编制说明

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司（以下简称：“该公司”，曾用名：“锦州钒业有限责任公司”、“辽宁信裕新材料科技股份有限公司”，该公司于 2024 年 8 月 30 日名称变更为辽宁信裕新材料科技股份有限公司，于 2024 年 12 月 23 日名称变更为中信（辽宁）新材料科技股份有限公司）成立于 2003 年 8 月 15 日，注册资本为人民币叁亿陆千万元整，企业类型为股份有限公司，法定代表人为李杰，注册地址为辽宁省锦州市太合区合金里 59 号。

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司原是中信锦州金属股份有限公司下属的全资子公司，2021 年中信集团为优化生产运营，对中信锦州金属股份有限公司进行拆分，将铬系、钒系产品及生产线划归该公司成为独立公司，2023 年中信集团将锆系产品及生产线划归该公司。目前，中信（辽宁）新材料科技股份有限公司下设金属铬产品事业部、高纯铬产品事业部、钒产品事业部、新产品事业部和锆产品事业部等 5 个生产事业部，生产的危险化学品产品有五氧化二钒、多钒酸铵、金属锆、铝粉、四氯化锆、金属锆粉。以上生产设施及产品已取得辽宁省应急管理厅颁发的安全生产许可证，编号为（辽）WH 安许证[2022]1616，有效期至 2025 年 1 月 29 日。

按照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》以及《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》的有关规定，企业安全生产许可证有效期满后继续生产危险化学品的，应当于安全生产许可证有效期满前 3 个月向原发证机关提出延期申请，并提交包括具备资质的安全评价机构出具的安全评价报告等相关文件、资料，经市级应急管理部门审查并报省应急管理厅准予延期的将换发新的安全生产许可证。未取得安全生产许可证的不得从事危险化学品的生产活动。

为此，中信（辽宁）新材料科技股份有限公司委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对其危险化学品生产过程涉及的相关生产工艺

力康咨询 LIKANG CONSULTING

过程、设备、设施和安全管理现状等进行安全评价。

本安全评价报告是在接受中信（辽宁）新材料科技股份有限公司的委托后，经现场实地勘察，并对照国家现行有关法律、法规和国家或行业安全技术标准，依据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的要求编制的技术文件，也是对其危险化学品生产现状进行安全评价形成的工作成果。

本安全评价报告主要由概述；被评价单位概况；评价范围；评价程序；评价单元与评价方法；危险有害因素分析；定性、定量评价；安全对策措施与建议；安全评价结论；附录；附件等内容组成。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

目　录

1 概述 9
1.1 评价目的 9
1.2 评价依据 9
2 被评价单位概况 10
2.1 被评价单位基本情况 ..... 错误!未定义书签。
2.2 生产工艺 ..... 错误!未定义书签。
2.3 原料、产品的规模及储运情况 ..... 错误!未定义书签。
2.4 主要设备设施 ..... 错误!未定义书签。
2.5 公用工程及辅助设施 ..... 错误!未定义书签。
2.6 安全管理 ..... 错误!未定义书签。
3 评价范围 11
4 评价程序 13
4.1 确定评价范围 13
4.2 收集、整理所需资料 13
4.3 确定评价方法 13
4.4 定性、定量分析评价 13
4.5 与被评价单位交换意见 13
4.6 整理、归纳安全评价结果 13
4.7 编制安全评价报告 14
5 评价单元与评价方法 15
5.1 评价单元的划分 15
5.2 确定的评价方法 15
5.3 评价方法简介 15
6 危险、有害因素分析结果 18
6.1 物料的危险、有害因素分析结果 18
6.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果 22

为康咨询
LIKANG CONSULTING

6.3“两重点、一重大”辨识结果 23
7 定性、定量分析安全评价内容的结果 24
7.1 定性定量评价结果 24
7.2 内、外部安全条件分析 26
7.3 安全生产条件分析 26
7.4 安全生产管理情况 29
8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果 32
9 安全对策措施与整改建议 33
9.1 安全对策措施 33
9.2 整改建议 34
10 评价结论 36
10.1 安全综合评述 36
10.2 安全评价结论 37
附件 1 评价依据 38
附件 2 危险、有害因素分析过程 51
F.2.1 物料的危险、有害因素分析 51
F.2.2 生产过程中主要危险有害因素分析 74
F.2.3 重大危险源辨识 95
附件 3 定性定量分析过程 101
F.3.1 安全检查表法 101
F.3.2 作业条件危险性分析法 147
F.3.3 事故后果危险性分析法 148
附件 4 企业提供资料目录 159
附件 5 人员资格统计表 160
附件 6 法定检验、检测汇总 160
F.6.1 特种设备 160
F.6.2 可燃/有毒气体报警器 160
F.6.3 安全阀、压力表 160
九康咨询 LIKANG CONSULTING

非常用的术语、符号和代号说明

非常用的术语

序号	非常用的术语	说明
1	安全设施	在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称
2	危险源	可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态
3	职业性接触毒物	劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质
4	时间加权平均容许浓度（PC－TWA）	以时间为权数规定的8小时工作日的平均容许接触水平
5	短时间接触容许浓度（PC－STEL）	在遵守PC－TWA前提下容许短时间（15min）接触的浓度
6	最高容许浓度（MAC）	工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度
7	闪点	在规定的试验条件下，液体挥发的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体最低温度
8	防火分区	在建筑内部采用防火墙、耐火楼板及其它防火分隔设施分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间
9	DCS	集散型控制系统
10	SIS	安全仪表系统
11	UPS	不间断电源
12	FAS	火灾报警系统

LIKANG CONSULTING

力康咨询
LIKANG CONSULTING

符号和代号说明

序号	符号和代号	说明	备注	序号	符号和代号	说明	备注
1	t	吨	质量	2	kg	千克	质量
3	mg	毫克	质量	4	L	升	体积
5	m	米	长度	6	m^2	平方米	面积
7	m^3	立方米	体积	8	a	年	时间
9	h	小时	时间	10	min	分钟	时间
11	s	秒	时间	12	MPa	兆帕	压力
13	℃	摄氏度	温度	14	kWh	度	电量
15	J	焦耳	热量				

力康咨询
LIKANG CONSULTING

力康咨询
LIKANG CONSULTING

1 概述

1.1 评价目的

本安全评价报告的目的，一是为企业服务，帮助企业查找事故隐患，落实整改措施，促其达到安全生产的根本目的；二是做为企业延期申请危险化学品生产企业的安全生产许可证换证的必要资料，也为应急管理部门对其危险化学品生产企业实施行政许可和监督管理提供技术支撑。

1.2 评价依据

本评价依据的国家法律、法规、部门规章和国家或行业技术标准以及参考资料等，详见附件 1。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

2 被评价单位概况（脱密处理）

力康咨询
LIKANG CONSULTING

3 评价范围

根据国家有关规定和被评价单位的实际需要，本次安全评价的范围为中信（辽宁）新材料科技股份有限公司内的危险化学品生产工艺过程、相关设备、设施及配套设施。

评价内容包括周边环境、总平面布置及建构筑物、危险化学品生产过程中涉及的物料、工艺过程、主要装置（设施）、储存设施、安全设施、公用工程及安全管理、不涉及危险化学品生产的区域的危险化学品使用的安全条件等。

该公司涉及的建（构）筑物：

金属铬产品事业部	高纯铬产品事业部	钒产品事业部	新产品事业部	锆产品事业部
冶炼车间	真空冶炼厂房	**成品车间（五氧化二钒）**	暂无	**氯化车间（四氯化锆）**
铝粒车间（铝粉）	制粉厂房	**钒化工车间（多钒酸铵）**		控制室
海波车间	压块厂房			**锆冶炼车间（南锆）（金属锆）**
原焙车间	**电解精炼厂房（金属锆粉）**			**锆冶炼车间（北锆）（金属锆）**
金属铬化工车间				
注：加粗部分为危险化学品生产车间，其余为冶金车间。				

氯气管道（管道节点为氯化车间外截止阀到车间内部分）。

公辅工程涉及的供汽及原料、产品储存、检维修作业等公用设施依托厂区整体公辅工程设施，不在本评价范围内，本评价仅对其负荷能力进行评价。原、辅料及产品的厂外运输不在本次评价范围内。

本次评价所涉及的环境保护、职业卫生及化学品运输等方面的内容，应以政府有关部门批准或认可的环境影响报告书和批文及其他相关文件为准，并认真执行国家相关的法律法规和标准规定，不在本次评价范围之内。

