Ar）、20000 瓶高纯氦（He）、50 吨液氦，年产 1000 套半导体级高纯气体纯化器，年处理 20000 只超洁净钢瓶，依据《危险化学品目录》（2022 年调整版）辨识，该项目三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95% F_2 +3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne；248 波长激光气 0.95% F_2 +1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne；308 波长激光气 4.5% HCl +1% H_2 +Ne\0.5% HCl +Ne\100ppm-10% H_2 +Ne）、氢气、八氟丙烷（ C_3F_8 ）、一氧化二氮（ N_2O ）、二氧化碳（ CO_2 ）、氮（ N_2 ）、氩（Ar）、氦（He）属于危险化学品，其中生产的三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95% F_2 +3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne；248 波长激光气 0.95% F_2 +1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne；308 波长激光气 4.5% HCl +1% H_2 +Ne\0.5% HCl +Ne\100ppm-10% H_2 +Ne）需申领危险化学品安全生产许可证，经营的八氟丙烷（ C_3F_8 ）、一氧化二氮（ N_2O ）、二氧化碳（ CO_2 ）、氮（ N_2 ）、氩（Ar）、氦（He）需申领危险化学品经营许可证。根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号，国务院令 645 号修改）和《危

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第45号，国务院令第79号修改）等规定要求，合肥先微半导体材料有限公司委托安徽本质安全工程咨询有限公司承担其高纯电子气体新材料项目的安全条件评价工作。

依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第2.0.1条条文解释，该项目生产三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气，1#罐区拟设1台50m³二氧化碳储罐、1台50m³液氮储罐和1台50m³液氩储罐，2#罐区拟设1台30m³一氧化二氮储罐，该项目生产的三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气属于“5 试剂和高纯物 高纯气体”，该公司属于精细化工企业，本次评价执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）；年产1000套半导体级高纯气体纯化器主要为人工组装。

该项目生产经营涉及的主要物料有三氟化硼、四氯化硅、氟氮平衡气（20%氟气和80%氮气）、氩、氮气、氦气、氯化氢、氢气、氙气、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮、氩、氮等，辅助材料为钠石灰、分子筛、压缩空气等。其中三氟化硼、氢气属于重点监管的危险化学品，不涉及剧毒危险化学品。该项目生产工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

接受委托后，我公司成立了该项目评价组，本评价组以科学、公正的态度，认真收集资料、依照相关的安全标准、规范，在对厂址现场进行了详细的勘查基础上，分析其可能存在的危险有害因素，进行了定性、定量评价，提出合理可行的安全对策措施及建议，结合专家评审意见，编制完成了《合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目安全条件评价报告（最终稿）》。

安徽本质安全工程咨询有限公司

2024年1月8日

目 录

第一章 概述.....	1
1.1 前期准备.....	1
1.2 安全评价对象及范围.....	1
1.3 评价工作经过和程序.....	2
第二章 建设项目概况.....	4
2.1 建设单位基本情况.....	4
2.2 建设项目基本情况.....	5
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....	43
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能指标、危险性和危险类别及数据来源.....	43
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源.....	52
3.3 可能造成火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫事故的危险、有害因素及其分布.....	58
3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布.....	59
3.5 重大危险源辨识结果.....	60
第四章 安全评价单元的划分结果和理由说明.....	61
4.1 评价单元的划分.....	61
4.2 安全评价单元的划分理由说明.....	62
第五章 采用的安全评价方法及理由说明.....	63
5.1 采用的评价方法.....	63
5.2 采用的安全评价方法理由说明.....	63
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	65
6.1 固有危险程度的分析.....	65
6.2 风险程度的分析.....	75
6.3 事故案例.....	78
第七章 安全条件的分析结果.....	83
7.1 建设项目的安全条件.....	83
7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施的安全可靠性.....	98
7.3 事故应急救援.....	104
第八章 安全对策与建议 and 结论.....	105
8.1 安全对策与建议.....	105

8.2 安全条件评价结论	129
第九章 与建设单位交换意见的情况结果	130
9.1 内外部安全防火距离的执行标准	130
9.2 其他	130
第十章 附件	131
附件 1.项目区域位置图、内外部防火间距布置图	131
附件 2.选用的安全评价方法简介	133
附件 3.定性、定量分析危险、有害程度的过程	137
附件 4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及 标准的目录	208
附件 5 收集的文件、资料目录	215

第一章 概述

1.1 前期准备

合肥先微半导体材料有限公司（以下简称该公司）委托合肥上华工程设计有限公司编制完成了《合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目可行性研究报告》，论证了该项目的技术可行性、经济合理性、经济效益和社会效益等。该项目取得了合肥市发展和改革委员会出具的项目预审赋码函，该项目赋码为：2304-340100-04-01-467154。

依据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修改）和《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第 45 号，安监总局令第 79 号修改）等相关法律、法规的要求，该公司委托安徽本质安全工程咨询有限公司承担其高纯电子气体新材料项目的安全条件评价报告书编制工作。接受委托后，我公司成立了该项目评价小组，积极开展安全条件评价准备工作。在收集了该项目的可行性研究报告等基础资料后，集中讨论了该项目主要的危险、有害因素，制定评价计划，着手查阅、收集相关标准、规范和其他与该项目有关的资料，并对现场进行勘查，对建设项目厂址现状及周边环境进行了充分调查，与建设单位技术人员及相关负责人进行充分交流以保证评价工作的顺利进行。

1.2 安全评价对象及范围

本次安全评价对象为合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目。

本次安全评价范围为该公司高纯电子气体新材料项目的选址、总平面布置，生产装置主要设备设施（含高纯三氟化硼提纯线 1 条、超纯四氯化硅提纯线 1 条、准分子激光气体混配生产线 3 条、超纯一氧化二氮分装线 1 条、高纯八氟丙烷分装线、高纯氮分装线、高纯氩分装线、高纯氦分装线、液氮分装线、高纯二氧化碳分装线、洁净钢瓶处理线、半导体级高纯气体纯化器生产线）等，主要储存设施包括 1#甲类仓库、1#乙类仓库、2#乙类仓库、1#丁

类仓库、1#罐区、2#罐区、分析室等，公辅设施包括综合楼、公用工程站、控制室、消防泵房等。

1.3 评价工作经过和程序

1.3.1 安全评价工作经过

安全条件评价工作经过见表 1-1。

表 1-1 安全条件评价工作经过

序号	评价工作程序	内 容
1	前期准备	组建项目组；明确评价对象和评价范围；收集相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料；进行现场调查。
2	辨识危险、有害因素	辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素及其分布；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。
3	划分评价单元	在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目划分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等。
4	选择评价方法	根据生产工艺流程及设备、设施的特点，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性原则，选择适用的定性与定量的评价方法进行评价。
5	定性、定量评价	采用选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据。
6	分析安全条件和安全生产条件	从建设项目外部安全条件、总平面布置，主要技术、工艺和设备、设施等方面，分析建设项目的安全条件和安全生产条件。
7	提出安全对策措施与建议	根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议。
8	整理、归纳安全评价结论	概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。
9	与建设单位交换意见	就建设项目安全条件评价过程中的相关情况，与建设单位充分交换意见。
10	编制安全条件评价报告	汇总前面的工作，对照相关法律法规和标准，编写能够全面、概括地反映安全评价过程的安全评价报告。安全评价报告包括以下内容：安全评价工作经过、建设项目概况、危险有害因素的辨识结果及依据说明、评价单元划分、采用的评价方法、定性定量分析、安全条件分析、安全对策与建议 and 评价结论、报告附件。

1.3.2 安全评价工作程序

根据《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）的相关要求，本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

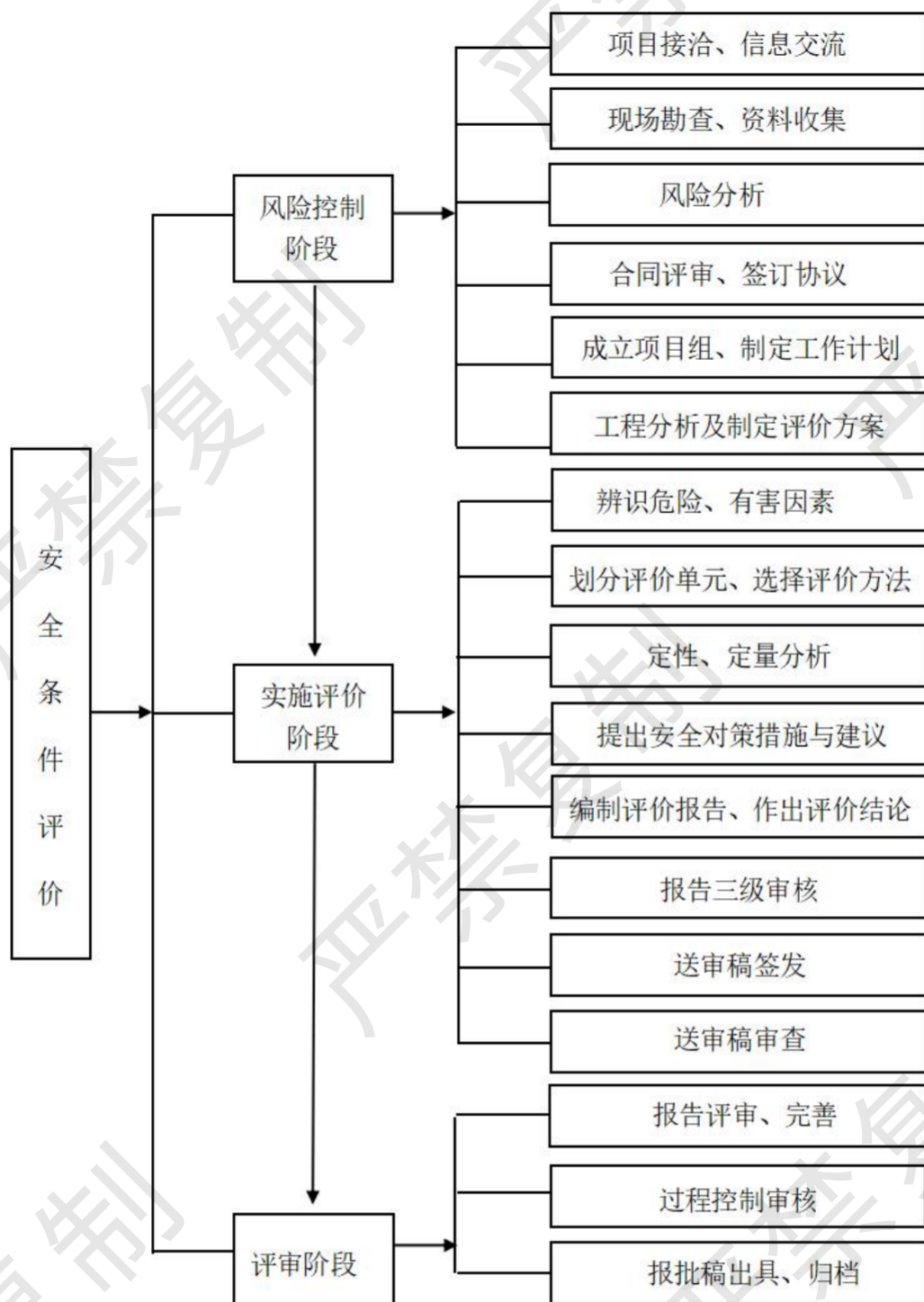


图 1-1 安全条件评价工作程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

合肥先微半导体材料有限公司成立于 2022 年 04 月 02 日，法定代表人董宜忠，公司类型为其他有限责任公司，住所为合肥市新站区文忠路与学府路交口合肥智慧产业园 A14 栋 3 楼 302 室，注册资本贰仟贰佰捌拾捌万叁仟贰佰玖拾陆万圆整。该公司主要经营范围：一般项目：电子专用材料制造；电子专用材料销售；电子专用材料研发；新材料技术研发；专用化学产品制造（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；通用设备制造（不含特种设备制造）；通用设备修理；机械设备销售；机械零件、零部件销售；非居住房地产租赁；机械设备租赁；国内贸易代理；技术进出口；货物进出口（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

建设单位基本情况见表 2-1。

表 2-1 建设单位基本情况一览表

序号	项目	内容
1	企业名称	合肥先微半导体材料有限公司
2	企业地址	合肥市新站区文忠路与学府路交口合肥智慧产业园 A14 栋 3 楼 302 室
3	企业法定代表人	董宜忠
4	注册资本	贰仟贰佰捌拾捌万叁仟贰佰玖拾陆万圆整
5	经济类型	其他有限责任公司
6	成立日期	2022 年 04 月 02 日

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目基本情况

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》辨识，该项目属于鼓励类中第十一类第 12 项“改性型、水基型胶粘剂和新型热熔胶，环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂，纳米材料，功能性膜材料，超净高纯试剂、光刻胶、电子气、高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”。

该拟建项目位于合肥新站化工园区内，合肥新站化工园区 2021 年经安徽省人民政府批复认定为安徽省首批化工园区（批复文件见附件），该项目已获得《关于合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目预审赋码的函》（合肥市发展和改革委员会，该项目赋码：2304-340100-04-01-467154）和《关于合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目备案的函》（安徽合肥新站高新技术产业开发区管理委员会，合新管〔2023〕41 号），该公司与合肥新站高新技术产业开发区管理委员会签订了《高纯电子新材料项目投资合作协议》。

依据《国民经济行业分类与代码表》（GB/T 4754-2017，2019 年修订）辨识，该项目三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气的生产属于第 26 项“化学原料和化学制品制造业”中的第 2669 小项“其他专用化学产品制造”；八氟丙烷（ C_3F_8 ）、一氧化二氮（ N_2O ）、二氧化碳（ CO_2 ）、氮（ N_2 ）、氩（ Ar ）、氦（ He ）、液氮充装经营属于第 51 项“批发业”中的第 5169 小项“其他化工产品批发”；高纯气体纯化器生产属于第 34 项“通用设备制造业”中的第 3463 小项“气体、液体分离及纯净设备制造”。

依据《危险化学品目录》（2022 年调整版）辨识，该项目生产、经营的三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气（其中 193 波长激光气分为两类，主要气体成份不同，分别为 $0.95\%\text{F}_2+3.5\%\text{Ar}+\text{Ne}$ 和

13.5%Ar+10ppmXe+Ne；248 波长激光气分为两类，主要气体成份不同，分别为 0.95%F₂+1.25%Kr+Ne 和 1.25%Kr+Ne；308 波长激光气分为三类，主要气体成份不同，分别为 4.5%HCl+1%H₂+Ne、0.5%HCl+Ne 和 100ppm-10%H₂+Ne）、八氟丙烷（C₃F₈）、一氧化二氮(N₂O)、二氧化碳（CO₂）、氮（N₂）、氩（Ar）、氦（He）、液氮属于危险化学品，属于危险化学品建设项目，其中生产的三氟化硼（BF₃）、四氯化硅（SiCl₄）、准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95%F₂+3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne；248 波长激光气 0.95%F₂+1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne；308 波长激光气 4.5%HCl+1%H₂+Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H₂+Ne）需申领危险化学品安全生产许可证，经营的八氟丙烷（C₃F₈）、一氧化二氮(N₂O)、二氧化碳（CO₂）、氮（N₂）、氩（Ar）、氦（He）需申领危险化学品经营许可证。

该项目氦、氩、氮、二氧化碳属于为新站高新区京东方、维信诺、晶合等区内企业及合肥市主导的产业企业配套供应的高纯电子气体，根据需求出厂时配套提供纯化器，其中氦气纯化器 600 套/年，氩气纯化器 200 套/年，氮气纯化器 100 套/年，二氧化碳纯化器 100 套/年。气体产品通过钢瓶流转，高纯气体钢瓶需定期清洗内表面保证产品纯度。所有钢瓶为自主产权气瓶，每次钢瓶经过清洗处理后送往有资质单位检测出具检测报告后再次使用，20000 只/年超洁净钢瓶处理为该项目配套的钢瓶处理。

该项目基本情况见表 2-2。

表 2-2 建设项目基本情况表

序号	项 目	内 容
1	项目名称	合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目
2	该项目总投资	50205.9 万元
3	投资单位及出资比例	合肥先微半导体材料有限公司，100%
4	项目建设地点	合肥新站化工园区
5	项目类型	新建
6	建设规模及主要内容	该项目建设电子气提纯生产线、准分子激光气体混配生产线、电子气分装生产线、半导体级高纯气体纯化器生产线和超洁净钢瓶处理线，项目

序号	项 目	内 容
		建成后年产 300 吨高纯三氟化硼（BF ₃ ）、年产 300 吨超纯四氯化硅（SiCl ₄ ）、年产 28000 瓶准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne，各 3000 瓶；248 波长激光气 0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne，各 5000 瓶；308 波长激光气 4.5%HCl+1%H ₂ +Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H ₂ +Ne，各 4000 瓶），年充装经营 300 吨高纯八氟丙烷（C ₃ F ₈ ）、3000 吨高纯一氧化二氮（N ₂ O）、10000 吨超纯二氧化碳（CO ₂ ）、3000 吨高纯氮（N ₂ ）、3000 吨高纯氩（Ar）、20000 瓶高纯氦（He）、50 吨液氮，年产 1000 套半导体级高纯气体纯化器，年处理 20000 只超洁净钢瓶，主要建设 1#甲类车间、1#乙类车间、1#丁类车间、2#丁类车间、1#甲类仓库、1#乙类仓库、2#乙类仓库、1#丁类仓库、1#罐区、2#罐区、公用工程站、消防泵房、控制室、综合楼
7	主要原、辅材料	三氟化硼、四氯化硅、钠石灰、分子筛、氟氮平衡气（20%氟气混合 80%氮气）、氩、氖气、氦气、氯化氢、氢气、氙气、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮、氮、氮等
8	主要产品、中间产品	产品：高纯三氟化硼（BF ₃ ）、超纯四氯化硅（SiCl ₄ ）、准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne；248 波长激光气 0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne；308 波长激光气 4.5%HCl+1%H ₂ +Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H ₂ +Ne）
9	安全许可品种及其产能	1.安全生产许可品种及产能：年产 300 吨高纯三氟化硼（BF ₃ ）、年产 300 吨超纯四氯化硅（SiCl ₄ ）、年产 28000 瓶准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne，各 3000 瓶；248 波长激光气 0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne，各 5000 瓶；308 波长激光气 4.5%HCl+1%H ₂ +Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H ₂ +Ne，各 4000 瓶）。 2.安全经营许可品种年产量：300t/a 高纯八氟丙烷、10000t/a 超纯二氧化碳、3000t/a 超高纯一氧化氮、3000t/a 高纯氮、3000t/a 高纯氩、20000 瓶/a 高纯氦、50t/a 液氮
10	项目可行性研究报告编制单位	编制单位/日期：合肥上华工程设计有限公司/2023 年 3 月
11	项目核准或备案	《关于合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目预审赋码的函》（合肥市发展和改革委员会，赋码：2304-340100-04-01-467154） 《关于合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目备案的函》（安徽合肥新站高新技术产业开发区管理委员会，合新管〔2023〕41号）

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平对比

1.主要工艺技术及成熟性

目前国内三氟化硼气体提纯为吸附柱和分子筛吸附、精馏，其为物理过程，工艺技术成熟。四氯化硅提纯采用精馏，其为物理过程，工艺技术成熟。

准分子激光气根据不同气体成份按配比进行混合充装，工艺技术成熟。气体充装为国内常用充装工艺，生产工艺技术成熟。

2. 工艺技术的选择

该公司拟三氟化硼气体提纯和四氯化硅提纯工艺由上海层升电子科技有限公司提供，上海层升电子科技有限公司为山东合益气体股份有限公司和唐山三孚硅业股份有限公司提供了三氟化硼和四氯化硅的提纯工艺，其中山东合益气体股份有限公司年产 500 吨高纯三氟化硼提纯工艺装置已于 2019 年投产，唐山三孚硅业股份有限公司年产 500 吨高纯四氯化硅提纯工艺装置已于 2021 年建成投产，拟选用的工艺技术成熟。

3. 国内首次工艺辨识情况

依据《关于印发〈安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法（暂行）〉的通知》（皖经信安全函〔2021〕181 号）及《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》，该项目生产工艺是否需要进行安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证工作的辨识情况见表 2-3。

表 2-3 生产工艺是否需要进行国内首次使用化工工艺安全可靠论证辨识情况

序号	辨识内容	辨识情况	辨识结果
1	产品为国内首次生产（涉及化学反应过程的）。	产品不涉及化学反应过程，非国内首次生产。	无需论证
2	采用工艺由技术开发方或提供方提供，是首次产业化应用的实验室技术。	采用工艺由国内普遍采用的生产技术，非首次产业化应用的实验室技术。	无需论证
3	产品在国内有其他化工企业生产，但是工艺路线或者原料路线或者操作控制路线为国内首次使用。	产品在国内有其他化工企业生产，工艺路线、原料路线、操作控制路线均不属于国内首次使用。	无需论证
4	引进国外成熟生产工艺在国内首次使用的。	不属于引进国外成熟生产工艺在国内首次使用。	无需论证
5	国内有其他化工企业采用相同工艺路线生产相同产品，但生产能力、关键生产装置（增加设备台套数除外）有重大变化的。	拟采用国内相同工艺路线生产相同产品，拟建项目生产能力、关键生产装置（增加设备台套数除外）未发生重大变化。	无需论证

4. 危险工艺辨识

依据国家安全生产监督管理总局《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号文）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，该项目三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气和高纯气体纯化器生产均不属于重点监管的危险化工工艺。

5. 精细化工反应风险评估辨识

依据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）的第二条“企业中涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应，有以下情形之一的，要开展反应安全风险评估”，该项目三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气生产为物理过程、不涉及化学反应，不涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应），因此不需要进行精细化工反应安全风险评估。

该项目三氟化硼（ BF_3 ）、四氯化硅（ SiCl_4 ）、准分子激光气生产拟采用成熟的生产工艺，工艺路线、工艺参数成熟可靠，根据《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300-2022），不需要精细化工反应安全风险评估。

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

1. 地理位置

该项目位于合肥新站化工园区 B2 区内，该园区位于合肥市，新站化工园区处于合肥经济圈内合淮工业走廊地带，是合肥市“141”空间发展战略中北部组团和东部组团的重要组成部分。区域内交通便捷，近轨临空，距离骆岗机场 10 公里，距离的新桥国际机场仅 30 公里，合徐、合六叶高速公路和淮南铁路、合蚌高铁贯穿其境，区域综合交通体系已初步形成。

该项目用地区域西侧与合肥鼎材科技有限公司（以下简称“鼎材科技”）生产厂区贴临，鼎材科技主要从事光阻剂、发光材料生产，其使用的危险化学品主要有丙烯酸类单体、丙烯酸树脂、光引发剂、丙二醇甲醚醋酸酯、3-甲氧基乙酸丁酯、丙二醇乙醚、环己酮；厂区北侧为安徽长城物流有限责任公司；

厂区东侧为园区道路（通宝路），隔通宝路为合肥芯科电子材料有限公司；厂区南侧为园区道路（珠城西路），隔珠城西路为安徽元琛环保科技股份有限公司在建厂区。该项目具体地理位置及平面布置见附图。

2.用地面积：该项目占地面积 34677.82m²，建（构）筑物占地面积 15025.5m²。

3.生产规模：

（1）产品：年产 300 吨高纯三氟化硼（BF₃）、年产 300 吨超纯四氯化硅（SiCl₄）、年产 28000 瓶准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95%F₂+3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne，各 3000 瓶；248 波长激光气 0.95%F₂+1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne，各 5000 瓶；308 波长激光气 4.5%HCl+1%H₂+Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H₂+Ne，各 4000 瓶），年产 1000 套半导体级高纯气体纯化器。

（2）年充装经营 300 吨高纯八氟丙烷（C₃F₈）、3000 吨高纯一氧化二氮（N₂O）、10000 吨超纯二氧化碳（CO₂）、3000 吨高纯氮（N₂）、3000 吨高纯氩（Ar）、20000 瓶高纯氦（He）、50 吨液氮。

2.2.4 主要原辅材料和品种（包括最终产品、中间产品和副产品，下同）名称、数量、储存。

原辅材料及产品的名称、消耗量、储存方式详见表 2-4。

表 2-4 主要原辅材料及产品

--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[REDACTED]

三氟化硼生产工艺流程如下：

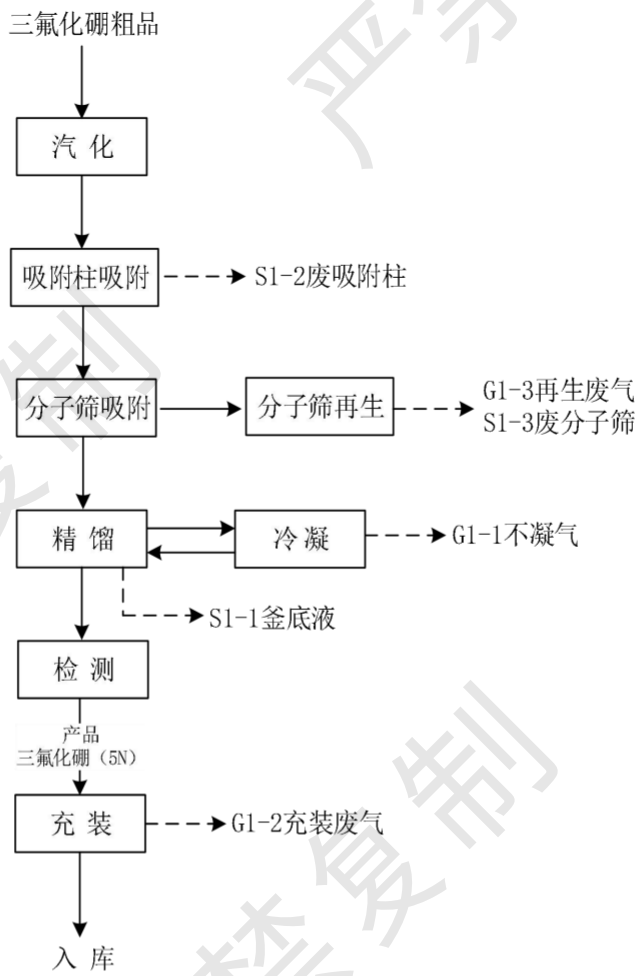


图 2-1 三氯化硼生产工艺流程简图

2.四氯化硅提纯生产工艺

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(7) 充装

[REDACTED]

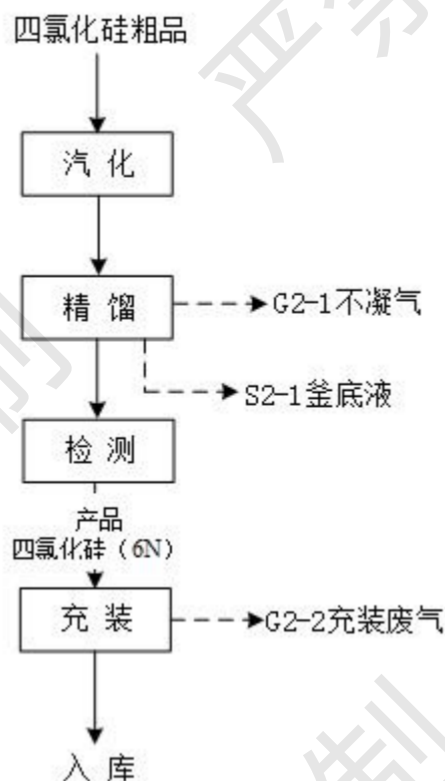


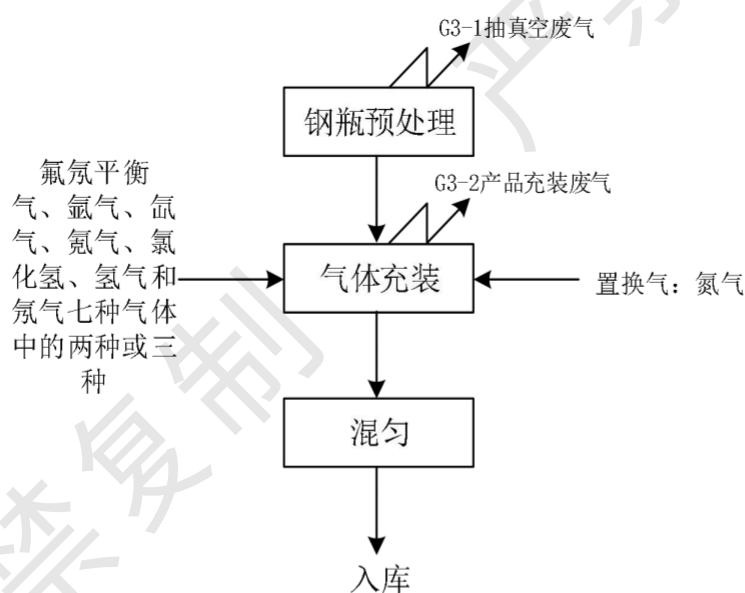
图 2-2 四氯化硅提纯生产工艺简图

3.准分子激光气体生产工艺

本项目电子级混合气采用氟氖平衡气 (F₂/Ne)、氩气 (Ar)、氙气 (Xe)、

[illegible]

[illegible]



G3-1:包括G3-1-1、G3-1-2、G3-1-3、G3-1-4

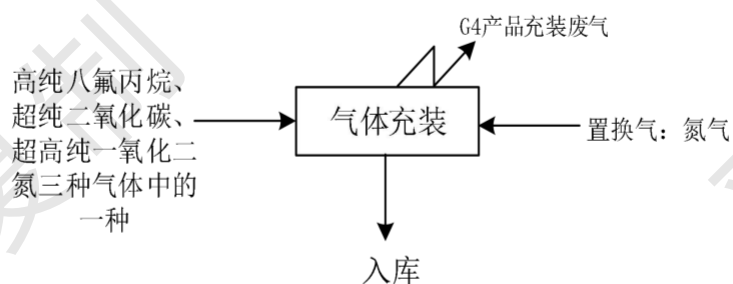
G3-2:包括G3-2-1、G3-2-2、G3-2-3、G3-2-4

图 2-3 准分子激光气体生产工艺流程简图

4.气体分装生产工艺

本项目对高纯八氟丙烷（C₃F₈）、超纯二氧化碳（CO₂）、超高纯一氧化

[illegible]



G4:包括G4-1、G4-2

图 2-4 高纯八氟丙烷、超纯二氧化碳、超高纯一氧化二氮分装

(2) 高纯氮、高纯氩分装

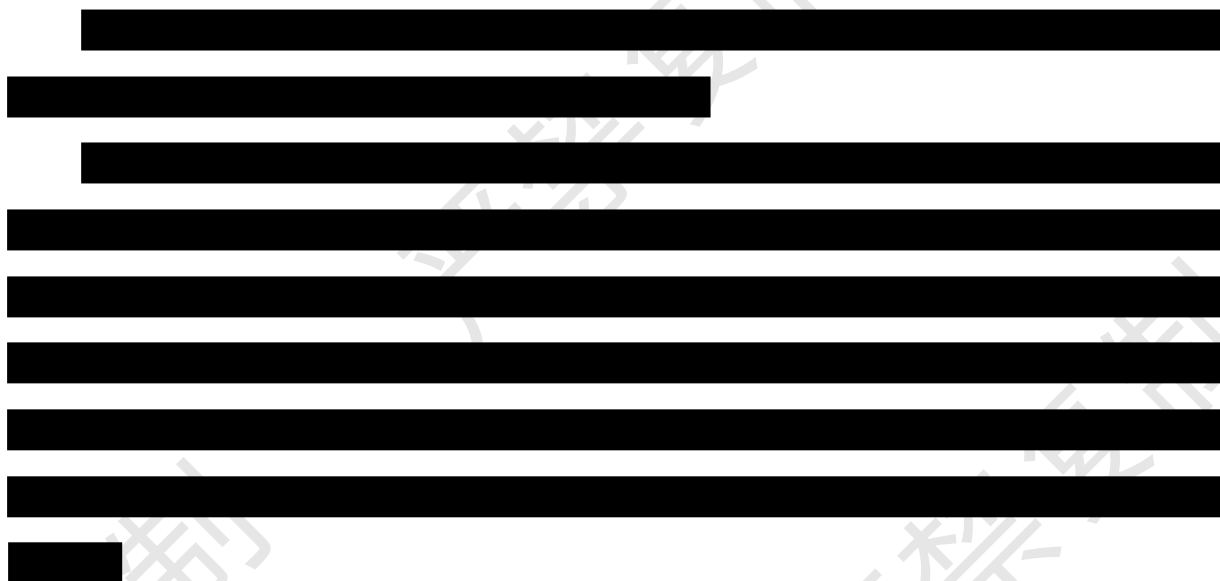


图 2-5 高纯氮、高纯氩分装

(3) 高纯氦分装



图 2-6 高纯氮分装

(4) 液氮分装

原料在进厂前已经纯度检测，进厂后无需纯度检测。产品瓶内剩余气体为

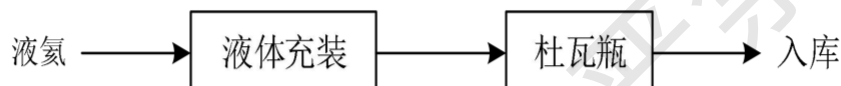


图 2-7 液氮分装

5. 半导体级高纯气体纯化器生产工艺

本产品半导体高纯气体纯化器就是气体进入仪器设备前的气体纯化设





图 2-8 半导体级高纯气体纯化器生产工艺流程简图

6.超洁净钢瓶处理生产工艺

本项目仅对新钢瓶进行处理，新购钢瓶其内壁粗糙，充装超纯气体将影响

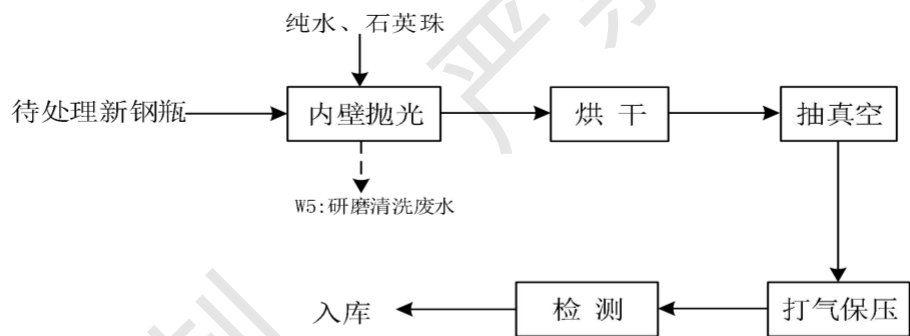


图 2-9 超洁净钢瓶处理生产工艺流程图

7.自动控制

该项目新建抗爆控制室、机柜间，控制室设置在厂前区，远离火灾、爆炸等危险场所，控制室包括操作室、机柜室、空调机室、不间断电源装置（UPS）室等。

生产装置区设置视频监控系统一套，监控信号远传控制室。

控制系统的选择为集中控制系统，即各个需控制的装置及主要设备，均采用集中控制信号引入到控制室的可编程逻辑控制器（PLC），统一在 PLC 中控制、指示及监视。

联锁信号及紧急停车信号引入中央控制室的可编程序控制器系统（PLC）中，进行联锁及停车逻辑处理。

该项目拟设的控制情况见下表。

表 2-5 主要自动控制措施

序号	设备名称	用途	拟设计的安全控制措施	关键监控\控制要素
1	超洁净钢瓶	内壁抛光	纯水、石英珠加入控制	W5:研磨清洗废水排放控制
		烘干	温度控制	抽真空
		打气保压	压力控制	检测
		入库	位置控制	
2	超洁净钢瓶	内壁抛光	纯水、石英珠加入控制	W5:研磨清洗废水排放控制
		烘干	温度控制	抽真空
		打气保压	压力控制	检测
		入库	位置控制	

[illegible]

序 ■	■ ■	■	■	■
			■	■

2.2.5.2 建设项目选用的主要装置（设备）、设施的布局及其上下游生产装置的关系

1. 主要装置（设备）、设施的布局

该项目拟建 1#甲类车间、1#乙类车间、1#丁类车间、2#丁类车间、1#甲类仓库、1#乙类仓库、2#乙类仓库、1#丁类仓库、1#罐区、2#罐区、分析室、公用工程站、消防泵房、综合楼，1#甲类车间内拟设准分子激光气体混配生产线三条，1#乙类车间拟设高纯三氟化硼提纯线一条、超纯四氯化硅提纯线一条、超纯一氧化二氮分装线一条，1#丁类车间拟设高纯八氟丙烷分装线一条、高纯氮分装线一条、高纯氩分装线一条、高纯氦分装线一条、液氮分装线一条、高纯二氧化碳分装线一条，2#丁类车间拟布置超洁净钢瓶处理线一条和半导体级高纯气体纯化器生产线一条，1#甲类仓库拟储存氢气、准分子激光气（4.5%HCl+1%H₂+Ne、0.5%HCl+Ne、100ppm-10%H₂+Ne），1#乙类仓库拟储存准分子激光气（0.95%F₂+3.5%Ar+Ne、13.5%Ar+10ppmXe+Ne、0.95%F₂+1.25%Kr+Ne、1.25%Kr+Ne），2#乙类仓库拟储存原料三氟化硼、原料四氯化硅、氟氖平衡气、氯化氢、高纯三氟化硼、超纯四氯化硅、超高纯一氧化二氮（N₂O），1#丁类仓库拟储存原料钠石灰、4A 分子筛、氩气、氟气、氦气、氙气、八氟丙烷及产品高纯八氟丙烷、超纯二氧化碳、高纯氮、高纯氩、高纯氦，1#罐区拟设 1 台 50m³ 超纯二氧化碳储罐、1 台 50m³ 高纯液氮储罐和 1 台 50m³ 高纯氩储罐，2#罐区 1 台 30m³ 超高纯一氧化二氮储罐。公用工程站内拟设置变配电系统、空压系统。

该项目厂区南部为厂前区，厂前区由西向东依次为综合楼、控制室、消防泵房/地下消防水池、公用工程站，消防泵房南侧为。生产区主体按三排布置，厂区西南角布置 2#丁类车间，厂区西北角布置 1#罐区，1#罐区南侧为 1#

丁类车间，1#丁类车间东侧为1#丁类仓库，1#丁类车间南侧为1#甲类车间，1#甲类车间由西向东分别布置1#乙类仓库、1#甲类仓库，1#甲类车间南侧为1#乙类车间，1#乙类车间由西向东分别为2#罐区、分析室、2#乙类仓库。该项目总平面布置情况详见附件总平面布置图。

2.主要装置（设备）、设施的上下游关系

该项目主要装置相对独立，其中三氟化硼精馏使用液氮作为冷媒，液氮由充装液氮的杜瓦罐在车间内供应。

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源

该项目配套和辅助工程有给排水、供电和消防等。配套和辅助工程情况见表2-6。

表 2-6 配套和辅助工程

序号	工程名称	能力（或负荷）	介质（或物料）来源	备注/数据来源
1	供配电	本工程总装机容量约 765kW；动力设备均为低压用电设备，无 10kV 及以上动力负荷。经计算本项目用电负荷计算结果如下(折至 10kV 侧)： 有功负荷：Pj=456kW 无功负荷：Qj=150kVar(无功补偿后) 视在负荷：Sj=480kVA 功率因数：Cosφ=0.95 本项目自动控制系统、GDS 系统电源用电负荷等级为一级负荷中特别重要负荷。 火灾报警系统、应急照明系统、消防系统用电负荷等级为二级，1 台电动消防主泵、1 台消防备泵为柴油动力泵。 尾气处理设施用电负荷为一级负荷，其他所有用电设备用电负荷等级为三级。	本项目拟从园区变电站引两路 10kV 电源至厂区公用工程站（含配电室）。在厂区公用工程站配电室内设高低压变配电室。高压配电室设置两段 10kV 母线段，为全厂提供 10kV 电源。低压配电室设置一台 630kVA 变压器为全厂低压用电设备提供正常供电电源；一台 315kVA 变压器互为备用为全厂提供备用电源；两台变压器 10kV 侧电源分别引自 10kV 不同的母线段，自动控制系统、GDS 系统拟设 UPS 电源，能够满足全厂一二级负荷的供电要求。 火灾报警系统采用双电源切换+自带备用直流电源装置(应急时间 8h)供电。应急照明备用电源采用自带蓄电池电源装置供电。 消防泵系统采用双电源供电方式，末端设计 ATS 双电源切换装置。0.4/0.23kV、50HzTN-S 中性点直接接地系统。 采用在低压母线段集中设置无功补偿装置。功率因素的控制及补偿电容的投切由补偿装置所在处的无功自动补偿控制器进行监控和控制，保证功率因数不小于 0.95。	合肥新站化工园区供电来源于一路引自京商变，一路引自卧龙变。
2	防雷及接地	本工程新建的甲类车间、甲类仓库等建构筑物按第二类防雷设防建筑物电子信息系统的雷电	为防直击雷：对于普通环境建构筑物防雷按第三类设计，原则上在屋面设置不大于 20m×20m 或 24m×16m 的接	