消防、防雷、特种设备、安全附件等设施的完好性以相关部门的检测报告为准，该公司相关分析或辨识报告以出具单位的报告结论为准。本次评价主要依据企业提供的各类证件、文件、数据等资料，若因委托方提供虚假材料，而造成评价结论错误，我公司将不承担责任。

本次安全评价合同签定之日起，涉及该公司的新建、改建、扩建的项目不属本次评价范围。本次评价后产品工艺、原料、设备的变更安全性不属于本次评价范围。

企业对其提供的资料的真实性、完整性负责。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

4 评价程序

4.1 确定评价范围

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与中信（辽宁）新材料科技股份有限公司经过认真的协商，签订技术服务合同后，明确评价范围。

4.2 收集、整理所需资料

重点收集与中信（辽宁）新材料科技股份有限公司生产运行状况有关的各种资料，包括涉及到生产运行、设备管理、安全、消防等方面的内容。

4.3 确定评价方法

安全现状评价是在系统的生命周期内的运行阶段，尽可能的采用依次渐进的、定性与定量相结合的综合性评价模式，进行科学、全面、系统的分析评价。

根据中信（辽宁）新材料科技股份有限公司的生产情况，采用的评价方法为安全检查表法、事故后果危险性分析法。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

4.4 定性、定量分析评价

通过定性、定量安全评价，重点对工艺流程、操作条件等内容，运用选定的分析方法对生产存在的危险、有害因素和事故隐患逐一分析，确定事故隐患部位、预测发生事故的严重后果，同时进行风险排序，结合现场调查结果，为制定相应的事故隐患整改计划、安全管理制度和事故应急预案提供依据。

4.5 与被评价单位交换意见

与中信（辽宁）新材料科技股份有限公司就本次安全评价提出的安全对策措施及建议进行意见交换。

4.6 整理、归纳安全评价结果

整理、归纳安全评价结果，列出存在的事故隐患及整改紧迫程度，针

对事故隐患提出改进措施及改善安全状态水平的建议。根据评价结果明确指出中信（辽宁）新材料科技股份有限公司当前的安全生产状态水平，给出客观、公正评价结论。

4.7 编制安全评价报告

根据评价的过程及结果，对照相关法律法规、技术标准，编制安全评价报告。评价程序框图，见图 4.7-1。

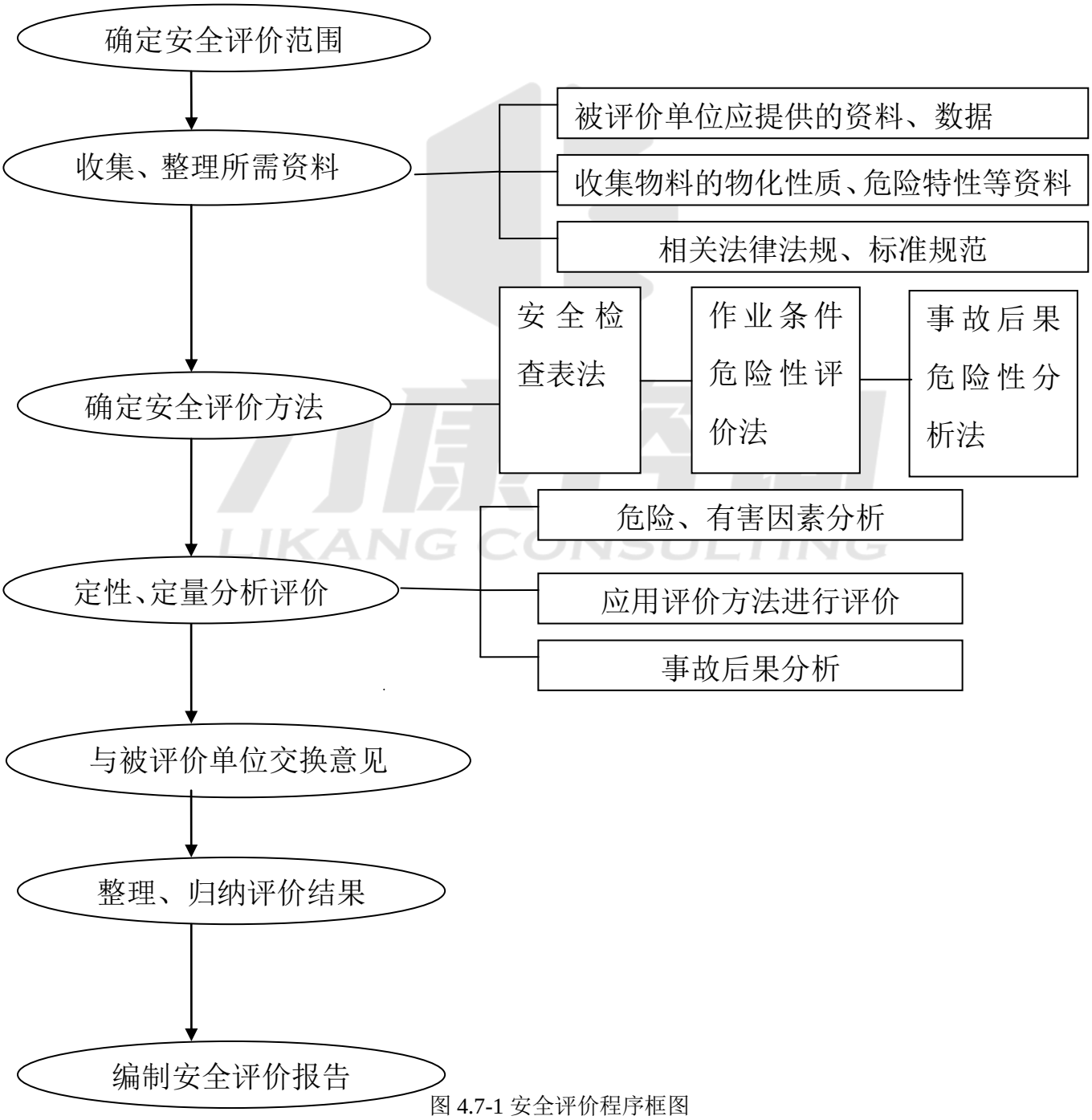


图 4.7-1 安全评价程序框图

5 评价单元与评价方法

5.1 评价单元的划分

根据该公司的生产工艺特点和评价目的，评价单元分为四个单元，见表 5.1-1：

表 5.1-1 安全评价单元划分表

序号	评价单元	主要内容	备注
1	周边环境与总平面布置单元	周边环境、总平面布置	
2	生产单元	电解精炼厂房、铝粒车间、钒化工车间、成品车间、氯化车间、锆冶炼车间（南）、锆冶炼车间（北）、原焙车间、金属铬化工车间、海波车间、冶炼车间、真空冶炼厂房及制粉厂房（四期）	
3	公用工程和辅助设施单元	给排水系统、供配电、供热、供气、控制系统、消防等	
4	安全管理单元	全员安全生产责任制、安全管理制度、应急预案、危险化学品管理等	

5.2 确定的评价方法

针对该公司主要采用安全检查表法及事故后果危险性分析法对企业进行安全评价。安全评价方法分布情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 安全评价方法汇总表

序号	评价单元	评价方法	备注
1	周边环境与总平面布置单元	安全检查表法	
2	生产单元	安全检查表法、作业条件危险性评价法、事故后果危险性分析法	
3	公用工程和辅助设施单元	安全检查表法	
4	安全管理单元	安全检查表法	

5.3 评价方法简介

5.3.1 安全检查表法

安全检查表是事先将安全检查的项目以提问的方式编制成表，以便用来系统的识别工厂、车间、工段或装置以及各种操作管理和组织中的不安全因素。

①编制安全检查表的依据

本报告评价项目安全检查表的编制主要依据是：有关的法规、规程、

规范和标准；依据被评价单位的实际情况

②编制安全检查表步骤

搜集资料：搜集资料，包括相关的安全法规、标准、制度及本单位过去发生过事故的资料，作为编制安全检查表的依据。

划分单元：按功能或结构将系统划分成子系统或单元，逐个分析潜在的危险因素，并针对不同的评价对象制订出相应的安全检查表。

安全检查：编制检查表，针对危险因素，依据有关法规、标准规定，参考过去事故的教训和本单位的经验，确定安全检查表的检查要点、内容和为达到安全指标应在设计中采取的措施；针对各检查项目可能查出的危险、有害因素，依据有关的标准、法规列出安全指标的要求和应设计的对策措施，然后按照一定的要求编制检查表。