序号	工程名称	能力（或负荷）	介质（或物料）来源	备注/数据来源
		防护等级 D 级	闪网格（用Φ12 热镀锌圆钢）防直击雷；当建筑物屋面为金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，并应符合 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.7 节第 1、2、3、4 条规定。防雷引下线的平均间距不大于 25 米。对于爆炸危险环境防雷按第二类设计，有建筑物厂房的在屋面设置不大于 10m×10m 或 12m×8m 的接闪网格（用Φ12 热镀锌圆钢）防直击雷，防雷引下线的平均间距不大于 18 米。对于室外金属设备及储存危险品罐区，原则上利用罐体（壁厚应大于 4mm）作接闪器防直击雷（有向上排有可燃气体防空管应装设阻火器且壁厚应大于 4mm），仅对储罐作接地设计。 为防闪电感应、防闪电电涌侵入，在建筑物内设备、管道、构件等金属物应就近接至防雷接地装置。 低压配电及信息系统均应根据规范要求安装浪涌保护器(SPD)。浪涌保护器必须使用经过法定检测机构检测合格的产品。 10kV 侧为不接地系统；低压系统为变压器中性点直接接地，采用 TN-S 制接地系统。供电线路长度大于 50m 的，在进入建筑物处对 PE 线作重复接地。 低压变压器中性点接地、电气设备外壳接地、防静电接地及防雷接地、电信、仪表等共用一个接地系统，其接地电阻值要求不大于 1 欧姆。	
3	给排水	生活水用量为 900m³/a；生产水用量为 832.75m³/a；一次火灾最大消防用水量为 378.0m³。	厂区给水系统分为生产生活给水管网系统、临时高压消防水管网系统。生活给水管网系统主要向综合楼等提供生活用水。生产生活用水给水管径 DN100，给水水压≥0.3MPa。 生产给水管网系统主要向界区纯水制备用水、各生产装置地坪冲洗用水、道路浇洒及绿化用水等。 临时高压消防水管网系统 临时高压消防水管网设计供水压力为 0.60MPa，水量按 35L/s 设计。供室内外消火栓系统用水。消火栓沿道路和装置区周边布置，消防水管网在界区内布置成环状管网 厂区排水实行清污分流，厂区的排水分为：生产污水排水系统，生活污水	

序号	工程名称	能力（或负荷）	介质（或物料）来源	备注/数据来源
			排水系统，清净废水及雨水排水系统。排水采用清污分流，生活污水经化粪池处理后汇同新钢瓶研磨清洗废水、纯水制备浓水一起经厂区总排口接入集中区污水管网后送至蔡田铺污水处理厂集中处理。拟设置1座700m ³ 初期雨水池用于收集初期雨水。拟设事故水池。	
4	消防	本工程同一时间火灾次数为1次。 最大的消防用水量为2#乙类仓库，消防用水总量为35L/s（室内消防用水量为25L/s，室外消防用水量为10L/s），一次火灾延续时间为3h，一次火灾最大消防用水量为378.0m ³ 。	本厂消防给水由新建的消防水池及消防泵房供给。消防泵房内设消防主泵2台（1用1备），稳压泵2台（1用1备），稳压罐1台；每台消防主泵可供水量40L/s，供水压力0.6MPa，主泵采用1台消防电泵，备用泵采用1台柴油机消防泵；稳压泵每台供水量1.5L/s，扬程0.74MPa；配300L稳压罐1台。消防系统平时维持水压不小于0.5MPa，消防时供水压力为0.6MPa，最大可供40L/s消防用水。消防水池有效容积按400m ³ 。	
5	电信	行政电话系统 局域网系统 安防视频监控和工业电视系统 火灾自动报警系统 厂区电信线路	1)电话通信系统 为了满足日常行政管理的需要，本项目需在部分场所设立行政电话。行政电话交换系统设在本项目综合楼内。行政电话兼作调度电话，满足统一指挥、管理生产集中控制的需要。 2)局域网系统 为实现图文数据传输和处理、达到资源共享通信快捷的目的，本项目局域网系统设置在综合楼内。 3)安防视频监控和工业电视系统在装置界区边界周围及主要道路口设置视频监控系统，监视器系统设置在控制室内。 4)火灾自动报警系统 为保障安全生产，保护厂区内人员和设备的安全，本项目设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统设置在消防控制室内。 5.除火灾报警系统线缆外，上述各电信设施的连接线缆均共同配线，组成综合电信网络，安防视频监控和工业电视系统的外线均利用局域网系统的光缆配线，且行政电话、生产调度电话、局域网、安防视频监控和工业电视系统统一以交接配线方式进行配线。 室外电缆、光缆采用沿道路穿多孔管保护直接埋地敷设。	
6	空气动力	气源露点：仪表用空气操作压力下的露点温度应比当地外部极端最低温度低10℃	新建公用工程站。压缩空气系统设置1台风冷式螺杆空压机和1台5m ³ 空气储罐，该空压机额定排气量为	

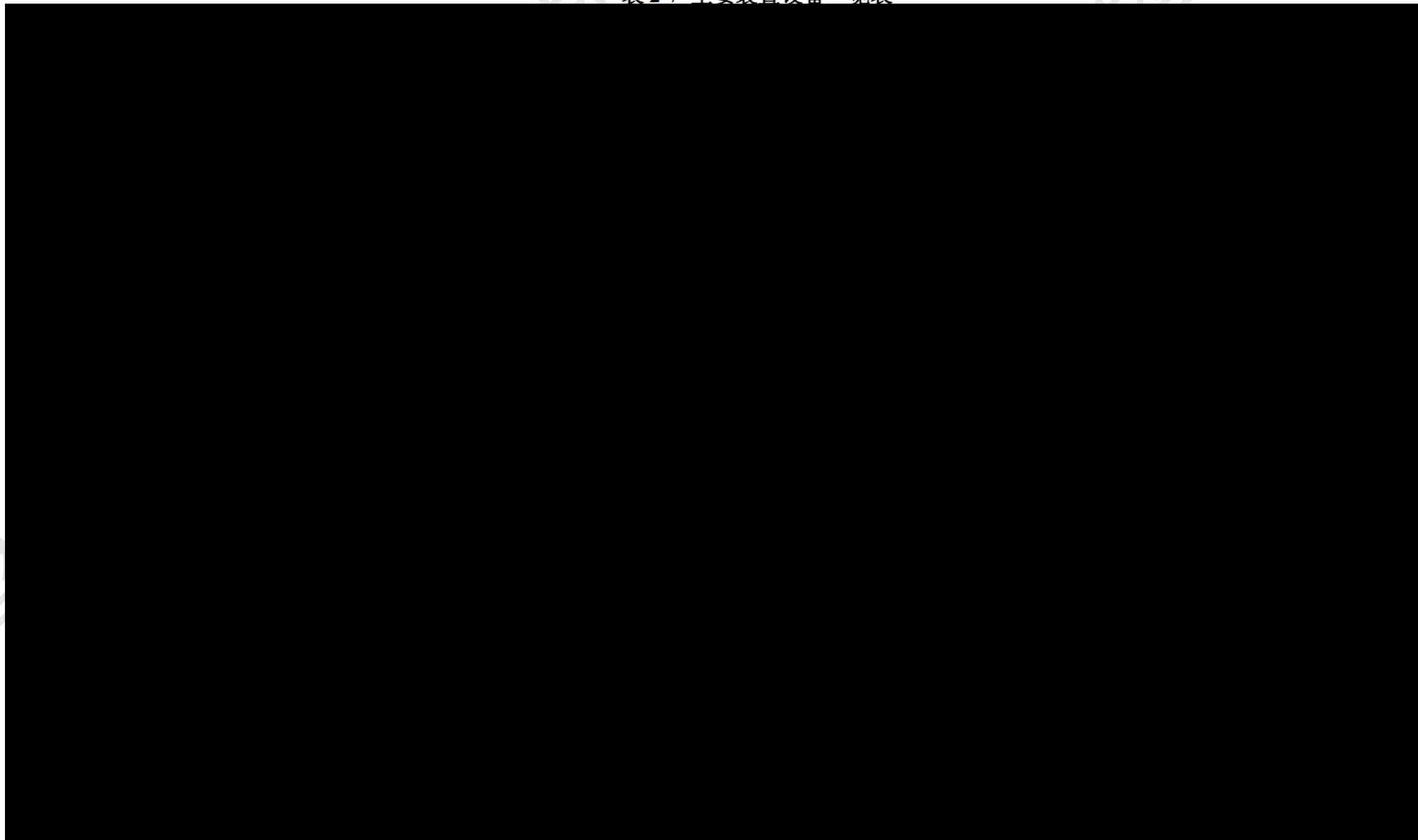
序号	工程名称	能力（或负荷）	介质（或物料）来源	备注/数据来源
		含油量： $\leq 10\text{mg/m}^3$ 含尘量： $\leq 0.1\text{g/m}^3$ 含尘粒径： $\leq 3\mu\text{m}$ 最大用量 $10\text{Nm}^3/\text{min}$	$10\text{Nm}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.7MPa ，电机功率 30kW 。在空压机出口管道设置空气后处理装置，其中包括 1 套无热再生空气干燥装置和 1 套空气过滤系统，使空气品质达到无尘、无油、无水（常压露点 -40°C ），处理后的压缩空气经仪表空气储罐通过管道送至用气场所	
7	通风和空气调节	生产、办公场所需要设置机械通风或自然通风设施。	本项目在生产车间、配电室及动力中心、控制室设置机械通风系统，在办公室内卫生间、更衣室、化验室采用吊顶式换气扇进行通风。主车间操作区应设置轴流风机保证通风要求。	
8	事故废水	800.0m^3	新建事故池。事故应急池容积的计算参照 QS/Y1190-2013《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》附录 B 中的要求。 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$ 其中： V_1 （装置的物料量）= 50m^3 V_2 （发生事故的储罐或装置的消防水量）= 378m^3 V_3 （发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量）= 0m^3 V_4 （发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量）= 0m^3 V_5 （发生事故时可能进入该收集系统的降雨量）= 313m^3 （按照合肥气象资料： $V_5 = 10 \times 1036 / 116 \times 3.5 = 313\text{m}^3$ ） $V_{\text{总}} = (50 + 378 - 0) + 0 + 313 = 741\text{m}^3$ 。 事故水池按有效容积 800m^3 设计。	
9	废气	1#甲类车间	混配气生产线产生的废气主要为回收钢瓶预处理抽真空废气和产品充装废气，废气经密闭管道收集后进入集气总管，总管废气经一套一级碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒排放。 （氯化氢 HCl 、氢气 H_2 、氦气 Ne 、氟气 F_2 、氩气 Ar 、氙气 Xe 、氪气 Kr ）	
		1#甲类仓库	仓库的准分子激光气因泄漏可能产生废气，仓库内拟设废气密闭管道收集后进入集气总管，总管废气经一套一级碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒排放。 （氯化氢 HCl 、氢气 H_2 、氦气 Ne ）	
		1#乙类车间	新建废气处理设施。三氟化硼、四氯化硅提纯，一氧化二氮产生的废气经密闭管道收集后进入车间集气总管，总管废气经一套二级碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒排放。 （四氯化硅 SiCl_4 、三氟化硼 BF_3 、一氧化二氮 N_2O ）	

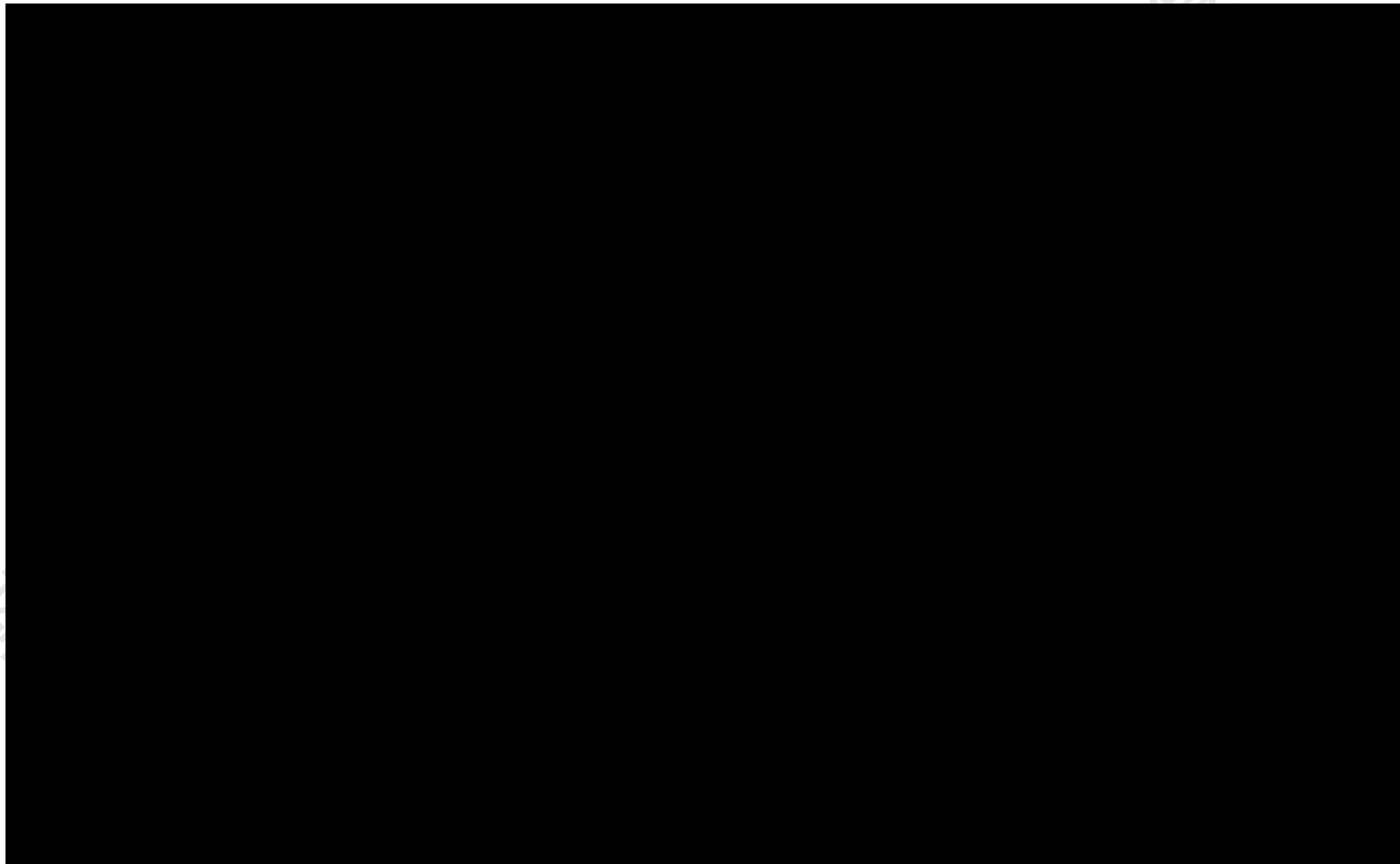
序号	工程名称	能力（或负荷）	介质（或物料）来源	备注/数据来源
		1#乙类仓库	仓库的气体物料因泄漏可能产生废气，仓库内拟设废气密闭管道收集后进入集气总管，总管废气经一套一级碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒排放。 (氟气 F ₂ 、氙气 AR、氙气 Xe、氦气 Kr)	
		2#乙类仓库	仓库的气体物料因泄漏可能产生废气，仓库内拟设废气密闭管道收集后进入集气总管，总管废气经一套一级碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒排放。 (四氯化硅 SiCl ₄ 、三氟化硼 BF ₃ 、一氧化二氮 N ₂ O、氟氙混气 F ₂ +Ne、HCl、危废（分子筛）)	
		1#丁类车间	分装过程产生气瓶残气和管道内残气，大部分为惰性气体。高纯八氟丙烷纯气分装过程产生的产品充装废气经车间密闭管道收集后经一套二级活性炭吸附装置处理后经 15m 高 DA003 排气筒排放。 (氮气 N ₂ 、氙气 AR、二氧化碳 CO ₂ 、氦气 HE、八氟丙烷 C ₃ F ₈)	
		1#丁类仓库（1440 m ² ）	储存过程中发生泄漏时，因为是惰性气体，通过室内换气风机排放至室外。 (氮气 N ₂ 、氙气 AR、二氧化碳 CO ₂ 、氦气 HE、八氟丙烷 C ₃ F ₈ 、氙气 Xe、氦气 Kr、氦气 Ne、高纯气体纯化器)	
10	危废	危废仓库面积：98m ²	新建危废仓库，拟设在 2#乙类仓库防火分区五，固体危废与液体危废隔开。 生产工艺产生的危废主要是纯化产生的釜底液、废吸附剂、废分子筛、废活性炭、废碱液，钠石灰包装物等，交由有危废处理资质的单位处理；生活垃圾送由环卫部门处理。	
11	联锁控制	设置 PLC 控制系统、GDS 系统，控制室配备不间断电源（UPS）。	该项目新建抗爆控制室，设置 PLC 控制系统、GDS 系统，控制室配备不间断电源（UPS）、生车间等设置视频监控系统一套。	

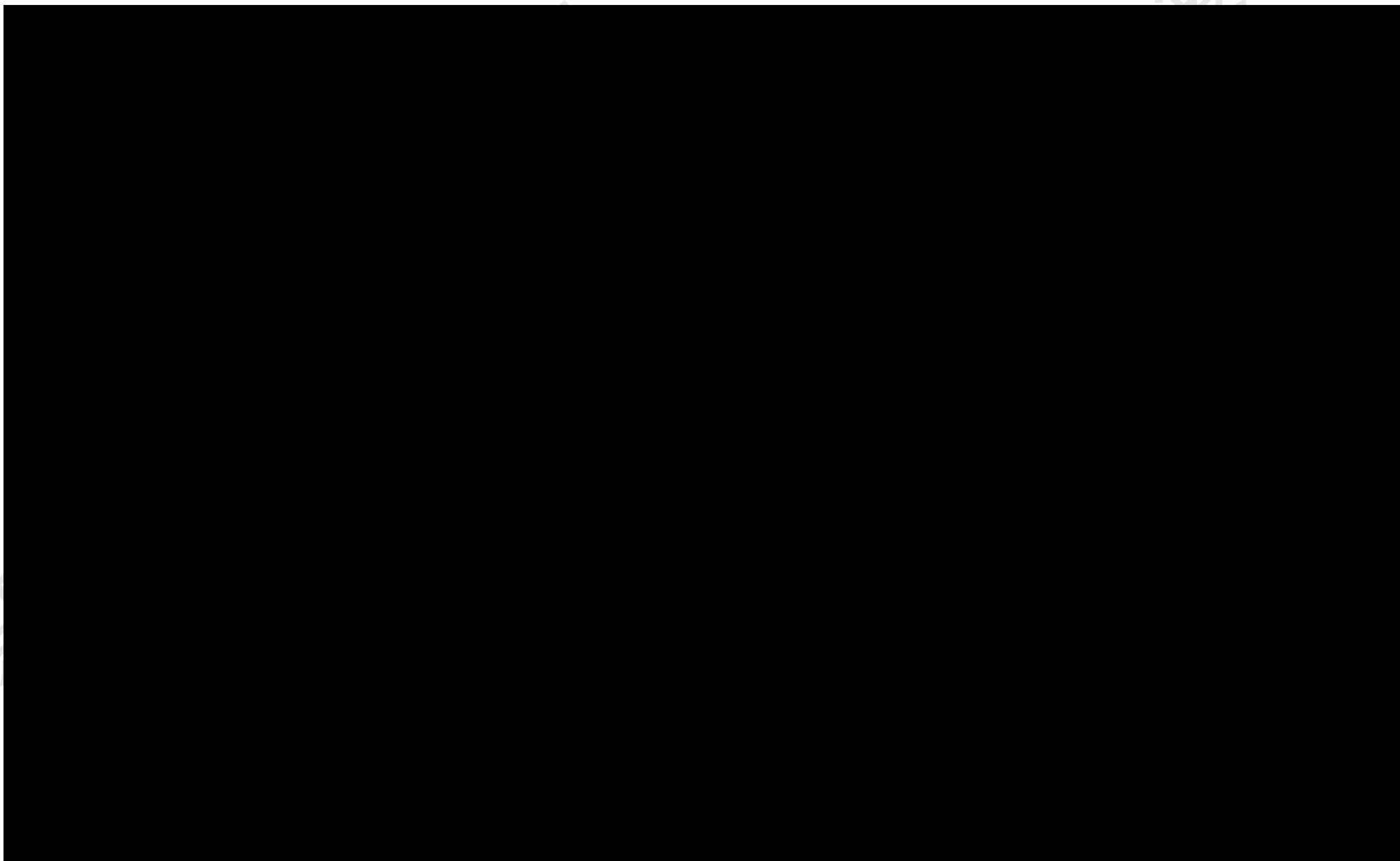
2.2.7 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

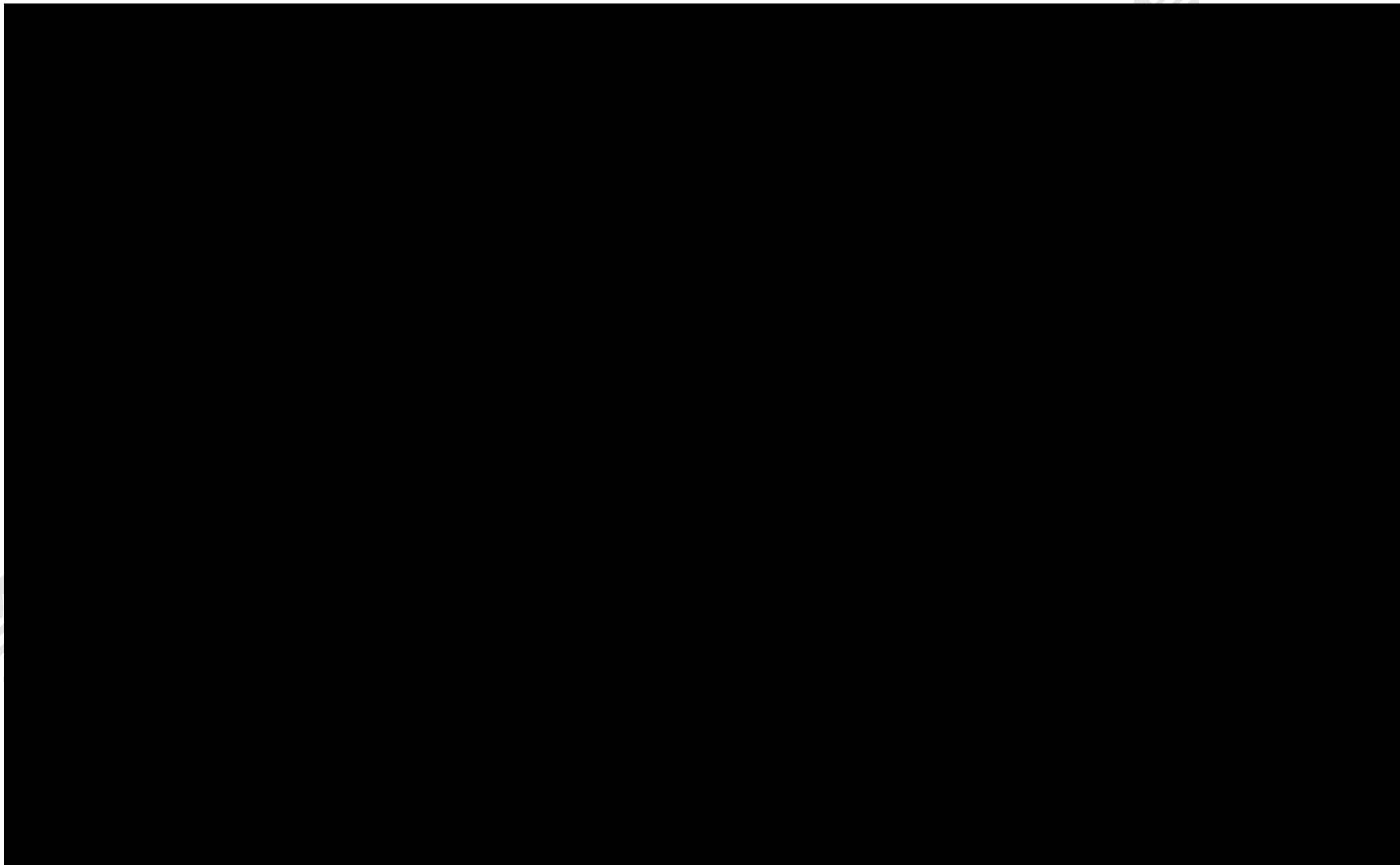
该项目主要装置设备名称、型号、材质、数量等情况见表 2-7，生产装置设备设施均为新购。

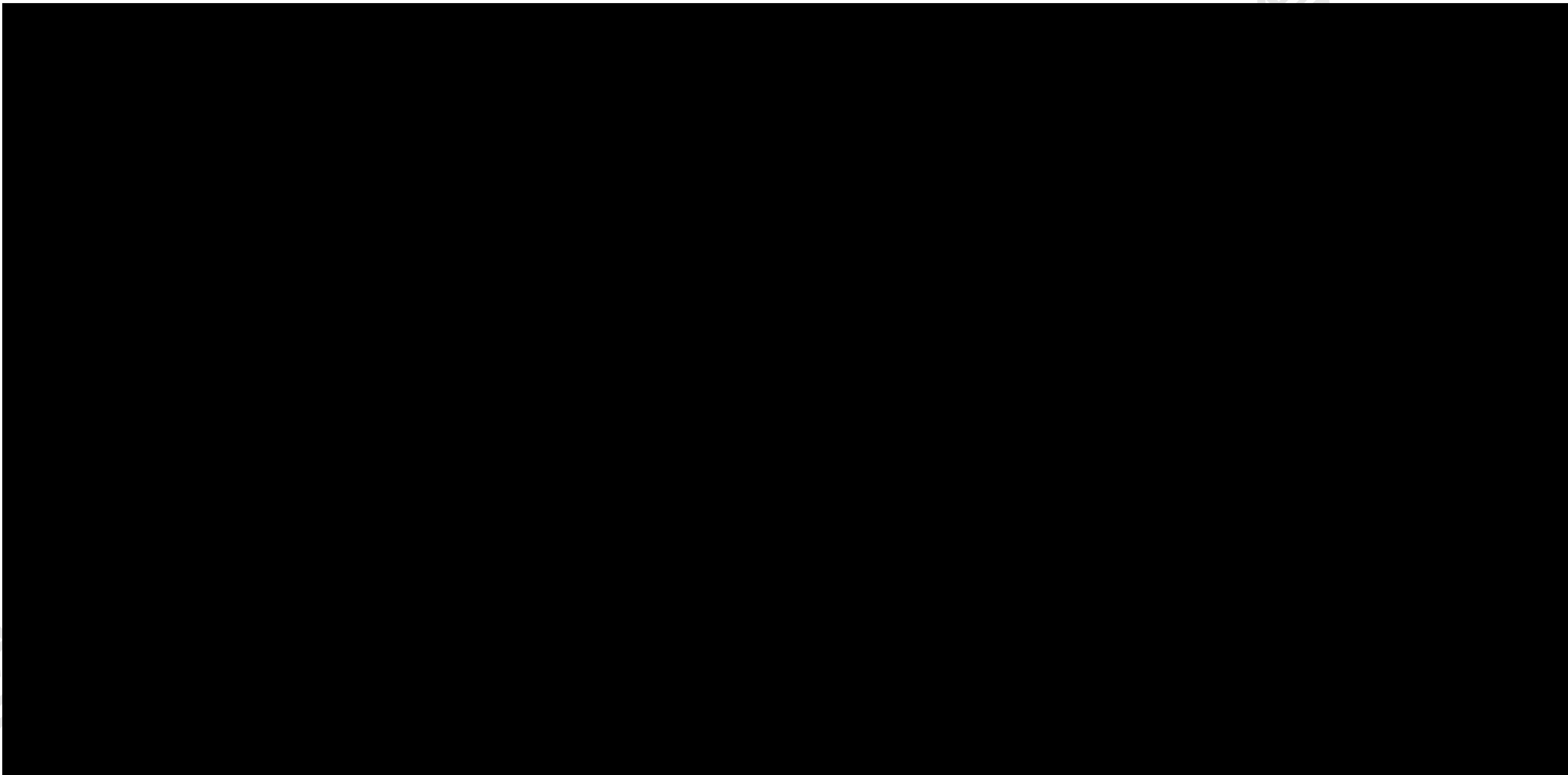
表 2-7 主要装置设备一览表





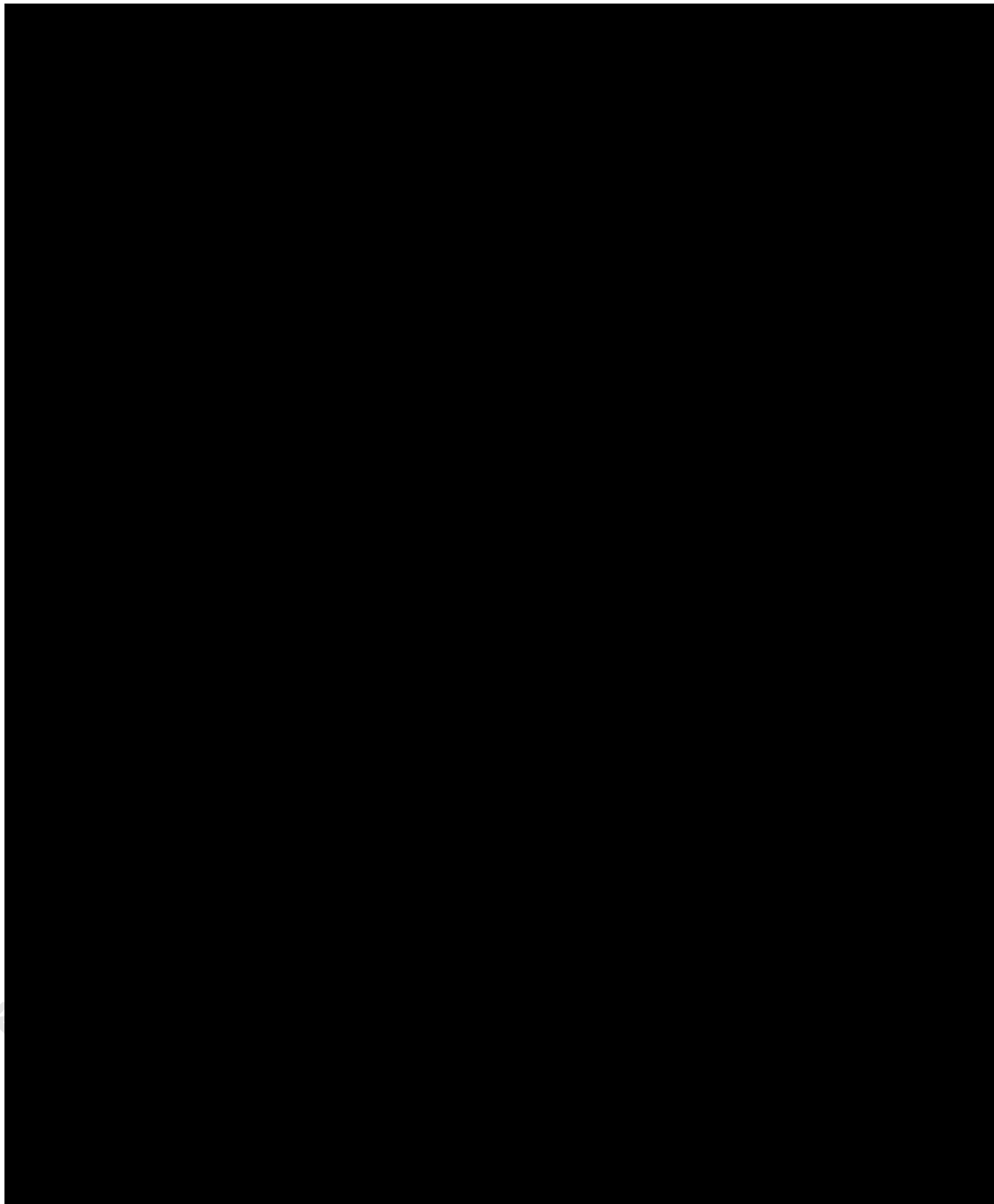






2.2.8 主要特种设备

该项目涉及的主要特种设备情况见表 2-8。



数

该项目主要建构筑物情况见表 2-9。

表 2-9 主要建、构筑物一览表

序号	名称	层数	结构型式	火险类别	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	综合楼	5	钢筋混凝土框架	民用建筑	二级	688	3440	
2	控制室	1	钢筋混凝土框架	丁类	一级	160	160	抗爆
3	1#门卫	1	钢筋混凝土框架	民用建筑	二级	72	72	
4	公用工程站	1	钢筋混凝土框架	丁类	二级	240	240	
5	消防泵房	1	钢筋混凝土框架	丁类	二级	72	72	
6	1#甲类车间	1	钢筋混凝土框架	甲类	二级	600	600	
7	1#乙类车间	1	钢筋混凝土框架	乙类	二级	600	600	两个分区，分区一布置三氟化硼和四氯化硅生产线，分区二布置一氧化二氮充装线
8	1#甲类仓库	1	钢筋混凝土框架	甲类	一级	432	432	6个防火分区，每个防火分区 72m ²
9	1#乙类仓库	1	钢筋混凝土框架	乙类	二级	192	192	
10	2#乙类仓库	1	钢筋混凝土框架	乙类	二级	560	560	5个防火分区，第一个、第五个

序号	名称	层数	结构型式	火险类别	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
								防火分区为 84m ² 、98m ² ; 其余均为 112m ²
11	分析室	1	钢筋混凝土框架	乙类	一级	126	126	抗爆
12	1#丁类车间	1	钢筋混凝土框架	丁类	二级	1872	1872	
13	2#丁类车间	1	钢筋混凝土框架	丁类	二级	700	700	
14	1#丁类仓库	1	钢筋混凝土框架	丁类	二级	1440	1440	
15	1#罐区(戊类)	/	/	戊类	/	300	300	构筑物
16	2#罐区(乙类)	/	/	乙类	/	80	80	构筑物
17	2#门卫	1	钢筋混凝土框架	民用建筑	二级	72	72	
18	消防水池	/	地下式	/	/	144	/	
19	事故水池及雨水池	/	地下式	/	/	512	/	

2.2.10 劳动定员

该项目拟定员50人，其中管理、技术人员10人，生产人员35人，企业服务人员5人，生产管理部门实行白班兼值班制。连续生产的倒班岗位实行三班二运转。其他为白班制（必要时兼值班）。

2.2.11 建设项目所在地的自然条件

1.地形地貌

合肥地处江淮丘陵，北起舜耕山，南至巢湖盆地周围，大部分地域岗冲起伏，垄畈相间。新站高新区位于合肥市东北部，属江淮丘陵地区，地形岗冲相间，总的地势北高南低，地面高程在 12.0 米~93.5 米之间。新站区地质构造为及第三纪红砂岩，少数为侏罗纪红砂岩，粉砂岩组成，地表为上更新统冲积供积粘土，土壤承载力在 2.5~3.5 千克/平方厘米，地下基岩埋深 10~15 米。

2.地质地震

合肥地区处于燕山期断陷盆地之中，所见地层以中生界侏罗系以来地层为

主。从老到新分述如下：侏罗系上统，市区分布于杏花村以西至董铺水库一线，大致呈东西向延伸，西部较阔，东部较窄。主要岩性为砾长石、石英砂岩、中细中粗粒砂岩。此外，还夹有砾岩和薄层泥岩、粉砂岩。岩层产状：走向北西西，倾向北东，倾角 20 度左右。新站高新区内场地土层分布均匀，性质较好。根据区域地质资料，场地内无影响工程稳定的构造通过，且无其它不良地质作用，场地地层稳定，适宜进行工程建设。

据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 修订）和《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），新站区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度 0.10g，该项目构筑物抗震设计应按 8 度设防要求采取抗震措施。

3. 水文

合肥地表水系较为发达，以江淮分水岭为界，岭北为淮河水系，岭南为长江水系，淮河水系主要有瓦埠湖、高塘湖、东淝河、庄墓河、池河等河湖，长江水系主要有巢湖、黄陂湖、南淝河、店埠河、丰乐河、派河、滁河等河湖。其中巢湖是中国五大淡水湖之一，流域面积 13486 平方公里，正常水面 760 平方公里，号称“八百里巢湖”。湖底海拔 5 米，湖水容量随水位高程的不同而不同，当水位高程达 14 米时，湖水容量为 63.7 亿立方米。合肥市是全国重点防洪城市之一。合肥市全市汇水面积在 50 平方公里以上的河流 82 条，常年水面面积 10 平方公里以上自然湖泊 4 个，大中小型水库 780 座，塘坝 9.58 万口，大中小型泵站 1034 座，万亩以上灌区 78 处，万亩以上圩口 25 个。（数据来源：合肥市水务局）新站区范围内主要涉及到水系主要为三十头水库（鹤翔湖）、陶冲水库（陶冲湖）、少荃湖、板桥河、二十埠河等，此外，滁河干渠从新站区穿过，为新站区内水库补水的重要干渠。

4. 气象条件

合肥新站区的极端气温、极端雨雪频次较少，对化工集中区影响较小。但气候条件中的风向对化工集中区的选址有一定影响。根据气象资料可知，合肥全年主导风向为东风，频率为 15.7%，次主导风向为东南风，频率为 13.2%，

春季主导风向为东南东风，夏季主导风向为东南风，其余季节主导风向为东风，静风频率为 2.6%，多年平均风速为 2.8 m/s。合肥市近年气象资料见表 2-10。

表 2-10 合肥市气象条件表

气象项目		单位	参数
气温	历年平均气温	°C	16
	极端最高气温	°C	41.1
	极端最低气温	°C	-20.6
降雨	年平均降雨量	mm	998.4
	年最大降雨量	mm	1541.7
	日最大降雨量	mm	183.1
	历年最高洪水位	m	13.46
	年降雨较集中分布月份历年	month	6 至 9
空气湿度	年平均相对湿度	%	76
积雪	最大积雪深度	mm	450
	雪载荷	kN/m ²	0.50
冻土	最大冻土深度	mm	110
雾、霜状态	年平均无霜日	d	245
风况	历年最大风速	m/s	21.3
	风载荷	kN/m ²	0.35
	年平均风速	m/s	2.8
	全年主导风向	/	E
年平均雷暴日		d	30.1

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，而有害因素则是指能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损坏的因素。

所有的危险、有害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果，均可归纳为存在能量、有害物质和它们失去控制两方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、散发的结果。故存在能量、有害物质和失控是危险、有害因素产生的根本原因，这些都是危险、有害因素。

按导致事故发生的直接原因分类，《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）将生产过程中危险、有害因素分为4类，分别是：人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。

按照伤亡事故分类，《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）将事故分为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、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害等。

本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）进行危险有害因素辨识。

3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能指标、

危险性和危险类别及数据来源

该项目生产经营涉及的主要物料有三氟化硼、四氯化硅、钠石灰、分子筛、氟氮平衡气（20%氟气混合80%氮气）、氩气、氖气、氦气、氯化氢、氢气、氙气、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮、氩、氮气、准分子激光气（其中193波长激光气0.95%F₂+3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne；248波长激光气0.95%F₂+1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne；308波长激光气4.5%HCl+1%H₂+Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H₂+Ne）等，辅助材料为压缩空气等。

依据《危险化学品目录》（2022 年调整版）判别，属于危险化学品的物质有三氟化硼、四氯化硅、钠石灰、氟氖平衡气（20%氟气混合 80%氖气）、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的]、氮[压缩的]、氯化氢[无水]、氢气、氙[压缩的]、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氯气、准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95%F₂+3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppmXe+Ne；248 波长激光气 0.95%F₂+1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne；308 波长激光气 4.5%HCl+1%H₂+Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H₂+Ne），该项目不涉及剧毒化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号文）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）辨识，该项目涉及重点监管危险化学品为三氟化硼、氢气。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2017 年修订），该项目不涉及易制毒化学品。

依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》辨识，该项目不涉及特别管控的危险化学品。

依据《各类监控化学品名录》（工信部令第 52 号，2020 年）辨识，该项目不涉及第一、二、三类监控化学品。

依据《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69 号）和《合肥新站化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》（合新安办〔2021〕33 号）辨识，该项目不涉及禁止类危险化学品，限制和控制类的危险化学品有三氟化硼、四氯化硅、钠石灰、氯化氢[无水]、氙[压缩的]、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮，该公司与合肥新站高新技术产业开发区管委会签订了项目投资合作协议。

依据《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函〔2014〕5号）的相关规定，该项目危险化学品三氟化硼提纯和四氯化硅提纯不涉及爆炸危险性物料，准分子激光气生产（多种气体混配）涉及的氢气具有爆炸危险性，属于具有爆炸危险性的建设项目。依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第2.0.1条文解释，该项目三氟化硼提纯、四氯化硅提纯、准分子激光气体充装、气体分装，属于精细化工企业，本次评价按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）的相关要求执行。

根据《危险化学品目录》（2022年调整版）、《危险化学品目录（2015版）信息查询实用手册》、《危险货物品名表》（GB12268-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018版）、《危险化学品活性危害与混储危险手册》、《危险化学品安全技术说明书》、《常用化学危险物品安全手册》等安全技术资料，归纳汇总各物料的理化特性指数，该项目涉及的危险化学品分类及理化特性情况见表3-1，主要危险特性见表3-3。该项目涉及的危险化学品物质特性表见附件3。其中混合气体参照《混合气体分类 第1部分：毒性分类》（GB/T 34710.1-2017）、《混合气体分类 第3部分：可燃性分类》（GB/T 34710.3-2018）进行计算分类。

表3-1 危险化学品分类表

序号	名 称	危险品 序号	物态	CaS 号	重点 监管	易制 爆	易制毒	剧毒	特别 管控	合肥市 及合肥 新站化 工园区 禁限控	闪点 °C	爆炸极 限 %(V)	毒 性			火 灾 类 别	危险性类别
													LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)	中国MAC (mg/m ³)		
1	三氟化硼	1770	气/液	7637-07-2	√					限控类	无意义	无意义	/	1180（大鼠吸入，2h）	3	戊	加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/ 眼刺激,类别 1
2	四氯化硅	2051	气/液	10026-04-7						限控类	无意义	无意义	54640（大鼠经口）	8000ppm（大鼠吸入，4h）	无资料	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/ 眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
3	钠石灰	1583	固	8006-28-8						限控类	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/ 眼刺激,类别 1

序号	名 称	危险品 序号	物态	CaS 号	重点 监管	易制 爆	易制毒	剧毒	特别 管控	合肥市 及合肥 新站化 工园区 禁限控	闪点 ℃	爆炸极 限 %(V)	毒 性			火灾 类别	危险性类别
													LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)	中国MAC (mg/m ³)		
4	氟氮平衡气 (20%氟气 混合 80%氮 气)		气								无资 料	无资料	无资料	925×10 ⁻⁶ (体积分 数)	/	乙	第二类有毒
5	氩[压缩的 或液化的]	2505	气/液	7440-37-1							无意 义	无意义	无资料	无资料	/	戊	加压气体
6	氖[压缩的]	1584	气	7440-01-9							无意 义	无意义	无资料	无资料	/	戊	加压气体
7	氦[压缩的]	1237	液	7439-90-9							无意 义	无意义	无资料	无资料		戊	加压气体
8	氯化氢	1475	气	7647-01-0						限控类	无意 义	无意义	900 (大鼠 经口)	4600, 3124ppm (大鼠吸 入, 1h)	7.5	戊	加压气体 急性毒性-吸 入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺 激,类别 1A 严重眼损伤/ 眼刺激,类别 1 危害水生环 境-急性危害, 类别 1
9	氢气	1648	固	1333-74-0	√						无意 义	4.1~75	无资料	无资料	/	甲	易燃气体,类 别 1 加压气体
10	氙[压缩的]	2200	气	7440-63-3						限控类	无意 义	无意义	无资料	无资料	/	戊	加压气体

序号	名 称	危险品 序号	物态	CaS 号	重点 监管	易制 爆	易制毒	剧毒	特别 管控	合肥市 及合肥 新站化 工园区 禁限控	闪点 ℃	爆炸极 限 %(V)	毒 性			火 灾 类 别	危险性类别
													LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)	中国MAC (mg/m ³)		
11	八氟丙烷	38	气	76-19-7						限控类	无意义	无意义	25ml/kg	无资料	/	戊	加压气体
12	二氧化碳	642	气	124-38-9						限控类	无意义	无意义	无资料	无资料	PC-STEL: 18000	戊	加压气体 特异性靶器 官毒性-一次 接触,类别 3 (麻醉效应)
13	一氧化二氮 [压缩的或 液化的]	2561	气/液	10024-97-2						限控类	无意义	无意义	/	1068 (大 鼠吸入, 4h)	/	乙	氧化性气体, 类别 1 加压气体 生殖毒性,类 别 1A 特异性靶器 官毒性-一次 接触,类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器 官毒性-反复 接触,类别 1
14	氮[压缩的 或液化的]	929	气/液	7440-59-7							无意义	无意义	无资料	无资料	/	戊	加压气体
15	氮[压缩的 或液化的]	172	气/液	7727-37-9							无意义	无意义	无资料	无资料	/	戊	加压气体

序号	名 称	危险品 序号	物态	CaS 号	重点 监管	易制 爆	易制毒	剧毒	特别 管控	合肥市 及合肥 新站化 工园区 禁限控	闪点 ℃	爆炸极 限 %(V)	毒 性			火 灾 类 别	危险性类别
													LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)	中国MAC (mg/m ³)		
16	193 波长激 光气 (0.95%F ₂ + 3.5%Ar+Ne)		气								无意义	无意义	无资料	19474× 10 ⁻⁶ (体 积 分 数)	/	戊	无毒
17	193 波长激 光气 (13.5%Ar +10ppmXe+ Ne)		气								无意义	无意义	无资料	无资料	/	戊	
18	248 波长激 光气 (0.95%F ₂ + 1.25%Kr+N e)		气								无意义	无意义	无资料	19474× 10 ⁻⁶ (体 积 分 数)	/	戊	无毒
19	248 波长激 光气 (1.25%Kr +Ne)		气								无意义	无意义	无资料	无资料	/	戊	
20	308 波长激 光气 (4.5%HCl +1%H ₂ +Ne)		气								无意义	无意义	无资料	62444× 10 ⁻⁶ (体 积 分 数)	/	戊	无毒

序号	名 称	危险品 序号	物态	CaS 号	重点 监管	易制 爆	易制毒	剧毒	特别 管控	合肥市 及合肥 新站化 工园区 禁限控	闪点 ℃	爆炸极 限 %(V)	毒 性			火灾 类别	危险性类别
													LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)	中国MAC (mg/m ³)		
21	308 波长激 光气 (0.5%HCl +Ne)		气								无意义	无意义	无资料	562000× 10 ⁻⁶ (体 积分 数)	/	戊	无毒
22	308 波长激 光气 (100ppm-1 0%H ₂ +Ne)		气/液								无意义	无资料	无资料	无资料	/	甲	

表 3-2 主要危险化学品的的主要危险特性

序号	名称	主要危险特性
1	三氟化硼	内装加压气体:遇热可能爆炸,吸入致命,造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。遇水发生爆炸性分解。遇水产生有毒气体
2	四氯化硅	不燃, 无特殊燃爆特性。遇水产生有毒气体。
3	钠石灰	造成严重皮肤灼伤和眼损伤, 造成严重眼损伤。
4	氟氮平衡气 (20%氟气混 合 80%氮气)	有毒气体, 加压气体
5	氩[压缩的或 液化的]	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
6	氮[压缩的]	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
7	氧[压缩的]	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
8	氯化氢	内装加压气体: 遇热可能爆炸, 吸入会中毒, 造成严重的皮肤灼伤和眼损伤
9	氢气	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应
10	氩[压缩的]	内装加压气体: 遇热可能爆炸。不燃, 无特殊燃爆特性。
11	八氟丙烷	内装加压气体: 遇热可能爆炸。不燃, 无特殊燃爆特性。
12	二氧化碳	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
13	一氧化二氮 [压缩的或液 化的]	可引起燃烧或加剧燃烧: 氧化剂, 内装加压气体: 遇热可能爆炸, 可能对生育力或胎儿造成伤害, 可能引起昏昏欲睡或眩晕, 长时间或反复接触对器官造成损伤。

序号	名称	主要危险特性
14	氦[压缩的或液化的]	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
15	氮[压缩的或液化的]	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
16	193 波长激光气 (0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne)	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
17	193 波长激光气 (13.5%Ar+10ppmXe+Ne)	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
18	248 波长激光气 (0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne)	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
19	248 波长激光气 (1.25%Kr+Ne)	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
20	308 波长激光气 (4.5%HCl+1%H ₂ +Ne)	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
21	308 波长激光气 (0.5%HCl+Ne)	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
22	308 波长激光气 (100ppm-10%H ₂ +Ne)	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

根据《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品储存通则》（GB 15603-2022）、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）、《危险化学品安全技术说明书》等相关资料，该项目涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求见表 3-3。

表 3-3 主要危险化学品包装、储存、运输的技术要求

序号	类别	技 术 要 求
1		三氯化硼
1.1	包装类别	/
1.2	储存注意事项	储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与醇类、碱类、食用化学品分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
1.3	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与醇类、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶,禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
1.4	该项目	气瓶储存, 车辆运输配送。
2		四氯化硅
2.1	包装类别	II 类包装
2.2	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须密封,切勿受潮。应与氧化剂、碱类、醇类等分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理方案和适当高度砖土围挡。
2.3	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与醇类、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶,禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
2.4	该项目	气瓶储存, 车辆运输配送。
3		钠石灰
3.1	包装类别	II 类包装
3.2	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃,相对湿度不超过 80%。包装必须密封,切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放,切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
3.3	运输注意事项	铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。
3.4	该项目	仓库内袋装储存, 车辆运输配送。
4		氟氮平衡气
4.1	包装类别	/
4.2	储存注意事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
4.3	运输	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,

序号	类别	技 术 要 求
	注意事项	不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
4.4	该项目	钢瓶储存，车辆运输配送。
5		氩
5.1	包装类别	/
5.2	储存注意事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
5.3	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
4	该项目	储罐或钢瓶储存，车辆运输配送。
6		氮
6.1	包装类别	/
6.2	储存注意事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
6.3	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
6.4	该项目	钢瓶储存，车辆运输配送。
7		氦
7.1	包装类别	/
7.2	储存注意事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
7.3	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
7.4	该项目	钢瓶储存，车辆运输配送。
8		氯化氢
8.1	包装类别	/
8.2	储存注意事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备

序号	类别	技 术 要 求
8.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶,禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放
8.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
9		氢
9.1	包装 类别	/
9.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
9.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
9.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
10		氙
10.1	包装 类别	/
10.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易 (可)燃物分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备
10.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
10.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
11		八氟丙烷
11.1	包装 类别	/
11.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易 (可)燃物分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备
11.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
11.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
12		二氧化碳
12.1	包装 类别	/
12.2	储存 注意	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易 (可)燃物分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备

序号	类别	技 术 要 求
	事项	
12.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
12.4	该项目	储罐或钢瓶储存, 车辆运输配送。
13		一氧化二氮
13.1	包装 类别	-
13.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、还原剂分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备
13.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、还原剂等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
13.4	该项目	储罐或气瓶储存, 车辆运输配送。
14		氢
14.1	包装 类别	/
14.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
14.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
14.4	该项目	鱼雷车或钢瓶储存, 车辆运输配送。
15		氮
15.1	包装 类别	/
15.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
15.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
15.4	该项目	储罐或钢瓶储存, 车辆运输配送。
16		193 波长激光气 (0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne)
16.1	包装 类别	/
16.2	储存	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。

序号	类别	技 术 要 求
	注意事项	储区应备有泄漏应急处理设备。
16.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
16.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
17	193 波长激光气 (13.5%Ar+10ppmXe+Ne)	
17.1	包装 类别	/
17.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
17.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
17.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
18	248 波长激光气 (0.95%F₂+1.25%Kr+Ne)	
18.1	包装 类别	/
18.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
18.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
18.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
19	248 波长激光气 (1.25%Kr+Ne)	
19.1	包装 类别	/
19.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
19.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
19.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
20	308 波长激光气 (4.5%HCl+1%H₂+Ne)	
20.1	包装	/

序号	类别	技 术 要 求
	类别	
20.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
20.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
20.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
21	308 波长激光气 (0.5%HCl+Ne)	
21.1	包装 类别	/
21.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
21.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
21.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。
22	308 波长激光气 (100ppm-10%H₂+Ne)	
22.1	包装 类别	/
22.2	储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
22.3	运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
22.4	该项目	钢瓶储存, 车辆运输配送。

3.3 可能造成火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫事故的危險、有害因素及其分布

生产过程存在的危险、有害因素受工艺介质的危险性、工艺条件、设备设施状况、操作环境、人员及不可抗力等因素影响。本次评价主要依据《企业职

《工伤亡事故分类》（GB 6441-86）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）等，结合拟建项目情况对存在的危险、有害因素进行分析。本项目生产过程可能发生的主要事故为：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫，可能造成事故的危险、有害因素具体分析见附件 3，可能造成火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫事故的危险、有害因素及其分布一览表见表 3-5。

表 3-5 火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫事故的危险、有害因素及其分布一览表

序号	危险、有害因素	危险、有害因素物质/设备	危险、有害因素分布
1	火灾、爆炸	氟氖平衡气（20%氟气混合 80%氖气）、氢气、193 波长激光气（0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne）、248 波长激光气（0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne）、308 波长激光气（4.5%HCl+1%H ₂ +Ne、100ppm-10%H ₂ +Ne）、一氧化二氮等	1#甲类车间、1#甲类仓库、1#乙类车间、1#乙类仓库、2#乙类仓库、2#罐区等
2	容器爆炸	精馏塔、一氧化氮储罐、液氮储罐、液氩储罐、二氧化碳储罐、氮气长管拖车、液氮槽车、压缩空气储罐等压力容器、气瓶	精馏塔、一氧化氮储罐、液氮储罐、液氩储罐、二氧化碳储罐、氮气长管拖车、液氮槽车、压缩空气储罐等压力容器、气瓶设置区域
3	中毒、窒息	三氟化硼、四氯化硅、氟氖平衡气（20%氟气混合 80%氖气）、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的]、氮[压缩的]、氯化氢[无水]、氩[压缩的]、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮、氮[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、准分子激光气（其中 193 波长激光气 0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne\13.5%Ar+10ppm Xe+Ne；248 波长激光气 0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne\1.25%Kr+Ne；308 波长激光气 4.5%HCl+1%H ₂ +Ne\0.5%HCl+Ne\100ppm-10%H ₂ +Ne）等物质	1#甲类车间、1#甲类仓库、1#乙类车间、1#乙类仓库、2#乙类仓库、1#罐区、2#罐区、氮气长管拖车停车区、1#丁类仓库、1#丁类车间等有毒有害物质使用及储存场所
4	灼烫	三氟化硼、钠石灰、四氯化硅、氟氖平衡气（20%氟气混合 80%氖气）、氯化氢[无水]、精馏系统、液化气体及高温物料、高温设备等	高温物料、高温设备，三氟化硼、钠石灰、四氯化硅、氟氖平衡气（20%氟气混合 80%氖气）、氯化氢[无水]等储存及使用场所相关区域

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

该项目除火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫等危险、有害因素外，还存在机

械伤害、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、坍塌、其他伤害等危险、有害因素。

该项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分布情况详见表 3-6。

表 3-6 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分布一览表

序号	危险、有害因素	危险、有害因素物质/设备	危险、有害因素分布
1	机械伤害	电机驱动的设备等	电机驱动设备所在区域
2	触电	电	用电设备
3	高处坠落	高 2m 以上的设备、设施	高处作业场所
4	物体打击	高处设备或者维修工具等	高于 2m 以上维修作业区域
5	车辆伤害	叉车、运输车辆等	厂区内道路、叉车进入的车间及仓库等
6	淹溺	消防水池	消防水池
7	坍塌	钢平台、临时脚手架、塔等	厂区塔等高大设备设备区域, 临时搭建的脚手架等
8	其他伤害	地面绊脚物、湿滑地面等	厂区内

3.5 重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）辨识，该项目生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

分析过程见附件 F3.5 节。

第四章 安全评价单元的划分结果和理由说明

4.1 评价单元的划分

评价单元是在对危险、有害因素分析的基础上,根据评价目标和评价方法的需要,将系统分成若干有限、确定范围的单元。划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的,要便于评价工作的进行,有利于提高评价工作的准确性;评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分,还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

本次评价根据项目的实际情况,以生产工艺装置、设施、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分,分为外部安全条件、总平面布置、主要装置和设施和公用工程五个单元。评价单元划分结果见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分

序号	评价单元		单元内容	理由说明
1	外部安全条件		项目选址、四周安全距离、外部环境和自然条件与法律、法规和标准的符合性。	针对厂址选择、与周围生产装置的安全距离的符合性进行评价。
2	总平面布置		内外部安全距离、布局的合理性与法律、法规和标准的符合性。	针对功能分区、建构筑物 and 主要装置设施布置、厂区道路等符合性及安全距离符合性进行安全评价。
3	生产单元	1#甲类车间	定性、定量评价生产装置危险程度。	生产过程各工序间紧密衔接,按空间及功能的独立性划分子单元。
		1#乙类车间		
		1#丁类车间		
		2#丁类车间		
4	储存单元	1#甲类仓库	定性、定量评价储存场所的危险程度。	储存场所与其它单元功能不同,具有明显界线。
		1#乙类仓库		
		2#乙类仓库		
		1#丁类仓库		
		1#罐区		
		2#罐区		
		氦气长管拖车停车区		
5	公用工程		定性、定量评价公用工程的危险程度。	项目配套辅助工程,为各项目公用系统。

4.2 安全评价单元的划分理由说明

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。安全评价单元划分的一般原则如下：

1.生产过程相对独立；

2.空间相对独立；

3.事故范围相对固定；

4.具有明显特征界限。依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）结合该项目的具体情况划分评价单元。

该项目各功能布置区域相对明确，按布置的相对独立性划分评价单元。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用的评价方法

安全评价方法是对系统的危险、有害性及其程度进行分析评价的工具。目前,已开发出数十种评价方法,每种方法的原理、特点、适用范围和应用条件等均不尽相同。本次评价综合考虑项目原辅材料及产品性质、工艺流程、总平面布置、装置特点和划分的评价单元等因素,结合各种评价方法的原理、特点、适用范围和应用条件,选用安全检查表法、预先危险性分析法、危险度评价法、《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》(中国安全生产科学研究院)等进行定性、定量分析评价,对厂址选择与厂区布置、工艺过程的潜在危险有害因素及程度等方面的安全状况进行定性、定量判断,识别分析系统中存在的危险、有害因素,并提出合理可行的安全对策措施,加以控制,达到系统安全的目的。

5.2 采用的安全评价方法理由说明

采用安全检查表法对外部安全条件、总平面布置单元进行评价,采用安全检查表法进行符合性检查,找出存在问题,提出进一步完善的措施。

对公用工程采用预先危险性分析法(PHA),对生产装置(设施)、储存设施采取预先危险性分析法(PHA)和危险度评价法,对主要生产装置和储存设施采用定量分析法进行分析。

分析结果能有效地识别危险,确定安全性关键部位,评价各种危险的程度,确定安全性设计准则,提出消除或控制危险的措施。为建设项目的设计提供技术支撑。

该项目各评价单元所采用的安全评价方法及理由说明见表 5-1。

表 5-1 采用的安全评价方法

序号	评价单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件	安全检查表法	根据相关标准要求,针对安全检查表中的检查项一一检查,可有效检查符合性情况。
2	总平面布置		

序号	评价单元		评价方法	理由说明
3	生产单元	1#甲类车间	预先危险性分析法、危险度评价法、安全防护距离定量计算	预先危险性分析通常用于初步设计或工艺装置的研究和开发阶段，可用来大体识别与系统有关的主要危险，鉴别产生危险的原因，预测事故发生对人体及系统的影响，判定危险等级，提出消除或控制措施。所以采用预先危险性分析法对主要装置或设施及公用工程的危险性进行定性分析，对装置单元的反应机组、精馏操作等采用危险度评价法进行评价，对装置区外部安全防护距离的确定采用定量分析法进行分析评价
		1#乙类车间		
		1#丁类车间		
		2#丁类车间		
4	储存单元	1#甲类仓库		
		1#乙类仓库		
		2#乙类仓库		
		1#丁类仓库		
		1#罐区		
		2#罐区		
		氮气长管拖车停车区		
5	公用工程		预先危险性分析法	

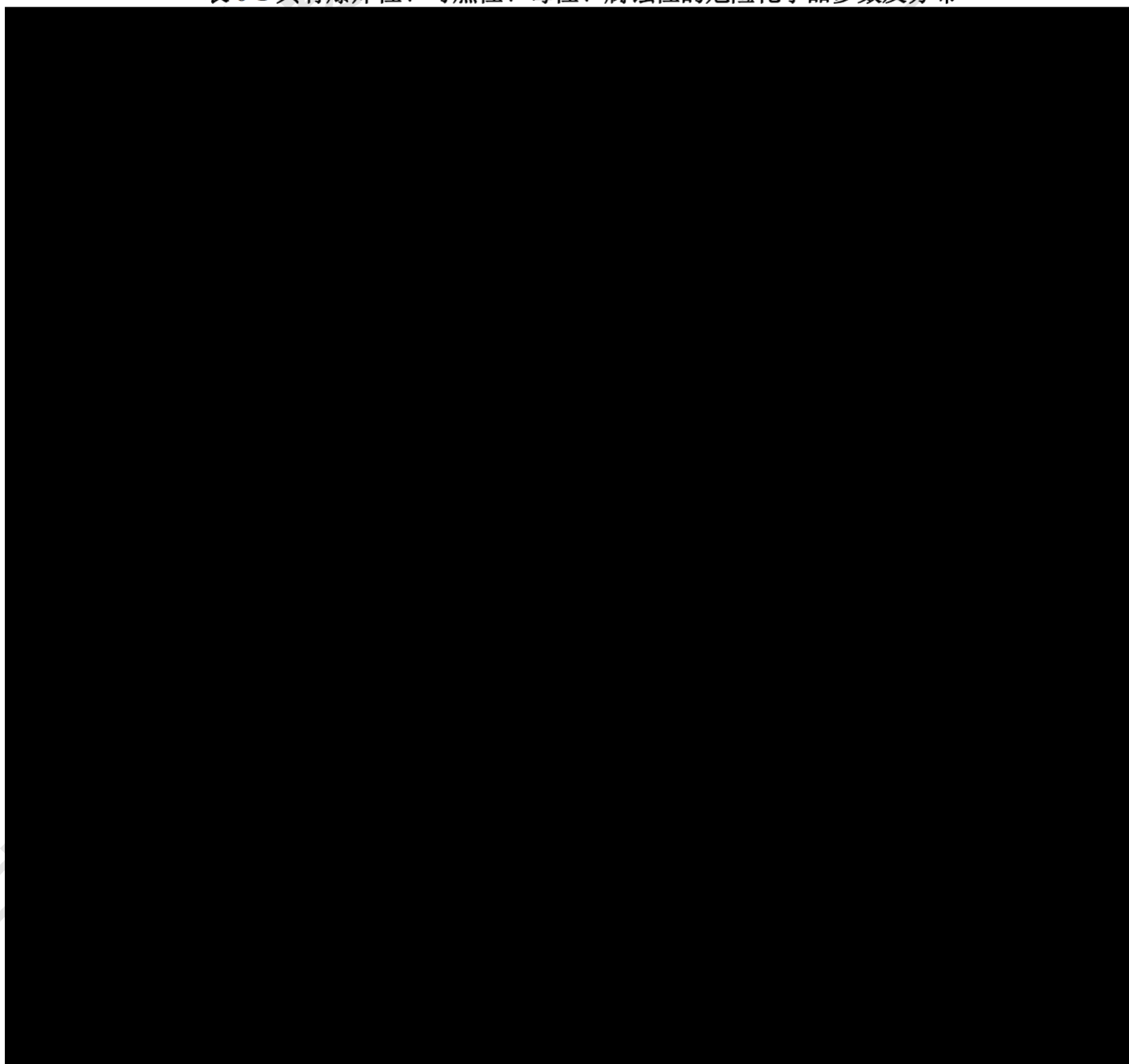
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）汇总情况见表 6-1。

表 6-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品参数及分布



6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

一、预先危险性分析评价

采用预先危险性分析法对主要装置或设施和公用工程单元进行评价，结果见表 6-2。评价过程及内容详见附件 3。

表 6-2 预先危险性评价结果

级别	危险程度	危险有害因素
III~IV	危险的~破坏性的	火灾、爆炸、中毒和窒息
III	危险的	容器爆炸、触电、灼烫、高处坠落
II	临界的	机械伤害、物体打击

预先危险性分析评价小结：由表 6-2 可以看出，该项目在生产中火灾、爆炸、中毒和窒息等危险有害因素的危险程度为危险的甚至灾难性的，容器爆炸、触电、灼烫、高处坠落等危险有害因素的危险程度为危险的，企业在安全设施设计上应考虑危险有害因素的危险性，在施工中应注意安装质量，在生产中加强安全管理。

二、危险度评价

根据危险度评价方法，对该项目 1#甲类车间、1#乙类车间、1#丁类车间、2#丁类车间、1#甲类仓库、1#乙类仓库、2#乙类仓库、1#丁类仓库、1#罐区、2#罐区、氮气长管拖车停放区等进行了评价，评价过程见附件 3，评价结果见表

6-3。

表 6-3 危险度评价汇总表

工序	项目	物质	容量	温度	压力	操作	危险度 分值
1#甲类 车间	处理过程取值	10	0	0	2	2	14
	说明	甲类可燃气体	<100m ³	常温, 在低于 250℃时使用, 操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	中度危险
1#乙类 车间	处理过程取值	2	0	0	2	2	6
	说明	乙类助燃气体, 中、轻度危害介质	气体<100m ³	在低于 250℃时使用, 操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
1#丁类 车间	处理过程取值	0	0	0	2	2	4
	说明	惰性气体	气体<100m ³	常温, 在低于 250℃时使用, 操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
2#丁类 车间	处理过程取值	0	0	0	0	2	2
	说明	/	0	常温	常压	有一定危险的操作	低度危险
1#甲类 仓库	处理过程取值	10	0	0	2	2	14
	说明	甲类可燃气体	气体<100m ³	常温, 在低于 250℃时使用, 操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	中度危险
1#乙类 仓库	处理过程取值	2	0	0	2	2	6
	说明	乙类助燃气体, 中、轻度危害介质	气体<100m ³	在低于 250℃时使用, 操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
2#乙类 仓库	处理过程取值	10	0	0	2	2	14
	说明	助燃气体, 高度危害介	气体<100m ³	在低于 250℃时使用, 操作温度在燃点	1~20MPa	有一定危险的操作	中度危险

工序	项目	物质	容量	温度	压力	操作	危险度 分值
		质		以下			
1#丁类 仓库	处理过程取值	0	0	0	2	2	4
	说明	惰性气 体	气体 $<100\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用, 操作 温度在燃点 以下	1~20MPa	有一定危险 的操作	低度危险
1#罐区	处理过程取值	0	5	0	2	2	9
	说明	惰性气 体	$50\text{m}^3 \leq$ 液化气 体(单罐 最大容 积 $50\text{m}^3) <$ 100m^3	在低于 250°C 时使用, 操作 温度在燃点 以下	1~20MPa	有一定危险 的操作	低度危险
2#罐区	处理过程取值	2	2	0	2	2	8
	说明	助燃气 体	$10\text{m}^3 \leq$ 液化气 体(单罐 最大容 积 $30\text{m}^3) <$ 50m^3	在低于 250°C 时使用, 操作 温度在燃点 以下	1~20MPa	有一定危险 的操作	低度危险
氦气鱼 雷车停 车区	处理过程取值	0	0	0	2	2	4
	说明	惰性气 体	气体 $<100\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用, 操作 温度在燃点 以下	1~20MPa	有一定危险 的操作	低度危险

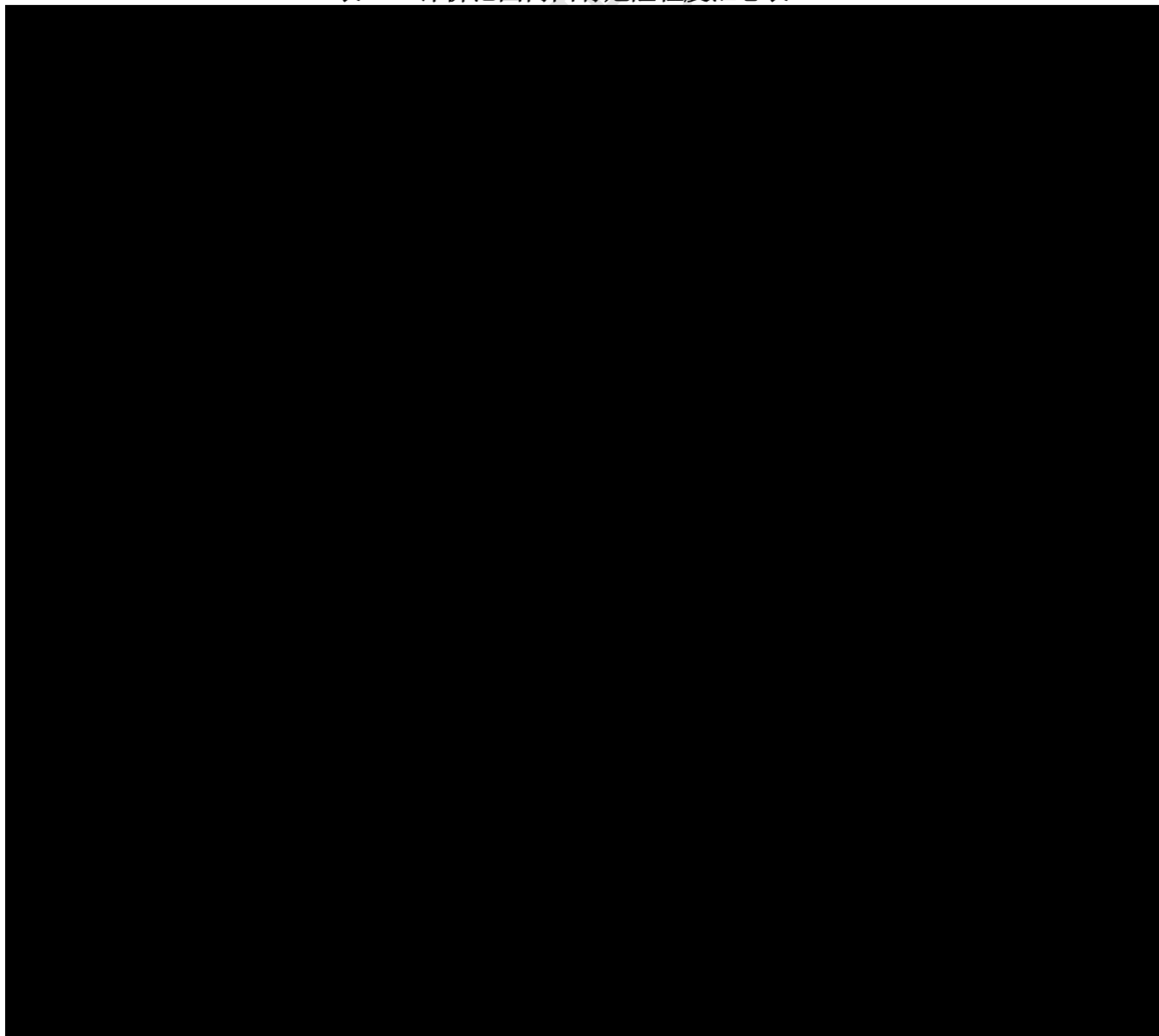
危险度评价结论：该项目 1#甲类车间、1#甲类仓库、2#乙类仓库属于中度危险，其它场所操作属于低度危险，应按相关要求落实安全防范措施，加强生产过程的安全管理。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1.固有危险程度

该项目涉及的危险化学品固有危险程度见表 6-4。

表 6-4 评价范围内固有危险程度汇总表



定量分析评价

采用《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》（中国安全生产科学研究院）对该项目 1#甲类车间、1#甲类仓库、1#乙类仓库、2#乙类仓库、氢气鱼雷车停车区、1#乙类车间精馏塔等进行个人风险和社会风险分析、外部安全防护距离、多米诺半径等计算，经模拟显示其氯气钢瓶事故情景没有灾害模式，具体见下图。其模拟软件计算储罐、气瓶爆炸输出有多米诺半径，其他未输出多米诺半径，液氮储槽计算的多米诺半径最大，其为 28m，其影响 1#丁类车间，部分事故后果图见附件 3.4，事故后果表见表 6-5。

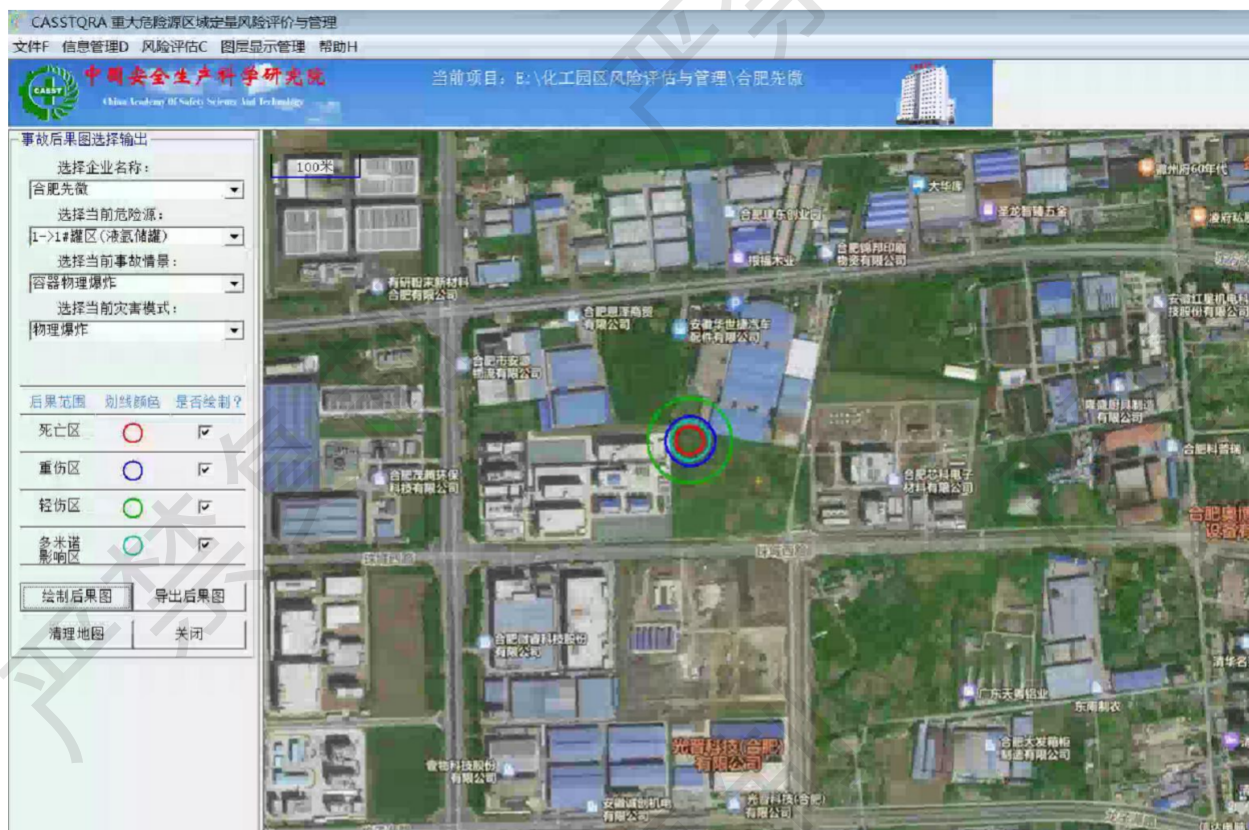


图 6-1 1#罐区模拟结果图

表 6-5 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
合肥先微: 2#罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	620	720	810	/
合肥先微: 2#罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	560	640	730	/
合肥先微: 2#乙类仓库(一氧化二氮)	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	286	328	368	/
合肥先微: 2#乙类仓库(一氧化二氮)	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	260	296	332	/
合肥先微: 2#乙类仓库(三氟化硼)	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	88	100	112	/
合肥先微: 2#乙类仓库(一氧化二氮)	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	88	102	114	/
合肥先微: 2#乙类仓库(三氟化硼)	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	78	90	100	/
合肥先微: 2#乙类仓库(一氧化二氮)	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	72	80	90	/
合肥先微: 1#乙类车间(三氟化硼)	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	52	62	66	/
合肥先微: 1#乙类车间(三氟化硼)	塔器完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	38	40	44	/
合肥先微: 1#乙类车间(三氟化硼)	塔器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C 类	30	40	40	/
合肥先微: 2#乙类仓库(三氟化硼)	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	26	30	34	/
合肥先微: 1#乙类车间(三氟化硼)	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	22	22	22	/
合肥先微: 2#乙类仓库(三氟化硼)	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	22	26	28	/
合肥先微: 液氢储槽	容器物理爆炸	物理爆炸	20	35	59	28
合肥先微: 1#乙类车间(三氟化硼)	塔器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	20	22	22	/
合肥先微: 1#乙类车间(三氟化硼)	塔器完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C 类	20	20	20	/
合肥先微: 2#罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C 类	20	20	20	/
合肥先微: 2#罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	20	/	/	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
合肥先微：1#罐区(液氯储罐)	容器物理爆炸	物理爆炸	16	28	48	23
合肥先微：1#罐区(二氧化碳储罐)	容器物理爆炸	物理爆炸	16	28	48	23
合肥先微：1#罐区(液氮储罐)	容器物理爆炸	物理爆炸	16	28	48	23
合肥先微：2#罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	40	19
合肥先微：氮长管拖车	容器物理爆炸	物理爆炸	11	20	33	16
合肥先微：2#乙类仓库(四氯化硅)	容器物理爆炸	物理爆炸	4	7	13	6
合肥先微：2#乙类仓库(一氧化二氮)	容器物理爆炸	物理爆炸	3	6	11	5
合肥先微：2#乙类仓库(三氟化硼)	容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	6	2
合肥先微：1#丁类仓库	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	1
合肥先微：1#甲类仓库	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	1
合肥先微：1#甲类车间	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	1
合肥先微：1#甲类车间(氯化氢)	容器物理爆炸	物理爆炸	/	1	2	1
合肥先微：1#乙类仓库	容器物理爆炸	物理爆炸	/	/	1	/

1) 计算分析结果：在设定的事故模式下，假如 2#罐区一氧化二氮储罐发生泄漏，引起人员中毒，其死亡半径、重伤半径等主要影响范围最大，可能造成厂外人员造成伤害。

(2) 个人风险和社会风险分析

1) 个人风险和社会风险分析

区域总体个人风险见图 6-2，区域总体社会风险见图 6-3，相关参数见附件 F3.4。



图 6-2 总体个人风险模拟图

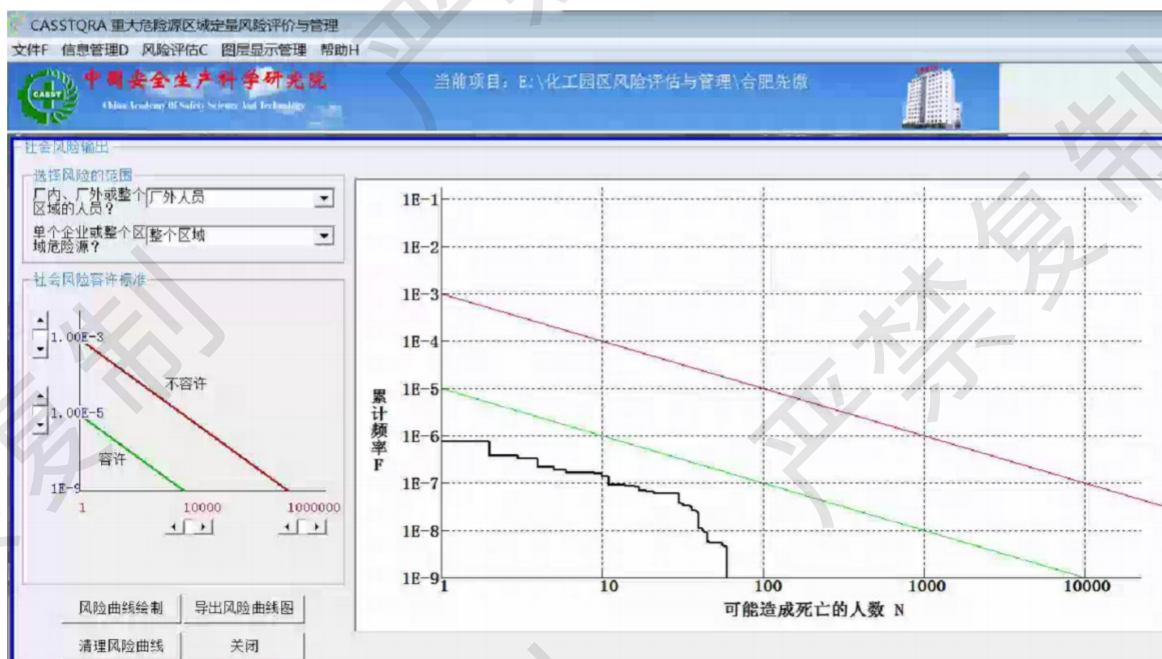


图 6-3 总体社会风险模拟图

2) 个人风险和社会风险

个人风险和社会风险情况见表 6-6、表 6-8。

表 6-6 个人风险分析小结表

装置或设备	重大危险源	个人风险等级	外部安全防护距离内检查情况	检查结果
合肥先微半导体材料有限公司	/	一级	外部安全防护距离 1×10^{-5} 风险等值线范围内无 GB36894-2018 规定的一般防护目标中的三类防护目标	个人风险未超过风险基准的要求，外部安全防护距离不涉及各相关防护目标
		二级	外部安全防护距离 3×10^{-6} 风险等值线范围内无 GB36894-2018 规定的一般防护目标中的二类防护目标	
		三级	外部安全防护距离 3×10^{-7} 风险等值线内无 GB36894-2018 规定的高敏感防护目标、重要防护目标和一般防护目标中的一类防护目标	

表 6-7 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相应设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	/
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 5000 m ² 以下的	/
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	/
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 500 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000 m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	/
公共设施营业网点	/	其他公用设施营业网点，包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业	/	企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括变通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000 m ² 以上的	总占地面 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总占地面 1500 m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至二层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

表 6-8 社会风险小结表

装置或设备	社会风险曲线位置	风险基准要求	分析结果
该项目生产、储存装置区	可接受区	该风险可接受	社会风险符合 GB36894-2018 相关要求。

6.2 风险程度的分析

6.2.1 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

危险物质的泄漏是引发相关重大危险源发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径

的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，泵零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。

设备（设施）的基础泄漏概率可以用式（6-1）确定。

$$F_k = e^{\frac{\ln(F_z) - \ln(F_q)}{\ln(z-q)} \times \ln(k-q) + \ln(F_q)} \quad (6-1)$$

式中：k-拟计算泄漏概率的孔径，mm；

q-孔径区间的最小孔径，mm；

z-孔径区间的最大孔径，mm；

F_k -孔径 K 的泄漏概率， a^{-1} ； F_q -孔径 q 的泄漏概率， a^{-1} ；

F_z -孔径 z 的泄漏概率， a^{-1} ；

F_q 和 F_z 按表 6-9 取值。

表 6-9 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	5.00E-4a-1	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5a-1	Crossthwaite et al
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a-1	Crossthwaite et al
		整体破裂	1.00E-6a-1	Crossthwaite et al
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5a-1	COVO Study
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7（m·a-1）	COVO Study
3	50mm≤内径≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7（m·a-1）	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8（m·a-1）	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80E-3（a-1）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a-1）	COVO Study
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	2.70E-2（a-1）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a-1）	COVO Study

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.00E-3 (a-1)	DNV
		整体破裂	1.10E-5 (a-1)	COVO Study
8	内径>150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm	5.50E-2 (a-1)	COVO Study
		泄漏孔径 50mm	4.20E-8 (a-1)	DNV
参考文献：《定量风险评价中泄漏概率的确定方法探讨》（中国安全生产科学研究院）				

给定容器、管道、阀门等的泄漏孔径，按式（6-1）和表 6-9 即可确定化学品发生泄漏的可能性。

根据相关统计，阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为 10^{-4} ，焊接连接破裂为 10^{-9} ，法兰连接破裂为 10^{-7} ，往复泵为 10^{-5} ，属于可接受但期望减少的范畴。