评价结果：本安全检查表，针对每个检查项目，列出相关的标准依据，并对该检查项目是否符合标准性进行评价，评价结论分为符合、不符合二种。

5.3.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法评价人们在某种具有潜在危险的作业环境中进行作业的危险程度，将三种因素的赋分标准分别见表 5.3-1，表 5.3-2 和表 5.3-3，危险等级划分见表 5.3-4。

表 5.3-1 事故发生的可能性（L）

分值	事故发生可能性	分值	事故发生可能性
10 6 3 1	完全会被预料到 相当可能 不经常，但可能 完全意外，极少可能	0.5 0.2 0.1	可以设想，但高度不可能 极不可能 实际上不可能

表 5.3-2 暴露于潜在危险环境的分值（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10 6	连续暴露于潜在危险环境	2 1	每月暴露一次

3	逐日在工作时间内暴露 每周一次或偶然地暴露	0.5	每年几次出现在潜在危险环境 非常罕见地暴露

表 5.3-3 发生事故或危险事件可能结果的分值（C）

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

表 5.3-4 危险等级划分（D）

D值	危险程度
>320 160～320 70～160 20～70 <20	极其危险，不能继续作业 高度危险，需立即整改 显著危险，需要整改 一般危险，需要注意 稍有危险，可以接受

之后，根据格雷厄姆——金尼法采用的评价程序和原则以及各生产及储存场所的具体情况，对各单元操作作业及安装、维修等具有潜在危险性的作业进行综合评价，得出评价结论。

5.3.3 事故后果危险性分析法

根据企业实际情况，本评价采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件进行定量计算，通过模拟分析危险介质泄漏、扩散灾害过程，并根据灾害类型和危险介质的特性分析模拟计算结果，划定事故影响区域，根据灾害模拟分析模型精确计算各种参数，如危险介质泄漏扩散后随时间在空间的分布等。

6 危险、有害因素分析结果

6.1 物料的危险、有害因素分析结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行），该公司危险化学品生产过程中涉及的主要危险化学品为铝粉、五氧化二钒、多钒酸铵、硫酸（92.5%）、天然气（燃料）、金属锆粉、金属钙、氢化钙、氢化锆、金属锆、氮气、氢气、四氯化锆、金属锆、氯、氩、氢氧化钠、镁屑、氯酸钠、酒精。危险化学品的危险、有害因素辨识结果，见表 6.1-1。

其中，天然气、氢气、氯属于重点监管的危险化学品；铝粉、金属锆粉、金属锆、氯酸钠、镁屑、硫磺属于易制爆危险化学品；硫酸属于第三类易制毒化学品；氯属于剧毒化学品；氯、酒精、氯酸钠属于特别管控危险化学品。

表 6.1-1 危险化学品的危险、有害因素辨识结果

序号	名称	危险化学品序号	CAS号	火灾危险性	闪点℃	爆炸极限%	危险性类别	防爆组别、级别	毒性分级	剧毒	易制毒	易制爆	重点监管	特别管控
金属铬产品事业部														
1.	铝粉	1377	7429-90-5	乙	-	37～50g/m^3	无涂层： 遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别2	粉尘分级IIIC	低度危害	否	否	是	否	否
2.	镁屑	1572	/	乙	-	-	丸状、旋屑或带状： 易燃固体，类别2	-	-	否	否	是	否	否
3.	氯酸钠	1535	7775-09-9	甲	-	-	氧化性固体，类别1 危害水生环境-急性危害，类别2	-	-	否	否	是	否	是

							危害水生环境-长期危害，类别2							
4.	硫酸92.5%	1302	7664-93-9	戊	-	-	皮肤腐蚀/刺激，类别1A 严重眼损伤/眼刺激，类别1	-	极度危害	否	是	否	否	否
5.	硫磺	1290	7704-34-9	乙	-	35~1400 g/m^3	易燃固体,类别2	-	-	否	否	是	否	否
高纯金属铬事业部														
6.	乙醇（酒精）	2568	64-17-5	甲	12	3.3~19.0	易燃液体，类别2	IIB	-	否	否	否	否	是
钒产品事业部														
7.	五氧化二钒	2161	1314-62-1	戊	-	-	急性毒性-经口，类别2 生殖细胞致突变性，类别2 致癌性，类别2 生殖毒性，类别2 特异性靶器官毒性-反复接触，类别1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别2 危害水生环境-长期危害，类别2	-	高度危害	否	否	否	否	否
8.	多钒酸铵	268	12207-63-5	戊	-	-	急性毒性-经口，类别3 急性毒性-吸入，类别3 严重眼损伤/眼刺激，类别1	-	低度危害	否	否	否	否	否
9.	硫酸92.5	1302	7664-93-9	戊	-	-	皮肤腐蚀/刺激，类别1A 严重眼损伤/眼刺激，类别1	-	极度危害	否	是	否	否	否
10.	天然气	2123	8006-14-2	甲	-	5～16	易燃气体 加压气体	IIAT1	轻度危害	否	否	否	是	否
锆产品事业部														
11.	金属锆粉[干燥的]	1215	7440-67-7	乙	-	粉尘分级IIIC	自燃固体，类别1 遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别1	-	低度危害	否	否	是	否	否
		金属锆粉[干燥的]火灾危险性为乙类，但该公司产品为液封（水封）状态，为戊类。												

12.	金属钙	789	7440-70-2	甲	-	-	遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别2	-	低度危害	否	否	否	否	否
13.	氢化钙	1653	7789-78-8	甲	-	-	遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别1	-	低度危害	否	否	否	否	否
14.	氢化锆	1654	7704-99-6	甲	-	-	易燃固体，类别1	-	低度危害	否	否	否	否	否
15.	金属锆	1215	7440-67-7	乙	-	粉尘分级IIIC	易燃固体，类别2	-	低度危害	否	否	是	否	否
16.	氮气	172	7727-37-9	戊	-	-	加压气体	-	低度危害	否	否	否	否	否
17.	氢气	1648	1333-74-0	甲		4%～75%（体积比）	易燃气体，类别1 加压气体	IICT1	低度危害	否	否	否	是	否
锆产品事业部														
18.	四氯化锆	2050	10026-11-6	戊	-	-	皮肤腐蚀/刺激，类别1C 严重眼损伤/眼刺激，类别1	-	低度危害	否	否	否	否	否
19.	金属锆	1215	7440-67-7	乙	-	粉尘分级IIIC	易燃固体，类别2	-	低度危害	否	否	是	否	否
20.	氯	1381	7782-50-5	乙	-	-	加压气体 急性毒性-吸入，类别2 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） 危害水生环境-急性危害，类别1	-	高度危害	是	否	否	是	是
21.	氩	2505	7440-37-1	戊	-	-	加压气体	-	低度危害	否	否	否	否	否
22.	氮	172	7727-37-9	戊	-	-	加压气体	-	低度危害	否	否	否	否	否
23.	氢氧化钠	1669	1310-73-2	戊	-	-	皮肤腐蚀/刺激，类别1A 严重眼损伤/眼刺激，类别1	-	低度危害	否	否	否	否	否
注：														

1、危险化学品的辨识、危化品序号、CAS号、危险性类（项）别、剧毒化学品按《危险化学品目录（2015年版）》（国家安全监管总局等10部门公告[2015]第5号，根据中华人民共和国应急管理部等10部门公告[2022]第8号修订）辨识； 2、火灾危险性分类按《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）辨识； 3、所涉闪点、防爆级别、组别依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）辨识 4、危害程度分级依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）辨识； 5、重点监管的危险化学品按照《重点监管的危险化学品名录（2013年完整版）》（国家安全生产监督管理总局2013年）辨识； 6、特别管控的危险化学品按照《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部和交通运输部公告[2020]第3号）辨识； 7、易制毒化学品按照《易制毒化学品管理条例》（2018年版）、国办函〔2021〕58号辨识； 8、易制爆化学品按照《易制爆危险化学品目录》（中华人民共和国公安部公告）辨识；

力康咨询
LIKANG CONSULTING

6.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》，并参照同类企业情况，对该公司危险、有害因素存在的部位及可能发生的生产安全事故及其危险程度做初步的分析与辩识，该公司存在的危险有害因素为火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害等。