6.2.2 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

1. 具备爆炸的条件

该项目生产经营危险化学品涉及易燃、易爆物质氢气，一旦泄漏到空气中，其与空气混合后达到爆炸极限，遇足够点火能（火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等）即发生爆炸。

（2）具备火灾的条件

该项目生产经营涉及的可燃物质，遇引火源（如火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等）达到点火能，可能发生火灾事故，该项目生产涉及氧化性物质，其会增加燃烧的可能性。

（3）具备爆炸、火灾需要的时间

该项目氢气采用气瓶储存，单只气瓶量最大的为氢气，其采用 40L 钢瓶储存，假如氢气等发生泄漏，在未达到爆炸极限的情况下遇达到点火能的时间即为发生火灾需要的时间；假如泄漏在一定的空间内扩散与空气混合，分别达到其爆炸下限的时间 t 即具备爆炸条件需要的时间。以氢气为例，假设在 50m^3 局部空间扩散挥发，氢气泄漏速率 0.03kg/s ，泄漏后浓度达到爆炸下限

(4.1%V/V)的时间约为6.13s,此时,遇到合适的点火源可发生爆炸,并可能导致其他次生事故。

6.2.3 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

该项目生产涉及的三氟化硼具有一定的毒性,三氟化硼的 LC_{50} 值为 $1180\text{mg}/\text{m}^3$ 。该项目生产装置布置在厂房内,假设三氟化硼泄漏假设在 50m^3 局部空间扩散挥发,三氟化硼泄漏速率 $0.08\text{kg}/\text{s}$,泄漏后浓度达到中毒限值的时间约为 0.7375s 。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

通过软件模拟,出现物理爆炸、中毒等事故造成人员伤亡的范围见表6-5。

6.3 事故案例

案例一:福建邵武海豚医药科技有限干式“2.4”一般中毒事故

1 事故调查分析

1.1 事故概要

(1) 事故简介

2021年2月3日20时26分许,荃力公司投料工陈凤根开始在车间三楼缩合反应釜中进行生产K1的投料。2月4日5时02分许,投料工林昌福看到三楼缩合反应釜反应基本完成,在缩合反应釜中插入黑色橡皮管注水形成K1溶液。5时13分许,投料工林昌福打开二楼亚硝化反应釜连接三楼缩合反应釜中的底阀和放料阀,向亚硝化反应釜中加入K1水溶液。5时20分许,林昌福打开缩合反应釜加料口,将黑色橡皮管伸入反应釜加料口继续注水冲洗。5时39分许,陈凤根开始在亚硝化反应釜中进行投料;5时52分许,林昌福打开盐酸滴加阀门滴加盐酸,陈凤根在亚硝化反应釜旁控制盐酸滴加速度和监控设备温度;5时50分,林昌福将注水的黑色橡皮管从缩合反应釜加料口中取出,未对加料口进行封盖。6时44分许,三楼缩合反应釜中逐渐有棕色其他产生,从加料口逸出并通过缩合反应釜固定支座间的地面空隙,下降至车间二楼,直

到7时0分许，反应釜不再有明显有色其他飘出。7时8分许，陈文祥在二楼打浆釜旁洗手后身体开始失衡，随后倒在车间2楼地板上。同时陈凤根前往三楼对缩合反应釜进行收尾工作，在缩合反应釜旁闻到强烈刺激性气味，就立即下楼准备离开车间，走出车间后浑身无力瘫倒在地上。7时10分许，车间班长夏仁定在听到彭长秀叫喊后来到倒下的陈文祥旁，打电话找人帮忙；7时12分许，夏仁定在三楼缩合反应釜旁通道经过时身体失衡倒下。

事故发生后，荃力公司车间人员立即报告主要负责人陶仁江，并拨打了120急救电话。7时50分许，救护车赶到事故现场，对陈文祥、夏仁定和陈凤根开展现场施救，随后陈文祥被送往邵武市中医院后，经抢救无效死亡；夏仁定和陈凤根被送至邵武市市立医院进行治疗。

（1）事故原因

1）直接原因

荃力公司当班生产过程中，将三楼缩合反应釜K1物料放置二楼亚硝化反应釜时，投料工未及时关闭连接在三楼缩合反应釜底阀和放料阀，导致二楼亚硝化反应釜在反应过程中，产生的副反应氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）气体没有及时通过排气管道引出，而是通过连接缩合反应釜的放料管道冲至三楼的缩合反应釜中，此时三楼的缩合反应釜的加料口同时处于开启状态，氮氧化物气体从加料口处逸出。由于氮氧化物密度略大于空气密度，弥漫在空气中的氮氧化物气体开始从三楼下降至车间二楼。事故当晚，2#车间二三楼的窗户处于关闭状态，车间内氮氧化物气体浓度较高，导致发生气体中毒，是本次事故发生的直接原因。

2）间接原因

- ①生产操作规程不具备可操作性，无法正确保证安全生产行为。
- ②未依法落实企业安全生产主体责任，建设项目未通过建设项目安全设施“三同时”审查，并使用二手购置的老旧设施设备；未向员工告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施等，造成员工对现场存在的安全风险认识不到位；未配备任何自动控制和有毒气体泄漏报警装置，严重不符合安全生产条

件。

③现场安全管理缺失；未建立安全生产责任制、安全管理规章制度、安全事故应急救援预案；未建立员工安全生产教育和培训档案；劳动防护用品配备不足且未督促员工严格佩戴使用；对员工安全培训不到位；未开展安全事故隐患排查治理。

④海豚公司安全生产责任制不健全，未明确对承租企业的安全管理职责；违规将 2#车间出租给不具备安全生产条件的荃力公司，未签订专门的安全生产管理协议和明确租赁双方安全生产管理职责，未对荃立公司日常生产经营进行统一协调管理。

1.2 基本情况

（1）事故相关单位基本情况

1) 台州荃力科技有限公司

荃立公司成立于 2018 年 11 月 15 日，有限责任公司（自然人投资或控股）；法定代表人陶 XX；注册资金：100 万人民币；注册地址是浙江省台州市椒江区君悦大厦 B 幢 732 室；经营范围：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品销售（不含许可类化工产品）；其他化工产品批发；机械设备批发；仪器仪表批发；五金产品批发；电气设备批发；金属材料批发；生物化工产品技术研发；机械设备租赁；通用设备修理；专用设备修理。

2) 福建一铭医药科技有限公司

一铭公司成立于 2014 年 12 月 12 日，有限责任公司；法定代表仁陈**；注册地址是福建省邵武市金塘工业园；2015 年 3 月 13 日，经邵武市发展和改革局同意，取得《福建省企业投资项目备案表》（闽发改备〔2015〕H02009 号），建三条医药中间体生产线，分别是年产 1200 吨 D-对甲砒基苯丝氨酸乙酯（6#、7#、8#车间）、600 吨环丙乙炔（9#车间）、6000 吨二氯苯（属于危化品 2#车间）。2015 年 8 月 3 日及 2016 年 4 月 1 日分别由南平市安监局组织油罐部门、专家召开评审会议，取得《危险化学品建设项目安全条件审查意见

书》（南安监危化项目安条审字〔2015〕1号）和《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（南安监危化项目安设审字〔2016〕2号），同年开工建设。由于受市场因素影响，年产600吨环丙乙炔（9#车间）、6000吨二氯苯（属于危化品2#车间）建设项目取消；年产1200吨D-对甲砒基苯丝氨酸乙酯建成后，进行了建设项目试生产以及安全竣工验收工作。2019年10月28日被海豚公司全资收购后（包括所有的债权债务和有效合同），不再进行生产经营活动。

3）福建邵武海豚医药科技有限公司

2019年10月28日，上海海豚进出口有限公司通过股权收购，取得一铭公司所有股权（包括所有的债权债务和有效合同），并将公司名称更名为福建邵武海豚医药科技有限公司；法定代表人为凌建中。为了提高市场竞争力，将对D-对甲砒基苯丝氨酸乙酯生产规模由年产1200吨扩至1500吨。

2020年5月13日，经邵武市工艺信息化和商务局，取得《福建省投资项目备案证明（内资）》（闽工信备〔2020〕H020023号），对已建成6#车间、7#车间、8#车间生产D-对甲砒基苯丝氨酸乙酯生产所需原料对甲砒基苯甲醛合成过程进行工艺技术改造，形成年产1500吨的生产能力，并在已建成9#车间厂房内进行建设，购置相关生产设备，形成年产1500吨对甲砒基苯甲醛的生产能力；因产品以及副产品均不属于危险化学品，该公司按照非危化品建设项目进行了《安全预评价》和《安全设施设计》专家组审查。

（2）2#车间厂房租赁情况

一铭公司在2018年12月21日与荃力公司签订了《厂房租赁协议》，将2#车间厂房（东侧）出租给荃力公司使用。使用面积约1500m²，设备由荃力公司自行采购安装，租赁期限为2019年5月15日至2022年5月14日，每年租金为人民币250万元。2019年10月28日，海豚公司全资收购一铭公司以后，全盘接收一铭公司原来的债权债务和有效合同，维持原一铭公司同荃力公司《厂房租赁协议》的协定，继续将2#车间（东侧）出租给荃力公司使用。

1.3 事故损失情况

(1) 事故造成 1 人死亡。

(2) 事故造成直接经济损失约人民币 130 万元。

1.4 事故防范和整改措施

针对这起事故暴露出的突出问题，为深刻吸取事故教训，进一步强化企业的安全生产工作，有效防范类似事故重复发生，提出如下措施建议：

(1) 增强安全生产红线意识。企业要进一步牢固树立新发展理念，坚持发展决不能以牺牲安全为代价这条不可逾越的红线，深刻吸取本次事故教训，举一反三，充分认识到危险化学品（化工）行业的高风险性质，杜绝麻痹意识和侥幸心理，始终将安全生产置于一切工作的首位，严格按照油罐法律法规和标准要求，设置安全生产管理机构，严格加强企业安全生产管理工作。

(2) 落实安全生产主体责任。企业要严格执行《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》和《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的有关规定，严格执行《中华人民共和国安全生产法》赋予的职责，进一步强化企业安全生产主体责任的落实，做到细化明责，扎实做好安全生产工作，做到一级对一级负责，层层负责，保证安全生产责任落实到位。

(3) 严格化工安全管理工作。化工过程伴随易燃易爆、有毒有害等物料和产品，涉及工艺、设备、仪表、电气等多个专业和复杂的公用工程系统。要加强化工过程安全管理，对“两重大一重大”、易燃易爆、有毒有害物质进行自动化安全连锁，严格泄漏报警装置的安装使用构建安全生产长效机制，及时消除安全隐患，预防事故发生。

(4) 认真开展“反三违”活动。要掌握职工违章发生规律性，严厉杜绝睡岗、窜岗等现象发生，要根据具体的“三违”行为的性质、内容、后果程度等建立“三违”教育和惩处机制，对屡纠屡犯和部分危险岗位、关键岗位可能或造成重大事故的“三违”现象，要发现一起，严厉查处一起，并通过离岗培训、调离岗位直至解除劳动合同等形式，建立违章高压线，逐步减少和消除“三违”行为。

第七章 安全条件的分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 建设项目的具体情况

1. 建设项目中危险化学品生产装置和储存设施与重要场所、区域的距离。

该项目与八大类场所、区域的距离检查见表 7-1，选址条件检查情况详见表 7-2 外部安全条件安全检查表，外部防火间距检查见表 7-3。

表 7-1 生产装置或储存设施与重要场所、区域的距离一览表

序号	项目名称	依据	规划情况	备注
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域居民区	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018 版）规定：液化烃罐与居民区、公共福利设施、村庄的距离为 300 米，甲乙类工艺装置、甲乙类液体储罐与居民区、公共福利设施、村庄的距离为 100 米。	该项目涉及的甲类仓库、甲类车间、乙类车间、乙类仓库、控制室周边 100m 内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域居民区。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施		该项目甲类仓库、甲类车间、乙类车间、乙类仓库周边 100 米内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条规定：“厂址不应选择供水水源卫生保护区”。	不在供水水源、水厂及水源保护区内。	符合
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	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018 版）中液化烃、甲乙类工艺装置和甲乙类液体储罐与铁路距离要求分别是 55m、45m，与江河岸边距离要求 25m。《公路安全保护条例》（国务院令 第 593 号）中要求与公路的距离要求为 100m。	该项目周边 100 米内没有车站、机场以及县级以上公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及入口。	符合
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；	① 根据《中华人民共和国水污染防治法》的第二十一条到二十九条规定：禁止向水体排放油类、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；禁止将含有汞、镉、砷、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒	该项目位于合肥新站化工园区 B2 区，不在基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地等保护范围内。	符合

序号	项目名称	依据	规划情况	备注
		废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；向水体排放含热废水，应当采取措施，防止污染危害。② 向农田灌溉渠道排放工业废水和城市污水，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-85），也就是说企业的排污及事故泄漏均不能影响农田灌溉、畜牧区、渔业区。		
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；	① 《中华人民共和国环境保护法》第十八条规定，在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜区、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，其污染排放不得超过规定的排放标准。② 《中华人民共和国水污染防治法》第十二条规定，县级以上人民政府可以对生活饮用水源地、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，划定保护区。第十九条规定，在生活饮用水源地、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保护区内，不得新建排污口。	该项目位于合肥新站化工园区内，不在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不在县级以上人民政府可以对生活饮用水源地、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，划定保护区，不在生活饮用水源地、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保护区内。	符合
7	军事禁区、军事管理区	根据《中华人民共和国军事设施保护法》，军事禁区、军事管理区的划定由国务院和中央军事委员会确定，根据军事设施的要求，军区和省人民政府在共同划定陆地军事禁区范围的同时，必要时可以在禁区外共同划定安全控制范围。	不在军事禁区、军事管理区。	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	当地政府依法确定的予以保护的区域	不在法律、行政法规规定予以保护的其他区域，符合。	符合

表 7-2 项目外部安全条件检查表

序号	检查内容	依据	规划情况	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。	A 第 3.1.1 条	该项目选址合肥新站化工园区，已获得合肥市发改委预审赋码的函和《关于合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目备案的函》（安徽合肥新站高新技术产业开发区管理委员会，合新管〔2023〕41 号），该公司与合肥新站高新技术产业开发区管理委员会签订了《高纯电子新材料项目投资合作协议》。	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。	A 第 3.1.2 条	位于合肥新站化工园区，满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的相关要求。	符合
3	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	A 第 3.1.3 条	厂址选择在合肥新站化工园区。	符合
4	厂址选择应同时满足交通运输设施、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。	A 第 3.1.4 条	该园区相关设施满足相关要求。	符合
5	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。	A 第 3.1.5 条	该园区紧邻合肥市，可以满足企业生产要求。	符合
6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	A 第 3.1.6 条	园区紧邻合肥市，交通运输便利	符合
7	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	A 第 3.1.7 条	该园区内水源、电源充足	符合
8	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	A 第 3.1.8 条	主导风向东南风，厂址位于合肥市东北侧。	符合
9	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	A 第 3.1.9 条	厂址不在这些区域。	符合

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
10	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。	A 第 3.1.10 条	厂区位于合肥新站化工园区，远离敏感区域，符合要求。	符合
11	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	A 第 3.1.11 条	远离水源保护区，符合要求。	符合
12	产生环境噪声超过现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 规定的工厂，不应在噪声敏感区域内选择厂址；对外部噪声敏感的工厂，应根据其正常生产运行的要求选择厂址。	A 第 3.1.12 条	不在噪声敏感区域，符合要求。	符合
13	厂址不应选择在下列地段或地区： 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2 工程地质严重不良地段。 3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6 供水水源卫生保护区。 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11 有严重放射性物质污染影响区。 12 全年静风频率超过 60% 的地区。	A 第 3.1.13 条	该项目所在地不在上述地段或地区。	符合
14	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，并应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	A 第 3.2.1 条	厂区地形、面积满足生产需要。	符合
15	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求。且自然地面坡度不宜大于 5%。	A 第 3.2.2 条	厂址地形利于工程布置，自然坡度小于 5%。	符合
16	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估。	A 第 3.2.3 条	厂址不在地质灾害易发区。	符合
17	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定	A 第 3.2.4 条	该项目所在地海拔高度在 41.5 米左右，五十年一遇洪水位 16.1 米，基本不受洪涝危害。	符合

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
18	当厂址位于山坡或山脚处时，应避免受山洪威胁的地段，并应对山坡的稳定性等作出地质灾害危险性评估报告。	A 第 3.2.6 条	该项目位于合肥新站化工园区内。	符合
19	单位确需增加使用限制和控制部分危险化学品的，应向主管部门或属地政府进行信息报送，并符合下列条件：1.项目不属于国家、省、市规定的限制类、淘汰类产业，或项目涉及国计民生。2.要开展危险化学品安全条件评估，其中使用危险化学品从事生产的，要委托具备资质条件的机构对安全生产条件进行安全评价，明确项目安全风险处于可控状态。	《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69号）	该项目不涉及禁止类危险化学品，限制和控制内的危险化学品有三氟化硼、四氯化硅、钠石灰、氯化氢[无水]、氙[压缩的]、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮，该项目不属于限制类、淘汰类产业，本报告对该项目进行了安全评价，该项目安全风险处于可控状态。	符合

注：A—《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

表 7-3 该项目外部防火间距检查表

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距(m)	规划间距(m)	检查结果
1	东	2#乙类仓库（乙类）-通宝路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	20	26.0	符合
		1#乙类仓库（乙类）-通宝路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	20	25.6	符合
		1#丁类仓库（丁类）-通宝路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	无要求	35.0	符合
2	南	控制室（全厂性重要设施）-珠城西路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	无要求	18.9	符合
			B 第 4.1.5 条	无要求		
		控制室（全厂性重要设施）-安徽元琛环保科技有限公司围墙	A 第 4.1.9 条注 7	25	55.2	符合
		综合楼（全厂性重要设施）-珠城西路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	无要求	17.9	符合
			B 第 4.1.5 条	无要求		
		综合楼（全厂性重要设施）-安徽元琛环保科技有限公司围墙	A 第 4.1.9 条注 7	25	55.2	符合
		2#丁类车间（丁类）-珠城西路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	无要求	22.0	符合
		消防泵房（全厂性重要设施）-珠城西路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	无要求	26.8	符合

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
		消防泵房(全厂性重要设施)-安徽元琛环保科技有限公司围墙	A 第 4.1.9 条注 7	25	64.1	符合
3	西	2#丁类车间(丁类)-合肥鼎材科技有限公司 (同类企业) 丙类仓库	A 第 4.1.10 条	无要求	19.4	符合
			B 第 4.1.5 条	无要求		
			C 第 3.4.1 条	10		
		1#乙类车间(乙类)-合肥鼎材科技有限公司 (同类企业) 甲类仓库二	A 第 4.1.10 条	40	56.1	符合
		1#甲类仓库(甲类)-合肥鼎材科技有限公司 (同类企业) 甲类可燃液体罐区	A 第 4.1.10 条	50	65.6	符合
		1#甲类车间(甲类)动力中心-合肥鼎材科技有限公司 (同类企业) 罐区(甲类可燃液体)	A 第 4.1.10 条	50	69.8	符合
		1#丁类车间(丁类)-合肥鼎材科技有限公司 (同类企业) 乙类车间	A 第 4.1.10 条	无要求	45.5	符合
			B 第 4.1.5 条	无要求		
			C 第 3.4.1 条	10		
4	北	1#丁类仓库-安徽长城物流有限公司(非同类企业) 厂房	A 第 4.1.10 条	无要求	14.9	符合
			B 第 4.1.5 条	无要求		
			C 第 3.4.1 条	10		
		1#丁类车间(丁类)-安徽长城物流有限公司 (非同类企业) 厂房	A 第 4.1.10 条	无要求	29.1	符合
			B 第 4.1.5 条	无要求		
			C 第 3.4.1 条	10		
注: 外部间距主要依据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008,2018 版) 进行检查。 A-《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008,2018 版) B-《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) C-《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)						

选址及外部安全条件小结: 该项目厂址拟选在合肥新站化工园区内, 根据表 7-1、表 7-2、表 7-3 检查可知, 该项目选址地理位置较好, 交通便利, 该项目选址及外部安全条件符合相关标准规范的要求。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019) 第 4.1 条要求, 该项目不涉及爆炸物, 涉及的毒性气体、易燃气

体设计最大量与其在 GB 18218 中规定的临界量比值之和小于 1, 因此其外部安全防护距离执行相关标准规范有关距离的要求, 其外部安全防护距离符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 年版) 规范要求。

7.1.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建(构)筑物、围墙、道路等之间防火间距

该项目建构筑物均为新建, 1#甲类车间内拟设准分子激光气体混配生产线三条, 1#乙类车间拟设高纯三氟化硼提纯线一条、超纯四氯化硅提纯线一条、超纯一氧化二氮分装线一条, 1#丁类车间拟设高纯八氟丙烷分装线一条、高纯氮分装线一条、高纯氩分装线一条、高纯氦分装线一条、液氮分装线一条、高纯二氧化碳分装线一条, 2#丁类车间拟布置超洁净钢瓶处理线一条和半导体级高纯气体纯化器组装线一条, 1#甲类仓库拟储存氢气、308 波长准分子激光气 ($4.5\% \text{HCl} + 1\% \text{H}_2 + \text{Ne}$ 、 $0.5\% \text{HCl} + \text{Ne}$ 、 $100\text{ppm} - 10\% \text{H}_2 + \text{Ne}$), 1#乙类仓库拟储存 193 波长准分子激光气和 248 波长准分子激光气 ($0.95\% \text{F}_2 + 3.5\% \text{Ar} + \text{Ne}$ 、 $13.5\% \text{Ar} + 10\text{ppm} \text{Xe} + \text{Ne}$ 、 $0.95\% \text{F}_2 + 1.25\% \text{Kr} + \text{Ne}$ 、 $1.25\% \text{Kr} + \text{Ne}$), 2#乙类仓库拟储存三氟化硼、四氯化硅、氟氮平衡气、氯化氢、超高纯一氧化二氮 (N_2O), 1#丁类仓库拟储存原料钠石灰、4A 分子筛、氩气、氟气、氮气、氙气、八氟丙烷、超纯二氧化碳、高纯氮、高纯氩、高纯氦, 1#罐区拟设 1 台 50m^3 超纯二氧化碳储罐、1 台 50m^3 高纯液氮储罐和 1 台 50m^3 高纯氩储罐, 2#罐区 1 台 30m^3 超高纯一氧化二氮储罐。公用工程站内拟设置变配电系统、空压系统。依据《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)《工业企业总平面布置设计规范》(GB50187-2012)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 版)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 等相关要求编制检查表, 该项目总平面布置检查情况见表 7-4, 内部防火间距检查情况见表 7-5。

表 7-4 总平面布置检查表

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
1	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》第 39 条	该项目生产装置区未设员工宿舍。	符合
2	总平面布置应使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	B 第 5.1.6 条	建筑物露天布置，采光、通风良好。	符合
3	管道内的介质具有毒性、可燃、易燃、易爆性质时，严禁穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置及贮罐区等。	B 第 8.1.7 条	管道内的介质具有毒性、可燃、易燃、易爆性质时未穿越无关的建构筑物。	符合
4	总平面布置应符合国家有关用地控制指标的规定，并应符合下列要求：1 工艺装置在生产、操作和环境条件许可时，应露天化、联合集中布置。2 生产及辅助生产建筑物，在生产流程、防火、安全及卫生要求许可时，宜合并建造。 3 宜利用生产装置区的管廊及框架等处空间布置有关设施。 4 仓库设施宜按储存货物的性质及要求，合并设计为大体量仓库或多层仓库。对大宗物料的储存，宜采用机械化装卸设施。 5 行政办公及生活服务设施，宜根据其性质及使用功能，分别进行平面和空间的组合，并按多功能综合楼建筑设计。 6 应合理规划街区和确定通道宽度，街区、装置区和建筑物、构筑物的外形宜规整。	A 第 5.1.2 条	生产工艺装置集中布置。	符合
5	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程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。	A 第 5.1.4 条	厂区总平面按功能分区布置并符合相关要求。	符合

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
6	生产设施的布置,应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、施工、安装、检修及生产操作等要求,以及物料输送与储存方式等条件确定;生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置,应布置在一个街区或相邻的街区内。	A 第 5.2.1 条	考虑了整体工艺流程、火险类别等因素。	符合
7	可能散发可燃气体的设施,宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧,在山区或丘陵地区时,应避免布置在窝风地段。	A 第 5.2.2 条	总体工程整体考虑布置。	符合
8	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施,应避开人员集中活动场所,并应布置在该场所及其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧。	A 第 5.2.3 条	整体综合布置。	符合
9	生产装置内的布置,应符合下列要求:1 装置区的管廊和设备布置,应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。2 装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。3 装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外,当布置在装置内时,应布置在装置区的一侧,并应位于爆炸危险区范围以外,且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小频率风向的下风侧。4 生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施,应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带。5 明火加热炉宜集中布置在装置的边缘,并宜位于可燃气体、液化烃和甲类液体设备区全年最小频率风向的下风侧。6 装置区内的可燃气体、液化烃和可燃液体的中间储罐或装置储罐的布置,宜集中并毗邻主要服务对象布置,也可布置在毗邻主要服务对象的单独地段内;宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧,并应满足防火、防爆要求。7 装置区内预留地的位置,应根据工厂总平面布置的要求、生产性质及特点等确定。	A 第 5.2.7 条	装置区的管廊和设备布置与厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅;装置内的设备、建筑物、构筑物布置满足防火、安全、施工安装、检修的要求;控制室、机柜间等布置在装置区外。	符合
注:A—《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) B—《工业企业总平面布置设计规范》(GB50187-2012)				

表 7-5 内部建构筑物防火间距检查表

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距(m)	规划间距(m)	检查结果
一	综合楼(全厂性重要设施)					
1	东	控制室	A 第 4.2.9 条无要求, B 第 3.4.1 条	10	11.0	符合
2	南	门卫	A 第 4.2.9 条无要求, B 第 3.4.1 条	10	14.4	符合

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
3		围墙	A 无要求, B 第 3.4.12 条	5	17.9	符合
4	西	2#丁类车间	A 第 4.2.9 条无要求, B 第 3.4.1 条	10	11.0	符合
5	北	1#乙类车间	A 第 4.2.9 条	25	26.0	符合
6		2#罐区(乙类, 一氧化二氮, 30m ³)	参照 A 第 4.2.9 条	20	29.2	符合
7		分析室(乙类, 参考乙类车间)	A 第 4.2.9 条	25	30.7	符合
二	控制室(全厂性重要设施, 抗爆结构)					
8	东	消防泵房	A 第 4.2.9 条	15	30.5	符合
9	西	综合楼	A 第 4.2.9 条无要求, B 第 3.4.1 条	10	11.0	符合
10	南	围墙	A 无要求, B 第 3.4.12 条	5	17.5	符合
11	北	分析室(乙类, 参考乙类车间)	A 第 4.2.9 条	25	26.0	符合
12	东北	2#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	31.7	符合
13	西北	2#罐区(乙类, 一氧化二氮, 30m ³)	参照 A 第 4.2.9 条	20	38.0	符合
三	消防泵房(全厂性重要设施, 丁类)					
14	东	公用工程站(丁类)	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	18.0	符合
15	西	控制室	A 第 4.2.9 条	15	30.5	符合
16	南	围墙	A 无要求, B 第 3.4.12 条	5	25.3	符合
17	北	2#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	22.5	符合
18	西北	分析室(乙类, 参考乙类车间)	A 第 4.2.9 条	25	35.6	符合
四	公用工程站(丁类)					
19	东	围墙	A 无要求, B 第 3.4.12 条	5	9.9	符合
20	西	消防水池	A/B 无要求	/	6.0	符合
21		消防泵房	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	18.0	符合
22	南	围墙	A 无要求, B 第 3.4.12 条	5	9.2	符合

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
23	北	2#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	23.0	符合
五	2#丁类车间					
24	东	综合楼	A 第 4.2.9 条无要求, B 第 3.4.1 条	10	11.0	符合
25	西	围墙	A 无要求, B 第 3.4.12 条	5	5.7	符合
26	南	门卫	A 第 4.2.9 条无要求, B 第 3.4.1 条	10	14.4	符合
27		小型停车场	《汽车库、修车库、 停车场设计防火规范》 (GB50067-2014) 第 4.2.1 条	6	12.7	符合
28	北	1#乙类车间	A 第 4.2.9 条注 1, B 第 3.4.1 条	10	23.1	符合
29		次要运输道路	A、B 均无要求	/	6.0	符合
六	2#乙类仓库					
30	东	主要运输道路	A 无要求, B 第 3.5.2 条注 3	10	11.0	符合
31		围墙	A 无要求, B 第 3.4.12 条	5	24.7	符合
32	西	分析室(乙类, 参考乙类车间)	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	16.0	符合
33	南	消防泵房	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	22.5	符合
34		公用工程站	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	23.0	符合
35	北	1#甲类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.1 条	12	16.0	符合
七	分析室(乙类, 参考乙类车间)					
36	东	2#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	16.0	符合
37	西	2#罐区(乙类, 一氧化二氮, 30m ³)	参照 A 第 4.2.9 条	12	28.1	符合
38	南	控制室	A 第 4.2.9 条	25	26.0	符合
39	东南	消防泵房	A 第 4.2.9 条	25	35.6	符合
40	西南	综合楼	A 第 4.2.9 条	25	30.7	符合

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
41	北	1#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	16.0	符合
八	2#罐区(乙类, 一氧化二氮, 30m ³)					
42	东	主要运输道路	A 第 4.3.2 条	10	11.1	符合
43		分析室(乙类, 参考乙类车间)	参照 A 第 4.2.9 条	12	28.1	符合
44	西	1#乙类车间	参照 A 第 4.2.9 条	12	23.4	符合
45	南	次要运输道路	A 第 4.3.2 条	5	14.0	符合
46		综合楼	参照 A 第 4.2.9 条	20	29.2	符合
47	北	1#丁类车间	参考 B 第 4.3.3 条	10	61.8	符合
48	西北	1#甲类车间	参照 A 第 4.2.9 条	25	34.6	符合
九	1#乙类车间					
49	东	2#罐区(乙类, 一氧化二氮, 30m ³)	参照 A 第 4.2.9 条	12	23.4	符合
50	南	次要运输道路	A、B 无要求	/	11.0	符合
51		2#丁类车间	A 第 4.2.9 条注 1, B 第 3.4.1 条	10	23.1	符合
52	西	次要运输道路	A、B 无要求	/	8.0	符合
53		围墙	A 第 4.2.9 条	15	15.6	符合
54	北	1#甲类车间	A 第 4.2.9 条	15	16.0	符合
十	1#甲类仓库					
55	东	主要运输道路	A 第 4.3.2 条	10	11.0	符合
56		围墙	A 第 4.2.9 条	15	24.3	符合
57	西	1#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.1 条	12	13.0	符合
58	南	2#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.1 条	12	16.0	符合
59	北	主要运输道路	A 第 4.3.2 条	10	11.2	符合
60		1#丁类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.1 条	12	24.7	符合
61	/	人员密集场所	C 第 3.2.1 条	50	周边 50 米范围	符合

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
					内无此类场所	
62	/	明火或散发火花地点	C 第 3.2.1 条	30	周边 50 米范围内无此类场所	符合
十一	1#乙类仓库					
63	东	1#甲类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.1 条	12	13.0	符合
64	西	主要运输道路	A 无要求, B 第 3.5.2 条注 3	10	11.0	符合
65	西	1#甲类车间	A 第 4.2.9 条注 9	15	56.0	符合
66	南	分析室 (乙类, 参考乙类车间)	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	16.0	符合
67	北	主要运输道路	A 无要求, B 第 3.5.2 条注 3	10	11.2	符合
68		1#丁类仓库	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.2 条	10	24.7	符合
十二	1#甲类车间					
69	东	主要运输道路	A 第 4.3.2 条	10	39.9	符合
70		1#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9	15	56.0	符合
71	西	次要运输道路	A 第 4.3.2 条	5	7.0	符合
72		围墙	A 第 4.2.9 条	15	15.2	符合
73	南	1#乙类车间	A 第 4.2.9 条	15	16.0	符合
74	北	次要运输道路	A 第 4.3.2 条	5	7.2	符合
75		1#丁类车间	A 第 4.2.9 条注 1	12	22.4	符合
十三	1#丁类仓库					
76	东	门卫	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.2 条	10	27.6	符合
77		围墙	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.5.5 条	5	33.6	符合
78	西	次要运输道路	A、B 无要求	/	6.0	符合
79		1#丁类车间	A 第 4.2.9 条注 9, B 第 3.4.1 条	10	19.7	符合

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
80	南	主要运输道路	A、B 无要求	/	7.5	符合
81		1#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9， B 第 3.5.2 条	10	24.7	符合
82		1#乙类仓库	A 第 4.2.9 条注 9， B 第 3.5.1 条	12	24.7	符合
83	北	围墙	A 第 4.2.9 条注 9， B 第 3.5.5 条	5	5.7	符合
十四	1#丁类车间					
84	东	次要运输道路	A、B 无要求	/	7.8	符合
85		1#丁类仓库	A 第 4.2.9 条注 9， B 第 3.4.1 条	10	19.7	符合
86	西	围墙	A 第 4.2.9 条注 9， B 第 3.5.5 条	5	8.7	符合
87	南	次要运输道路	A、B 无要求	/	9.3	符合
88		1#甲类车间	A 第 4.2.9 条注 1	12	22.4	符合
89	北	1#罐区（戊类）	A、B 无要求	/	13.4	符合
90		围墙	A 第 4.2.9 条注 9， B 第 3.5.5 条	5	19.8	符合
十五	1#罐区（戊类）					
91	储罐间间距		A、B 无要求，C 第 4.3.3 条	2	2.5	符合

注 1：A-《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）
B-《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 版）
C-《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16931-2008）
内部间距参照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）进行检查，没有要求的参照 B、C 进行检查。

总平面布置及厂区内防火间距检查小结：经安全检查表检查，该项目生产装置工艺流程顺畅，管理方便，总平面布置、内部防火间距符合相关标准、规范的要求。

7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该项目在合肥新站化工园区内，主要危险、有害因素是火灾、爆炸、物理爆炸、中毒和窒息等。其多米诺半径分析情况见表 7-6。

表 7-6 多米诺半径检查表

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)	影响范围内情况		公司外可能引发的多米诺事故
					公司内部	公司外部	
1	液氮储槽	容器物理爆炸	物理爆炸	28	1#丁类车间	空地	不涉及
2	氢气长管拖车	容器物理爆炸	物理爆炸	16	1#丁类车间	/	不涉及
3	1#罐区（液氩、液氮、二氧化碳储罐）	容器物理爆炸	物理爆炸	23	1#丁类车间、1#罐区	空地	不涉及
4	2#罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	19	一氧化二氮汽化器、泵	/	不涉及
5	2#乙类仓库	容器物理爆炸	物理爆炸	6	2#乙类仓库	/	不涉及
6	1#丁类仓库	容器物理爆炸	物理爆炸	1	1#丁类仓库	/	不涉及
7	1#甲类仓库	容器物理爆炸	物理爆炸	1	1#甲类仓库	/	不涉及
8	1#甲类车间	容器物理爆炸	物理爆炸	1	1#甲类车间	/	不涉及

由上表可知，多米诺效应的影响范围均在公司内部。

根据以上分析可知，假如该项目发生物理爆炸等事故，其影响基本均在公司内部，对公司周边其他单位生产、生活区居民等影响在可接受范围。

7.1.4 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

该项目拟位于合肥新站化工园区 B2 区内建设，该项目不在居民区、医院、学校等环境敏感点安全防护距离内。

该项目位于合肥新站化工园区内，西侧为合肥鼎材科技有限公司（以下简称“鼎材科技”），鼎材科技主要从事光阻剂、发光材料生产，其使用的危险化学品主要有丙烯酸类单体、丙烯酸树脂、光引发剂、丙二醇甲醚醋酸酯、3-甲氧基乙酸丁酯、丙二醇乙醚、环己酮；厂区北侧为安徽长城物流有限责任公司；厂区东侧为园区道路（通宝路），隔通宝路为合肥芯科电子材料有限公司；厂区南侧为园区道路（珠城西路），隔珠城西路为安徽元琛环保科技股份有限公司在建厂区。园区周边生活区及经营场所距离该项目较远，对该项目影响较小。

7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

自然条件对该项目安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件，其

中尤以强风、大雾、雷电、高低温、地震等项目影响较大。

1.强风：大风可能会对该项目塔类以及周边比较高大的设施产生一定影响，大风天气下若厂区发生有毒物质泄漏，会扩大危害范围可能危害到该项目。

2.雾：大雾会造成户外工作时的视线障碍。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

3.雷电：雷电对比较高大的厂房建筑和露天室外装置（比排气筒等）有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾爆炸事故的发生，项目所在地多年平均雷暴天气 30 天。

4.高、低温：该地区年平均气温为 16℃，极端最高气温为 41.1℃，极端最低气温为-20.6℃。高温环境会导致人员体内热量积蓄过多而中暑的“热射病”，在烈日下曝晒易导致脑膜或大脑充血、出血、水肿等的“日射病”。冬季低温环境不仅影响作业效率及安全，亦可造成人员冻伤。低温环境中的各种设备若保温不善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

5.地震：根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年修订），合肥市抗震设防烈度为 7 度，该项目甲类仓库、乙类仓库、乙类车间等抗震设防烈度应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施。

7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施的安全可靠性

7.2.1 分析拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施安全可靠性

1.主要技术工艺和装置、设备、设施

依据《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）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（原安监总局安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》、《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）等辨识，该项目不涉及淘汰落后安全技术、设备、安全生产工艺技术装备。

该项目涉及生产工艺为成熟的提纯工艺，技术成熟、可靠。

主要设备选型采用有资质厂家生产的定型产品，罐、塔等设备根据使

用、储存的物料性质分别采用不锈钢、碳钢等材质，压力容器、压力管道的设计压力大于使用压力，其他设备均根据物料性质及生产条件采用相应的材质，设备选型安全可靠。

2. 自动化控制

该项目新建抗爆控制室、机柜间，控制室设置在生产装置外，远离火灾、爆炸等危险场所，控制室包括操作室、机柜室、工程师室、空调机室、不间断电源装置（UPS）室、备件室等。

（1）该项目拟设自动化控制情况

该项目提纯生产重点监管危险化学品，不涉及重点监管危险化工工艺、未构成危险化学品重大危险源，项目拟建设 PLC、GDS 系统。

PLC 控制系统对装置的生产过程进行集中监视控制、管理和操作，对于超限变量设有报警或联锁，完成反馈控制、联锁、报警、制表打印等功能。

可燃气体报警系统（GDS）和 PLC 系统分开，采用二级声光报警。PLC、GDS 系统应满足一级供电负荷。

生产装置区设置视频监控系统一套，监控信号远传控制室。

（2）自动化拟采用的主要安全技术措施

1) 仪表电源及气源

仪表电源属于一级负荷中特别重要的负荷，采用双 UPS 电源，电池备用时间为 30 分钟。

仪表空气由新建空压机组提供。

2) 传感器和执行单元

传感器和执行单元的选型原则为故障安全型，即开关类检测仪表带电工作，正常接点闭合；控制阀故障（气源、电源、信号故障）位置和响应时间的选择满足工艺单元的安全要求。

为提高系统的可靠性和可用性，对部分传感器采用了 MooN 的设计。用于安全联锁的阀门的电磁阀均为正常带电、联锁失电的工作方式。

3) 信号报警系统

为保证装置的正常生产和操作，对有关过程参数越限和设备状态异常均以声、光形式提醒操作人员。信号报警系统在 PLC 中实现，报警信息包括报警优先级、报警参数当前值、报警设定值、报警时间、文字描述及其它信息，并存储贮在系统中。

4) 安全联锁系统

装置的安全保护采用 PLC 安全联锁系统，在基础设计阶段开展 HAZOP 分析、LOPA 分析并确定是否需要设置 SIS 系统。

5) 有毒和可燃气体报警系统

在各工艺装置区内有可能泄漏可燃气体的地方设可燃气体探测器，在工艺装置区内有可能欠氧的地方设氧浓度气体探测器，在各工艺装置区有可能泄漏有毒气体的地方设有毒气体专用探测器。设置独立的可燃和有毒气体报警系统（GDS），在控制室内设置 GDS 监视站。

6) 联动控制：系统在一级报警时启动现场防爆声光警报器，以便及时处理可燃/有毒气体泄露事故并通知人员疏散，启动相应部位的风机。

7) 所有仪表信号电缆均为阻燃、带铜丝编制屏蔽层的电缆。

控制系统与电气 MCC 之间的信号往来，均需信号隔离；来自电气 MCC 动设备的运行状态信号（DI），以及联锁控制电气动设备至 MCC 的控制信号（DO），进出控制系统均需经过中间继电器；与电气联系的模拟信号（AI/AO）采用隔离器隔离。

8) 安装于爆炸危险区域的现场仪表符合防爆要求。仪表选型应充分考虑防冻、防火、防水、防尘等防护措施。

9) 合理设置仪表接地系统。控制室内的用电仪表、用电设备、仪表盘（台）、控制系统机柜和接线箱的金属外壳进行安全保护接地，设置保护接地系统；屏蔽电缆的屏蔽层和控制系统的的工作接地系统，其接地电阻根据制造厂的要求而定；全厂接地系统采用等电位方式接地。

7.2.2 分析拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

该项目生产使用的主要原辅材料中，均储存在仓库，当班使用时搬运至使用现场，混合气充装的气体通过气瓶储存在仓库，一般气体充装来源于相应气体储罐或鱼雷车。主要原辅材料及产品匹配性分析见表 7-7。

表 7-7 主要原辅材料及产品储存匹配表

序号	名称	储存情况	储存能力	该项目生产/使用量	周转天数	检查结果
1	三氟化硼（原料）	2#乙类仓库	3.3t	303.03t/a	3	匹配
2	三氟化硼（产品）	2#乙类仓库	3.3t	300t/a	3	匹配
3	钠石灰	1#丁类仓库	0.5t	2.44t/a	61	匹配
4	四氯化硅（原料）	2#乙类仓库	4t	303.03t/a	4	匹配
5	四氯化硅（产品）	2#乙类仓库	4t	300t/a	4	匹配
6	氟氮平衡气（20%氟气混合 80%氮气）	2#乙类仓库	0.05t	1.648t/a	9	匹配
7	氩气	1#丁类仓库	0.5t	3.744t/a	40	匹配
8	氟气	1#丁类仓库	0.8t	9.929t/s	24	匹配
9	氟气	1#丁类仓库	0.4t	1.93t/a	62	匹配
10	氯化氢	2#乙类仓库	0.05t	0.216t/a	12	匹配
11	氢气	1#甲类仓库	0.01t	0.216t/a	14	匹配
12	氩气	1#丁类仓库	0.007t	0.007t	365	匹配
13	0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne	1#乙类仓库	50 瓶	3000 瓶/a	5	匹配
14	13.5%Ar+10ppmXe+Ne	1#乙类仓库	50 瓶	3000 瓶/a	5	匹配
15	0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne	1#乙类仓库	80 瓶	5000 瓶/a	5	匹配
16	1.25%Kr+Ne	1#乙类仓库	80 瓶	5000 瓶/a	5	匹配
17	4.5%HCl+1%H ₂ +Ne	2#甲类仓库	65 瓶	4000 瓶/a	5	匹配
18	0.5%HCl+Ne	2#甲类仓库	65 瓶	4000 瓶/a	5	匹配
19	100ppm-10%H ₂ +Ne	2#甲类仓库	65 瓶	4000 瓶/a	5	匹配
20	八氟丙烷（充装气源）	1#丁类仓库	5t	300.084t/a	5	匹配
21	八氟丙烷（分装后）	1#丁类仓库	5t	300t/a	5	匹配

序号	名称	储存情况	储存能力	该项目生产/使用量	周转天数	检查结果
22	二氧化碳	1#罐区	52t	6000t/a	3	匹配
23	二氧化碳（充装后）	1#丁类仓库	7.2t	6000t/a	1	匹配
24	一氧化二氮	2#罐区	36.9t	3000.422t/a	4	匹配
25	一氧化二氮（充装后）	2#乙类仓库	8.4t	3000t/a	1	匹配
26	液氩	1#罐区	70t	3000t/a	8	匹配
27	氩气	1#丁类仓库	4t	3000t/a	1	匹配
28	氦气	氦气鱼雷车停车区	0.8	10t/a	15	匹配
29	氦气（充装后）	1#丁类仓库	200 瓶	10000 瓶/a	6	匹配
30	液氦	氦气鱼雷车停车区	4t	50t/a	18	匹配
31	液氦（充装后）	1#丁类仓库	0.8t	50t/a	5	匹配
32	液氮	1#储罐	40t	3700t/a	3	匹配
33	氮气	1#丁类仓库	4t	3000t/a	1	匹配

备注：气体充装完即进行配送，正常仓库内为周转暂存。

各仓库防火分区内储存物料禁忌性分析如下表。

表 7-8 各仓库防火分区储存物料禁忌性分析

序号	防火分区	储存物料名称	物料性质	是否禁忌
1	1#甲类仓库防火分区一	氢气	易燃气体	否
2	1#甲类仓库防火分区二	308 波长准分子激光气	混合气体	否
3	2#乙类仓库防火分区一	三氟化硼	加压气体，毒性	否
4	2#乙类仓库防火分区二	一氧化二氮	氧化性	否
5	2#乙类仓库防火分区三	四氯化硅、氯化氢	腐蚀性、毒性	否
6	2#乙类仓库防火分区四	氟氖平衡气	混合气体	否
7	2#乙类仓库防火分区五	固体废物、液体危废	可燃性、腐蚀性	否
8	1#乙类仓库	193 波长准分子激光气和 248 准分子激光气	混合气体	否
9	1#丁类仓库	钠石灰	无机碱性腐蚀性固体	否
		4A 分子筛	/	

序号	防火分区	储存物料名称	物料性质	是否禁忌
		氩气	加压气体	
		氟气	加压气体	
		氟气	加压气体	
		氩气	加压气体	
		八氟丙烷	加压气体	

储存配套情况小结：该公司主要原辅材料及产品与危险化学品生产、储存过程匹配。

7.2.3 分析拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

该项目配套和辅助工程有供排水、供电、冷冻、压缩空气等。其匹配情况如表 7-9 所示。

表 7-9 配套和辅助工程匹配情况表

序号	工程名称	配套和辅助情况	检查结果
1	供水	该项目生活水用量为900m ³ /a；生产水用量为832.75m ³ /a。水源来自市政供水管网，可满足该项目需要。	匹配
2	供电	该项目总装机容量约 765kW，有功负荷：P _j =456kW，新建变配电室安装 1 台 630kVA 变压器和 1 台 315kVA 备用变压器，控制室配有不间断 UPS 电源，应急照明均配置不间断电源。规划由两路市政电源接入，可以满足供电需求。	匹配
3	冷冻	该项目冷源由灌装的液氮杜瓦罐车间现场供应，可以满足功能需求。	匹配
4	空压、仪表气	公司新建1台空压机组，压缩空气供应能力10Nm ³ /min，供气压力0.8MPa，配备1台5m ³ 仪表气缓冲罐，主要作为该项目仪表气源等使用，仪表气源可靠。该项目最大用量10Nm ³ /min。	匹配
6	消防	该项目同一时间内的火灾起数按 1 起计，最大消防水量建筑为 2#乙类仓库（V=5276.7m ³ >5000m ³ ），其室外消火栓设计流量为 25L/s、室内消火栓设计流量为 10L/s，火灾延续时间按 3.0h 计。公司拟规划新建消防设施，拟建消防水池有效容积 400m ³ 、1 台流量消防主电动泵供水能力 40L/s，1 台流量 40L/s 柴油备用消防泵，拟配备的消防泵可满足项目消防水需求；拟配备消火栓稳压系统、高位消防水箱等，消防水源来自市政管网，管径 DN100，水压 0.3MPa，供水能力可以满足消防水池补水需求。 该项目生产装置区沿道路设置室外地上式消火栓，管径 DN150，间距不大于 120 米。	匹配

序号	工程名称	配套和辅助情况	检查结果
7	污水处理	本项目废水主要为新钢瓶研磨清洗废水、纯水制备浓水和生活污水。生活污水经化粪池处理后汇同新钢瓶研磨清洗废水、纯水制备浓水一起经厂区总排口接入集中区污水管网后送至蔡田铺污水处理厂集中处理。	匹配
8	废水	按照《水体污染防控紧急措施设计导则》的要求，为防范和控制事故状态下环境污染事故的发生，消防事故水应排入事故水池。根据公式 $V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$ 计算，本项目发生火灾时可能产生最大污水量的场所为 3#仓库，按照上述公式，计算得： V_1 （事故装置的物料量）=50m ³ V_2 （发生事故的消防水量）=378m ³ V_3 （发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量）=0m ³ V_4 （发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量）=0m ³ V_5 （发生事故时可能进入该收集系统的降雨量）=313m ³ 。 $V_{总} = 50 + 378 + 313 = 741m^3$ 。该项目拟建有效容积 800m ³ 一座事故池。	匹配

配套和辅助工程情况小结：该项目配套和辅助工程能够满足安全生产的需要。

7.3 事故应急救援

该项目建成后，该公司应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部令第2号）的相关要求编制事故应急救援预案经评审后并及时备案。

该公司拟建厂址距安徽医科大学第一附属医院(北区)5.5km，距新站区消防救援大队 4.6km，安徽医科大学第一附属医院(北区)和新站区消防救援大队可作为事故应急救援依托单位。

第八章 安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

1. 生产过程中采取的自动控制措施

本项目采用自动控制系统对生产装置的过程参数进行监视、控制。对系统内报警事件和各类报表进行打印输出。工艺过程稳定，产品质量提高，卫生条件大为改善，劳动强度大大降低。

(1) 本项目建筑物设计按《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)执行。所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备，设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。

(2) 总平面布置上，各建设装置均按有关规范设计，保证各装置间安全间距、建立环行消防通道。

(3) 火源的控制与消除：生产中引起火灾，着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计中采取安全有效措施，消除和控制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、负压操作、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。按规范要求设置消防设施，一旦发生火灾时可以及时进行扑救。

(4) 本项目输送管道(除腐蚀物料外)采用的不锈钢管。管道连接采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率。如法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。输送泵均采用密封防泄露磁力泵。物料输送管线要定期试压检漏。

(5) 法兰选型严格根据管道的介质和操作条件，选用合理的密封结构及法兰密封面的型式和垫片的种类。本项目针对易燃易爆的物料，管道采用带颈对焊法兰(WN)，公用工程(循环水、冷冻水、氮气、仪表气等)介质的管道选取带颈平焊法兰(SO)。阀门材料选型时考虑介质的压力、温度、腐蚀、

冲刷等方面的因素，阀体材质具有足够的强度、刚性和韧性及良好的耐腐蚀性能，避免。

(6) 阀门及垫片：阀体材料设计时已考虑介质的压力、温度、腐蚀、冲刷等方面的因素，阀体材质具有足够的强度、刚性和韧性及良好的耐腐蚀性能，本项目针对蒸汽、导热油等选用的阀门，阀体材料主要为 WCB，阀芯阀座视介质情况而定，项目可选用碳钢及 304 材质，管道的采用不锈钢阀门，阀体材料主要为 CF8。溶解釜和蒸馏釜等放料阀门采用不锈钢阀门，阀体材料主要为 CF8，其余如循环水、工艺水等选用的阀门，阀体材料主要为 WCB。项目工艺物料的管道选用快开式球阀，公用工程管线的阀门选用截止阀和球阀。阀门的压力等级不得低于 1.6MPa。项目有机溶剂、物料介质管道附件间的垫片选用改性聚四氟乙烯垫片或金属垫片。

2. 防雷、防静电及静电接地的安全措施

建筑物的防雷接地均按照《建筑物防雷设计规范》中的有关规定设置。具有爆炸危险场所的工艺生产装置及建筑构筑物，均进行了防直击雷及防雷电感应，并做接地体装置，其接地电阻不大于 4 欧姆。

所有工艺生产装置及其管线，按工艺介质特点及生产要求，做防静电接地。生产车间内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接；生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统，其共用接地网的接地电阻值不应大于 4 欧姆，若不能满足要求应增加接地极根数。界区采用 50×50×5(L=2.5m) 镀锌角钢，接地连线采用 40×5 镀锌扁钢。所有的连接采用焊接，并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后，方可使用。

(2) 总平面布置上，各装置均按有关规范设计，保证各装置间安全间距、建立环形消防通道。生产装置尽量采用敞开化、露天化布置、保证良好通风和足够的泄爆面积。

(3) 火源的控制与消除：生产中引起火灾的着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计中采取安全有效措施，消除和控

制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、负压操作、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。按规范要求设置消防设施，一旦发生火灾时可以及时进行扑救。

3.防毒、防腐蚀、防泄漏

(1) 密闭化处理：本项目为有效控制有毒物质的散发、外溢，对可燃、有毒物质的存贮、流转等均采取密闭化处理，减少生产过程中发生“跑、冒、滴、漏”现象。本项目主要原料为液体原料的，都是通过密闭管道输送。

(2) 本工程生产岗位应严格执行《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)和《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)，生产均在密闭状态下使用，不与人员接触。对有害气体散发量较少的厂房，厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒物料的场合，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备了必要的洗眼器、洗手池、防毒面具及防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。

(3) 有防腐要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理。

(4) 危险物质运输应按危险物品管理条例进行，如发生泄漏应用大量水冲洗或抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉和砂土等扑救。

(5) 依据国家有关规定，使用经登记注册的危险化学品。

(6) 急性中毒的抢救及应急措施：需在医务室中配备常用急救设备和器械、救护人员使用的防毒面具、保护口罩、氧气呼吸器、人工呼吸器等。常用的药品和器材：止血带、洗胃器、洗眼器、受水壶、受水器、甘露醇、葡萄糖、2%硼酸溶液、5%碳酸溶液、1:5000 高锰酸钾溶液。还需呼吸中枢兴奋剂、强心剂、镇静剂和解毒剂等。现场操作人员若呼吸有毒气体太多而中毒时，须将患者急速离开现场，送急救室抢救，后送医院治疗。

(7) 装置及系统所使用的各种阀门、法兰必须保证质量。重要的阀组要有旁路，设计布局要有利于操作、检修。在生产过程中应加强对各类阀门的日常检查和维修保养，保证阀门严密、防止渗漏、开关灵活。

(8) 加强个人防护措施, 要求职工配戴好防护用品, 如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套, 进入高浓度环境中要配戴防毒面具。现场要常备 2%硼酸水和 5%碳酸氢钠溶液, 以备事故发生时冲洗。

(9) 公司医务室应 24 小时值班, 并配备有各种急救药品, 以防患于未然。。

4.防噪声

设计中尽量选用低噪设备, 对风机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施; 并且在管道设计中与振动源相连的管线, 在靠近振源处应设置柔性接头, 以隔断固体传声。经上述治理后; 可使设备排放噪声 $\leq 85\text{dB}$, 工厂各处噪声均符合《工业企业噪声噪声控制设计规范》的要求。另外, 这些高噪设备的操作一般均在控制室进行, 操作工人仅需按规定进行必要的巡检, 巡检时可配戴防护耳罩、耳塞等劳保用品, 以进一步削减噪声, 保护工人的身心健康。

5.防机械损伤、烫伤

机械传动设备采用直联传动, 避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。凡高温(外表大于 60 摄氏度或小于 10 摄氏度)(如电加热气化设备)设备、管道均采用绝热(保冷)材料隔离, 以防烫伤事故发生。

6.其它防范措施

(1) 采用先进、可靠的控制技术。采用自动控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警系统, 以确保安全生产。

(2) 无盖水池、吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆, 高空作业必须按规定佩带防护用品。

(3) 凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯, 防止坠落伤害。

(4) 车间采光照度分别按《建筑采光设计标准》和《工业企业照明设计标准》执行, 生产现场避免眩光产生; 中控室采用大面积发光天棚; 变电所内及

工艺要求特殊生产装置的出入口等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间 30min。

(5) 对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业。成品的包装、输送及原料的提升均采用机械设备作业，可减轻工人体力劳动强度。

(6) 对有毒气体及粉尘排放岗位设置有气体检测仪及粉尘检测仪，用于生产场所的安全监测及卫生标准的监测。

(7) 所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。

(8) 设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全。在装置区内设置各种安全消防标志。

(9) 各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌，挂于醒目位置，管道应标明流向、介质、阀门应有开关标记，以防止误操作事故的发生。装置内应指示有明确的巡检路线。

(10) 为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种仪表，在安装使用之前，必须由计量检定部门进行检定，出具检定证书，并做好登记。压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定。

(11) 生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验，应进行试压和试运。

(12) 铅封的阀门（安全阀和放空阀）前后如有有盲板或截止阀，应在管道及仪表流程图上注明正常情况下的起闭要求。安装和使用应按设计要求进行。装置内所有设备、管线和生产设施涂刷时，应满足相应的涂色标准要求。

7.安全色和安全标志

化工装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、灭火桶。火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。

8.安全管理机构及人员配置

本项目设置专门的安全管理机构，建立相应的安全管理规章制度，由厂经理直接负责安全工作，车间内设专职安全管理员，其主要职责是：安全教育、安全措施的实施和维护保养、安全检查、安全监督、劳动保护、抢救病人等。生产操作人员具有一定的文化素质，经过专门培训，熟知各项安全操作规程和各种物料特性，掌握各项安全措施的操作使用。

办公室、维修室均备有急救箱，箱内备有必要的药棉、纱布、绷带等。

8.1.2 补充的安全对策措施

根据项目可行性研究报告提出采取的安全对策措施情况，本报告从以下几方面补充提出安全对策与建议。

1.总平面布置

该项目厂址符合有关法律、法规、标准、规范的要求，项目建设单位应注意厂区停用、改建等建构筑物、设备设施等规划情况、周边用地规划情况等，确保与该项目的防火间距、事故风险等符合相关标准、规范要求。企业内部如需对平面布置和设备设施等进行调整、变动，应由设计单位出具设计变更文件，并在应急管理部门备案。重大变更或生产规模等变化应重新进行安全条件评价。

2.拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施

结合该项目情况，对拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施补充提出的安全对策与建议见表 8-1。

表 8-1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策与建议

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
1	安监总局令第 41 号, 安监总局令第 79 号、89 号修改第 9.1 条	本项目应经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设。
2	安监总局令第 41 号, 安监总局令第 79 号、89 号修改第 9.3 条	涉及易燃易爆（氢气）、有毒有害气体化学品（三氟化硼、一氧化二氮、氯化氢等）的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。
3	《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见	化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	见》（原安监总管三（2014）116号）第13条	
4	安监总管三（2013）76号第3条	在基础设计阶段开展HAZOP分析，LOPA分析、并确定SIL等级。
5	安监总管三（2013）76号第19条	本项目必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果，要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770）等相关标准开展安全仪表系统设计，装备安全仪表系统。
6	GB 51283-2020 第5.1.1条	使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定： 1 宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。 2 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。
7	GB 51283-2020 第5.1.3条	对于涉及三氟化硼提纯、储存设备，应采取防止该类物质与水接触的安全措施
8	GB 51283-2020 第5.1.6条	严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。
9	GB 51283-2020 第5.1.7条	下列设备应设置防静电接地：使用或充装可燃气体（氢气）的设备。
10	GB 51283-2020 第5.1.10条	工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。
11	GB 51283-2020 第5.1.11条	除本标准另有规定外，承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160执行，其耐火极限尚应符合下列规定： 1 露天生产设施支承设备的钢构（支）架及球罐的钢支架的耐火极限不应低于2.00h； 2 主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处，其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于2.00h。
12	GB 51283-2020 第5.2.2条	本项目生产操作的提纯系统，宜采取下列一种或几种减缓措施： 1 紧急冷却；2 抑制；3 淬灭或浇灌；4 倾泻；5 控制减压。
13	GB 51283-2020 第5.5.3条	供生产设施专用的可燃和助燃气体（液化气体）钢瓶的总几何容积不应大于1m ³ ，且分别存放在位于生产设施边缘的敞篷内或厂房内靠外墙的钢瓶间内，并有钢瓶架等可靠的固定措施。厂房内钢瓶间与其他区域应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙分隔；当厂房内其他区域同一时间工作人数超过10人时，应采用防爆墙分隔。可燃气体的钢瓶距明火或散发火花地点的防火间距不应小于15m。
14	GB 51283-2020 第5.5.8条	有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。
15	GB 51283-2020 第5.6.2条	污水处理设施（场、站）中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪。
16	GB 51283-2020 第5.6.3条	污水处理系统防爆型电气设备，应根据爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别确定。
17	GB 51283-2020 第5.7.1条	下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：1 容积式泵和压缩机的出口管道；2 冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；3 不凝气体积聚产生超压的设备

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		和管道系统；4 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；5 低沸点液体（液化气等）容器或其出口管道；6 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道；7 低沸点液体进入装有高温液体的容器。
18	GB 51283-2020 第 5.7.2 条	安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定： 1 独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准； 2 安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定，不得超过表 5.7.2 的限制；
19	GB 51283-2020 第 5.7.3 条	安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。
20	GB 51283-2020 第 5.7.4 条	安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。
21	GB 51283-2020 第 5.7.5 条	安全泄放设施的出口管应接至吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。
22	GB 51283-2020 第 5.7.5 条	下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器： 1 输送爆炸性气体的风机、真空泵、压缩机等机械设备进、出口； 2 加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体 and 蒸气出口，以及集合总管进入可能有点燃源的焚烧炉、氧化炉、活性炭吸附槽等处理设备进口； 3 可燃气体在线分析设备的放空总管。
23	GB 51283-2020 第 5.8.1 条	应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统。
24	GB 51283-2020 第 5.8.2 条	火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。
25	GB 51283-2020 第 5.8.3 条	本项目自控设施的仪表选型、控制系统配置应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施： 1 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施； 2 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀； 3 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料； 4 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。
26	GB 51283-2020 第 5.8.4 条	使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。
27	GB 51283-2020	全厂性工艺及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	第 7.1.1 条	水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。
28	GB 51283-2020 第 7.1.2 条	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。
29	GB 51283-2020 第 7.2.4 条	氢气排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。
30	GB 51283-2020 第 8.1.2 条	厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。
31	GB 51283-2020 第 8.1.6 条	厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体和助燃气体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。
32	GB 51283-2020 第 10.2.2 条	当化验室和分析室的排风系统中含有易燃易爆物质时，通风机及其电机宜采用防爆型。
33	GB 51283-2020 第 10.2.5 条	柴油泵房应设置自然通风或机械通风设施。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定： 柴油泵房正常通风量应按换气次数不少于 3 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定。
34	GB 51283-2020 第 10.3.1 条	下列位置应设置正压送风系统： 1 设置在爆炸危险场所的非防爆类型的电控设备、正压型电气设备； 2 在爆炸危险区内的分析仪器室等专用建筑； 3 隔开爆炸危险区和非爆炸危险区的正压室、门斗。
35	HG 20571-2014 第 5.6.2 条	具有化学灼伤危害的物料不应使用玻璃等易碎材料制成管道、管件、阀门、流量计、压力计等。
36	HG20571-2014 第 4.2.10 条	重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。
37	GB/T12801-2008 第 5.6.1 条	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。
38	GB 50058-2014	该项目生产装置区涉及爆炸性气体环境，应按照 GB 50058-2014 第3章的相关要求划分爆炸性危险区域，爆炸区域内电气设备的选型、安装、设计及其接地等应符合第5章的相关防爆要求。
39	GB/T 50779-2022 第 3.0.1 条	厂区建筑物的抗爆要求、爆炸冲击波超压应通过爆炸安全性评估确定。
40	GB/T 50779-2022 第 3.0.13 条	控制室钢筋混凝土抗爆墙之间的楼盖、屋盖长宽比不应大于2；加劲砌体抗爆墙之间的楼盖、屋盖长宽比不应大于1.5，且抗爆墙的间距不应大于 12.0m。
41	GB/T 50779-2022 第 7.1.3 条	新风及回风应过滤。新风过滤器宜采用 C3级粗效过滤器和 Z2级中效过滤器，回风应采用 C3级粗效过滤器。新风应设化学过滤器。
42	HG/T 20508-2014 第 3.4.7 条	控制室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防静电、防滑建筑材料，也可采用活动地板；机柜室宜采用活动地板。活动地板应符合下列规定：应采用普通型或重型活动地板；活动地板应具有防静电、防火、防水性

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		能；活动地板均布荷载不应小于 23000N/m^2 ；活动地板表面平面度不应大于 0.6mm ；活动地板的系统电阻值应为 $1.0\times 10^6\Omega\sim 1.0\times 10^{10}\Omega$ ；活动地板距离基础地面高度不宜小于 0.3m ；活动地板的基础地面应为不易起灰尘的建筑材料。
43	HG/T 20508-2014 第 3.4.10 条	控制室除空调机室以外的区域应做吊顶，并应符合下列规定：操作室、工程师吊顶距地面的净高不宜小于 3.0m ；机柜室吊顶距活动地板的净高不宜小于 2.8m ；中心控制室内操作室吊顶距地面的净高不宜小于 3.3m 。
44	HG/T 20508-2014 第 3.4.11 条	控制室门的设置，应符合下列规定：应满足安全和设备进出的要求；控制室通向室外门的数量应根据控制室大小及建筑设计要求确定；抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区；控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门。
45	HG/T 20508-2014 第 3.6.2 条	控制室内的空气应符合下列规定：空气中粒径小于 $10\mu\text{m}$ 的灰尘浓度应小于 0.2mg/m^3 ；空气中有害物质最高允许浓度应符合下列规定： H_2S 小于 0.01mg/m^3 ； SO_2 小于 0.1mg/m^3 ； Cl_2 小于 0.01mg/m^3 。
46	GB/T 50493-2019 第 3.0.1 条	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。有毒气体主要为三氟化硼、一氧化二氮、氯化氢、氟。
47	GB/T50493-2019 第 3.0.2 条	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。
48	GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。
49	GB/T 50493-2019 第 3.0.4 条	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警。
50	GB/T 50493-2019 第 3.0.5 条	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告
51	GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。
52	GB/T50493-2019 第 3.0.7 条	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。
53	GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。
54	GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。
55	GB/T50493-2019 第 4.1.23 条	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1 气体压缩机和液体泵的动密封；

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		2 液体采样口和气体采样口； 3 液体（气体）排液（水）口和放空口； 4 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。
56	GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。
57	GB/T50493-2019 第 4.2.2 条	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。
58	GB/T50493-2019 第 4.3.5 条	1#甲类车间应在氢气充装上方的室内最高点易于滞留气体处设探测器。
59	GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	检测比空气中的可燃气体和有毒气体时，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。
60	GB/T50493-2019 第 6.1.3 条	环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。
61	GB5083-1999 第 5.7.4 条	操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。
62	GB5083-1999 第 6.1.6 条	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有转轴、联轴节、等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。
63	GB5083-1999 第 6.3 条	生产设备的灼热或过冷部位须配置防接触设施。
64	GB4053.3-2009 第 4.1.1 条	钢直梯采用钢材的力学性能不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。
65	GB4053.3-2009 第 4.6 条	在室外安装的钢直梯和连接部分的雷电保护，连接和接地附件应符合 GB50057 的要求。
66	GB4053.3-2009 第 5.7.6 条	钢直梯护笼底部距梯段下端基准面不应小于 2100 mm，不大于 3000 mm。护笼的底部宜呈喇叭型，此时其底部水平笼箍和上一级笼箍间在圆周上的距离不小于 100mm。
67	GB4053.3-2009 第 4.1 条	钢斜梯采用钢材的力学性能应不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。
68	GB4053.3-2009 第 5.1 条	1.梯高宜不大于 5m，大于 5m 时宜设梯间平台（休息平台），分段设梯。 2.单梯段的梯高应不大于 6m，梯级数宜不大于 16。
69	GB4053.3-2009 第 4.1.1 条	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的边缘应设置防护栏杆。
70	GB4053.3-2009 第 5.2.2 条	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度不低于 1050mm
71	GB4053.3-2009 第 5.1.2 条	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 50mm。构件设置方式应阻止攀爬。
72	GB4053.3-2009 第 5.6.1 条	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
73	GB20571-2014 第 4.1.10 条	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。
74	《外壳防护等级 (IP 代码)》 (GB4208-2017)	室外电机的外壳防护等级应满足相关要求。
75	GB20571-2014 第 6.2.3 条	在有毒、有害的化工生产区域, 应设置风向标。
76	GB50223-2008 第 3.0.3 条、 第 7.2.6 条	该项目 1#甲类车间、1#甲类仓库、1#乙类车间、1#乙类仓库、2#乙类仓库、2#罐区的抗震设防类别应划为重点设防类, 应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施。
77	(GB50650-2011) 第 4.2.1 条	石油化工装置的户外装置区安置在地面上的高大、耸立的生产设备, 应进行防雷设计。
78	《石油化工装置防雷设计规范》 (GB 50650-2011)第 5.5.1 条	罐区金属罐体应作防直击雷接地, 接地点不应少于 2 处, 并应沿罐体周边均匀布置, 引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。
79	(GB50016-2014, 2018 版) 第 7.1.3 条、 第 7.1.8 条	该项目装置区应设置环形消防车道, 消防车道的净宽度和净空高度不应小于 4m, 转弯半径应满足消防车转弯的要求。
80	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.6.5 条	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备, 还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。反应釜应设置防止超压排放设施。设计单位应细化具体控制系统控制参数、联锁设置等设计内容。
81	HG 20571-2014 第 4.2.4 条	1.主装置内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地。 2.1#甲类车间、1#甲类仓库入口应设计人体导除静电装置。
82	GB/T 12801-2008 第 5.7.5 条	生产装置区应设置定置定位线, 物料定置存放。
83	GB 55037-2022 第 4.1.1 条	建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难, 有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。
84	GB 55037-2022 第 6.2.1 条	防火隔墙应从楼地面基层隔断至梁、楼板或屋面板的底面基层, 防火隔墙上的门、窗等开口应采取防止火灾蔓延至防火隔墙另一侧的措施。
85	GB/T 29729-2022 第 7.2.1.1 条	氢气系统设计应满足以下基本要求。 a) 失效-安全设计: 1) 设置安全泄放装置、阻火器等安全附件; 2) 设置单容错或双容错。 b) 自动安全控制: 1) 远程实时监测系统的安全状态; 2) 自动控制压力、流速等运行参数; 3) 测到氢泄漏或火焰时, 设备能自动采取相应的安全措施, 包括关闭截止阀、开启通风装置、关停设备等。 c) 氢系统出现异常、故障或失灵时, 报警装置能及时报警。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
86	GB 16912-2008 第 4.4.2 条	各种气体及低温液体出储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。
87	GB 16912-2008 第 4.6.5 条	1#丁类车间充装台应设高度不低于 2m、厚度不小于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。
88	GB 2550-2011 第 6.2 条	充装间应有足够的泄压面积和相应的泄压设施。充装介质密度小于空气的气体充装站排气泄压设施应设在建筑物顶部，充装介质密度大于或等于空气的气体，充装站排气泄压设施应设在建筑物靠近地面的位置上。
89	GB 2550-2011 第 7.4 条	充装接头应符合 GB 15383 中相关的规定。深冷液化气体储罐及软管等的快速接头应根据气体的不同采用不同的结构。
90	GB 2550-2011 第 7.7 条	充装毒性气体的厂房除设置一般机械通风外，还应备有事故排风装置。对排出含有大量有毒气体的空气应进行净化处理，使其符合 GBZ 1 中有规定的要求。
91	GB/T 34526-2017 第 7.1 条	混合气体气瓶充装应有必备的充装设备如下： a) 采用压力法配制的充装装置用压力表精度应不低于 0.4 级，其量程范围应为工作压力的 1.5~3 倍；同时压力表的示值误差需小于最小配气浓度的 2%（相对），指针式表盘直径应不小于 150mm。管道应设置有超压报警或自动切断气源的联锁装置。 b) 采用称重法配制的计量衡器，其精度应符合所配制产品的技术要求，其最大称量值应为使用的满量程 80%之内。液-液混合气体配制应配备专用复称衡器，并设有超装报警或自动切断气源的联锁装置。衡器定期校验周期不得超过 1 年，且在日常使用前应进行复核。 c) 气瓶充装前的处理应该配备加热抽空装置，且有自动阻断真空泵油回流的装置，并满足气瓶的预处理要求。 d) 气瓶充装装置应安装独立的放空管，并根据需要配备惰性气体置换接口。 e) 应该配备与混合气体相适应的分析仪器，分析原材料、与混合气和最终产品。 f) 配备气体混匀设备。
92	GB/T 34526-2017 第 7.3 条	配气装置及其相关设备要设置良好的接地保护。
93	GB 50019-2015 第 6.7.2 条	风管材料应满足风管使用条件、施工安装条件要求，并应符合下列规定： 1 宜采用金属材料制作； 2 风管材料的防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定； 3 风管材料的防腐蚀性能应能抵御所接触腐蚀性介质的危害； 4 需防静电的风管应采用金属材料制作。
94	GB 50019-2015 第 6.9.2 条	在下列任一情况下，通风系统均应单独设置： 1 甲、乙类厂房、仓库中不同的防火分区； 2 不同的有害物质混合后能引起燃烧或爆炸时； 3 建筑物内的甲、乙类火灾危险性的单独房间或其他有防火防爆要求的单独房间。
95	GB 50019-2015 第 7.3.2 条	有害气体净化吸收设备应符合下列规定： 1 应根据被吸收气体、吸收液、吸收塔形式和要求的吸收效率，选择经济合理的空塔气速；

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		2 气液之间宜逆流运行、有较大的接触面积、有一定的接触时间，并宜扰动强烈； 3 应根据有害气体吸收难易程度采用适宜的液气比，液气比宜可调节； 4 吸收塔的气体进口段应设气流分布装置，吸收塔的出口处应设置除雾装置； 5 应耐腐蚀，运行应安全可靠； 6 构造宜简单，宜便于制作和检修。
96	安监总管三（2017）121号第13条	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧应满足国家标准关于防火防爆的要求。
97	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》皖应急〔2021〕74号第11条	独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过9人。
98	《安徽省危险化学品安全综合治理实施方案》第19条	新建化工装置必须装备自动化控制系统。
99	建议	1. 氮气输送管道应设置压力表和单向阀，压力在线监控、调节。 2. 该项目涉及塔、储罐等高大设备设施，设计时应考虑风、雪载荷等因素，防止坍塌事故及进一步次生灾害的发生。

3.“两重点、一重大”

（1）重点监管的危险化学品

对重点监管的危险化学品补充提出的安全对策与建议见表 8-2。

表 8-2 重点监管的危险化学品安全对策与建议

序号	依据条款	安全对策措施与建议
一		三氟化硼
1	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全措施之一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，提供充分的局部排风和全面通风。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴导管式防毒面具，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。输入、输出管线等设置紧急切断设施。 避免与醇类、碱类、水及含水物质、碱金属、碱土金属、烷基硝酸酯等接

序号	依据条款	安全对策措施与建议
		触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运钢瓶等可移动设备时轻装轻卸，戴好气瓶安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。
2	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全措施之特殊要求的操作安全	(1) 从事三氟化硼作业的人员应穿戴好防护用品，在现场应配备长管式防毒面具。发生事故时，必须使用自给正压式呼吸器、橡胶工作服和橡胶手套。 (2) 充装三氟化硼的气瓶阀及瓶颈螺纹连接处不得泄漏；必须戴好安全帽；返厂三氟化硼气瓶在充装前应进行加热、抽空处理。 (3) 气瓶和灌装车灌装的三氟化硼的压力要符合《气瓶安全监察规程》的规定：充气后在 20℃时的压力，不得超过气瓶的公称工作压力。瓶内三氟化硼不能用尽，按规定应留有余压，并不低于 0.05MPa。 (4) 搬运时要戴好气瓶安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器受损。 (5) 在含三氟化硼环境中作业应采用以下防护措施：根据不同作业环境配备相应的三氟化硼气体检测仪及防护装置，并落实人员管理，使三氟化硼气体检测仪及防护装置处于备用状态；作业环境应设立风向标；重点检测区应设置醒目的标志、三氟化硼气体检测仪、报警器及排风扇；在可能发生三氟化硼中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌。 (6) 进行检修和抢修作业时，应携带三氟化硼气体检测仪和正压自给式空气呼吸器。
3	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全措施之特殊要求的储存安全	(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房，远离高温、热源。库房温度不宜超过 30℃，保持容器密封。 (2) 应与醇类、碱类、水及含水物质、碱金属、碱土金属、烷基硝酸酯、食用化学品等分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 (3) 盛装三氟化硼的铝合金无缝气瓶应漆成银灰色，并用黑字标明。必须有安全罩，瓶外用橡皮圈或草绳包装。气瓶应贮存在低温、通风良好场所，避免日晒，远离高温物体；罐车的罐体外表均涂银灰色，并有明显的蓝色字体标明。 (4) 禁止将储罐设备及处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。 (5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。
二		氢气
1	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全措施之一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和

序号	依据条款	安全对策措施与建议
		设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
2	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全措施之特殊要求的操作安全	(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 (2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过5瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m。 (3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 (4) 使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有0.5MPa的剩余压力。
3	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全措施之特殊要求的储存安全	(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。 (2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于3次，事故通风每小时换气次数不得小于7次。 (3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。

4.危险化学品生产、储存过程配套和辅助工程

对危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程补充提出的安全对策与建议见表8-5。

表 8-5 危险化学品生产、储存过程配套和辅助工程安全对策与建议

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
1	GB/T 12801-2008 第 6.2.1 条	企业应当按照 GB11651 和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。
2	GB50054-2011 第 4.2.1 条	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm，其底座周围应采取能防止鼠、蛇等小动物进入箱内。
3	HG20571-2014 第 5.6.5 条	涉及三氟化硼、钠石灰等具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，洗眼器、淋洗器的服务半径应不大于 15m。
4	GB30871-2022	涉及检维修动火、进入受限空间作业、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路等作业，其作业前的准备工作、作业中的安全防护措施、作业后的安全撤除等工作应严格按照相关要求执行。
5	GB17914-2013 第 8 条安全操作	1.作业人员应有操作易燃易爆性商品的上岗作业资格证书； 2.作业人员应穿防静电工作服，戴手套和口罩等防护用品，禁止穿钉鞋； 3.操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击； 4.各项操作不应使用能产生火花的工具； 5.库房内不应进行分装、改装、验收等，以上活动应在库房外进行。
6	(GB50054-2011) 第 6.1.1 条	配电线路应装设短路保护和过负载保护。
7	(GB50054-2011) 第 7.6.24 条	电缆沟和电缆隧道应采取防水措施，其底部排水沟的坡度不应小于 0.5%，并应设集水坑，积水可经集水坑用泵排出，当有条件时，积水可直接排入下水道。
8	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 7.6.38 条	电缆通过下列各地段应穿管保护，穿管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。 1.电缆通过建筑物和构筑物的基础、散水坡、楼板和穿过墙体等处； 2.电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段； 3.电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处部分； 4.电缆可能受到机械损伤的地方。
9	SH/T3006-2012 第 4.2.1 条	控制室位置应符合 GB50160-2008 第 5.2 节有关控制室布置的规定。
10	SH/T3006-2012 第 4.2.5 条、 第 4.2.6 条	1.控制室应远离高噪声源； 2.控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。
11	SH/T3006-2012 第 4.4.4 条	控制室建筑物耐火等级应为 1 级。
12	SH/T3006-2012 第 4.6.1 条、第 4.4.5 条、第 4.9.1 条、第 4.9.2 条	控制室应进行温度和湿度控制。机柜室应采用防静电地板，应设置火灾自动报警装置，应设置消防设施。
13	GB 51283-2020 第 9.4.1 条	全厂消防给水管道应环状布置，并应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的规定。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
14	GB 51283-2020 第 9.4.5 条	室内消火栓水枪的充实水柱应符合下列规定：1 高层厂房（仓库）、高架仓库不应小于 13.0m；2 其他场所不应小于 10.0m。
15	GB 51283-2020 第 10.2.1 条	甲、乙类厂房和处在爆炸危险区内的辅助建筑物送风系统的室外进风口位置，应设在无火花溅落的安全地点，并应符合下列规定： 1 设在爆炸危险区域以外。 2 厂房内设施均采取防爆措施后，甲、乙类厂房送风系统的进风口可设在爆炸危险区域 2 区内，但应符合下列规定： 1) 应设在室外空气较清洁的地点，且机械通风送入车间的空气中可燃气体、蒸气的含量，应小于其爆炸下限值的 10%，可燃粉尘的含量应小于其爆炸下限值的 25%。当超过时，应从清洁地区取风或设置空气净化装置； 2) 应设在排风口的上风侧且低于排风口； 3) 进风口的底部距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m； 4) 应避免进风、排风短路。
16	GB 51283-2020 第 11.2.3 条	电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。
17	GB 50016-2014(2018 年版) 第 3.6.14 条	甲类仓库内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。
18	GB/T 34525-2017 第 8.2.2 条	入库的空瓶、实瓶和不合格瓶应分别存放，并有明显区域和标志。
19	GB/T 34525-2017 第 8.2.4 条	气瓶入库后，应将气瓶加以固定，防止气瓶倾倒。
20	GB/T 34525-2017 第 8.2.7 条	气瓶在库房内应摆放整齐，数量、位号的标志要明显。要留有可供气瓶短距离搬运的通道。
21	GB/T 34525-2017 第 8.2.8 条	有毒、可燃气体的库房和惰性气体的库房，应设置相应气体的危险性浓度检测报警装置。
22	GB 15603-2022 第 5.1 条	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。
23	GB 15603-2022 第 5.2 条	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。
24	GB 15603-2022 第 5.3 条	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。
25	GB 15603-2022 第 5.4 条	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。
26	GB 15603-2022 第 5.5 条	危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。
27	GB 15603-2022 第 6.1.3 条	搬运装卸易燃易爆危险化学品，应使用防爆型叉车。
28	GB 15603-2022 第 6.2.1 条	危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置；不应遮挡消防设备、安全标志和通道。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
29	GB 15603-2022 第 6.2.2 条	除 200L 及以上的钢桶包装外,其他包装的危险化学品不应就地码放,货垛垫底高度不小于 15cm。
30	GB 15603-2022 第 6.2.3 条	堆码应符合包装标志要求;无堆码标志的木箱和 200L 及以上钢桶包装堆垛高度应不超过 3m;纸箱和小铁桶堆垛高度应不超过 2.5m;放置托盘上应不超过 3m。
31	GB 15603-2022 第 6.2.5 条	仓库、货棚内的堆垛间距: a) 主通道 $\geq 200\text{cm}$ b) 墙距 $\geq 50\text{cm}$ c) 柱距 $\geq 30\text{cm}$ d) 垛距 $\geq 100\text{cm}$ (每个堆垛的面积不应大于 150m^2) e) 灯距 $\geq 50\text{cm}$
32	GB 15603-2022 第 8.3 条	应根据储存的危险化学品特性和气候条件,确定每日观测库内温湿度次数,并记录。
33	GB 15603-2022 第 8.4 条	应根据储存的危险化学品特性,正确条件控制库内温湿度。