表 6.2-1 生产过程危险有害因素汇总表

序号	事故类别		事故后果	主要危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	铝粒车间、钒化工车间、成品车间、氯化车间、锆冶炼车间、变配电设施、原焙车间、金属铬化工车间、海波车间、冶炼车间、真空冶炼厂房、制粉厂房及压块厂房（四期）等	高	低
2	容器爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	氢气钢瓶、蒸汽分汽缸、氯气缓冲罐、氯气管道、液氩储罐、沸腾氯化炉、还原反应炉、还原挥发炉、锆真空蒸馏炉、干燥炉等	高	低
3	其他爆炸		设备损坏、人员伤亡	铝粒车间、北锆车间精整工段可能产生粉尘的场所	高	低
4	中毒和窒息		人员伤亡	存在氯气、五氧化二钒等毒性物质的场所；需要使用氩气、氮气进行置换及保护的场所	高	低
5	灼烫	化学灼烫	人员伤害、设备损坏	涉及氯气、液碱、硫酸等腐蚀性介质的场所	低	中
		高温灼烫	人员伤害	熔铝炉、焙烧窑、蒸汽管道、沸腾氯化炉、还原反应炉、还原挥发炉、锆真空蒸馏炉、干燥炉等高温设备设施处、原焙车间、金属铬化工车间、海波车间、冶炼车间、真空冶炼厂房、制粉厂房及压块厂房（四期）	低	中
6	机械伤害		人员伤亡	机泵等转动设备附近	低	中
7	起重伤害		人员伤害	使用起重机械设备场所	高	低
8	触电		人员伤亡	变电所、配电间、各车间及公辅工程的用电场所、可能产生静电的场所、可能被雷击的建（构）筑物	低	中
9	高处坠落		人员伤亡	装置操作平台上	低	低
10	物体打击		人员伤害	装置操作平台下	低	中
11	车辆伤害		人员伤亡	厂内道路	低	低
12	其他伤害	噪声与振动	人员伤害	压缩机、机泵和放空管等设备设施附近	低	高
		高温危害	人员伤害	高温天气及高温作业场所等	低	低

		粉尘伤害	人员伤害	铝粒车间、北锆车间精整工段及可能产生粉尘的场所	低	中

6.3“两重点、一重大”辨识结果

6.3.1 重点监管危险化学品情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》的规定，该企业危险化学品生产涉及国家重点监管的危险化学品为氢气、天然气、氯。

6.3.2 重点监管危险化工工艺情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《转发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》，该企业危险化学品生产涉及的重点监管危险化工工艺为氯化工艺（锆产品事业部氯化车间）。

6.3.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 F.2.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该企业危险化学品生产各单元未构成危险化学品重大危险源。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

7 定性、定量分析安全评价内容的结果

7.1 定性定量评价结果

（一）定性评价结果

采用安全检查表法对该公司周边环境及总平面布置单元、生产单元、公辅工程单元、安全管理单元等进行检查，共检查 374 项，其中不符合项如下：

（1）成品车间起重机未见带电状态的滑触线指示灯；

（2）钒化工车间未见洗眼器；

（3）氢气钢瓶存放处缺少人体静电消除器；

（4）氯化车间设置休息室；

（5）氯气管架未设置限高标识；

（6）氯气管道未设置流向标识；

（7）正压式空气呼吸器的气压不足；

（8）北锆车间内，氧气、乙炔钢瓶储存位置间距小于 5m；

（9）加氢罐未进行接地；

（10）氢气管道缺少法兰跨接；

（11）氯化车间配电柜缺少 PE 跨接。

（12）同一轨道的相邻两个起重机之间应设置防撞装置。起重机滑触线应装设滑线指示灯。

（13）配电箱的门和金属框架的接地端子间应选用黄绿色绝缘铜芯软导线连接。配电箱底座周围应采取封闭措施。

（14）炉外法生产区域及铝粒暂存区域周围应设围栏及安全警示标识，且应严格防潮。炉外法生产，拖拽反应炉之卷扬，应有钢丝绳检查记录。

（15）暂存物料坑等，应按照有限空间进行管理，应当对有限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌。

（16）炉外法生产金属铬，镁屑量应有进出柜记录。

（17）高纯铬制粉设备的除尘设施，应补充泄爆设施/措施。

（18）现场的布线应为封闭槽架布设（尤其是粉尘较为集中的区域、场所）；现场，穿过建筑物的孔洞，应严实密封、封堵，耐火等级与建筑的耐火等级一致。

（19）输送滤液管道标色错误（根据 GB 7231-2003 第 4.2 条，如滤液中含酸或碱，应为紫色，颜色标准号 P02；反之，应为黑色）。

（二）定量评价结果

采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件对该公司氯化车间氯气缓冲罐进行计算，结算结果如下：

表 7.1-1 氯气缓冲罐压力容器物理爆炸事故后果情况表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
氯气缓冲罐	完全破裂	0.000006	压力容器物理爆炸	6.50	8.00	10.50	4.50

表 7.1-2 氯气缓冲罐有毒有害物质泄漏事故后果情况表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果（m）
氯气缓冲罐	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	4.00E-5	下风向中毒距离(m)：0.00 横风向中毒距离(m)：0.00 中毒区域面积(m2)：0.00 中毒区形成时间(s)：0.00 下风向中毒影响最远距离（m）：137.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：45.67
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质泄漏	6.00E-6	下风向中毒距离(m)：0.00 横风向中毒距离(m)：0.00 中毒区域面积(m2)：0.00 中毒区形成时间(s)：0.00 下风向中毒影响最远距离（m）：295.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：98.33

7.2 内、外部安全条件分析

该公司周边无公园、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施、供水水源、水厂及水源保护区、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、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、河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区、军事禁区、军事管理区、法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

通过对该公司周边情况、自然条件和固有危险程度和风险的分析可以看出：

（1）该公司内部建构筑物与周边企业建构筑物之间的安全间距满足规范要求。厂区内发生压力容器物理爆炸、有毒有害物质泄漏事故，影响范围均落在厂区范围内，不会对厂外造成影响。分析过程详见 F3.1、F3.3 节。

（2）该公司内部建构筑物之间防火间距满足规范要求。分析过程详见 F3.1 节。

（3）该公司地区有发生雷击的可能性，该公司已设置防雷装置，并由江苏托尔检测有限公司检测合格，并取得合格的检测报告。该公司所在地区的自然条件（气象、地质和水文等），对该公司生产无重大影响。

（5）经过对该公司外部防护距离计算，该公司发生火灾、爆炸等事故，事故影响范围内无《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）规定的各类防护目标，外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的相关要求。

7.3 安全生产条件分析

（1）全员安全生产责任制的落实情况

该公司从管理层到各生产岗位制定了详细的全员安全生产责任制，明确了岗位安全职责，并认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查了

解，该公司各岗位人员熟知本岗位安全职责，并认真执行岗位安全职责。

（2）安全生产管理制度的执行情况

该公司制定了详细的安全管理制度，层层落实各项安全管理制度，根据企业的实际情况不断更新和改进各项安全生产管理制度，通过现场询问及调查了解，该公司的人员熟知本单位的各项安全管理制度并认真执行。

企业定期结合各车间生产实际情况，对已建立的各项管理制度进行修订，并组织员工进行学习，以便于员工了解各项制度、规程的变化情况，了解自身应负起的责任和职责，更好的落实各项安全生产管理制度。

（3）岗位操作安全规程的执行情况

该公司按照国家相关标准、规范，根据本单位的生产特点，制定了生产岗位的操作规程和作业安全规程，岗位人员严格按照操作规程要求进行生产操作。

（4）从业人员安全生产培训、继续培训和考核情况以及安全操作能力、水平

该公司的从业人员都已通过企业内部的岗前培训，并经考核合格取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，每年定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作，并积极组织员工参加相关部门举办的各种培训班通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。

（5）设备、设施及其变更设备、设施的检修、维护和法定检验、检测情况及其变更设备、设施的配套措施

该公司工作人员每天均对生产设备及设施进行巡检并定期维护，在巡检过程中一旦发现问题，立即对相关设备或设施进行检修，以保证生产设施的正常运行。

该公司特种设备主要为生产用压力容器、压力管道以及相应的安全附件等，公司根据《特种设备安全监察条例》等法规、标准，制定有特种设备安全管理规定，特种设备均在有效期内。

（6）生产工艺及其变更情况

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司取得危险化学品安全生产许可证三年间，生产工艺未发生变化。

（7）生产原料、辅助材料及其变更原料、辅助材料的情况

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司取得危险化学品安全生产许可证三年间，生产原料、辅助材料未发生变化。

（8）作业场所及其变更情况和法定监测、监控情况

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司取得危险化学品安全生产许可证三年间，厂内生产装置及附属设施均未发生变化。企业按照各生产、储存场所实际情况设置监测、监控设施并经检测合格。