5.事故应急救援措施和器材、设备

针对事故应急救援措施和器材、设备补充提出的安全对策与建议见表 8-6。

表 8-6 事故应急救援措施和器材、设备安全对策与建议

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
1	《安全生产法》 (主席令第 13 号) 第七十九条	企业应当完善应急救援组织,配备必要的应急救援器材、设备,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。
2	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013) 第 6 条	该项目未构成危险化学品重大危险源,该项目定员 67 人,属于第三类危险化学品单位,作业场所的救援物资配备要求应符合表 1 的相关规定,应急救援物资应存放在应急救援专用柜或指定地点,应急救援物资配备的最低要求如下: 1.正压式空气呼吸器: 2 套; 2.化学防护服: 2 套; 3.过滤式防毒面具: 当班人员 1 个/人; 4.气体浓度检测仪: 2 台; 5.手电筒(防爆): 易燃易爆场所当班人员 1 个/人; 6.对讲机(防爆): 易燃易爆场所用, 4 台; 7.急救箱或急救包: 1 包。
3	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)	该公司应急救援人员个体防护装备及应急救援物资配备、抢险队伍的救援物资配备等情况应满足 GB30077-2013 第三类危险化学品单位的相关要求。

6.安全色和安全标志

(1) 该项目应在危险性大的场所和设备设施上设置安全警示标志、管道设置流向标识,应在厂内道路设置交通标识,警示标志应根据《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)、《安全色》(GB2893-2008),充分利用红(禁止、危险)、黄(警告、注意)、蓝(指令、遵守)、绿(通行、安全)四种传递安全信息的安全色,正确使用安全色,使人员能够迅速发现或分辨安全标志,及时得到提醒,以防止各类事故、危害的发生。

(2) 在生产线的醒目位置设置安全标识,并进行安全提示“危险”、“防高处坠落”等文字标识。

(3) 每半年至少应检查1次安全标志,发现变形、破损或图形符号脱落及变色等影响效果的情况,应及时修整或更换;

7.安全管理

针对安全管理补充提出的安全对策与措施见表8-7。

表8-7 安全管理对策与建议

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
1	(安监总管三〔2010〕186号)第1.3条	安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%,要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历,有从事化工生产相关工作2年以上经历,取得安全生产管理人员资格证书。
2	《安全生产法》 (主席令第88号) 第四条	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规,加强安全生产管理,建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度,加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度,改善安全生产条件,加强安全生产标准化、信息化建设,构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,健全风险防范化解机制,提高安全生产水平,确保安全生产。
3	《安全生产法》 (主席令第88号) 第二十七条	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、储存单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。
4	《安全生产法》 (主席令第88号) 第二十八条	对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案。
5	《安全生产法》 (主席令第88号)	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训取得相应资格,方可上岗作业。

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	第三十条	
6	《安全生产法》 (主席令第 88 号) 第三十一条	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。
7	《安全生产法》 (主席令第 88 号) 第五十一条、第五十二条	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。生产经营单位与从业人员订立的劳动合同,应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项,以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。
8	(GB/T29639-2020) 第 5.4 条、第 8 条	按要求制定应急救援预案并报主管部门备案。
9	应急管理部令 第 2 号 第二十一条、第二十六条	编制完成的应急预案应进行评审并形成书面评审纪要。生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内,到相关部门备案,并依法向社会公布。
10	应急管理部令 第 2 号 第三十三条	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划,根据本单位的事故风险特点,应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门,每半年至少组织一次现场处置方案演练。
11	应急管理部令 第 2 号 第三十四条	应急预案演练结束后,应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估,撰写应急预案演练评估报告,分析存在的问题,并对应急预案提出修订意见。
12	应急管理部令 第 2 号 第三十七条	应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的,修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行,并按照有关应急预案报备程序重新备案。
13	应急管理部令 第 2 号 第三十八条	生产经营单位应当按照应急预案的规定,落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备,建立应急物资、装备配备及其使用档案,并对应急物资、装备进行定期检测和维护,使其处于适用状态。
14	《安徽省安全生产条例》 (安徽省人民代表大会常务委员会第 61 号) 第二十四条	企业应当为从业人员无偿提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并教育、监督从业人员按照规定佩带、使用,不得以现金或者其他物品替代劳动防护用品。企业在购买劳动防护用品时,应当索取产品检验合格证,并归档保存。
15	(国家主席令第 4 号) 第五条	特种设备使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度。
16	《中华人民共和国特种设备安全法》 (国家主席令第 4 号) 第三十九条	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查,并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修,并作出记录。
17	(国家主席令第 4 号) 第四十条	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求,在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备,不得继续使用。
18	(国家主席令第 4 号) 第三十三条	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内,特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。
19	《特种设备安全监察条例》 国务院令第 549 号第二十六	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
	条	
20	《特种设备安全监察条例》 国务院令第 549 号第三十九条	特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。
21	(质监总局令第 140 号, 2011 年修改版) 第二条	从事特种设备作业的人员应当按照本办法的规定,经考核合格取得《特种设备作业人员证》,方可从事相应的作业或者管理工作。
22	(质监总局令第 140 号, 2011 年修改版) 第五条	特种设备使用单位应当聘(雇)用取得《特种设备作业人员证》的人员从事相关管理和作业工作,并对作业人员进行严格管理。
23	国家安全生产监督管理总局令第 30 号第五条	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格,取得《中华人民共和国特种作业操作证》后,方可上岗作业。
24	(TSG21-2016, 2021 年修改)第 7.1.4 条	压力容器使用单位应当建立压力容器装置巡检制度,对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行日常维护保养,对发现的异常情况,应当及时处理并且记录。
25	《中华人民共和国消防法》 (国家主席令第 81 号,2021 年修正)第十三条	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工,建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。前款规定以外的其他建设工程,建设单位在验收后应当报住房和城乡建设主管部门备案,住房和城乡建设主管部门应当进行抽查。
26	(国家主席令第 81 号,2021 年修正)第二十四条	消防产品必须符合国家标准;没有国家标准的,必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。
27	(国家主席令第 81 号,2021 年修正)第二十八条	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材,不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距,不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。
28	(原安监总局令第 16 号) 第八条	生产经营单位应当建立健全事故隐患排查治理和建档监控等制度,逐级建立并落实从主要负责人到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任制。
29	(原安监总局令第 16 号) 第九条	生产经营单位应当保证事故隐患排查治理所需的资金,建立资金使用专项制度。
31	(GB39800.2-2020)	个体防护用品参照本标准执行。
32	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)	按相关要求进行防雷设计并落实到位。
33	《防雷减灾管理办法》 (国家气象局令第 20 号) 第十一条、第十九条	按要求完善设计并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。投入使用后的防雷、防静电装置实行定期检测制度。
34	财资(2022)136 号 第四十五条	企业应当建立健全内部企业安全生产费用管理制度,明确企业安全生产费用提取和使用的程序、职责及权限,落实责任,确保按规定提取和使用企业安全生产费用。
35	安监总管三(2010)186 号	切实按照五项22条严加管理 1.强化安全生产体制、机制建设,建立健全企业全员安全生产责任体系; 2.强化工艺过程安全管理,提升本质化安全水平; 3.加强作业过程管理,确保现场作业安全;

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		4.实施规范化安全培训管理,提高全员安全意识和操作技能; 5.加强应急管理,提高应急响应水平。
36	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 安监总局令第45号,第79号令修改 第二十二、第二十三、第二十五条	建设项目安全设施施工完成后,建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家,研究提出建设项目试生产(使用)(以下简称试生产(使用))可能出现的安全问题及对策,并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定,制定周密的试生产(使用)方案。试生产(使用)前,建设单位应当组织专家对试生产(使用)方案进行审查。 建设项目试生产期间,建设单位应当按照本办法的规定委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产(使用)情况进行安全验收评价,且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。
37	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》 第2.2.2条	进一步提升危险化学品企业自动化控制水平。继续推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善,2020年底前涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施的上述系统装备和使用率必须达到100%,未实现或未投用的,一律停产整改。
38	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》 第2.3.2条	自2020年5月起,对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称,新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平,新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历;不符合上述要求的现有人员应在2022年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。
39	《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》(皖应急函〔2021〕56号)	1. 危险化学品建设项目安全设施设计(以下简称设计)审查机关在依法组织设计审查时,应要求参与设计的有关人员(包括但不限于项目负责人、专篇编制人以及工艺、总图、仪表、电气等专业人员)到场,当场查验设计单位资质、营业执照等证照,并以“社保+身份证”方式核验设计人员身份,现场质询设计人员分工及其承担专业设计的技术相关情况,问询记录作为专家审查附件留存备查。 2. 设计审查专家组成员不少于5人,其中省级及以上专家人数应不少于专家组总人数的50%,专家组成员应由设计和总图、安全基础管理、工艺管理、设备管理、电气仪表管理等不同专业且熟悉工程设计、政策标准和企业实操管理等专长的专家组成,专家组组长应推荐公道正派、责任心强、专业精湛、经验丰富的资深专家担任。 3. 存在相互禁忌物料不得采用同一台泵进行加料;
40	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 皖应急〔2021〕74号 第9条	严格安全设施设计审查管理。严格执行危险化学品建设项目安全设施设计审查管理规定,切实解决随意挂靠设计资质违规执业、设计人员出名不出人等问题。项目建设单位要组织相关专家对HAZOP分析、LOPA和SIL定级报告进行审查,对分析结果存在重大错误、遗漏,审查资料、参与人员等不满足分析要求的,要重新进行相应

序号	依据的法规、标准、规范条款	采用的安全对策与建议
		分析。对未依照国家有关文件规定开展精细化工反应安全风险评估、HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级等工作的，或安全设施设计未充分运用上述成果的危险化学品建设项目，依法不予通过安全设施设计审查。项目投用前应对各安全仪表功能进行 SIL 验证，严格进行安全仪表系统的安装调试和联合确认，确保具备安全投运条件。
41	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》皖应急〔2021〕74 号第 11 条	新、改、扩建项目在设计阶段要优化设计方案，最大限度减少现场生产作业人员数量，涉及爆炸危险性、甲类乙类火灾危险性、有毒气体和窒息危险性的生产、储存装置区原则上除巡检人员外，不应配备其他现场作业人员，必须配备的，独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过9人。
42	《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69 号）第 3（4）条	该项目涉及亚三氟化硼、四氯化硅、钠石灰、氯化氢[无水]、氩[压缩的]、八氟丙烷、二氧化碳、一氧化二氮等限控类危险化学品的生产、储存、使用，该公司应当建立购买、储存、销售或使用危险化学品的信息并存档备查，存档期限不少于1年。

8.2 安全条件评价结论

8.2.1 建设项目选址的安全条件

该项目厂址位于合肥新站化工园区内，地理位置较好，交通便利，外部防火间距、安全防护距离符合相关法律、法规的要求。

8.2.2 总平面布置

该项目内部防火间距符合国家现行相关标准规范的要求，总平面布置合理可行。

8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备（设施）的安全可靠性

该项目工艺成熟，所选设备均拟根据介质特性从有资质厂家采购成型设备，设备、设施安全可靠。

8.2.4 “两重点一重大”情况

该项目生产、储存原辅材料及产品中，涉及国家重点监管的危险化学品三氟化硼、氢气。该项目生产工艺不属于重点监管危险化工工艺。该项目生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

该项目不属于国家、省、市规定的限制类、淘汰类产业，不涉及合肥市禁止类危险化学品，主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒窒息等，应认真实施可研报告及本报告提出的安全对策措施、建议，委托有相应资质的设计单位设计和有相应资质的施工单位严格按图施工，确保安全设施“三同时”，安全风险可控。

评价结论：该项目建成后能够满足国家现行安全生产有关法律、法规、标准、规范的要求，具备安全生产条件。

第九章 与建设单位交换意见的情况结果

评价过程中，为了使评价工作顺利进行，评价小组一直与建设单位保持密切联系、交流，充分商讨、研究交换意见。对前期设计中发现的一些不足以及后期建设应注意的一些问题也达成了一致意见。

9.1 内外部安全防火距离的执行标准

该项目外部安全防火距离执行《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008, 2018 版）和《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020），内部首先执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020），现行精细标无具体要求的执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014, 2018 版）。

9.2 其他

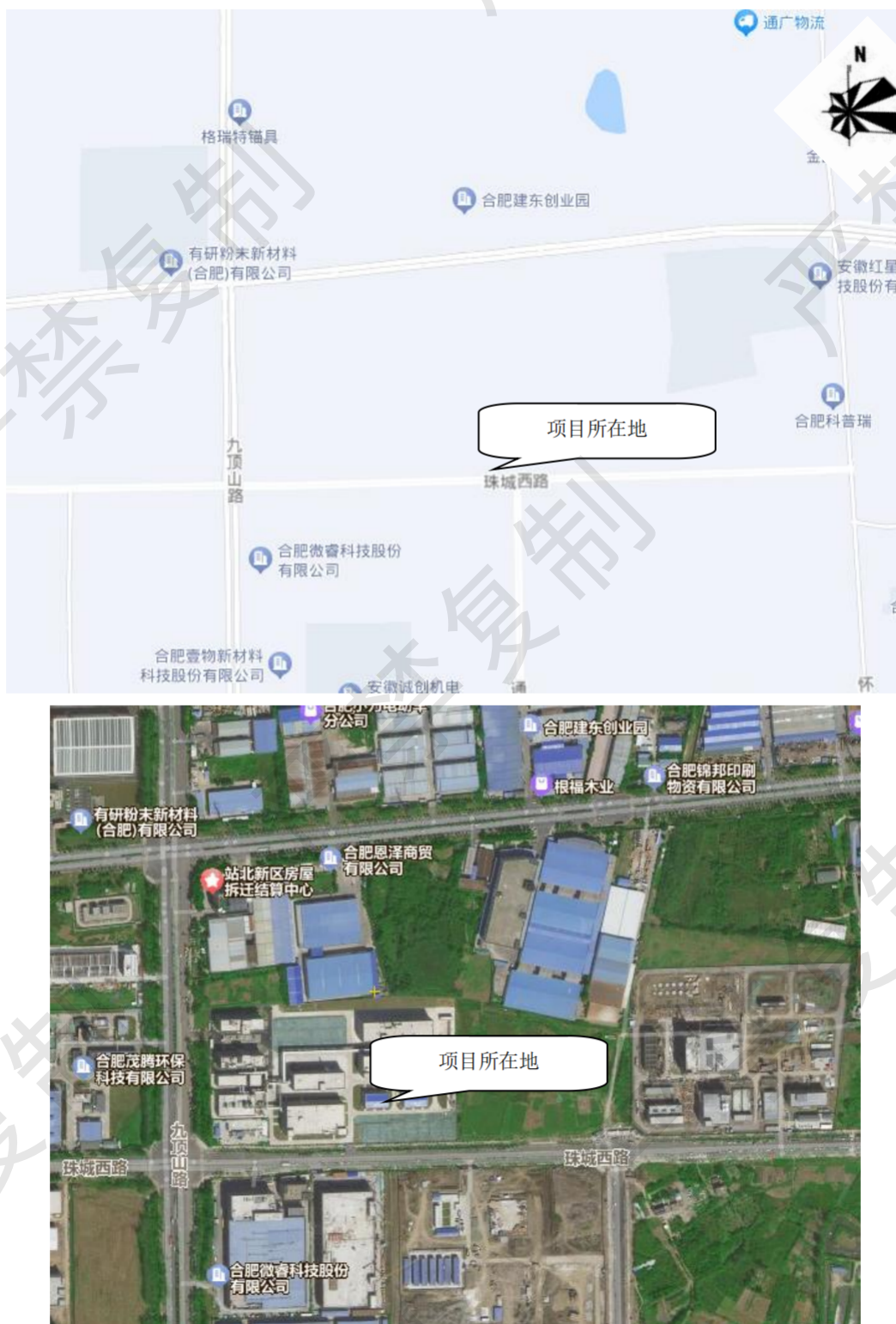
该项目应按照《工作场所职业卫生管理规定》要求进行建设项目职业卫生“三同时”工作。

被评价单位对所提供材料的真实性、有效性负责。

本评价报告经被评价单位确认后发稿。

第十章 附件

附件 1.项目区域位置图、内外部防火间距布置图



附图 1-1 该项目区域位置图

附图 1-2 该项目内外部布置示意图

附件 2.选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法是一种最基础、应用最广泛的风险评价方法，最早出现于 20 世纪 20 年代，其后被应用于安全评价领域当中，并经过不断的修改和发展，形成了安全检查表法(Safety Check List, SCL)。该方法形式多样，可以对现有的设备、设施或系统等评价对象进行评价，并可获得定性的评价结果。检查表法既是一种系统安全分析方法，又是一种系统安全评价方法，将被评价系统剖析，分成若干个单元或层次。列出各单元或各层次的危险因素，然后确定检查项目。把检查项目按单元或层次的组成顺序编制成表格，以提问或现场观察方式确定各检查项目的状况并填写到表格对应的项目上。

F2.2 预先危险性分析方法

预先危险性分析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、概率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，避免考虑不周造成的损失。

1.步骤

- (1) 对系统的生产目的、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解。
- (2) 收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件。
- (3) 推测可能导致的事故类型和危险或危害程度。
- (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。

2.危险性等级

按危险、有害因素导致的事故的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级。如附表 2-1 所示。

附表 2-1 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I级	安全的	可以忽略
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除

F2.3 危险度评价

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工防火设计规范》（GB50160）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”，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，危险度分级如下：

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：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。

附表 2-2 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	(1)甲类可燃气体* ¹ ; (2)甲 _A 类物质及液态烃类; (3)甲类固体; (4)极度危害介质* ²	(1)乙类可燃气体; (2)甲 _B 、乙 _A 类可燃液体; (3)乙类固体; (4)高度危害介质	(1)乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体; (2)丙类固体; (3)中、轻度危害介质	不属左述之 A、B、C 项之物质
容量* ³	(1)气体 1000m ³ 以上; (2)液体 100m ³ 以上	(1) 气 体 500 ~ 1000m ³ ; (2)液体 50~100m ³	(1)气体 100~500m ³ ; (2)液体 10~50m ³	(1) 气 体 < 100m ³ ; (2)液体 <10m ³
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	20~100 MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	(1)临界放热和特别剧烈的放热反应操作; (2)在爆炸极限范围内或其附近的操作	(1)中等放热反应 (如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作; (2)系统进入空气或不纯物质,可能发生的危险、操作; (3)使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的操作; (4)单批式操作	(1)轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应)操作; (2)在精制过程中伴有化学反应; (3)单批式操作,但开始使用机械等手段进行程序操作; (4)有一定危险的操作	无危险的操作

注: *1.见《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 版)中可燃物质的火灾危险性分类;

*2.见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HG20660-1991)表 1、表 2、表 3;

*3.①有触媒的反应,应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应,应按其反应的形态选择上述规定。

附表 2-3 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

F2.4 定量风险分析法

采用《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》（中国安全生产科学研究院）进行中毒扩散、物理爆炸、多米诺效应和个人风险、社会风险定量分析等评价。

附件 3.定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 危险有害因素分析过程

F3.1.1 生产过程危险有害因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），对可能造成人身伤亡的危险因素进行事故分类分析；依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）对生产过程可能导致各类事故发生的人的因素和管理因素进行分类分析。

F3.1.1.1 火灾、其他爆炸

1.物质固有属性

该项目生产及充装经营涉及原辅材料及产品中，涉及到的氢气属于易燃气体，涉及到含有易燃气体的混合气，其属于IICT1 级别，此外项目涉及到的一氧化二氮和氟氖平衡气（20%氟气混合 80%氖气）还属于助燃气体，项目的火灾、爆炸的风险较大，物质的固有危险性见报告表 3-2。

以氢气为介质的工艺设备、管道可能存在氢脆、氢腐蚀的问题。氢脆、氢腐蚀直接影响工艺设备和装置的安全性，进而可能有破裂、泄漏的危险。

2.点火源危险性分析

（1）电火花和电弧

该公司厂区用电设备较多，电气设备运行过程中，可能产生的点火源主要包括：

①由于设计、选型的失误，造成部分电气设备选用不当，不能满足防火、防爆的要求，在生产过程中，可能产生电火花、电弧或高温表面，引起火灾事故。爆炸危险区域的电气设施不符合防爆要求或失爆。

②电气设备在安装、调试或检修过程中，因安装不当或误操作，可能造成过载、短路而出现高温表面或产生电火花，或者发生电气火灾，可能引发火灾事故。

③电气设备在运行过程中，由于元器件锈蚀、老化等设备原因，导致故障发生，产生点火源。

④作业人员违章操作、违章用电，以及其它原因（如老鼠窜入变配电室、控制室等造成短路），也可能会引起电火花、电气火灾等火源。

（2）静电

静电的电量一般不大，但电压往往很高，容易发生火花放电而引起火灾。易燃物质点火能小，更容易形成火灾。静电往往产生在物质的输送、灌注、人体活动等过程中。如输送速度过快，超过安全速度，管道未进行等电位连接；充灌时冲击过大，泵或法兰泄漏时，物质高速喷出；操作人员未穿防静电服等，均会导致静电积聚。

（3）雷电

雷电的能量极大，雷击造成的高温或火花，可对未安装防雷装置或防雷设施不良的建筑、设备、储罐、电路等造成大面积严重破坏，往往引起易燃易爆物质火灾、爆炸。

（4）明火

明火主要有生产过程中的维修用明火及赤热表面；原料、产品运输车辆未加阻火器产生的火花；烟头、火柴、打火机等也存在明火源。

该公司储存、生产场所存在大量易燃、可燃物质，储存、生产场所有明火可能引发火灾、爆炸事故。

（5）高温表面

表面温度超过可燃物的燃点时，与可燃物接触可能一触即燃。如在火灾、爆炸危险区域设置表面温度高的照明灯具，如白炽灯泡等。电气设备积尘太多，散热不良也可产生高温表面。

（6）摩擦与撞击

摩擦运转设备的转动部位接触不良、介质流速过快等均可能产生火花。铁器之间的强力碰撞、穿钉子鞋、铁门窗、铁质工具等均可产生撞击火花。

3.生产过程相对危险的作业

该项目三氟化硼提纯，若三氟化硼遇水，可能发生分解爆炸。一旦精馏系统等设备设施以及物料输送管道泄漏、扩散，可加助火灾、爆炸事故的发生。

准分子激光气充装涉及的氢气充装，若充装过程流速未控制、静电接地不规范或未接，区域内电气不防爆或失爆，氢气泄漏可能造成火灾、爆炸事故。

精馏过程，如果精馏温度控制偏离工艺操作规程或温度计失灵，造成低沸点物等冷却不及，发生冲料事故；未控制好冷凝系统的冷媒温度，冷媒中断、冷媒量过低，引起气态物料冲出系统，有引发事故的可能；精馏时，如遇停电备用电源故障，引起温度升高，发生冲料事故形成泄漏的危险；如果冷却器渗漏，冷媒进入冷却器迅速汽化引起冲料。

精馏过程如果温度过高，有造成超压爆炸、泛液、冲料等危险。

若管道、设备堵塞或误操作相应阀门关闭、冷却介质不足、安全防护设施缺失或失灵等均可能导致精馏系统压力逐步增大，有造成物理爆炸的可能，如发生冲料，有引发火灾、爆炸的可能。

4.自动化控制：

该项目生产采用 PLC 进行自动化控制，自动化控制系统如果发生接触不良等故障，有发生火灾、爆炸等事故的可能，自动化控制系统可能发生的故障类型有：

（1）接触不良：由于接触件结构设计不合理、材料选用不当、机械加工尺寸超差、表面粗糙，热处理、胶接及表面处理等工艺不合理，以及贮存使用环境恶劣和操作使用不当等原因，都会在接插件的接触部位和端接部位造成接触不良；

（2）绝缘不良：如果绝缘体表面或内部存在金属多余物、表面尘埃、焊剂以及长霉、绝缘材料老化等缺陷，都会出现短路、漏电、击穿、绝缘电阻降低等绝缘不良现象；

（3）固定不良：固定不良，轻者影响可靠接触而造成瞬间断开，重者会使插件在插合状态下，由于材料、设计、工艺等原因，在振动、冲击等环境条件下导致插头与插座之间、绝缘体与壳体之间或插针与插孔之间的不正常分离，造成控制信号的抖动丢失或中断。

（4）检测元件、执行器等安装不合理、质量不合格等。

5.其他工艺过程危险性分析

若塔、槽罐、管道、阀门和仪表等连接处密封不严；储罐、阀门和管道等因质量或安装不当、人为误操作等造成泄漏，容器破损导致物料泄漏等，均可能导致火灾、爆炸事故发生，造成人员伤亡和财产损失。

项目抽真空系统或惰性气体保护系统失效，或真空度不足，生产过程中空气进入塔，形成爆炸性可燃气体，可能导致火灾、爆炸事故发生，造成人员伤亡和财产损失。

作业场所通风不良，易燃易爆物质蒸气与空气混合达到爆炸极限，遇高热、明火、静电、雷击、摩擦火花等，均可能发生火灾、爆炸事故。

爆炸危险环境未使用防爆电气设备，防爆电气设备安装不规范，失爆，或电气系统整体不防爆等，易燃易爆物质蒸气与空气混合物遇电气火花等点着火源，可能发生火灾、爆炸事故。

易燃易爆物质泄漏，其蒸气与空气形成爆炸性气体混合物，遇点火源，易发生火灾、爆炸事故。

尾气管道输送过程如发生泄漏遇点火源有发生火灾、爆炸事故的可能，混合尾气如果达到爆炸极限，进吸收装置时有引发火灾爆炸事故的可能。

6.装卸、输送和运输过程火灾、爆炸危险性分析

危险品装卸、输送、搬运过程中，造成火灾、爆炸的主要原因如下。

装卸易燃物质发生泄漏，装卸易燃危险化学品的机械和工器具，没有消除产生火花的措施；车辆在卸料时未熄火；

明火或火花控制不严，装卸场所距明火或火花处安全距离不足，如装卸现场有人吸烟；

装卸时未进行静电接地或接地不完善，未按安全操作规程进行作业，野蛮作业；

罐区装卸作业时，未执行管口连接可靠性确认制度，未进行管口连接可靠性确认，可发生危险品泄漏，引发火灾、爆炸事故；

装卸前未对危险化学品车辆的物品种类、数量等情况进行检查，码放的危

险化学品包装物坍塌、泄漏、损坏等情况，贸然装卸作业；

未配备消防器材、消防水系统以及其他消防设施；

装卸、搬运危险品使用非防爆叉车、易产生火花工具等；

车辆行驶过程中、车辆超速或违章驾驶，车辆撞击管廊，管廊保护措施不完善，造成管道内物料泄漏，可能引起火灾、爆炸事故；

装卸过程未对车辆、储存设施进行监护、检查，意外情况未及时处理；装卸过程中滚、翻、抛、砸危险化学品包装物；将危险化学品混存在性质相抵触物品仓库等；或者将危险化学品与非危险品混存等。

7. 储存过程火灾危险性

储存设备为无资质的厂家设计、制造、安装，设备、管道等本身有缺陷，生产过程中不注意检查、检测和维护保养，可能发生物料泄漏，遇点火源引发火灾事故。

有火灾、爆炸危险储存场所未使用适用于火灾、爆炸危险条件下的电气设备和设施。

仓库漏雨、地面积水、通风不良，储存条件不符合安全要求，可能出现受潮、变质等危险。危险品包装容器破坏、包装不符合要求，可能发生泄漏，引发火灾事故。

厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径、管架高度若不符合国家标准要求，在运输中易因交通事故造成设备、管道被撞损坏，导致物料泄漏，引起燃烧事故。

在原辅材料等的储存、装卸、管道输送过程中，都有可能造成泄漏，如遇点火源等，可能发生燃烧事故。管路易发生破裂泄漏的部位主要有：阀门密封填料处；焊缝；管道的变径和弯头处；法兰、长期接触腐蚀性介质的管段；输送泵等。

三氟化硼遇水后发生分解爆炸，储存三氟化硼的仓库漏雨或包装破损，可能会导致火灾、爆炸事故。

8. 电气火灾危险性分析

项目生产过程中存在发生电气火灾的可能性，电气设备引起火灾的主要原因如下：

(1) 电气线路短路。电气线路中相线与相线、相线与零线之间短接起来，在短路点处会产生强烈的电弧和电火花放电，其温度使金属导线被融化或汽化，所形成的熔珠、火星四处飞溅，不仅使电气设备或导线外的绝缘层被烧毁，同时还会引起周围的可燃物燃烧，从而构成电气火灾。

(2) 过载。也称过负荷运行，是指超过电气线路和设备允许负荷运行的现象。线路发生过载的主要原因是导线截面积选用过小，实际负荷远远超出了导线的安全载流量。或在线路中又加入过多或功率过大的设备等原因所造成的。因此要想避免此类电气火灾的发生，就应该合理选用导线截面，不准乱拉电线和随意增加负荷。

F3.1.1.2 压力容器、压力管道物理爆炸

项目涉及储罐、气瓶和压力管道。因此，生产过程中存在设备、管道超压爆炸的危险。项目中压力容器、工艺管道在承压状态下运行。当设备的安全附件（安全阀、压力表等）失效、失控、金属材料腐蚀、疲劳或维护保养不当等，存在着发生超压爆炸的危险。压力容器、压力管道等因本身质量问题、违章操作、操作不当、未按规定进行定期检验、安全附件及安全装置损坏失效、以及生产、运输、使用、管理不当等，都可能发生压力容器、压力管道的超压爆炸事故。

1.若压力容器、压力管道没有设置应有的安全装置，如安全泄压装置，安全阀等，压力容器、压力管道就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

2.压力容器、压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏或失效；当压力容器、压力管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行；高低压系统的串联部位易发生操作失误，高压气体窜入低压系统，引起爆炸。

3.带压设备或压力管道，若受外界不良影响，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起反应器等压力容器或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。

F3.1.1.3 中毒、窒息

项目涉及的氟氖混合气等属于高毒物品，三氟化硼、四氯化硅、氯化氢、一氧化二氮属于有毒物品，项目分装的氮、氩、氦、氖、氙、二氧化碳等均属于惰性气体，以上物料发生泄漏时均可能造成人员中毒和窒息事故。

生产、储存装置，冷冻等辅助设施伴随着以上一种或几种毒性物质，若设备或管道主体或各连接部位发生泄漏，可能引起中毒事故；正常生产时，若局部通风不符合要求，全面通风状况较差，可能引起中毒事故。

项目涉及有毒化学品均设置有尾气处理装置，若尾气处理装置失效，可能引起中毒事故。

检修时，储罐和输送物料的管道未按照规定进行置换和清洗，即进行动火作业或进罐作业，极易引发火灾爆炸和人员中毒事故。

进入化工设备等受限空间作业或受限空间作业前，未进行受限空间辨识，未设安全警示标志，未执行受限空间作业许可制度，未严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则，未对受限空间进行完全有效隔绝充分清洗置换，未对受限空间内的氧含量、有毒有害气体含量、可燃气体含量进行定量分析，设备内可能泄漏或积聚有毒有害、易燃易爆气体，易发生中毒、窒息、火灾、爆炸等事故。池、井、沟等内部积聚或因作业扰动溢出的硫化氢等有毒气体将导致中毒事故发生，甚至在数秒内致人死亡。企业员工和应急救援人员未经过专门培训，未掌握有限空间安全作业要求，佩戴必要的呼吸器具、救援器材，盲目施救可能导致事故的扩大。

F3.1.1.4 灼烫

1.物理灼烫：人体触及的高温设施的表面温度超过 60℃时，即可对人造成高温烫伤伤害。在整个生产过程中，由于热水系统、高温物料管道等设备设施

温度较高，如果保温及隔热措施不当，系统内高温物料等泄漏溅及人体等，均会引起人员的高温烫伤事故。

液氮、液氩、液化二氧化碳、液化一氧化二氮等为低温液化气体，若其保温设施不全，人员误接触可能导致低温冻伤。汽化器等低温设备运行时，如人员接触设备，易造成人体皮肤冻伤。生产和装卸过程中，因设备缺陷或操作错误，大量低温液化气体喷出，吸热使周围温度下降，如人员个体防护用品佩戴不齐全，接触低温气体，易造成人体皮肤冻伤。

2.化学灼烫：三氟化硼、四氯化硅、钠石灰、氟氖平衡气（20%氟气混合80%氖气）、氯化氢为强腐蚀性物质，人体不慎接触到腐蚀性介质，都会引起灼烫事故。

设备或管道内残存腐蚀性物料，或高温设备和管道尚未充分冷却，匆忙实施检修，可能造成检修人员灼烫事故。

F3.1.1.5 机械伤害

该项目生产涉及的机械设备有泵等电机驱动的设备，在运转过程中在转动部位防护设施缺失或失效的情况下有可能对操作人员造成夹、挤、卷入等机械伤害。造成机械伤害的原因主要为人的不安全行为和机械的不安全状态。

1.人的不安全行为

（1）操作失误

①机械产生的噪声使操作者的知觉和听觉麻痹，导致不易判断或判断错误；

②依据错误或不完整的信息操纵或控制机械造成失误；

③控制与操纵系统的识别性、标准化不良而使操作者产生操作失误；

④时间紧迫致使没有充分考虑而处理问题；

⑤缺乏对动机械危险性的认识而产生操作失误；

⑥技术不熟练，操作方法不当；

⑦准备不充分，安排不周密，因仓促而导致操作失误；

⑧作业程序不当，监督检查不够，违章作业；

⑨人为的使机器处于不安全状态，如取下安全罩、切除联锁装置等。

(2) 误入危区

①操作机器的变化，如改变操作条件或改进安全装置时；

②图省事、走捷径的心理，对熟悉的机器，会有意省掉某些程序而误入危区；

③条件反射下忘记危区；

④由于身体或环境影响造成视觉或听觉失误而误入危区；

⑤错误的思维和记忆，尤其是对机器及操作不熟悉的新工人容易误入危区；

⑥信息沟通不良而误入危区；

⑦异常状态及其它条件下的失误。

2.机械的不安全状态

机械的不安全状态，如机器的安全防护设施不完善，通风、防尘、照明、防震、防噪声以及气象条件等安全卫生设施缺乏等均能诱发事故。旋转的机件具有将人体或物体从外部卷入的危险；传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险；风翅、叶轮有绞碾的危险；相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险。

F3.1.1.6 触电

项目广泛使用电气设备，作业过程中导致触电事故的主要原因如下：

1.电气线路或设备在设计、安装上存在缺陷，如电力线路敷设不合理、电缆沟、槽盒设计不合理等；或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘击穿等隐患。

2.用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

3.电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

4.电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检

修出现隐患的电气设施设备。

5.忽视安全管理工作，电工安全意识差，作业中没有穿戴使用安全防护用品，检修作业活动中使用的电动工具，如电焊机、手钻、打磨机等发生漏电，是发生触电事故的主要原因。

6.装置在工程建设时期和装置投产检修或抢修时，会使用临时电源，使用不当会发生触电事故。

F3.1.1.7 高处坠落

1.生产过程：该项目塔类等设备设施均较高。对高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

2.检修：检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

3.基准面高于2米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

F3.1.1.8 物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

F3.1.1.9 车辆伤害

该项目生产原料、产品均采用汽车或叉车运输，特别是汽车装卸，来往车辆较多。

车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人(驾驶员、行人、装卸工)、车(机动车与非机动车)、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

1.违章驾车

指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关

规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

2.疏忽大意

指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

3.车况不良

车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等；

4.道路环境

道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

（5.管理因素

该公司车辆伤害主要是来自于物料的运送、搬移原料、辅料、成品的车辆，这些车辆存在的危险主害因素在于：安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷等。

F3.1.1.10 淹溺

该项目拟设消防水池、雨水池、事故水池等，如因栏杆等安全防护设施缺失或损坏、人员违章等原因，可能造成人员落入池中发生淹溺事故。

F3.1.1.11 坍塌

该项目建设的建构筑物较高，离地基准面2米以上的钢平台若焊接不牢固、临时脚手架架接不牢、设备设施受到外力的作用等有发生坍塌的危险。建构筑物抗震等级若不按标准设防，一旦遇上8级及其以上地震，也会造成坍塌事故。

F3.1.1.12 其他伤害

车间、仓库地面存在绊脚物，或地面湿滑等，可能造成人员跌伤等其他伤害。

F3.1.2 自然条件危险、有害因素辨识与分析

该项目所在地位于合肥市，合肥市气候类型属亚热带湿润季风气候，其特点是气候温和、四季分明、雨量适中、湿度大，无霜期长、季风气候明显。由于地处中纬度地带特定的地理位置，气候具有明显的过渡性，即兼有南北气候之长：水热资源优于北方，光资源优于南方；但也兼有南北气候之短：降水时空变化大，旱涝灾害较频繁，有些年份少雨干旱，有些年份多雨成涝，表现出气候的明显变异性。

自然条件对安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件，其中尤以强风、大雾、雷电与洪水、高低温、地震等项目影响较大。

1. 强风

大风可能会对厂区室外比较高大的设备、设施如排气筒、喷淋塔等产生一定影响，如果根基不牢，钢架锈蚀或材质、焊接质量问题等，可能倒塌导致坍塌、高处坠落、火灾、爆炸、灼烫等事故。

2. 雾

大雾会造成户外工作时的视线障碍，也增加了发生车辆伤害的可能性，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

3. 雷电与洪水

合肥市多年平均雷暴天气 30.1 天，雷电对比较高大的厂房建筑和露天室外装置有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致发生雷击、触电、火灾、爆炸事故的发生。

该流域的总体防洪标准为 50 年一遇，相应的南淝河最大洪水水位为 16.1m，而该园区的地表标高为 23.2-50.1m，该项目拟选厂址的地面标高为 41.5m，远高于洪水水位，非特殊情况不会发生洪涝危害。

4. 高、低温

合肥市年平均气温为 16℃，历年极端最高气温为 41.1℃，高温易导致密闭

容器内气体膨胀，内压力升高，可能导致发生容器超压爆炸事故；高温易导致易燃易爆危险化学品挥发加剧，遇点火源易发生火灾、爆炸等事故，另外高温环境会导致人员体内热量积蓄过多而中暑的“热射病”，在烈日下曝晒易导致脑膜或大脑充血、出血、水肿等的“日射病”。

合肥市极端最低气温为-20.6℃。低温不仅影响作业效率及安全，亦可造成人员冻伤。低温环境中的各种设备若保温不善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

5.地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年修订）辨识，合肥市抗震设防烈度7度，地震加速度值为0.10g，按照《建筑设防分类标准》（GB50223-2008）相关要求，该项目建构筑物的抗震烈度如不按标准提高一度采取抗震措施，遇相应等级地震可能引发火灾、爆炸、中毒等次生事故。

F3.1.3 受限空间作业危险因素分析

1.受限空间辨识

受限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

该项目可能存在的受限空间主要有：

- （1）各类塔、罐等。
- （2）公辅系统的下水道、检查井、电缆沟等等。

2.主要危险因素分析

（1）物体打击

塔、罐等受限空间作业人员在作业过程中，由于其安全意识不强，监护人监护不到位，在传递工具或打开盖、盖板等过程中发生物体打击伤害。

（2）中毒和窒息

大多受限空间都需要定期进入进行维护、清理和定检。其中与储罐、塔等设备连接的有许多管道、阀门，倘若检维修时安全措施不落实，阀门内漏，置

换、通风不彻底，有毒有害物质或窒息性气体容易滞留在有限空间内；其它如下水道、检查井等受限空间，在生产或检维修过程中如果通风不好，也易造成氧浓度不合格。这些场所如果空气不流通，即使是已进行气体分析合格的场所而作业人员停留时间过长和连续工作，都可能致使中毒或窒息。

（3）高处坠落、机械伤害

受限空间内作业条件比较复杂，在作业过程中由于作业人员的误操作、安全附件不齐全以及风力、高温等环境因素的影响，极易造成高处坠落、机械伤害等事故。

（4）触电

作业人员进入受限空间作业，往往需要进行焊接补漏等工作，在使用电气工器具作业过程中，由于空间内空气湿度大电源线漏电、未使用漏电保护器或漏电保护器选型不当以及焊把线绝缘损坏等，造成作业人员触电伤害。

此外，进入受限空间作业，通常是由二人或二人以上同时进行作业，当事故发生后，由于人的心理原因以及其他因素，同作业人员或监护人，不佩戴任何防护用具，急于将受害者救出，从而造成事故的进一步扩大。

F3.1.4 施工期间危险、有害因素分析

1.主要危险因素

该项目施工过程中主要存在火灾爆炸、物体打击、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、灼烫、坍塌、高处坠落、中毒和窒息等危险因素。

（1）火灾爆炸

施工中电气焊等明火可能引燃易燃材料发生火灾。由于接线不正确，或乱拉线、设备调试过程中，电缆负载过大，也会发生电缆火灾。现场管理不严，员工吸烟及焊接的高温焊渣，也会成为火灾的隐患。

（2）物体打击

在施工过程中，由于不小心造成的高处建筑材料坠落、以及运转中的机械设备卡装不牢甩出物体等，容易发生物体打击伤害。

（3）机械伤害

在施工过程中会用到大量的机械设备，这些机械设备在运转过程中若安全防护装置不完善有可能造成机械伤害。

（4）起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生地挤压、物体坠落（吊具、吊物）事故。施工过程要用到吊车，如果操作者违章操作或捆绑不牢、钢丝绳断裂等易造成起重伤害。

（5）车辆伤害

建筑材料和设备的运输不可避免的会用到车辆，因此，有可能发生车辆伤害。

（6）触电

施工过程中将使用很多的电气设备，这些电气设备一旦发生漏电就有可能发生触电伤害；乱拉线，易造成线路短路、断路或与其他物体搭接；另外安装好的设备也要调试，也有可能发生触电事故。

（7）灼烫

设备、管道安装过程中可能有许多焊接作业，焊接过程中散发的火花、高温焊渣和焊后的高温焊缝，不小心有可能发生灼烫伤害。

（8）坍塌

若深坑的地基边墙没有固定好或搭的施工架不牢固，以及使用的建筑材料不合格，造成建（构）筑物是豆腐渣工程，都有可能发生坍塌的垮塌事故。

（9）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、电杆上、房顶上、高处平台坠落下来。该企业施工时设有操作平台、爬梯扶手等，如果这些设施不符合国家有关规定，护栏缺少、腐蚀损坏或设计高度不足、没有使用防滑板、没有设置踢脚板等，或维护不及时，或是在冬季因积水结冰，作业人员不小心摔倒，都极易发生高处坠落伤害事故。另外，作业人员高空作业时，没有佩带安全带、绳等安全器具，作业时精力不集中，操作不慎也有可能发生高处坠落的危险。

（10）中毒和窒息

施工过程中涉及受限空间，若施工人员进入受限空间，未履行相关手续，可能造成中毒窒息。施工使用有油漆等物料，其挥发的气体被施工人员吸入，可能造成中毒和窒息。

2.主要有害因素

该项目施工过程中主要存在的有害因素有粉尘、毒物、噪声和振动等。具体分析如下：

（1）粉尘

主要是施工过程中产生的大量灰尘、焊烟等。

（2）毒物

主要是防腐及装修作业用到的有机溶剂、包装物、油漆等挥发的有害气体。

（3）噪声与振动

主要是指机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声，以及各种设备带来的振动。机械噪声主要由施工机械造成，如挖土机械、打桩机械、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些噪声中，影响最大的是机械噪声。

F3.2 预先危险性分析

针对该项目的主要生产装置、储存设施和公用工程单元，采用预先危险性分析法对其进行分析评价，具体分析情况见附表 3-1，分析结果见附表 3-2。

附表 3-1 1#甲类车间预先危险性分析

潜在事故	火灾、爆炸
危险有害因素	氢气易燃易爆物质，氟氮平衡气中含有的助燃气体氟气
触发事件（1）	（一）设备、管道故障泄漏； （二）充装失控超温超压引起物料泄漏； （三）泵破裂、泵与管线连接处泄漏； （四）阀门、管线泄漏破裂； （五）检修前置换不彻底等缺陷。
触发事件（2）	（一）明火源 1、点火吸烟； 2、焊接或维修时违章动火 3、外来人员带入火种； 4、其它火源 （二）火花 1、穿带钉子皮鞋； 2、用钢制工具敲打设备、管线产生撞击火花 3、电器火花；4、静电放电；5、雷击 （三）高热
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	IV
防范措施	一、控制与消除火源 ① 严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋、不带阻火器车辆进入易燃易爆区； ② 严格执行动火制度； ③ 易燃易爆场所一律使用防爆型电气设备； ④ 严禁钢性工具敲击、抛掷，不使用发火花工具； ⑤ 按标准设置防雷、防静电设施，并定期经有资质的单位检测合格； 二、严格控制设备及其安装质量 ① 气瓶、泵、阀、管线质量； ② 仪表等安全附件定期校验； ③ 对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ④ 设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 三、加强管理、严格工艺，防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏 ① 杜绝“三违”（违章指挥、违章作业、违反劳纪），严格执行工艺操作规程； ② 搬运时要轻装轻卸，防止容器和包装损坏； ③ 检修时做好隔离、置换、通风，在监护下进行动火等作业； ④ 加强培训、教育、考核工作； ⑤ 防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏； 四、安全设施保持齐全、完好 ① 安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好； ② 易燃易爆场所安装可燃气体监测报警装置。
潜在事故	中毒和窒息
危险有害因素	氟氮平衡气中含有的氟气、氯化氢等有毒物质、氩气、氮气、氦气、氖气等窒息性其他气体
触发事件（1）	① 泄漏，同上； ② 检修、维修、抢修时，罐、槽、塔、器、管、阀等中的有毒有害或窒息性物料未彻底清洗、置换干净；

	③ 毒性或窒息性气体在局部空间或部位有积聚； ④ 非正常生产过程中毒害物超标排放。
触发事件（2）	① 毒物或窒息性气体浓度超标； ② 通风不良； ③ 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； ④ 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品； ⑤ 未配戴防护用品； ⑥ 防护用品选型不当或使用不当； ⑦ 救护不当。
事故后果	物料跑损、人员中毒窒息
危险等级	IV
防范措施	① 严格控制设备及其安装质量； ② 防止有毒物料的跑、冒、滴、漏； ③ 加强安全管理和检查； ④ 安全设施保持齐全、完好； ⑤ 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净并检测有毒有害物质浓度，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； ⑥ 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ⑦ 设置有毒气体探测器、风向标和安全警示标志； ⑧ 配备相应的急救药品、器材，设置应急收集设施。
潜在事故	灼烫
危险有害因素	氟氮平衡气中含有的氟气、氯化氢
触发事件（1）	① 腐蚀性物料在搬运、充装过程中包装破损、泄漏；
触发事件（2）	① 泄漏的腐蚀性物料溅及人体； ② 进入作业场所无个体防护措施。
事故后果	烫伤、化学性灼伤
危险等级	II
防范措施	① 防止泄漏首先选用质量合格管线、容器等，并精心安装； ② 合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； ③ 定期检查跑、冒、滴、漏，保持器、管阀完好； ④ 从事腐蚀性物料的作业，必须穿戴相应防护用品； ⑤ 检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； ⑥ 加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； ⑦ 设立救护点，并配备器材和物品；⑧设置防灼烫警示标志。
潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落；物体弹击；坍塌撞击；挤压等
触发事件（1）	① 高处有未被固定的物体发生坠落； ② 工具、器具等上下抛掷； ③ 设施倒塌； ④ 物体弹击或挤压。
触发事件（2）	① 未戴安全帽； ② 在高处作业区域内行进、停留； ③ 在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； ④ 堆垛不稳而倒塌，或铲车堆垛袋装成品发生倒落。
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	II
防范措施	①加强防止物体打击的检查和安全管理工工作； ②避免在高处作业区和其它有危险区域行进和停留；

	③及时清除、加固可能倒塌的设施； ④作业人员、进入现场的其它人员都应穿戴必要的防护用品，特别是戴好安全帽； ⑤加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”。
潜在事故	高处坠落
危险因素	高处作业
触发事件（1）	① 高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； ② 无脚手架、板，造成高处坠落； ③ 梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； ④ 高处管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落； ⑤ 吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落。
触发事件（2）	① 无脚手架和防规范措施，踩空或支撑物倒塌； ② 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； ③ 未按工作要求穿戴。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	① 上下层交叉作业顶搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离； ② 临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； ③ 在屋顶等高处作业顶设防护栏杆、安全网； ④加强对作业人员的安全教育、培训、考核工作。
潜在事故	机械伤害
危险因素	车间机械设备运动（静止）部件直接与人体接触
触发事件（1）	① 在生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳、碾、挤等； ② 衣物等被绞入转动设备； ③ 旋转、往复、滑动物体撞击伤人； ④ 切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰划伤。
触发事件（2）	① 工作时注意力不集中； ② 未正确穿戴劳动防护用品； ③ 违章作业。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	① 工作时注意力要集中；② 正确穿戴好劳动防护用品； ③ 作业过程中严格遵守操作规程； ④ 设备转动部分设置防护罩（如外露轴等）； ⑤ 危险运动部位的周围应设置防护栅栏； ⑥ 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件 1	1.设备漏电； 2.安全距离不够； 3.绝缘损坏、老化； 4.保护接地不当； 5.手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6.建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7.防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8.雷击。

触发事件 2	1.手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2.电气设备漏电，无良好保护措施； 3.电气设备金属外壳接地不良； 4.防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 5.防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6.电工违章作业或非电工违章操作； 7.雷电(直击雷、感应雷、雷电侵入波)。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1.电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2.采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3.架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4.严格按标准要求对电气设备做好保护接地； 5.金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护； 6.根据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 7.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 8.坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 9.定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 10.对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 11.制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 12.特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 13.按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
潜在事故	腐蚀危害
危险因素	氟气、氯化氢等腐蚀性物料
触发事件 1	腐蚀性物质的生产输送装置失效（未保养或保养不当）； 2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良，造成腐蚀物料外泄； 3、密封件损坏，紧固件松动； 4、气瓶、管道等破损
触发事件 2	1.建筑、设备、管道等未进行防腐设计； 2.人员作业时未佩戴劳动防护用品。
事故后果	人员受伤
危险等级	II
防范措施	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器、管阀完好； 4、穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立警示标志

附表 3-2 1#乙类车间预先危险性分析

潜在事故	火灾、爆炸、容器爆炸
危险有害因素	一氧化二氮属于氧化性物质
触发事件	1.精馏系统自动化控制系统故障、冷媒或电力系统、动力系统故障、安全附件失效等有可能导致容器爆炸。 2.压力容器设计缺陷、焊接质量差、焊材质量差等也可能导致容器爆炸。 3.氧化性物质泄漏会加剧燃烧事故。
原因事件	故障泄漏： 1.管线、阀门、设备等破损、泄漏； 2.阀、表等连接处泄漏，泵破裂或转动设备密封处泄漏； 3.管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； 4.撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏； 5.由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备破裂泄漏； 6.包装破损； 7.设备缺合格证，未定期检测； 8.安全附件未定期检测。
发生条件	1.存在点火源、高温物体等引发能量；2.遇明火；3.爆炸性混合气体遇火花；4.遇禁忌物； 5.安全附件失效；6.设备故障；7.停电
触发事件	一、明火 1.火星飞溅；2.违章动火；3.外来人员带入火种；4.物质过热引发； 5.点火吸烟；6.他处火灾蔓延；7.其它火源（含蓄热自燃）。 二、火花 1.金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；2.电气火花；3.线路老化或受到损坏，引燃绝缘层；4.短路电弧；5.静电；6.雷击；7.焊、割、打磨产生火花等。 三、禁忌物接触 四、设备故障、人员违章或误操作等。
事故后果	人员伤亡、停产、造成严重经济损失
危险等级	III级（危险的）

防范措施	1.控制与消除火源 ①车间清理可燃物和易燃物； ②严格执行动火证制度，并加强防范措施； ③按标准装置避雷设施，并定期检查； ④设备设施严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用发火工具； ⑤严格执行防静电措施。 2.严格控制设备及其安装质量 ①阀、管线质量； ②设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 3.加强管理、严格工艺，防止高温物料的跑、冒、滴、漏 ①禁火区内根据“170 号公约”和危险化学品安全管理条例张贴作业场所危险化学品安全标签； ②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳动纪律），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； ③坚持巡回检查，发现问题及时处理，消防及救护设施是否完好？管、阀等有否泄漏？ ④设备检修时做好隔离、清空、通风，在监护下进行动火等作业； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥严防车辆撞坏管线、管架桥等设施，严禁野蛮挖掘； 4.安全设施保持齐全、完好 ①安全设施（包括消防设施）保持齐全完好； ②随时检查，保持输送易燃易爆物质的管、阀完好； ③特种设备定期检测。
潜在事故	中毒和窒息
危险有害因素	三氟化硼、四氯化硅、一氧化二氮为有毒物质，氮气为窒息性气体
触发事件	1.有毒有害物料泄漏； 2.处理过程中的有害气体挥发； 3.检修、抢修作业时接触有毒或窒息性物料。
原因事件	1. 生产过程中的主要有毒有害物料等发生泄漏； 2. 检修、维修、抢修时，塔、罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净； 3. 在容器内作业时缺氧或富氧。
发生条件	1. 有毒有害物料超过容许浓度； 2. 毒物摄入体内； 3. 缺氧或过氧。

触发事件	1. 有毒有害物浓度超标； 2. 通风不良； 3. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4. 不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当； 5. 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品； 6. 因故未戴防护用品； 7. 防护用品选型不当或使用不当； 8. 救护不当； 9. 在有毒或缺氧或过氧、窒息场所作业时无人监护
事故后果	物料跑损、人员中毒、窒息
危险等级	IV级
防范措施	① 严格控制设备及其安装质量； ② 防止有毒物料的跑、冒、滴、漏； ③ 加强安全管理和检查； ④ 安全设施保持齐全、完好； ⑤ 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净并检测有毒有害物质浓度，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； ⑥ 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ⑦ 设置氧浓度探测器和有毒气体探测器、风向标和安全警示标志； ⑧ 配备相应的急救药品、器材，设置应急收集设施。
潜在事故	灼烫危害
危险有害因素	高温设备、三氟化硼、四氯化硅等腐蚀性物料，高温设备，液氮等低温物料
原因事件	1.清洗塔、阀、泵、管等设备时触及，或由于清洗不净而在检修时触及； 2.操作过程中无意触及高温设备、高温物料、腐蚀性物料； 3.高温物料、腐蚀性密封件损坏、紧固件松动； 4.塔、容器、管道、阀门等破损。
发生条件	高温物料、腐蚀性物料等溅及人体、食入等，人体无意间触及高温或低温设备和物料
触发事件	1.泄漏的高温或低温物料、腐蚀性物料等溅及人体，误食入等； 2.工作时不小心触及高温物料或低温物料、腐蚀性物料； 3.工作时人体无意触及高温或低温器体表面； 4.人进入现场无个体防护措施； 5.防护不当。
事故后果	导致人员灼伤、烫伤，财产受损
危险等级	II

防范措施	① 防止泄漏首先选用质量合格管线、容器等，并精心安装； ② 合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； ③ 定期检查跑、冒、滴、漏，保持塔、器、管阀完好，保持保温层完好； ④ 从事腐蚀性物料的作业，必须穿戴相应防护用品； ⑤ 检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； ⑥ 加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； ⑦ 设立救护点，并配备器材和物品； ⑧ 设置防灼烫警示标志。
潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落；物体弹击；坍塌撞击；挤压等
触发事件（1）	① 高处有未被固定的物体发生坠落； ② 工具、器具等上下抛掷； ③ 设施倒塌； ④ 物体弹击或挤压。
触发事件（2）	① 未戴安全帽； ② 在高处作业区域内行进、停留； ③ 在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； ④ 堆放不稳而倒塌。
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	II
防范措施	① 加强防止物体打击的检查和安全管理； ② 避免在高处作业区和其它有危险区域行进和停留； ③ 及时清除、加固可能倒塌的设施； ④ 作业人员、进入现场的其它人员都应穿戴必要的防护用品，特别是戴好安全帽； ⑤ 加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”。
潜在事故	高处坠落
危险因素	高处作业
触发事件（1）	① 高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； ② 无脚手架、板，造成高处坠落； ③ 梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； ④ 高处塔、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落； ⑤ 吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落。
触发事件（2）	① 无脚手架和防规范措施，踩空或支撑物倒塌； ② 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； ③ 未按工作要求穿戴。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	① 上下层交叉作业顶搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离； ② 临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； ③ 在屋顶、塔等高处作业顶设防护栏杆、安全网； ④ 进塔工作时要检测毒物深度氧含量，并有现场监护； ⑤ 加强对作业人员的安全教育、培训、考核工作。
潜在事故	机械伤害
危险因素	车间机械设备运动（静止）部件直接与人体接触
触发事件（1）	① 在生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳、碾、挤等； ② 衣物等被绞入转动设备； ③ 旋转、往复、滑动物体撞击伤人； ④ 切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰划伤。
触发事件（2）	① 工作时注意力不集中；

	② 未正确穿戴劳动防护用品; ③ 违章作业。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	① 工作时注意力要集中; ② 正确穿戴好劳动防护用品; ③ 作业过程中严格遵守操作规程; ④ 设备转动部分设置防护罩(如外露轴等); ⑤ 危险运动部位的周围应设置防护栅栏; ⑥ 机器设备要定期检查、检修, 保证其完好状态。
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件 1	1.设备漏电; 2.安全距离不够; 3.绝缘损坏、老化; 4.保护接地不当; 5.手持电动工具类别选择不当, 疏于管理; 6.建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好); 7.防护用品和工具质量缺陷或使用不当; 8.雷击。
触发事件 2	1.手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体, 或因空气潮湿, 安全距离不够, 造成电击穿; 2.电气设备漏电, 无良好保护措施; 3.电气设备金属外壳接地不良; 4.防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷; 5.防护用品、电动工具使用方法未掌握; 6.电工违章作业或非电工违章操作; 7.雷电(直击雷、感应雷、雷电侵入波)。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1.电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符, 并定期检查、检测、维护、维修, 保持完好状态; 2.采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施, 防止人体接触带电体; 3.架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离; 4.严格按标准要求对电气设备做好保护接地; 5.金属容器或有险空间内作业, 宜用 12 伏电设备, 并有监护; 6.根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具, 确保安全可靠, 并根据要求严格执行安全操作规程; 7.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程; 8.坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育; 9.定期进行电气安全检查, 严禁“三违”; 10.对防雷措施进行定期检查、检测, 保持完好、可靠状态; 11.制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序; 12.特种电气设备执行培训、持证上岗, 专人使用制度; 13.按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
潜在事故	腐蚀危害

危险因素	三氟化硼、四氯化硅等腐蚀性物料
触发事件 1	腐蚀性物质的生产输送装置失效（未保养或保养不当）； 2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良，造成腐蚀物料外泄； 3、密封件损坏，紧固件松动； 4、塔、管道等破损
触发事件 2	1.建筑、设备、管道等未进行防腐设计； 2.人员作业时未佩戴劳动防护用品。
事故后果	人员受伤
危险等级	II
防范措施	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好，保温层完好无缺； 4、穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立警示标志

附表 3-3 1#丁类车间预先危险性分析

潜在事故	容器爆炸
危险有害因素	气瓶
触发事件	1.管道安全附件失效等有可能导致容器爆炸。 2.气瓶设计缺陷、焊接质量差、焊材质量差等也可能导致容器爆炸。
原因事件	故障泄漏： 1.设备缺合格证，未定期检测； 2.安全附件未定期检测。
发生条件	安全附件失效
触发事件	1.物质过热引发； 2.设备故障、人员违章或误操作等。
事故后果	人员伤亡、停产、造成严重经济损失
危险等级	III级（危险的）

防范措施	1..严格控制设备及其安装质量 ①阀、管线质量 2..安全设施保持齐全、完好 ①安全设施（包括消防设施）保持齐全完好； ②随时检查，保持输送高压气体的管、阀完好； ③特种设备定期检测。
潜在事故	中毒和窒息
危险有害因素	八氟丙烷、氮气、氩气、氦气、二氧化碳为窒息性气体
触发事件	1.有害物料泄漏； 2.处理过程中的有害气体挥发； 3.检修、抢修作业时接触窒息性物料。
原因事件	1. 生产过程中的主要有害物料等发生泄漏； 2. 检修、维修、抢修时，管、阀等中的有害物料未彻底清洗干净； 3. 在容器内作业时缺氧或富氧。
发生条件	1. 有害物料超过容许浓度； 2. 缺氧。
触发事件	1. 有害物浓度超标； 2. 通风不良； 3. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4. 不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当； 5. 在有毒现场无相应的空气呼吸器以及其它有关的防护用品； 6. 因故未戴防护用品； 7. 防护用品选型不当或使用不当； 8. 救护不当； 9. 在缺氧、窒息场所作业时无人监护
事故后果	物料跑损、人员窒息
危险等级	Ⅱ级
防范措施	① 严格控制设备及其安装质量； ② 防止有害物料的跑、冒、滴、漏； ③ 加强安全管理和检查； ④ 安全设施保持齐全、完好； ⑤ 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净并检测有毒有害物质浓度，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； ⑥ 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ⑦ 设置氧浓度探测器和有毒气体探测器、风向标和安全警示标志； ⑧ 配备相应的急救药品、器材，设置应急收集设施。
潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落；物体弹击；坍塌撞击；挤压等

触发事件 (1)	① 高处有未被固定的物体发生坠落; ② 工具、器具等上下抛掷; ③ 设施倒塌; ④ 物体弹击或挤压。
触发事件 (2)	① 未戴安全帽; ② 在高处作业区域内行进、停留; ③ 在高处有浮物或设施不牢, 即将倒塌的地方行进或停留; ④ 堆放不稳而倒塌。
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	II
防范措施	①加强防止物体打击的检查和安全管理的工作; ②避免在高处作业区和其它有危险区域行进和停留; ③及时清除、加固可能倒塌的设施; ④作业人员、进入现场的其它人员都应穿戴必要的防护用品, 特别是戴好安全帽; ⑤加强对员工的安全意识教育, 杜绝“三违”。
潜在事故	机械伤害
危险因素	车间机械设备运动(静止)部件直接与人体接触
触发事件 (1)	① 在生产检查、维修设备时, 不注意而被碰、割、戳、碾、挤等; ② 衣物等被绞入转动设备; ③ 旋转、往复、滑动物体撞击伤人; ④ 切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰划伤。
触发事件 (2)	① 工作时注意力不集中; ② 未正确穿戴劳动防护用品; ③ 违章作业。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	① 工作时注意力要集中; ② 正确穿戴好劳动防护用品; ③ 作业过程中严格遵守操作规程; ④ 设备转动部分设置防护罩(如外露轴等); ⑤ 危险运动部位的周围应设置防护栅栏; ⑥ 机器设备要定期检查、检修, 保证其完好状态。
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件 1	1.设备漏电; 2.安全距离不够; 3.绝缘损坏、老化; 4.保护接地不当; 5.手持电动工具类别选择不当, 疏于管理; 6.建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好); 7.防护用品和工具质量缺陷或使用不当; 8.雷击。

触发事件 2	1.手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2.电气设备漏电，无良好保护措施； 3.电气设备金属外壳接地不良； 4.防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 5.防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6.电工违章作业或非电工违章操作； 7.雷电(直击雷、感应雷、雷电侵入波)。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1.电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2.采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3.架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4.严格按标准要求对电气设备做好保护接地； 5.金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护； 6.根据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 7.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 8.坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 9.定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 10.对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 11.制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 12.特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 13.按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。

附表 3-4 2#丁类车间预先危险性分析

潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落；物体弹击；坍塌撞击；挤压等
触发事件（1）	① 高处有未被固定的物体发生坠落； ② 工具、器具等上下抛掷； ③ 设施倒塌； ④ 物体弹击或挤压。
触发事件（2）	① 未戴安全帽； ② 在高处作业区域内行进、停留； ③ 在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； ④ 堆放不稳而倒塌。
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	II
防范措施	①加强防止物体打击的检查和安全管理工工作； ②避免在高处作业区和其它有危险区域行进和停留； ③及时清除、加固可能倒塌的设施； ④作业人员、进入现场的其它人员都应穿戴必要的防护用品，特别是戴好安全帽； ⑤加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”。
潜在事故	高处坠落
危险因素	高处作业
触发事件（1）	① 高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； ② 无脚手架、板，造成高处坠落；

	③ 梯子无防滑措施,或强度不够、固定不牢造成跌落; ④ 高处行道、管线架桥及护栏等锈蚀,或强度不够造成坠落。
触发事件(2)	① 无脚手架和防规范措施,踩空或支撑物倒塌; ② 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律; ③ 未按工作要求穿戴。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	① 上下层交叉作业顶搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离; ② 临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落; ③ 在屋顶等高处作业顶设防护栏杆、安全网; ④ 加强对作业人员的安全教育、培训、考核工作。
潜在事故	机械伤害
危险因素	车间机械设备运动(静止)部件直接与人体接触
触发事件(1)	① 在生产检查、维修设备时,不注意而被碰、割、戳、碾、挤等; ② 衣物等被绞入转动设备; ③ 旋转、往复、滑动物体撞击伤人; ④ 切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰划伤。
触发事件(2)	① 工作时注意力不集中; ② 未正确穿戴劳动防护用品; ③ 违章作业。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	① 工作时注意力要集中;② 正确穿戴好劳动防护用品; ③ 作业过程中严格遵守操作规程; ④ 设备转动部分设置防护罩(如外露轴等); ⑤ 危险运动部位的周围应设置防护栅栏; ⑥ 机器设备要定期检查、检修,保证其完好状态。
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件 1	1.设备漏电; 2.安全距离不够; 3.绝缘损坏、老化; 4.保护接地不当; 5.手持电动工具类别选择不当,疏于管理; 6.建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好); 7.防护用品和工具质量缺陷或使用不当; 8.雷击。
触发事件 2	1.手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体,或因空气潮湿,安全距离不够,造成电击穿; 2.电气设备漏电,无良好保护措施; 3.电气设备金属外壳接地不良; 4.防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷; 5.防护用品、电动工具使用方法未掌握; 6.电工违章作业或非电工违章操作; 7.雷电(直击雷、感应雷、雷电侵入波)。
事故后果	人员伤亡

危险等级	III
防范措施	1.电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2.采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3.架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4.严格按标准要求对电气设备做好保护接地； 5.金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护； 6.根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 7.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 8.坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 9.定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 10.对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 11.制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 12.特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 13.按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。

附表 3-5 储存区预先危险性分析

潜在事故	火灾、爆炸
危险有害因素	氢、易燃的混合气等易燃易爆物
触发条件	①装卸、搬运过程中包装损坏，引起泄漏； ②高温季节温度超标； ③遇明火、高温物体表面、静电等火源。
触发事件 2	一、故障泄漏 1、氢气气瓶等设备因设计、制造、检修等质量缺陷或安装不当。 2、管道、阀门、法兰、压力表或因质量问题或连接处密封不良而泄漏。 3、受外力撞击或人为损坏，造成设备、管道等损坏而泄漏。 4、受自然灾害(如雷击、台风、地震)造成设备受损泄漏。 二、运行泄漏 1、因控制仪表及联锁装置故障或操作失误，使压力容器或气瓶超装、超压造成设备破裂泄漏。 2、夏天高温时卸车无降温措施，或操作不当超温、超压造成泄漏。 3、阀门及管道法兰的垫片撕裂造成泄漏。 4、排放阀因质量缺陷或操作不当，造成泄漏或过量排放。 5、易燃物质泄漏达到爆炸浓度。
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	IV
防范措施	一、控制与消除火源 ① 严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋、不带阻火器车辆进入易燃易爆区； ② 使用防爆性电气设备； ③ 严禁钢性工具敲击、抛掷，不使用发火工具； ④ 按标准设置避雷设施，并定期检测。 二、加强管理 ① 杜绝“三违”（违章指挥、违章作业、违反劳纪）现象的发生； ② 坚持巡回检查，发现问题及时处理； ③ 加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ④ 防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏； 三、安全设施保持齐全、完好 ① 安全设施（包括消防设施、安全附件等）保持齐全完好； ② 易燃易爆场所安装可燃气体监测报警装置。

潜在事故	中毒和窒息
危险因素	氯化氢、一氧化二氮、有毒的混合气、窒息性气体等
触发条件（1）	①安全附件脱落、破损； ②窒息性或毒性液体的泄漏量较大，且有积聚。
触发条件（2）	① 毒物及窒息性物质浓度超标； ② 通风不良； ③ 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； ④ 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品； ⑤ 未戴防护用品 ⑥ 防护用品选型不当或使用不当； ⑦ 救护不当；
事故后果	物料跑损、人员中毒窒息
危险等级	IV
防范措施	① 严格控制设备及其安装质量； ② 防止有毒物料的跑、冒、滴、漏； ③ 加强安全管理和检查； ④ 安全设施保持齐全、完好； ⑤ 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净并检测有毒有害物质浓度，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； ⑥ 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ⑦ 设置氧浓度探测器和有毒气体探测器、风向标和安全警示标志； ⑧ 配备相应的急救药品、器材，设置应急收集设施。
潜在事故	灼烫危害
危险有害因素	三氯化硼、四氯化硅等腐蚀性物料，液氮等低温物料
原因事件	1.清洗阀、泵、管等设备时触及，或由于清洗不净而在检修时触及； 2.操作过程中无意触及腐蚀性物料、低温设备； 3.腐蚀性密封件损坏、紧固件松动； 4.容器、管道、阀门等破损。
发生条件	低温物料、腐蚀性物料等溅及人体、食入等，人体无意间触及低温设备和物料
触发事件	1.泄漏的低温物料、腐蚀性物料等溅及人体，误食入等； 2.工作时不小心触及低温物料、腐蚀性物料； 3.工作时人体无意触及低温器体表面； 4.人进入现场无个体防护措施； 5.防护不当。
事故后果	导致人员灼伤、烫伤，财产受损
危险等级	II
潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落；物体弹击；坍塌撞击等
触发事件（1）	① 高处有未被固定的物体发生坠落； ② 工具、器具等上下抛掷； ③ 设施倒塌； ④ 物体弹击或挤压。
发生条件	坠落物体击中人体
触发事件（2）	① 未戴安全帽； ②堆垛不稳而倒塌，或铲车堆垛袋装成品发生倒落。
事故后果	人员伤亡、财产损失

危险等级	II
防范措施	①加强防止物体打击的检查和安全管理工 ②加强对员工的安全意识教育； ③及时清除、加固可能倒塌的设施； ④作业人员、进入现场的其它人员都应穿戴必要的防护用品，特别是戴好安全帽。
潜在事故	高处坠落
危险因素	高处作业
触发事件（1）	① 高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； ② 无脚手架、板，造成高处坠落； ③ 梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； ④ 高处行道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落； ⑤ 吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落。
发生条件	① 2m 以上（含 2m）高处作业； ② 作业面下是设备或硬质地面。
触发事件（2）	① 无脚手架和防规范措施，踩空或支撑物倒塌； ② 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； ③ 未按工作要求穿戴。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	① 上下层交叉作业顶搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离； ② 临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； ③ 在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业顶设防护栏杆、安全网； ④ 入罐进塔工作时要检测毒物深度氧含量，并有现场监护； ⑤ 加强对作业人员的安全教育、培训、考核工作。
潜在事故	车辆伤害
危险因素	罐车等机动车辆
触发事件（1）	1、车辆有故障（如刹车阻火器不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等在马路无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等。
触发事件（2）	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。
事故后果	人员伤害、财产损失
危险等级	II
防范措施	1、非经许可应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情

	驾驶)； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶； 9、设置防护栏等防撞设施
潜在事故	压力容器爆炸
危险因素	压力容器、气瓶和压力管道发生物理性爆炸
触发事件 1	1. 压力容器、气瓶或管道的强度计算值低于容器的使用要求，如压力容器或管道壁厚或使用温度与环境温度不匹配。 2. 压力容器或管道内外部腐蚀强度降低而爆破。 3. 压力容器或管道的材质选错、焊接缺陷、腐蚀和操作失控等，引起压力容器或管道破裂、泄漏或爆炸等。 4. 安全附件及安全设施装置配备不全、不符合要求。 5. 运行泄漏。如过热、变形、超压、物理性的骤冷、急热等。
发生条件	压力容器或管道超压或破损
触发事件 2	1. 安全附件及安全设施未检测、失效、故障失灵等。
事故后果	人员伤亡、设备损坏、财产损失。
危险等级	III
防范措施	1. 在订购压力容器和管道前，应对设计单位和制造厂的资格进行审查。 2. 根据设备特点和系统的实际情况，制定压力容器和管道的操作规程，操作规程中应明确异常工况的紧急处理方法，确保在任何情况下压力容器不超温超压运行。 3. 压力容器和管道及其安全附件应处于正常工作状态，在运行中不能随意退出；各种压力容器和管道的安全阀、压力表等安全附件应进行定期校验和排放试验。 4. 安装紧急停车连锁系统。

附表 3-6 自动控制系统预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
自控系统失效	①仪表取值不准或无信号。现场一次检测仪表取样口或引压导管堵塞、仪表供电失电或仪表故障等。 ②仪表信号中断。接线端子接线不牢，报警设定器、中间继电器触点不动作，I/O 卡件插接不实，信号缆线损坏等。 ③调节阀不动作或动作不到位。电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵，电磁阀失电，仪表	工艺参数的检测与控制失效，导致设备损坏、	IV	1. 严格控制仪表、调节阀质量及其安装质量。 2. 仪表、调节阀等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。 3. 控制系统软硬件要定期检查、调试，保持完好状态。 4. 控制系统关键设备采取冗余设计。 5. 加强管理、严格执行控制系统安全操作制度。

潜在事故	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	气源压力不符合要求，调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等。 ④安全联锁控制回路失效。 ⑤自动控制系统发生电气火灾。 ⑥控制系统操作人员误操作或违章操作。	火灾 爆炸 和窒息事故。		
触电	①控制室电气设备漏电。 ②电缆绝缘老化、损坏。 ③电气系统保护接地、接零不当。 ④人员误碰、误触带电体。	人员伤亡	II	1.按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境 and 运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4.严格执行工作票制度，分析整个工作中可能存在的各种危险，并采取必要的防护措施； 5.要求作业人员掌握触电救护知识，掌握人工心肺复苏法的操作要领，以备应急之用。

附表 3-7 公辅工程预先危险性分析

火 灾	
潜在事故	电气火灾
危险因素	带电设备和线路
触发事件	1、电气设备和电气线路发生短路、漏电、接地、接触电阻过大、过负荷或过载； 2、电缆设计选型不当；电缆线路敷设安装不当（直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆）未遵守电力规程要求；
发生条件	1、遇明火、高温等达到易燃易爆的最小点火能 2、产生电弧、电火花、高热
形成事故原因	点火吸烟；焊接；电气过载；其他火源。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2、按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3、按用电要求正确选用配电电器，并严格遵守用电规程； 4、严格遵守有关电器作业规程； 5、站区场所电气设备不得超负荷运转；
触 电	
潜在事故	触电

危险因素	1.设备漏电；2.安全距离不够；3.绝缘损坏、老化；4.雷击
触发事件	1.人体触及带电体；2.安全距离不够，空气击穿；3.通过人体的电流、时间超过 30mA/s；4.设备外壳带电
发生条件	1.手及人体其他部位、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿；2.使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化；3.在潮湿环境、夏季出汗情况下使用手持电动工具；4.电工违章作业，非电工违章进行电气作业；5、雷击
形成事故原因	人体接触带电体、违章操作
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1.配电建筑物、装置、线路要严格按有关电气规程行事； 2.按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的，绝缘，并定期检查、维修，保持完好；3.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体；4.根据要求作好保护接地和保护接零；5.在潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护；6.根据作业场所选择电动工具，按要求作业，作到安全可靠；7.建立健全电气安全制度、规程，并严格执行；8.加强电气安全教育，掌握触电急救方法；9.对防雷装置定期检测，作到完好有效；10、严禁三违
车辆伤害	
潜在事故	车辆伤害
危险因素	厂内运输车辆
触发事件	1、车辆速度过快；2、车辆未按照规定路线行驶；3、车辆驾驶人员违章；4、车辆有故障；5、厂内人员未行走在人员行走路线上
发生条件	1、未设行车限制；2、驾驶人员违章
形成事故原因	车辆碰撞人体
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、厂内设定行车路线，并限高、限速行驶；2、驾驶人员按章行驶；3、厂内员工进出路线不得与机动车行车路线重复，并错开行走时间
物体打击	
潜在事故	物体打击
危险因素	高处建筑和设备上掉落杂物
触发事件	1、高处建筑物或设备有易脱落物品；2、检修人员在高处建筑物或设备上随意乱扔物品；3、人员未戴安全帽
发生条件	1、高处作业人员违章乱丢物品；2、人员存在交叉作业；3、安全帽不符合质量要求
形成事故原因	物体打击人体
事故后果	人员伤亡
危险等级	II

防范措施	1、严格厂内作业纪律，不准在高空建筑物或设备上乱丢物品；2、在交叉作业现场应设立安全警示标牌，配备专门安全管理人员负责现场监督；3、所有作业人员都应佩戴符合安全质量要求的安全帽
高处坠落	
潜在事故	人员从高处坠落
危险因素	登高架设、操作、检修、检查等作业
触发事件	1.2m 以上高处作业时坠落； 2.作业面以下是机械设备或混凝土硬质地面
发生条件	1.无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌；2.高处作业面下面无安全网，地面是机器设备或混凝土等硬质地面；3.未系安全带或安全带挂钩不可靠；4.安全带安全网损坏或不合格；5.违反“十不登高”；6、未穿防滑靴或或紧身工作服；7.违章指挥、违章作业、违反劳动纪律；8.情绪大起大落，工作时精力不集中或有病
形成事故原因	人从高处坠落
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1.高处作业人员必须严格执行“十不登高”；2. 高处作业人员必须戴好安全帽，系好安全带，穿好防滑靴及紧身工作服；3.事先搭设脚手架等安全措施；4.在屋顶以及其他危险的高处临时作业时，要装设防护栏杆或安全网；5.上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施；6.临边、洞口要做到“有洞必有盖”、“有边必有栏”，以防坠落；7.对平台、栏杆、护墙及安全带、安全网要定期检查，确保完好；8.在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等恶劣天气下应停止登高作业；9.可以在平地做的作业尽量不要在高空做，即“高处作业平地做”；10.加强对高处作业人员的安全教育、培训和考核工作；11.杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律

附表 3-2 预先危险性分析结论

级别	危险程度	危险有害因素
III~IV	危险的~破坏性的	火灾、爆炸、容器爆炸
III	危险的	灼烫、触电、中毒窒息、高处坠落
II	临界的	机械伤害、物体打击

F3.3 危险度评价

根据危险度评价方法，对该项目 1#甲类车间、1#乙类车间、1#丁类车间、2#丁类车间、1#甲类仓库、1#乙类仓库、2#乙类仓库、1#丁类仓库、1#罐区、2#罐区、氦气长管拖车停放区等作业过程中各因素的危险度取值及评价情况见附表 3-8。

附表 3-8 危险度评价汇总表

工序	项目	物质	容量	温度	压力	操作	危险度 分值
1#甲类 车间	处理过程取值	10	0	0	2	2	14
	说明	甲类可燃气体	<100m ³	常温，在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	中度危险
1#乙类 车间	处理过程取值	2	0	0	2	2	6
	说明	乙类助燃气体，中、轻度危害介质	气体<100m ³	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
1#丁类 车间	处理过程取值	0	0	0	2	2	4
	说明	惰性气体	气体<100m ³	常温，在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
2#丁类 车间	处理过程取值	0	0	0	0	2	2
	说明	/	0	常温	常压	有一定危险的操作	低度危险
1#甲类 仓库	处理过程取值	10	0	0	2	2	14
	说明	甲类可燃气体	气体<100m ³	常温，在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	中度危险
1#乙类 仓库	处理过程取值	2	0	0	2	2	6

工序	项目	物质	容量	温度	压力	操作	危险度 分值
	说明	乙类助燃气体，中、轻度危害介质	气体 $<100\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
2#乙类仓库	处理过程取值	10	0	0	2	2	14
	说明	助燃气体，高度危害介质	气体 $<100\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	中度危险
1#丁类仓库	处理过程取值	0	0	0	2	2	4
	说明	惰性气体	气体 $<100\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
1#罐区	处理过程取值	0	5	0	2	2	9
	说明	惰性气体	$50\text{m}^3 \leq$ 液化气体（单罐最大容积 50m^3 ） $<100\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
2#罐区	处理过程取值	2	2	0	2	2	8
	说明	助燃气体	$10\text{m}^3 \leq$ 液化气体（单罐最大容积 30m^3 ） $<50\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险
氦气鱼雷车停车区	处理过程取值	0	0	0	2	2	4
	说明	惰性气体	气体 $<100\text{m}^3$	在低于 250°C 时使用，操作温度在燃点以下	1~20MPa	有一定危险的操作	低度危险

危险度评价结论：从表中可以看出，该项目 1#甲类车间、1#甲类仓库、2#乙类仓库属于中度危险，其它场所操作属于低度危险，应按相关要求落实安全

防范措施，加强生产过程的安全管理。

F3.4 区域定量风险分析相关参数

CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理

文件F 信息管理D 风险评估C 图层显示管理 帮助H

中国安全生产科学研究院 当前项目: E:\模拟软件\化工园区风险评估与管理\合肥陶特
China Academy Of Safety Science And Technology x=737.953m y=356.813m

气象条件描述

周边地貌: 分散的高矮建筑物(城市)

全年平均风速(m/s): 2.1 全年平均气温(°C): 5.8

风向、风速和风速数据:

风向	风速(m/s)	风频(%)
E(正东风)	2.87	7.240
ESE	1.306	3.520
SE(东南风)	1.238	3.160
SSE	1.239	2.560
S(正南风)	2.358	6.070
SSW	3.21	8.410
SW(西南风)	2.977	9.160
WSW	1.255	3.550
W(正西风)	1.2	4.340
WNW	1.2	5.810
NW(西北风)	2.176	8.580
NNW	1.549	5.340
N(正北风)	1.899	5.810
NNE	1.538	5.100
NE(东北风)	3.299	12.130
ENE	2.93	9.220
静风	1	0.000

大气稳定度数据:

大气稳定度	频率(%)
A	0.000
B	0.000
C	20.000
D	50.000
E	20.000
F	10.000

地图相对偏移角度(度): 0

注: 偏西为负角度, 偏东为正角度

修改 关闭

气象参数

CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理

文件F 信息管理D 风险评估C 图层显示管理 帮助H

中国安全生产科学研究院
China Academy of Safety Science and Technology

当前项目: E:\化工园区风险评估与管理\合肥先微

现有企业信息

全部企业(共3家, ★为重大危险源企)

合肥先微
长城物流
元琛环保

加载企业信息 加载企业内布局图

所选企业的危险源列表:

1#罐区(液氮储罐)
1#罐区(液氮储罐)
1#罐区(二氧化碳储罐)
氮气管拖车
液氮储罐
1#甲类车间
1#甲类车间(氯化氢)
1#乙类车间(三氯化硼)
1#乙类车间(四氯化硅)
2#罐区
1#乙类仓库
1#甲类仓库
2#乙类仓库(三氯化硼)
2#乙类仓库(氯化二氮)
2#乙类仓库(四氯化硅)
1#丁类仓库

危险源描述

危险源名称: 1#乙类车间(三氯化硼)

危险源类别: 间歇进料工艺装置

存储物质状态: 1 气态

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 三氯化硼, 氟化硼

可能泄漏的设备

☐ 管道 ☐ 离心压缩机
☐ 阀门 ☐ 往复压缩机
☐ 离心泵 ☐ 换热器
☐ 往复泵 ☒ 过滤器
☐ 装置本体 ☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