（9）职业危害防护设施的设置及其变更设施的检修、维护和法定检验、检测情况

该公司各场所、设备设施职业危害防护设施未发生变化，定期进行检验、检测。

工作人员每天均对职业危害防护设备及设施进行巡检并定期维护，在巡检过程中一旦发现问题，立即对相关设备或设施进行检修，以保证职业危害防护设施的正常运行。

（10）从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况

该公司为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

（11）事故应急救援情况

该公司已按照《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，制定了应急救援预案，并于 2024

年 12 月 02 日在锦州市应急管理局。该公司编制了预案演练方案，并每季度进行演练，有演练记录，并做了应急演练结果评价、应急演练总结与演练追踪记录。

（12）重大危险源情况

该公司危险化学品生产各单元未构成危险化学品重大危险源。

（13）检维修作业的执行情况

该公司制定了《特殊作业安全管理制度》、《安全动火管理规定》、《进入设备（受限空间）安全作业规定》、《拉接临时电源管理规定》、《高处作业安全管理规定》等制度，明确了各执行部门、人员的的相关职责，规定了检维修作业的流程。企业实行日常及定期检维修管理，对生产设备进行维护与保养，以设备保持良好工作状况。

通过现场询问及调查了解，该公司认真贯彻执行检维修安全管理制度。同时，企业按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》的要求，对涉及的特殊作业实行开票作业管理，已签发的作业票内容完整、填写规范。

7.4 安全生产管理情况

7.4.1 安全生产责任制的建立和执行情况

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司重视公司的安全生产责任制的建设，近年来先后制定和修订了以全厂安全生产责任制为核心的各部门、岗位的安全生产责任制，规定了各级领导人员、各职能部门、车间班组管理人员及员工安全责任，明确了公司领导岗位、各职能部门、生产车间的岗位职责、安全责任等内容，责任制内容已覆盖公司全体人员；公司定期结合国家法律、法规，标准、文件等，定期对安全生产责任制进行修订，不断完善安全生产责任体系。

具体责任制清单见附件。

7.4.2 安全生产规章制度和操作规程

（1）管理制度

针对公司各生产车间的特点制定了详细的安全生产管理制度，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，根据本企业实际情况持续不断改进更新，还根据自身的安全生产管理特点制定了配套的安全管理制度，更详细地描述了安全生产管理的要求。

具体管理制度清单见附件。

该公司在日常生产过程中严格执行各项目制度，并定期修订各项制度。

（2）操作规程

该公司根据车间的工艺、设施等实际情况，已制定了较为完善的操作规程，且较为完整适用。而且企业还在日常生产过程中，根据自身的实际生产情况，不断对现有安全管理制度和安全操作规程进行完善，企业近年来生产工艺过程一直未发生变化，公司各项操作规程经过多年完善，非常契合现有生产、操作模式。

为了更好地指导员工安全操作，加强该公司安全生产管理，防止事故发生，该公司根据法律法规、设备说明书等有关要求，建有 390 个岗位安全技术操作规程。当工艺、设备发生变更时及时组织各单位修订岗位安全技术操作规程，确保员工安全操作。2024 年 5 月份组织全面修订安全操作规程，并发布执行。该公司各单位利用安全培训不定期对岗位安全技术操作规程进行培训，确保员工在作业过程中安全操作，利用周检、月检定期检查操作规程执行情况。

各车间安全操作规程内容包括了生产设备概况、操作中的安全技术规程、检修中的安全技术规程、车间作业安全操作规程、危险工艺作业安全规程、仪表系统安全操作规程等内容；操作规程定期审核、修订，在各车间内醒目位置均张挂有最新版的车间操作规程。

生产过程中严格执行各项安全操作规程。

7.4.3 安全生产管理机构的设置和专职安全管理人员的配备

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司设有安全管理机构，负责日常的安全管理工作，落实上级安全生产方针，采取预防措施，整改各类安全隐患，保证工厂生产安全。

企业设有安全生产管理机构（安全管理部），设有专职安全管理人员 13 人（其中危险化学品生产行业 10 人，金属冶炼 3 人），注册安全工程师 2 人（化工安全、金属冶炼安全各 1 人），负责具体的日常安全管理工作，参与制定、修改有关安全生产管理制度和安全技术规程。该公司生产车间组织管理及日常安全管理符合《安全生产法》的有关要求。专职安全管理人员具备安全、化工相关学历。

7.4.4 安全教育和培训

（1）该公司建立了完善的安全教育制度，包括三级安全教育制度，有针对性地开展安全教育和技术培训，提高了工厂职工的安全意识和技能。

（2）主要负责人具备化工相关学历，专职安全管理人员具备安全、化工相关学历，经过了危险化学品生产单位主要负责人和安全管理人员的安全培训，并取得了培训证书；注册安全工程师类别为化工安全、金属冶炼安全。

（3）从业人员在上岗之前，对从业人员进行了安全生产教育和培训，经考核合格后方可上岗，使从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉与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、职业卫生防护和应急救援知识。

（4）企业制定了完整的职工培训方案并按时完成，提高了岗位员工的安全技能和业务素质。

（5）特种作业人员均经培训并取得相关特种作业人员证书后上岗，且特种作业证均在有效期内。

8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果

该公司危险化学品的危险、有害因素辨识结果，见表 6.1-1。根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行），该公司生产涉及的危险化学品为铝粉、五氧化二钒、多钒酸铵、硫酸（92.5%）、天然气（燃料）、金属锆粉、金属钙、氢化钙、氢化锆、金属锆、氮气、氢气、四氯化锆、金属锆、氯、氩、氢氧化钠、镁屑、氯酸钠、酒精。该公司可能发生的危险化学品事故主要是火灾爆炸、中毒和窒息。根据 F3.3 通过对氯气缓冲罐发生压力容器物理爆炸、有毒有害物质泄漏事故进行模拟计算，氯气缓冲罐多米诺半径范围内仅涉及相邻生产车间，未影响厂内其他设施。一旦发生事故后受伤人员多为企业内部员工，不会对影响到周边企业产生多米诺效应。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

9 安全对策措施与整改建议

9.1 安全对策措施

加强对该公司的安全管理，提高安全生产水平，更好的保护员工的安全和设备设施安全，补充提出以下几个方面建议：

（1）企业应加强人员安全培训教育，提高安全生产意识；若有新入厂的工人必须经三级安全培训教育方可上岗作业。

（2）进一步贯彻落实并完善各项安全管理制度及安全生产责任制。

（3）应定期进行安全检查，发现隐患及时整改，并做详细安全检查及隐患整改记录。

（4）加强设备管理，保持设备、设施的完好状态。加强对设备运行时的监视和检查、定期维护保养、检测等管理工作。加强对关键生产装置和重点危险部位的监测。

（5）认真做好特种设备定期检验工作，检验合格期满前应提前向有关检验部门报检。

（6）应严格监督职工的劳动保护用具的使用情况，教育并督促其认真规范佩戴使用。

（7）严格执行动火作业、临时用电等审批制度。

（8）各厂房/建筑内应有应急处置措施、逃生路线图和安全防火负责人及其联系方式。

（9）安全设施的更新与改进

当国家的法律法规及标准规范对安全设施有新的要求时，应根据其相关内容，完善安全设施的设置。

（10）安全条件和安全生产条件的完善与维护

企业已制订齐全各项安全管理制度，今后应严格执行。通过执行各项制度和规程的过程，进行进一步修订和完善，使各项安全管理制度更能适应企

业的安全管理实际，更具有操作性。

（11）主要设备（设施）和特种设备的维护与保养

企业应加强对设备（设施）的日常检查和维护保养，对检查中发现的问题，及时解决，确保生产装置的安全运行。

（12）其它方面

①应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）对应急预案进行演练和评审，提高全体员工的安全意识，以便在发生事故时能迅速、有效地控制事态的发展，最大限度地确保工人安全、减少事故损失。并不断查找应急预案中的遗漏和不完善之处，以保证所建立的应急体系能真正起到在事故发生时，减轻事故后果和迅速恢复正常生产的作用。

②应确保职业危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。应当对前面所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，应当立即停止可能发生职业危害的作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