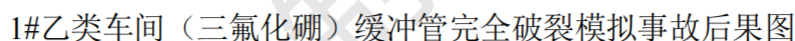
修改 关闭

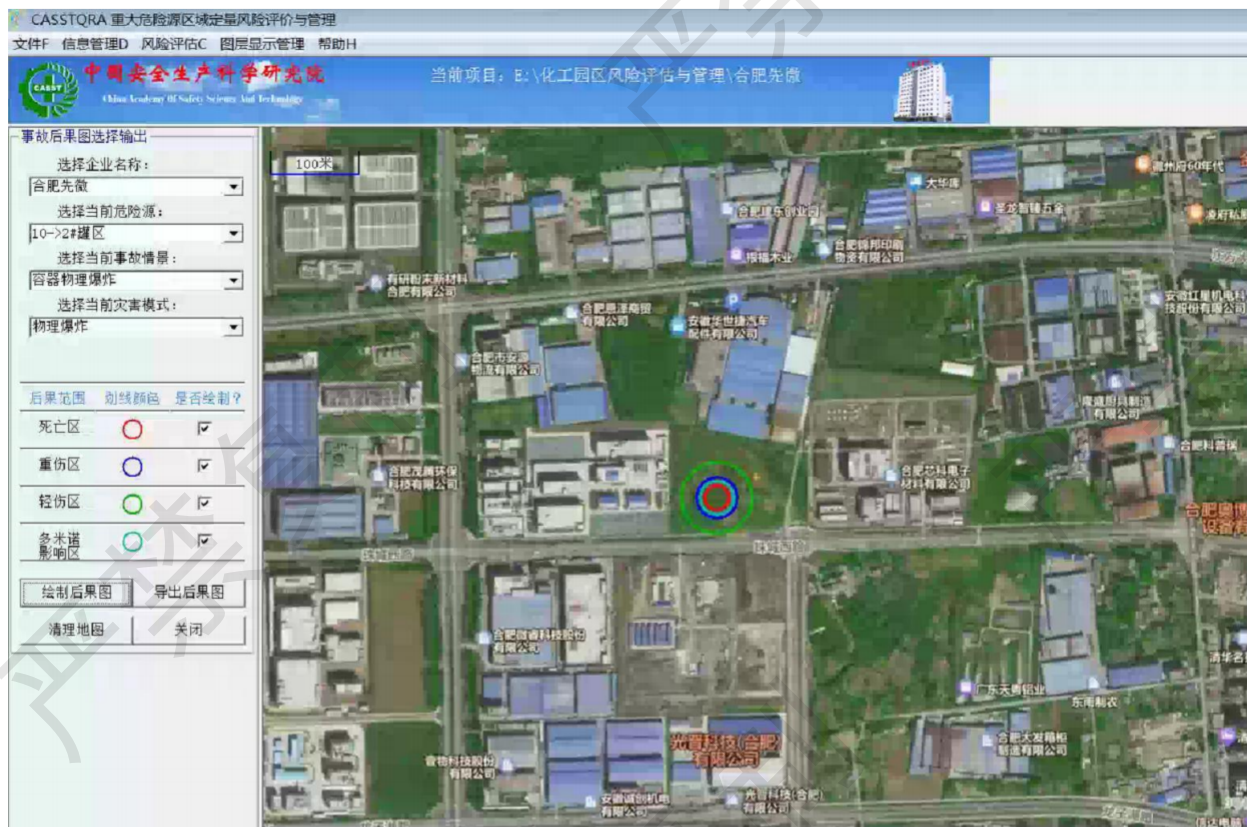
合肥先微半导体材料有限公司

瑶明西路

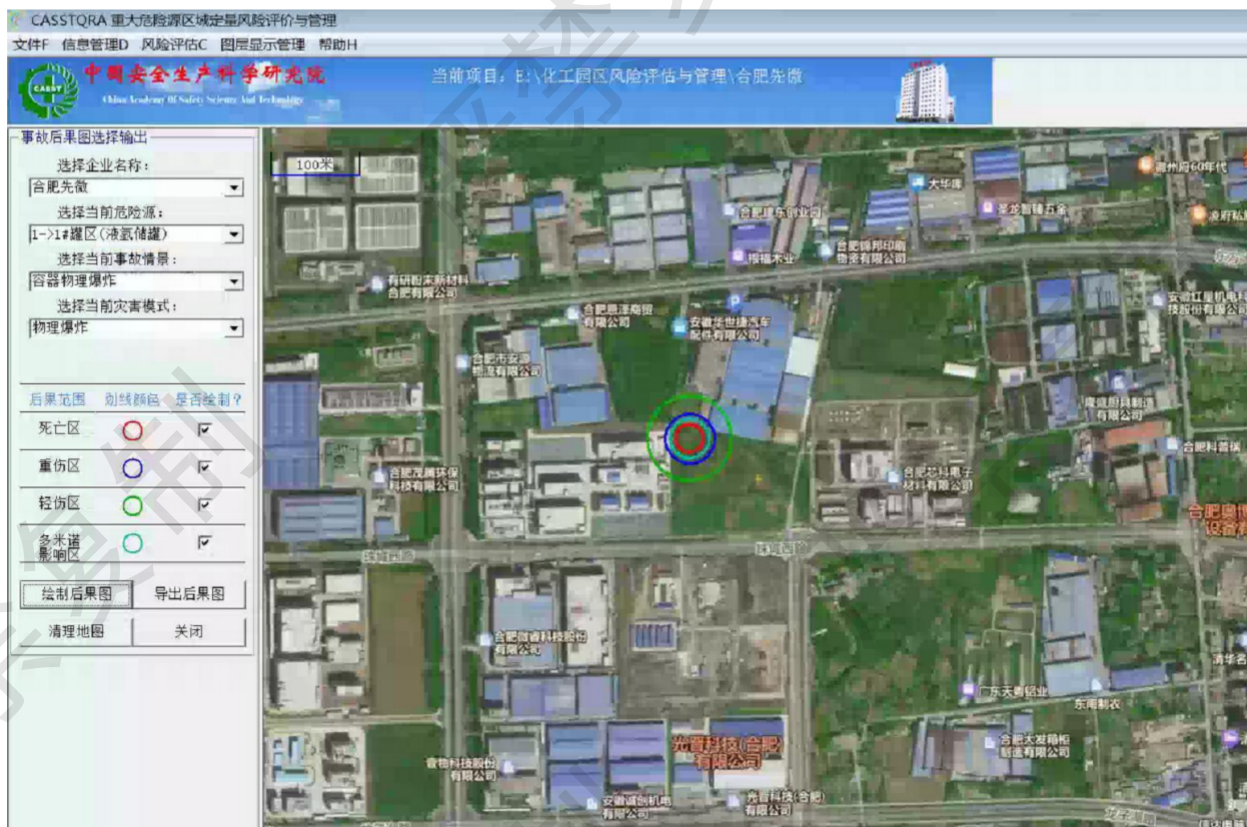
合肥先微科技股份有限公司

1#乙类车间相关参数





2#罐区容器爆炸模拟事故后果图



1#罐区容器爆炸模拟事故后果图

F3.5 危险化学品重大危险源辨识过程及结果

1. 危险化学品重大危险源辨识与分级依据

该项目依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行危险化学品重大危险源辨识和分级。

（1）危险化学品重大危险源辨识

依照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）单元划分的定义：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、储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过临界量，即被定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分以下两种情况：

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，按式（3-1）计算，若满足则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (3-1)$$

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：t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，单位：t。

（2）危险化学品重大危险源分级依据

1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与相应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

2) 分级指标的计算方法

重点危险源的分级指标按式 3-2 计算。

$$R = a \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \quad (3-2)$$

式中：

R ——重大危险源分级指标；

a ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

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

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

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

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，在附表 3-9 范围内的危险化学品，其 β 值按附表 3-9 确定，未在附表 3-9 范围内的危险化学品，其 β 值按附表 3-10 确定。

附表 3-9 毒性气体校正系数 β 取值表

序号	名称	校正系数 β 值
1	一氧化碳	2
2	二氧化硫	2
3	氨	2
4	环氧乙烷	2
5	氯化氢	3
6	溴甲烷	3
7	氯	4
8	硫化氢	5
9	氟化氢	5
10	二氧化氮	10
11	氰化氢	10
12	碳酰氯	20
13	磷化氢	20
14	异氰酸甲酯	20

附表 3-10 未在附表 3-9 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

序号	类别	符号	β 校正系数
1	急性毒性	J1	4
2		J2	1
3		J3	2
4		J4	2
5		J5	1
6	爆炸物	W1.1	2
7		W1.2	2
8		W1.3	2
9	易燃气体	W2	1.5
10	气溶胶	W3	1
11	氧化性气体	W4	1
12	易燃液体	W5.1	1.5
13		W5.2	1
14		W5.3	1
15		W5.4	1
16	自反应物质和混合物	W6.1	1.5
17		W6.2	1
18	有机过氧化物	W7.1	1.5
19		W7.2	1
20	自燃液体和自燃固体	W8	1
21	氧化性固体和液体	W9.1	1
22		W9.2	1
23	易燃固体	W10	1
24	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，按照附表 3-11 设定暴露人员校正系数 α 值。

附表 3-11 校正系数 α 取值表

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

3) 重大危险源分级标准

根据计算出来的 R 值, 按附表 3-12 确定危险化学品重大危险源的级别。

附表 3-12 重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

2. 危险化学品重大危险源辨识过程

(1) 危险化学品重大危险源物质辨识情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》, 对该项目重大危险源物质的辨识过程见附表 3-13。

附表 3-13 危险化学品重大危险源物质辨识表

项目涉及的 危险化学品	GB18218-2018 表 1 中物质	危险性分类及说明 (是否为 GB18218-2018 表 2 中物质)	是否为重大危险源 辨识物质	临界量 (t)
三氯化硼	否	急性毒性-吸入, 类别 2*, 是	是	50
四氯化硅	否	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2, 否	否	
钠石灰	否	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1, 否	否	
氟氮平衡气 (20%氟气混合 80%氮气)	否	急性毒性类别 3, 是	是	50
氯[压缩的或液化的]	否	加压气体	否	
氮[压缩的]	否	加压气体	否	

项目涉及的 危险化学品	GB18218-2018 表 1 中物质	危险性分类及说明 (是否为 GB18218-2018 表 2 中物质)	是否为重 大危险源 辨识物质	临界量 (t)
氮[压缩的]	否	加压气体	否	
氯化氢	是	急性毒性-吸入,类别 3*	是	20
氢气	是	易燃气体,类别 1	是	5
氩[压缩的]	否	加压气体, 否	否	
八氟丙烷	否	加压气体, 否	否	
二氧化碳	否	加压气体, 否	否	
一氧化二氮[压缩的或液化的]	否	氧化性气体,类别 1, 是	是	50
氦[压缩的或液化的]	否	加压气体, 否	否	
氮[压缩的或液化的]	否	加压气体, 否	否	
193 波长激光气 (0.95%F ₂ +3.5%Ar+Ne)	否		否	
193 波长激光气 (13.5%Ar+10ppmXe+Ne)	否		否	
248 波长激光气 (0.95%F ₂ +1.25%Kr+Ne)	否		否	
248 波长激光气 (1.25%Kr+Ne)	否		否	
308 波长激光气 (4.5%HCl+1%H ₂ +Ne)	否		否	
308 波长激光气 (0.5%HCl+Ne)	否		否	
308 波长激光气 (100ppm-10%H ₂ +Ne)	否	易燃气体	是	10

(2) 危险化学品重大危险源辨识过程

1) 单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)单元划分的相关要求并结合该项目实际情况,该项目生产单元、储存单元划分及是否需要进行危险化学品重大危险源辨识情况见附表 3-14。

附表 3-14 危险化学品重大危险源辨识单元划分单元辨识情况

序号	单元名称	子单元名称	是否涉及辨识物质	是否需要辨识
1	生产单元	1#甲类车间	涉及	是
		1#乙类车间	涉及	是

序号	单元名称	子单元名称		是否涉及辨识物质	是否需要辨识
2	储存单元	1#丁类车间		不涉及	否
		2#丁类车间		不涉及	否
		罐区	1#罐区	不涉及	否
			2#罐区	涉及	是
		仓库	1#甲类仓库	涉及	是
			1#乙类仓库	不涉及	否
			2#乙类仓库	涉及	是
			1#丁类仓库	不涉及	否
		氢气长管拖车停车区		不涉及	否

2) 辨识过程

生产单元危险化学品重大危险源辨识过程及结果见下表。

附表 3-15 生产单元危险化学品辨识表

子单元	危险物质	说明	设计最大量 (t)	临界量 Q (t)	q/Q
1#甲类 车间	氢气	氢气, 车间内最大在线量 0.02t	0.02	5	0.0004
	100ppm-10% H ₂ +Ne	根据混合气体计算属于易 燃气体, 混合气最大在线 量 0.02t	0.02	10	0.0002
	氟氖平衡气 (20%氟气 混合 80%氖 气)	根据混合气体计算属于有 毒气体, 急性类别 3, 混合 气最大在线量 0.01t	0.01	50	0.0002
	氯化氢	氯化氢, 最大在线量 0.01t	0.01	20	0.0005
合计	q ₁ /Q ₁ + q ₂ /Q ₂ +…………+ q _n /Q _n				0.0013<1
是否构成重大危险源					否
1#乙类 车间	三氟化硼	一条三氟化硼提纯生产线	0.3	50	0.006
	一氧化二氮	一条一氧化二氮充装线	0.8	50	0.016
合计	q ₁ /Q ₁ + q ₂ /Q ₂ +…………+ q _n /Q _n				0.022<1
是否构成重大危险源					否

储存单元危险化学品重大危险源辨识过程及结果见下表。

附表 3-16 储存单元危险化学品辨识表

子单元	危险物质	说明	设计最大量 (t)	临界量 Q (t)	q/Q
2#罐区	一氧化二氮	氧化性气体	36.9	50	0.738
合计	$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n$				0.738<1
是否构成重大危险源					否
1#甲类仓库	氢气	氢气, 设计最大储存量 0.06t	0.06	5	0.012
	100ppm-10% H ₂ +Ne	根据混合气体计算属于易燃气体, 设计最大储存量 0.2t	0.2	10	0.002
合计	$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n$				0.014<1
是否构成重大危险源					否
2#乙类仓库	氟氟平衡气 (20%氟气混合 80%氟气)	根据混合气体计算属于有毒气体, 急性类别 3, 0.05t	0.05	50	0.001
	三氟化硼		1.8	50	0.036
	氯化氢		0.05	20	0.0025
	一氧化二氮		8.4	50	0.168
合计	$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n$				0.2075<1
是否构成重大危险源					否

3. 重大危险源辨识与分级结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018) 辨识, 该项目生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

F3.6 具有爆炸性（可燃性）的化学品相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量（燃烧后放出的热量）计算

TNT 当量计算公式:

$$W_{\text{TNT}} = 1.8\alpha W_f Q_f / Q_{\text{TNT}}$$

W_{TNT} -TNT 当量, kg; α -当量系数, 取 0.04; W_f -燃料总质量, kg;

Q_f -燃料的燃烧热, KJ/kg;

Q_{TNT} -TNT 的爆热, 取 4520KJ/kg;

F3.7 项目涉及主要的危险化学品物质特性

1.四氯化硅

标识	中文名：四氯化硅、氯化硅		英文名：silicon tetrachloride silicon(IV)chloride	
	分子式：SiCl ₄		分子量：169.9	CAS 号：10026-04-7
	危险化学品序号：2051			
理化性质	性状： 无色至淡黄色发烟液体。			
	溶解性：可混溶于苯、氯仿、石油醚等多数有机溶剂			
	熔点（℃）： -68	沸点（℃）： 57	相对密度（水=1）： 1.483（20℃）	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）： 5.9	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）： 26（20℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：		燃烧分解产物：氯化氢、氧化硅	
	闪点（℃）：		应避免的条件：受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。	
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：		禁忌物：氧化剂、碱类、醇类、水。	
	危险特性：该品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。			
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂：干粉、干燥砂土。禁止用水。			
毒性				
对人体危害	健康危害：对眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。高浓度可引起角膜混浊，呼吸道炎症，甚至肺水肿。眼直接接触可致角膜及眼睑严重灼伤。皮肤接触后可引起组织坏死。该品可引起溶血反应而导致贫血。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医			
防护	工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。 呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒。 眼睛防护：佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准）。 皮肤和身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。			

泄 漏 处 理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。 环境保护措施：在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。 泄漏化学品的收容、清除方法及处置材料：少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备。
贮 运	包装标志： UN 编号：1818 包装分类：II 包装方法：安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱等。磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。按照生产商推荐的方法进行包装。 储运条件：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

2. 氢气

名称	中文名：氢；氢气	英文名：hydrogen
	分子式：H ₂	分子量：2.01
成分/ 组成	有害物成分 浓度 CAS No. 氢 1333-74-0	
危险 性概 述	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。缺氧性窒息发生后，轻者表现为心悸、气促、头昏、头痛、无力、眩晕、恶心、呕吐、耳鸣、视力模糊、思维判断能力下降等缺氧表现。重者除表现为上述症状外，很快发生精神错乱、意识障碍，甚至呼吸、循环衰竭。液氢可引起冻伤 环境危害：无环境危害 燃爆危险：易燃。与空气混合能形成爆炸性混合物	
急救 措施	皮肤接触：如发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。就医 眼睛接触：一般不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	

消防措施	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应 有害燃烧产物：水 灭火方法：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火 灭火注意事项及措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束	
泄漏应急处理	消除所有点火原。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传递过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：密闭系统，通风，防爆电器与照明。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护	
理化特性	外观与性状：无色无臭气体	
	pH 值：无意义	熔点（℃）：-259.2
	沸点（℃）：-252.8	相对密度（水=1）：0.07（-252℃）
	相对蒸汽密度（空气=1）：0.07	饱和蒸气压（kPa）：13.33（-257.9℃）
	燃烧热（kJ/mol）：241.0	临界温度（℃）：-240
	临界压力（MPa）：1.30	辛醇/水分配系数：-0.45
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：570
	爆炸下限（V%）：4.1	爆炸上限（V%）：74.1
	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚	
稳定性和反应性	稳定性：稳定	
	禁配物：强氧化剂、卤素	
	避免接触的条件：无资料	
	聚合危害：不聚合	
毒理学资料	分解产物：无意义	
	急性毒性：LD ₅₀ ：无资料	
	LC ₅₀ ：无资料	
	刺激性：无资料	

生态学资料	生态毒性：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与制造商联系，确定处置方法 废弃注意事项：把空容器归还厂商
运输信息	危险货物编号：21001 UN 编号：1049 包装标志：易燃气体 包装类别：II类包装 包装方法：钢质气瓶 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放
法规信息	中华人民共和国安全生产法；中华人民共和国防治法；中华人民共和国环境保护法；危险化学品安全管理条例；安全生产许可证条例；工作场所有害因素职业接触限值；危险化学品名录
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

3. 氮气

标识	中文名：氮气		英文名：nitrogen	
	分子式：N ₂	分子量：28.01		CAS 号：7727—37—9
	危险化学品序号：172			
理化性质	性状：无色无臭气体。			
	溶解性：微溶于水、乙醇。			
	熔点（℃）：-209.8	沸点（℃）：-195.6	相对密度（水=1）：0.81（-196℃）	
	临界温度（℃）：-147	临界压力（MPa）：3.40	相对密度（空气=1）：0.97	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：1026.42（-173℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氮气。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：		禁忌物：	
	引燃温度（℃）：		最小点火能（mJ）：	
	危险特性：遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	消防措施：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。			
毒性				

对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、精神恍惚、步态不稳，称之为氮酩酊，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生减压病。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困然，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护	工程防护：生产过程密闭，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	包装标志：5 UN 编号：1066 包装方法：钢质气瓶 包装分类：III 储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。

4. 一氧化二氮

标识	中文名：一氧化二氮；氧化氮		英文名：Nitrous oxide 或 Dinitrogen oxide	
	分子式：N ₂ O	分子量：44.013	CAS 号：10024-97-2	
	危险化学品序号：2561			
理化性质	性状： 无色有甜味气体。			
	溶解性：微溶于水。			
	熔点（℃）： -90.8	沸点（℃）： -88.48	相对密度（水=1）： 1.27（-151℃）	
	临界温度（℃）： 36.5	临界压力（MPa）： 6.48	相对密度（空气=1）：	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃	燃烧分解产物：氧化氮。		
	闪点（℃）： 无意义	聚合危害：不聚合		
	爆炸下限（％）：	稳定性：本品不稳定，在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。		
	爆炸上限（％）：	最大爆炸压力（MPa）： 无意义		
	引燃温度（℃）：	禁忌物：易燃或可燃物、铝、卤素、空气、氧。		
	危险特性：具有强氧化性。与易燃物、有机物接触易着火燃烧。遇到氢气爆炸性化合。接触空气会散发出棕色有氧化性的烟雾。一氧化氮较不活泼，但在空气中易被氧化成二氧化氮，而后者有强烈毒性。			
	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水。			

毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m^3) 5 前苏联 MAC (mg/m^3) 5 美国 TLVTN ACGIH 25ppm, $31\text{mg}/\text{m}^3$ LD50: 无资料; LC50: $1068\text{mg}/\text{m}^3$, 4 小时(大鼠吸入)		
对人体危害	健康危害：本品不稳定，在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵膈气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。一氧化氮浓度高可致高铁血红蛋白血症。慢性影响：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医		
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿透气型防毒服。戴防化学品手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。		
操作注意	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿透气型防毒服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
贮存	包装标志：Z01 UN 编号：1070 包装方法：无资料。 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C 。应与易（可）燃物、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。 运输：铁路运输时须报铁路局进行试运，试运期为两年。试运结束后，写出试运报告，报铁道部正式公布运输条件。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		

5.二氧化碳危险特性表

名称	中文名：二氧化碳		英文名：
	分子式： CO_2		分子量：44.01
成分/组成	纯品		
	有害物成分 二氧化碳	浓度	CAS No. 124-38-9

危险性概述	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：轻度中毒出现头晕、头痛、疲乏、恶心等，脱离接触后较快恢复。人进入高浓度二氧化碳环境，几秒内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸、心跳停止及休克，甚至死亡。慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道 环境危害：对大气可造成污染 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性	
急救措施	皮肤接触：不会通过该途径接触 眼睛接触：不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	
消防措施	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 有害燃烧产物：无意义 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火剂：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
泄漏应急处理	应急处理：大量泄漏：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国 MAC(mg/m³): 9000 (PC-TWA), 18000 (PC-STEL) 美国 (ppm): 5000ppm (TLV-TWA), 30000ppm (TLV-STEL) 监测方法：直接进样-气相色谱法 工程控制：密闭操作提供良好的自然通风条件 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器 眼睛防护：一般不需要特殊防护 身体防护：穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度作业区，须有人监护	
理化特性	外观与性状：无色无味气体	
	pH 值：无资料	
	熔点 (°C)：-56.6 (527kPa)	相对密度（水=1）：1.56 (-79°C)
	沸点 (°C)：-78.5 (升华)	相对蒸汽密度（空气=1）：1.53
	饱和蒸气压 (kPa)：1013.25 (-39°C)	燃烧热 (kJ/mol)：
	临界温度 (°C)：31.3	临界压力 (MPa)：7.39
	辛醇/水分配系数的对数值：0.83	
	闪点 (°C)：不燃	爆炸上限 (V%)：无意义
	引燃温度 (°C)：无意义	爆炸下限 (V%)：无意义
	溶解性：溶于水，溶于烃类等多数有机溶剂	
	主要用途：用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成	

稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：无资料 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无资料
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ：无资料 其他：人吸入 LCLo：10%（1min），9%（5min）；TCLo：2000ppm LC ₅₀ ：无资料 （大鼠吸入，15min）LCLo：657190ppm 亚急性和慢性毒性： 刺激性：无意义 致敏性： 致突变性： 致畸性： 致癌性：
生态学资料	生态毒性：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 生物富集或生物积累性： 其它有害作用：温室气体，可造成全球气候变暖
废弃处置	废弃物性质：无废弃物 废弃处置方法：废气直接排入大气 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：22019（压缩）；22020（冷冻液化） UN 编号：1013（压缩）；2187（冷冻液化） 包装标志：不燃气体 包装类别：III类包装 包装方法：钢质气瓶，安瓿瓶外普通木箱 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平方，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
法规信息	危险化学品安全管理条例；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—92）；危险化学品目录
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

6. 氩气危险特性表

名称	中文名：氩气			英文名：argon		
	分子式：			分子量：		
成分/ 组成	纯品			混合物		
	有害物成分		浓度	CAS No		
	氩气			7440-37-1		
	有害物成分		浓度	CAS No.		

危险性概述	危险性类别：第 2.2 类 不燃性气体 侵入途径：吸入 健康危害：常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速、注意力不集中、共济失调；继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，甚至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症 环境危害：无资料 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性	
急救措施	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医 眼睛接触：不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	
消防措施	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 有害燃烧产物：无意义 灭火方法：本品不燃，根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
泄漏应急处理	应急行动：大量泄漏：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。但当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具 眼睛防护：一般不需特殊防护 身体防护：穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护	
理化特性	外观与性状：无色无味的惰性气体	
	pH 值：无意义	熔点（℃）：—189.2
	沸点（℃）：—185.9	相对密度（水=1）：1.40（—186℃）
	相对蒸汽密度（空气=1）：1.66	饱和蒸气压（kPa）：202.64（—179℃）
	临界温度（℃）：—122.3	
	临界压力（MPa）：4.86	辛醇/水分配系数的对数值：0.74
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：微溶于水	
主要用途：用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接，即“氩弧焊”		

稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：无资料 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无意义
毒理学资料	急性毒性：无资料 刺激性：无资料
生态毒理学资料	生态毒性：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料
废弃处置	废弃物性质：无废弃物 废弃处置方法：废气直接排入大气 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把空容器归还厂商
运输信息	危险货物编号：22011（压缩）；22012（液化） 铁危编号：22011(压缩)；22012(液化) UN 编号：1006（压缩）；1951（液化） 包装标志：不燃气体 包装类别：III类包装 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
法规信息	危险化学品安全管理条例；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—92）；危险化学品目录
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

7. 氦气危险特性表

名称	中文名：氦	英文名：helium
成分/组成	纯品 有害物成分 浓度 氦	混合物 CAS No. 7440-59-7
危险性概述	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：本品为惰性气体，高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氦浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继而出现疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。皮肤接触液态本品可引起冻伤 环境危害：无环境危害 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性	
急救措施	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或热辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎，就医 眼睛接触：不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	

消防措施	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 有害燃烧产物：无意义 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服。在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
泄漏应急处理	大量泄漏：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸。防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于18%时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具 眼睛防护：一般不需特殊防护 身体防护：穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业，需有人监护	
理化特性	外观与性状：无色无味的惰性气体	
	pH 值：无意义	熔点（℃）：-272.2
	沸点（℃）：-268.9	相对密度（水=1）：0.15（-271℃）
	相对蒸汽密度（空气=1）：0.14	饱和蒸气压（kPa）：202.64（-268℃）
		临界温度（℃）：-267.9
	临界压力（MPa）：0.23	辛醇/水分配系数的对数值：0.28~0.7
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：不溶于水、乙醇	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：无资料 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无意义	
	毒理学资料	急性毒性：无资料 刺激性：无资料
	生态毒理学资料	生态毒性：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料
	废弃处置	废弃物性质：非危险废物 废弃处置方法：废气直接排入大气 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规

运输信息	危险货物编号：22007（压缩）；22008（液化） 铁危编号：22007（压缩）；22008（液化） UN 编号：1046（压缩）；1963（液化） 包装标志：不燃气体 包装类别：III类包装 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向。不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜
法规信息	《中华人民共和国安全生产法》 《中华人民共和国职业病防治法》 《中华人民共和国环境保护法》 《危险化学品安全管理条例》 《化学危险物品安全管理条例实施细则》 《危险化学品目录（2022 年调整版）》 《化学品分类和标签规范》（GB 30000.2~GB30000.29-2013）
其他信息	填表时间： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明：

8. 氟气危险特性表

名称	中文名：氟	英文名：neon
成分/组成	纯品 有害物成分 浓度 氟	混合物 CAS No. 7440-01-9
危险性概述	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：本品在高浓度时，可使空气中氧分压降低而有窒息的危险。表现有呼吸加快、注意力不集中、共济失调。继之疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。接触液态本品，可引起冻伤 环境危害：无环境危害 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性	
急救措施	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感就医 眼睛接触：不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	
消防措施	危险特性：如遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 有害燃烧产物：无意义 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。可能的话将容器从火场移至空旷处。	
泄漏应急处理	应急行动 大量泄漏：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风	

操作 处置 与 储 存	操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门的培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物分开存放。切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备	
接触 控制/ 个体 防护	职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。但当作业场所空气中氧气浓度低于18%时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具 眼睛防护：一般不需特殊防护 身体防护：穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护	
理化 特性	外观与性状：无色无味气体	
	pH 值：无意义	熔点（℃）：—248.7
	沸点（℃）：—246	相对密度（水=1）：1.20（—246℃）
	相对蒸气密度（空气=1）：0.7	饱和蒸气压（kPa）：101.32（—246℃）
	临界温度（℃）：—228.7	
	临界压力（MPa）：2.73	辛醇/水分配系数的对数值：0.28
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：微溶于水	
稳定性和 反应性	主要用途：用于填充电子管、霓虹灯、钠蒸气灯及用作液化深冷源等	
	稳定性：稳定	
	禁配物：无资料	
	避免接触的条件：无资料	
	聚合危害：不聚合	
	分解产物：无意义	
	急性毒性：无资料	
	刺激性：无资料	
毒理 学资 料	生态学资料：无资料	
生态 学资 料	生物降解性：无资料	
	非生物降解性：无资料	
废弃 处置	废弃物性质：无废弃物	
	废弃处置方法：废气直接排入大气	
	废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
运输 信息	危险货物编号：22009（压缩）；22010（液化）	
	铁危编号：22009（压缩）；22010（液化）	
	UN 编号：1065（压缩）；1963（液化）	
	包装标志：不燃气体	
	包装类别：III类包装	
	包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱	
法规 信息	运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时应禁止溜放	
	危险化学品安全管理条例；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—92）；危险化学品目录	

其他信息	填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：
------	------------------------------------

9. 氙危险特性表

名称	中文名：氙	英文名：xenon
成分/组成	纯品 有害物成分 浓度 氙	混合物 CAS No. 7440-63-3
危险性概述	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。人呼吸混有 70% 氙气的氧时，引起轻度麻醉，约经 3min 即意识丧失 环境危害：无环境危害 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性	
急救措施	皮肤接触：不会通过该途径接触 眼睛接触：不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	
消防措施	危险特性：如遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 有害燃烧产物：无意义 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。可能的话将容器从火场移至空旷处。	
泄漏应急处理	应急行动 大量泄漏：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门的培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放。切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。但当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具 眼睛防护：一般不需特殊防护 身体防护：穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护	
理化特性	外观与性状：无色无味的惰性气体	
	pH 值：无意义	熔点（℃）：—112
	沸点（℃）：—108.1	相对密度（水=1）：3.52（—109℃）
	相对蒸气密度（空气=1）：4.46	饱和蒸气压（kPa）：724.54（—64℃）
	临界压力（MPa）：5.88	临界温度（℃）：16.6 辛醇/水分配系数的对数值：1.4

	闪点 (°C)：无意义	引燃温度 (°C)：无意义
	爆炸下限 (V%)：无意义	爆炸上限 (V%)：无意义
	溶解性：微溶于水	
	主要用途：用于闪光管、闪光灯充气，以及作深度麻醉剂	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：无资料 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无意义	
毒理学资料	急性毒性：无资料 刺激性：无资料 其他 TCLo：50%（小鼠吸入）	
生态学资料	生态学资料：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料	
废弃处置	废弃物性质：无废弃物 废弃处置方法：根据国家和地方有关法规的要求处置。 废弃注意事项：把空容器归还厂商	
运输信息	危险货物编号：22015；22016（液化） 铁危编号：22015；22016（液化） UN 编号：2036；2591（液化） 包装标志：不燃气体 包装类别：III类包装 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时应禁止溜放	
法规信息	危险化学品安全管理条例；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—92）；危险化学品目录	
其他信息	填表时间： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：	

F3.8 国家重点监管的危险化学品的安全措施和事故应急处置原则

1.三氟化硼

特别警示	遇水发生爆炸性分解，强腐蚀性。
理化特性	无色气体，有窒息性，在潮湿空气中可产生浓密白烟。在乙醇中分解，易与乙醇形成稳定的络合物，溶于冷水。分子量 67.81，熔点 -126.8℃，沸点 -100℃，相对密度(水=1)0.003，相对蒸气密度(空气=1)2.38，饱和蒸气压 1013.25kPa (-58℃)，临界温度-12.26℃，临界压力 4.98 MPa。 主要用途：主要用作有机合成中的催化剂，半导体器件和集成电路生产的离子注入和掺杂，也用于制造火箭的高能燃料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 不燃，无特殊燃爆特性。 【活性反应】 化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解。与金属、有机物等发生激烈反应。暴露在空气中遇潮气时迅速水解成氟硼酸与硼酸，产生白色烟雾。腐蚀性很强，冷时也能腐蚀玻璃。 【健康危害】 急性中毒主要症状有干咳、气急、胸闷、胸部紧迫感；部分患者出现恶心、食欲减退、流涎；吸入量多时，有震颤及抽搐，亦可引起肺炎。皮肤接触可致灼伤。 列入《剧毒化学品目录》。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):3。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，提供充分的局部排风和全面通风。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴导管式防毒面具，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。输入、输出管线等设置紧急切断设施。 避免与醇类、碱类、水及含水物质、碱金属、碱土金属、烷基硝酸酯等接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运钢瓶等可移动设备时轻装轻卸，戴好气瓶安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 从事三氟化硼作业的人员应穿戴好防护用品，在现场应配备长管式防毒面具。发生事故时，必须使用自给正压式呼吸器、橡胶工作服和橡胶手套。

(2) 充装三氟化硼的气瓶阀及瓶颈螺纹连接处不得泄漏；必须戴好安全帽；返厂三氟化硼气瓶在充装前应进行加热、抽空处理。

(3) 气瓶和灌装车灌装的三氟化硼的压力要符合《气瓶安全监察规程》的规定：充气后在 20℃时的压力，不得超过气瓶的公称工作压力。瓶内三氟化硼不能用尽，按规定应留有余压，并不低于 0.05MPa。

(4) 搬运时要戴好气瓶安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器受损。

(5) 在含三氟化硼环境中作业应采用以下防护措施：根据不同作业环境配备相应的三氟化硼气体检测仪及防护装置，并落实人员管理，使三氟化硼气体检测仪及防护装置处于备用状态；作业环境应设立风向标；重点检测区应设置醒目的标志、三氟化硼气体检测仪、报警器及排风扇；在可能发生三氟化硼中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌。

(6) 进行检修和抢修作业时，应携带三氟化硼气体检测仪和正压自给式空气呼吸器。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房，远离高温、热源。库房温度不宜超过 30℃，保持容器密封。

(2) 应与醇类、碱类、水及含水物质、碱金属、碱土金属、烷基硝酸酯、食用化学品等分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

(3) 盛装三氟化硼的铝合金无缝气瓶应漆成银灰色，并用黑字标明。必须有安全罩，瓶外用橡皮圈或草绳包装。气瓶应贮存在低温、通风良好场所，避免日晒，远离高温物体；罐车的罐体外表均涂银灰色，并有明显的蓝色字体标明。

(4) 禁止将储罐设备及处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。

(5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。

【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 在使用汽车、手推车运输三氟化硼气瓶时，必须配戴好瓶帽（有防护罩的气瓶除外）、防震圈，轻装轻卸，严禁抛、滑、滚、碰；严禁使用电磁起重机和金属链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。夏季运输应有遮阳设施，避免曝晒；运输途中，不准在人多地段停车；停车时，驾驶与押运人员不得同时离开。发生泄漏要开到安全地方进行堵漏。

(3) 采用车辆运输时，三氟化硼气瓶应妥善固定。立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。

(4) 不能与醇类、碱类、水及含水物质、碱金属、碱土金属、烷基硝酸酯、食用化学品等同车混运。

(5) 输送三氟化硼的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；三氟化硼管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的三氟化硼管道下面，不得修建与三氟化硼管道无关的建筑物和堆放易燃物品；三氟化硼管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。

应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 本品不燃。消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂：二氧化碳、干粉。禁止用水、泡沫、酸碱灭火器灭火。 【泄漏应急处置】 根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 600m；大量泄漏，初始隔离 300m，下风向疏散白天 1900m、夜晚 4800m。
----------------------------	--

2. 氢

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07（-252℃），相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa（-257.9℃），爆炸极限 4%~75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。 主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。 【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。 【健康危害】 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。

避免与氧化剂、卤素接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

【特殊要求】

【操作安全】

(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。

(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过5瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m。

(3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。

(4) 使用氢气瓶时注意以下事项：

——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；

——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；

——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；

——瓶内气体严禁用尽，应留有0.5MPa的剩余压力。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。

(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于3次，事故通风每小时换气次数不得小于7次。

(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。

【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经

	公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。 (4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

附件 4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

F4.1 法律法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号,2021 年修订）
2. 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 81 号，2021 年修订）
3. 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第 24 号，2018 年修订）
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令第 87 号，2008 年）
5. 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 22 号，2014 年）
6. 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第 32 号）
7. 《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号，2013 年）
8. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修改）
9. 《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 645 号）
10. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年修订）
11. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）
12. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）
13. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）
14. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（工信部令第 48 号，2018 年）

F4.2 部门规章

1. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令第 45 号，原安监总局令第 79 号修改）
2. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令第 41 号，原安监总局令第 79 号修改，原安监总局令第 89 号修改）
3. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号，原安监总局令第 79 号修改）
4. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（原安监总局令第 36

号，原安监总局令第 77 号修改)

5.《危险化学品经营许可证管理办法》(原安监总局令第 55 号，原安监总局令第 79 号修改)

6.《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(原安监总局令第 16 号)

7.《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)

8.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》(安监总管三〔2011〕95 号文)

9.《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142 号)

10.《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》(安监总管三〔2013〕12 号)

11.《特种设备作业人员监督管理办法》(质监总局令第 140 号)

12.《防雷减灾管理办法》(国家气象局令第 24 号)

13.《危险化学品目录》(2015 年版)

14.《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》

15.《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)>涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函〔2022〕300 号)

16.《生产经营单位安全培训规定》(原安监总局令第 3 号，第 80 号修订)

17.《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫健委令第 5 号)

18.《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知>的实施意见》(安监总管三〔2010〕186 号文)

19.《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》(原安监总局令第 30 号)

20.《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号)

21.《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 号文)

22.《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)

23. 《安徽省安全生产条例》(安徽省人民代表大会常务委员会第 61 号)

24. 《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉等四部规则的决定》(安监总局令第 77 号)

25. 《进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三〔2014〕68 号)

26. 《国家安监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)

27. 《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)

28. 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)》(原安监总局安监总科技〔2016〕137 号)

29. 《用人单位劳动防护用品管理规范》(安监总厅安健〔2018〕3 号, 2018 年修订)

30. 《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(原安监总管三〔2014〕116 号)

31. 《转发国家原安监总局关于加强化工企业泄漏管理的意见》(皖安监三〔2014〕100 号)

32. 《各类监控化学品名录》(工信部令第 52 号, 2020 年)

33. 《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》(工信部令第 48 号, 2018 年)

34. 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工信部、公安部、交通运输部联合公告〔2020〕第 3 号)

35. 《产业结构调整指导目录》(国家发改委令第 29 号, 2019 年本)

36. 《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2019 年本)〉的决定》(国家发改委令第 49 号)

37. 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》(应急〔2019〕78 号)

38.《安徽省经济和信息化厅关于进一步规范安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证工作的通知》（皖经信安全函〔2021〕129号）

39.《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56号）

40.《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73号）

41.《危险化学品建设项目三年整治方案》

42.《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74号）

43.《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）

44.《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）

45.《安徽省危险化学品安全综合治理实施方案》

46.《转发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》（原皖安监三〔2014〕100号）

47.《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69号）

48.《合肥市安全生产监督管理规定》（合肥市政府181号令，2015年12月1日实施）

49.《应急管理部国家发展改革委工业和信息化部市场监管总局关于印发（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〕52号）

F4.3 国家、行业标准

1.《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

2.《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）

3.《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

4.《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

5. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
6. 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
7. 《危险化学品储存通则》（GB 15603-2022）
8. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014,2018 版）
9. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
10. 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年修订）
11. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
12. 《国家电气设备安全技术规范》（GB 19517-2009）
13. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
14. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
15. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
16. 《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）
17. 《化学品分类与标签规范》（GB30000-2013）
18. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
19. 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB4208-2017）
20. 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
21. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
22. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
23. 《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》（GB4053.3-2009）
24. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
25. 《安全色》（GB 2893-2008）
26. 《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）
27. 《化学品分类和标签规范》（GB 30000-2013）
28. 《个体防护装备配备规范 第二部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）

29. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
30. 《安全评价通则》（AQ 8001—2007）
31. 《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）
32. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016，2021 年修订）
33. 《压力管道安全技术监察规程——工业管道》（TSG D7005-2018）
34. 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB50046-2018）
35. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
36. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
37. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB 50093-2013）
38. 《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2012）
39. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
40. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
41. 《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）
42. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
43. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）
44. 《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）
45. 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）
46. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
47. 《石油化工仪表设计规范》（GB/T50770-2013）
48. 《国民经济行业分类与代码表》（GB/T 4757-2017，2019 年修订）
49. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
50. 《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》（GB27493-2019）
51. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）
52. 《氢系统安全的基本要求》（GB/T 55037-2022）

53. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
54. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
55. 《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300-2022）
56. 《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）
57. 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）
58. 《气瓶充装站安全技术条件》（GB 27550-2011）
59. 《混合气体气瓶充装规定》（GB/T 34526-2017）
60. 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）

附件 5 收集的文件、资料目录

- 1.安全评价委托书
- 2.企业法人营业执照
- 3.《关于合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目预审赋码的函》（预审赋码：2304-340100-04-01-467154，合肥市发改委，2023.4.13）
- 4.《关于合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目备案的函》（安徽合肥新站高新技术产业开发区管理委员会，合新管〔2023〕41号）
- 5.《高纯电子新材料项目投资合作协议》
- 6.《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（安徽省人民政府皖政秘〔2021〕93号）
- 7.合肥先微半导体材料有限公司与上海层升电子科技有限公司签订的《采购合同》及项目证明材料
- 8.合肥先微半导体材料有限公司高纯电子气体新材料项目可行性研究报告