③消防器材应定期维护保养，并有专门人员定期维修、检查，使其保持良好状态。

④加强巡视检查，建立节假日值班制度，做好安全防火。

⑤应建立及时获取适用的法律、法规、标准的制度，及时修改完善业已建立的规章制度，并在提高执行力上下功夫，切实杜绝“三违”作业。

9.2 整改建议

（1）成品车间起重机应设置带电状态的滑触线指示灯；

（2）钒化工车间应设置洗眼器；

（3）氢气钢瓶存放处增设人体静电消除器；

（4）氯化车间取消设置休息室；

（5）氯气管架应设置限高标识；

（6）氯气管道应设置流向标识；

（7）正压式空气呼吸器应及时充气或更换；

（8）北锆车间内，氧气、乙炔钢瓶应分开存放并大于 5m；

（9）加氢罐应进行接地；

（10）氢气管道应进行法兰跨接；

（11）氯化车间配电柜应进行 PE 跨接。

（12）同一轨道的相邻两个起重机之间应设置防撞装置。起重机滑触线应装设滑线指示灯。

（13）配电箱的门和金属框架的接地端子间应选用黄绿色绝缘铜芯软导线连接。配电箱底座周围应采取封闭措施。

（14）炉外法生产区域及铝粒暂存区域周围应设围栏及安全警示标识，且应严格防潮。炉外法生产，拖拽反应炉之卷扬，应有钢丝绳检查记录。

（15）暂存物料坑等，应按照有限空间进行管理，应当对有限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌。

（16）炉外法生产金属铬，镁屑量应有进出柜记录。

（17）高纯铬制粉设备的除尘设施，应补充泄爆设施/措施。

（18）现场的布线应为封闭槽架布设（尤其是粉尘较为集中的区域、场所）；现场，穿过建筑物的孔洞，应严实密封、封堵，耐火等级与建筑的耐火等级一致。

（19）输送滤液管道标色错误（根据 GB 7231-2003 第 4.2 条，如滤液中含酸或碱，应为紫色，颜色标准号 P02；反之，应为黑色）。

10 评价结论

10.1 安全综合评述

（1）中信（辽宁）新材料科技股份有限公司位于辽宁省锦州市太合区合金里 59 号，土地手续齐全，周边环境、平面布局合理。

（2）企业采用工艺、设备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 1 日第 6 次委务会议审议通过，2024 年 2 月 1 日起施行）、《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）及《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）及《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四（2017）142 号，2018 年 3 月 1 日施行）中的淘汰类和限制类工艺设备，符合国家产业政策。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），该公司危险化学品生产涉及的氢气、天然气、氯属于重点监管危险化学品。对重点监管的危险化学品已按相关标准要求采取了安全措施并制定了应急处置方案。

根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），该公司危险化学品生产涉及的重点监管危险化工工艺为氯化工艺，设置了 DCS 及 SIS 系统。

该公司危险化学品生产各单元未构成危险化学品重大危险源。

（3）依据各种设备及物料的危险、有害特性，该公司在生产操作、设备检查和维修等过程中存在火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、其他爆炸、振动与噪声等潜在危险。

（4）企业建立了安全组织机构，建立、健全并落实了安全生产管理制度（包括全员安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程），制定了事

故应急救援预案，建立了安全生产标准化体系，建立了双重预防机制。符合《安全生产法》的要求。

（5）该公司取得危险化学品安全生产许可证三年间，厂内危险化学品生产装置及附属设施均未发生变化。企业近三年无重伤、死亡或其他重大生产安全事故和职业病的发生。

（6）本次评价选用了安全检查表对该公司的安全生产条件进行了分析评价，该公司不存在重大隐患，针对本次评价提出的现场问题，该公司已全部整改完毕。

（7）通过作业条件危险性分析法可知，该公司电解精炼厂房、钒化工车间、成品车间、锆冶炼车间（南）、锆冶炼车间（北）危险性较小，为稍有危险；铝粒车间、氯化车间为显著危险，需要注意。

（8）经过定量计算，该公司个人风险值、社会风险值、外部防护距离等符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的相关要求。

10.2 安全评价结论

经评价，中信（辽宁）新材料科技股份有限公司执行国家安全生产法律、法规和标准的规定，已针对本报告提出的整改建议完成了整改，中信（辽宁）新材料科技股份有限公司具备金属锆、四氯化锆、铝粉、五氧化二钒、多钒酸铵、金属锆粉的安全生产条件，符合延期换证条件。

附件 1 评价依据

F.1.1 法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第十三号，2014 年 12 月 1 日起实施；中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修正，2021 年 9 月 1 日实施）

（2）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第二十八号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定修正，2018 年 12 月 29 日实施）

（3）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第六号，2009 年 5 月 1 日实施；根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》修正，2021 年 4 月 29 日实施）

（4）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2011〕第五十二号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）

（5）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第九号，2015 年 1 月 1 日实施）

（6）《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第七号，2008 年 12 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2009 年 5 月 1 日实施）

（7）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕第六十九号，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，2024 年 11 月 1 日实施）

（8）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第四号，2014 年 1 月 1 日实施）

（9）《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第二十三号，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定》第三次修正，2016 年 11 月 7 日实施）

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令〔2012〕第五十四号，2012 年 7 月 1 日实施）

（11）《中华人民共和国大气污染防治法》（1987 年 9 月 5 日第六届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过，根据 1995 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈中华人民共和国大气污染防治法〉的决定》第一次修正，2000 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议第一次修订，2015 年 8 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议第二次修订，根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正，2018 年 10 月 26 日实施）

F.1.2 法规

（1）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令[2002]第 352 号，中华人民共和国国务院令[2024]第 797 号修改）

（2）《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号，〔2018〕第 703 号修订）

（3）《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2010〕第 586 号）

（4）《安全生产许可证条例》（2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令第 397 号公布根据 2013 年 7 月 18 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政

法规的决定》第二次修订）

（5）《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，2007 年 06 月 01 日施行）

（6）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号，2011 年 12 月 01 日施行；中华人民共和国国务院令第 645 号修正，2013 年 12 月 7 日）

（7）《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019 年 04 月 01 日施行）

（8）《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起实施）

F.1.3 规章和文件

（1）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号，国家安全生产监督管理总局令第80号修改，2015年07月01日施行）

（2）《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第41号，国家安全生产监督管理总局令第79号修改，2015年07月01日施行，国家安全生产监督管理总局令第89号修改，2017年1月10日施行）

（3）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号，国家安全生产监督管理总局令第79号修改，2015年07月01日施行）

（4）《生产安全事故罚款处罚规定》（中华人民共和国应急管理部令第14号，2024年1月10日施行）

（5）《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业生产安全事故应急准备指南>的通知》（应急厅〔2019〕62号）

（6）《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》（应急〔2020〕84号）

（7）《国务院安全生产委员会关于印发〈全国危险化学品安全风险集中治理方案〉的通知》（安委〔2021〕12号）

（8）《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（中华人民共和国公安部〔2017〕公告）

（9）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告2020年第1号）

（10）《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第30号，国家安全生产监督管理总局令第80号修改，2015年07月01日施行）

（11）《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第5号，2021年2月1日实施）

（12）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2023年12月1日第6次委务会议审议通过，2024年2月1日起施行）

（13）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家应急管理部令第2号，自2019年9月1日起施行）

（14）《防雷减灾管理办法（2013年修订）》（中国气象局令第24号，2011年09月01日施行）

（15）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)

（16）关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财资〔2022〕136号）

（17）《危险化学品生产企业安全评价导则(试行)》（安监管危化字[2004]127号）

（18）《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）

（19）《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告

[2015]第5号，应急管理部等10部门公告[2022]第8号修订，2023年01月01日施行）

（20）《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）

（21）《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（国务院安委会办公室〔2008〕26号，2008年09月14日施行）

（22）《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）

（23）《安全生产责任保险实施办法》（安监总办〔2017〕140号）

（24）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕第116号，2009年06月12日施行）

（25）《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的指导意见》（安监总管三〔2009〕第124号，2009年06月24日施行）

（26）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年07月19日施行）

（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）应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86号）

（29）《高毒物品目录》（原卫生部卫法监发[2003]142号，2003年06月10日施行）

（30）《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三〔2010〕第186号，2010年11月03日施行）

（31）《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，2011年06月21日施行）

（32）《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》（安监总管三〔2011〕142号，2011年07月01日施行）

（33）《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号，2012年06月29日施行）

（34）《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，2013年02月05日施行）

（35）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号，2013年02月05日施行）

（36）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号，2013年07月29日施行）

（37）《特种设备目录》（质检总局2014年第114号，2014年10月30日施行）

（38）《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62号，2016年06月03日施行）

（39）《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）

（40）《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020第1号，2020年06月02日施行）

（41）《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三[2014]116号）

（42）《危险化学品企业双重预防机制数字化建设工作指南（试行）》（应急管理部危化监管一司）

（43）《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急[2019]78号）

（44）《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见〉》（2020年2月26日发布）

（45）《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会〔2020〕3号文件）

（46）《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（原国家安全生产监督管理总局令第91号）

（47）《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令〔2023〕第10号）

（48）《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令[2023]第13号）

（49）《工贸企业粉尘防爆安全规定》（中华人民共和国应急管理部令〔2021〕第6号）

（50）《应急管理部办公厅关于印发工贸企业有限空间重点监管目录的通知》（应急厅〔2023〕37号）

（51）《应急管理部办公厅关于印发《有限空间作业安全指导手册》和4个专题系列折页的通知》（应急厅函〔2020〕299号）

（52）《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142号）

F.1.4 地方性法规、规章和文件

（1）《辽宁省安全生产条例》(2017年1月10日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据2020年3月30日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27件地方性法规的决定》第一次修正，根据2022年4月21日辽宁省第十

三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等10件地方性法规的决定》第二次修正)

（2）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省十一届人大常委会公告第17号，2009年10月1日实施，根据2020年3月30日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27件地方性法规的决定》修正）

（3）《辽宁省消防条例》（2012年1月5日省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，根据2020年3月30日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27件地方性法规的决定》修正，2022年7月27日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

（4）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第180号，根据2018年11月15日辽宁省第十三届人民政府第28次常务会议《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》（省政府令324号）修正）

（5）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第264号，辽宁省人民政府令[2021]第341号修改）

（6）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令第229号，辽宁省人民政府令[2021]第341号修正）

（7）《关于进一步规范重点行业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽政改工业〔2020〕636号）

（8）《关于印发辽宁省危险化学品登记管理实施细则的通知》（辽安监管三〔2013〕155号，2013年08月01日施行）

（9）《关于印发辽宁省遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故实施方案的通知》（辽安监管三〔2016〕11号，2016年07月06日施行）

（10）《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》

（辽安监危化〔2018〕21号）

（11）《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则的通知》（辽安监管三〔2016〕25号）

（12）《辽宁省安全生产监督管理局关于加强危险化学品安全生产许可证颁发管理工作的通知》(辽安监危化〔2018〕20号)

（13）《关于修改<关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见>的通知》（辽安监危化〔2017〕第22号，2017年11月28日实施）

（14）关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的通知（辽安监应急〔2017〕5号，2017年09月13日施行）

F.1.5 标准

（1）《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）

（2）《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）

（3）《回转窑》（JB/T 8916-2017）

（4）《铁合金安全规程》（AQ 2024-2010）

（5）《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）

（6）《电热设备电力装置设计规范》（GB 50056-1993）

（7）《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）

（8）《真空技术 真空烧结炉》（JB/T 10550-2006）

（9）《钢丝绳 安全 使用和维护》（GB/T 29086-2012）

（10）《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023）

（11）《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》（GB/T 5972-2023）

（12）《真空泵 安全要求》（GB/T 22360-2008）

（13）《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）

（14）《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022）

（15）《铁合金工艺及设备设计规范》（GB50735-2011）

（16）《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》（GB/T 5959.1-2019）

（17）《电热装置的安全 第4部分：对电阻加热装置的特殊要求》（GB 5959.4-2008）

（18）《电热和电磁处理装置基本技术条件 第1部分：通用部分》（GB/T 10067.1-2019）

（19）《压力管道规范 工业管道 第6部分：安全防护》（GB/T 20801.6-2020）

（20）《城镇燃气设计规范（2020年版）》（GB 50028-2006）

（21）《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）。

（22）《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

（23）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

（24）《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

（25）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

（26）《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）

（27）《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB45067-2024）

（28）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

（29）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

（30）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

（31）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

（32）《氯气安全规程》（GB11984-2008）

（33）《熔盐炉技术规范》（HG/T20658-2014）

（34）《破碎设备 安全要求》GB18452-2001）

（35）《带式输送机 安全规范》（GB14784-2013）

（36）《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023）

（37）《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）

（38）《可燃气体检测报警器》（JJG 693-2011/XG1-2011）

（39）《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）

（40）《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

（41）《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）

（42）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

（43）《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB 50011-2010）

（44）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）

（45）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

（46）《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）

（47）《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB 50770-2013)

（48）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）

（49）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

（50）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

（51）《20kV以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

（52）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（53）《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB 13955-2017）

（54）《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）

（55）《石油化工控制室设计规范》（SHT3006-2012）

（56）《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）

（57）《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）

（58）《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）

（59）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

（60）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

（61）《安全色》（GB 2893-2008）

（62）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

（63）《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）

（64）《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50914-2013）

（65）《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）

（66）《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）

（67）《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

（68）《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）

（69）《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB /T 8196-2018）

（70）《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）

（71）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

（72）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

（73）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

（74）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

（75）《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）

（76）《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）

（77）《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）

（78）《生产安全事故应急演练指南》（AQ/T 9007-2019）

（79）《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）

（80）《压力管道规范 动力管道》（GB/T 32270-2015）

（81）《压力管道定期检验规则—工业管道》（TSG D7005-2018）

（82）《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009）

（83）《石油化工循环水场设计规范》（GB/T 50746-2012）

（84）《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）

（85）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

（86）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）

（87）《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）

（88）《生产安全事故应急演练评估规范》（AQ/T9009-2015）

（89）《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T3052-2015）

（90）《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）

（91）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

（92）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）

（93）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

力康咨询 LIKANG CONSULTING

附件 2 危险、有害因素分析过程

F.2.1 物料的危险、有害因素分析

F.2.1.1 铝粉

F.2.1-1　铝粉安全技术说明书

<table>
<tr><td rowspan="3">标识</td><td colspan="4">中文名：铝粉［未涂层的］；铝银粉</td><td colspan="2">危险化学品序号：1377</td></tr>
<tr><td colspan="4">英文名：Aluminium powder，uncoated</td><td colspan="2">UN编号：1396</td></tr>
<tr><td colspan="2">分子式：Al</td><td colspan="2">分子量：26.97</td><td colspan="2">CAS号：7429-90-5</td></tr>
<tr><td rowspan="5">理化性质</td><td>外观与性状</td><td colspan="5">银白色粉末。</td></tr>
<tr><td>熔点（℃）</td><td>660</td><td colspan="2">相对密度(水=1)</td><td colspan="2">2.70</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td>2056</td><td colspan="2">饱和蒸气压（kPa）</td><td colspan="2">0.13(1284℃)</td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="5">不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸。</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">毒性及健康危害</td><td>侵入途径</td><td colspan="5">吸入、食入、经皮吸收</td></tr>
<tr><td>毒性</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="5">长期吸入可致铝尘肺。表现为消瘦、极易疲劳、呼吸困难、咳嗽、咳痰等。溅入眼内，可发生局灶性坏死，角膜色素沉着，晶体膜改变及玻璃体混浊。对鼻、口、性器官粘膜有刺激性，甚至发生溃疡。可引起痤疮、湿疹、皮炎。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性</td><td>遇湿易燃</td><td>燃烧分解物</td><td colspan="2">氧化铝。</td><td></td></tr>
<tr><td>闪点(℃)</td><td>/</td><td>爆炸上限（g/m^3）：</td><td colspan="2">/</td><td></td></tr>
<tr><td>自燃温度(℃)</td><td>645</td><td>爆炸下限（g/m^3）：</td><td colspan="2">37-50</td><td></td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="5">大量粉尘遇潮湿、水蒸气能自燃。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。与酸类或与强碱接触也能产生氢气，引起燃烧爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物， 当达到一定浓度时， 遇火星会发生爆炸。</td></tr>
<tr><td>建规火险分级</td><td>乙</td><td>稳定性</td><td>稳定</td><td>聚合危害</td><td>不聚合</td></tr>
<tr><td>禁忌物</td><td colspan="5">酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="5">严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。可用适当的干砂、石粉将火闷熄。</td></tr>
<tr><td>救措施</td><td colspan="6">①皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。②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。③吸入：脱离现场至空气新鲜处。④食入：饮足量温水，催吐。就医。</td></tr>
<tr><td>漏处置</td><td colspan="6">隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具转移回收。</td></tr>
</table>

运注意事项	①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。包装密封。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 ②运输注意事项：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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

F.2.1.2 五氧化二钒

F.2.1-2　五氧化二钒安全技术说明书

标识	中文名：	五氧化二钒；钒酸酐　　英文名：Vanadium pentoxide
	分子式：	V2O5　　分子量：182
	CAS号：	1314-62-1　　RTECS号：YW2450000
	UN编号：	2862　　危险货物编号：61028　　IMDG规则页码：6277
理化性质	外观与性状：	橙黄色或红棕色结晶粉末。
	主要用途：	广泛用于有机合成工业及硫酸工业中，也用作玻璃搪瓷着色剂，磁性材料。
	熔点(℃)：	690　　沸点：分解　　饱和蒸汽压(kPa)：无资料
	相对密度(水=1)：	3．35　　相对密度(空气=1)：无资料
	溶解性：	微溶于水，不溶于乙醇，溶于浓酸、碱。
	临界温度(℃)：	分解温度(℃)：1750
	临界压力(MPa)：	分解温度(℃)：1750
燃烧爆炸危险性	燃烧性：	助燃
	闪点(℃)：	无意义　　自燃温度(℃)：无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义　　爆炸上限(V%)：无意义
	危险特性：	未有特殊的燃烧爆炸特性。
	燃烧(分解)产物：	可能产生有害的毒性烟雾。
	稳定性：	稳定　　聚合危害：不能出现
	禁忌物：	强酸、易燃或可燃物。
	灭火方法：	不燃。火场周围可用的灭火介质。
包装与储运	危险性类别：	第6．1类 毒害品　　危险货物包装标志：12
	包装类别：	II
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与碱类、酸类、氧化剂等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。
毒性危害	接触限值：	中国MAC：0．1mg/m3[烟]；苏联MAC：0．1mg/m3[烟]；美国STEL：未制定标准 美国TWA：OSHA 0．5mg/m3[上限值]；　ACGIH 0．05mg/m3
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	属高毒类。LD50：10mg／kg(大鼠经口)

	健康危害：	对呼吸系统和皮肤有损害作用。急性中毒：可引起鼻、咽、肺部刺激症状，多数工人有咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现，部分患者可引起肾炎、肺炎。慢性中毒：长期接触可引起慢性支气管炎、肾损害、视力障碍等。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，必要时进行人工呼吸。就医。
	食入：	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。必要时佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防护手套。
泄漏处置：		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，用清洁的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，转移到安全场所。也可以用水泥、沥青或适当的热塑性材料固化处理再废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
其他：		工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。进行就业前和定期的体检。

F.2.1.3 多钒酸铵

F.2.1-3　多钒酸铵安全技术说明书

标识	中文名：多钒酸铵 英文名： Ammonium Poly Vanadate 分子式：$(NH_4)_2V_6O_{16}$	UN编号：2861 急性毒性-经口，类别3 急性毒性-吸入，类别3 严重眼损伤/眼刺激，类别1
理化性质	外观与性状：无色至黄色结晶粉末。分子量：597.72熔点（℃）：210（分解） 相对密度（水=1）：3.03 溶解性：微溶于冷水、热乙醇和乙醚，溶于热水及稀氢氧化铵 主要用途：主要用作化学试剂、催化剂、催干剂、媒染剂等，陶瓷工业广泛用作釉料，也可用于制取五氧化二钒、三氧化二钒。	
危险特性	空气中灼烧时变成五氧化二钒，有毒。	
毒性	LD50：160mg/kg（大鼠经口）， LD50：160mg/kg（大鼠经口）， LD50：160mg/kg（大鼠经口），

急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：小心扫起，收集于密闭容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与还原剂、易（可）燃物、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

F.2.1.4 硫酸

F.2.1-4　硫酸安全技术说明书

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid	
	分子式：H_2SO_4	分子量：98.08	CAS号：7664－93－9
	危规号：81007		
理化性质	性状：　纯品为无色透明油状液体，无臭。		
	溶解性：与水混溶。		
	熔点（℃）：10.5	沸点（℃）：330.0	相对密度（水＝1）：1.83
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：3.4
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（145.8℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氧化硫。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
毒性	接触限值：　中国MAC（mg/m^3）　2　　前苏联　MAC（mg/m^3）　1 美国TVL－TWA　ACGIH　1mg/m^3　美国TLV－STEL　ACGIH　3mg/m^3 急性毒性：LD_{50}　　2140mg/kg（大鼠经口）		

	LC_{50}　510mg/m^3，2小时（大鼠吸入）；　320mg/m^3，2小时（小鼠吸入）
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈合瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
贮运	包装标志：20　UN编号：1830　包装分类：I　包装方法：螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。 储运条件：储存于阴凉、干燥，通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

F.2.1.5 天然气

F.2.1-5　天然气安全技术说明书

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限5.0%～16%（体积比），自燃温度537℃，最小点火能0.28mJ，最大爆炸压力0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全	【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

措施	知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区30m以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 （3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 （4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为1级报警值；安全临界浓度为2级报警值；危险临界浓度为3级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。 （2）应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】

	（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。

F.2.1.6 金属锆粉

F.2.1-6　金属锆粉安全技术说明书

标识	中文名：	锆粉；金属锆粉
	英文名：	Zirconium powder；Zirconium metal powder

	分子式：	7440-67-7　　RTECS号：ZH7070000
	CAS号：	Zr　　分子量：91.22
	UN编号：	2008　　危险货物编号：42005
理化性质	外观与性状：	淡灰色有光泽的金属或灰色无定形粉末。燃烧时发白光生成氧化锆。
	主要用途：	用于核工业及耐腐蚀合金、闪光灯、烟花等的制造，也用作冶金脱氧剂、化学试剂等。
	熔点(℃)：	1852　　沸点(℃)：4377
	相对密度(水=1)：	6.49
	溶解性：	不溶于水，溶于热浓酸、氢氟酸、王水及浓硫酸。
	燃烧热(kj/mol)：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：	易燃　　建筑火险分级：乙
	闪点(℃)：	无资料　　自燃温度(℃)：引燃温度(℃)：无资料
	爆炸下限(V%)：	0.16(g/l)　　爆炸上限(V%) ：无资料
	危险特性：	粉体在受热、遇明火或接触氧化剂时会引起燃烧爆炸。
	燃烧(分解)产物：	氧化锆。　　稳定性：稳定
	聚合危害：	不能出现　　禁忌物：强酸、氧、铅。
	灭火方法：	水、干粉、砂土。
包装与储运	危险性类别：	第4.2类　自燃物品　　危险货物包装标志：9
	包装类别：	II
	储运注意事项：	为安全起见，在储存和运输时常以不少于25%的水润湿、钝化。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。搬运时轻装轻卸，保持包装完整，防止洒漏。
毒性危害	接触限值：	中　国　MAC：5mg／m^3；前苏联MAC：未制订标准； 美国TLV-TWA：ACGIH 5mg[Zr]／m^3；美国TLV-STEL：ACGIH 10mg[Zr]／m^3
	侵入途径：	吸入　食入
	毒性：	
	健康危害：	工业上尚未见有锆中毒的报道。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂和流动清水冲洗。
	眼睛接触：	立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。就医。
	食入：	给饮足量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制：	一般不需特殊防护，但需防止烟尘危害。
	呼吸系统防护：	脱离现场至空气新鲜处。就医。
	眼睛防护：	立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	防护服：	
	手防护：	
泄漏处置：		切断火源。戴好口罩和手套。收集回收。

F.2.1.7 金属钙

F.2.1-7　金属钙安全技术说明书

标识	中文名：	钙（粉）；金属钙　　英文名：Calcium
	分子式：	Ca　　分子量：40.08
	CAS号：	7440-70-2　　RTECS号：EV8040000
	UN编号：	1855　　危险货物编号：42002　　IMDG规则页码：4255
性化	外观与性状：	银白色稍软的金属，有光泽。

	主要用途：	用于与铝、铜、铅制合金，也用作制铍的还原剂、合金的脱氧剂、油脂脱氢等。
	熔点(℃)：	842　　沸点：1484
	相对密度(水=1)：	1.54　　相对密度(空气=1)：无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：	1.33/983℃
	溶解性：	不溶于苯，微溶于醇，溶于酸、液氨。
	临界温度(℃)：	硬度(金刚石=10)：2.0
	燃烧热(kj/mol)：	无资料
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	接触空气。
	燃烧性：	易燃　　建规火险分级：甲
	闪点(℃)：	无资料　　自燃温度(℃)：无资料
	爆炸下限(V%)：	无资料　　爆炸上限(V%)：无资料
	危险特性：	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇水或酸发生反应放出氢气及热量，能引起燃烧。其粉体化学活性很高，在空气中能自燃。
	燃烧(分解)产物：	氧化钙。　　稳定性：不稳定
	聚合危害：	不能出现　　禁忌物：酸类、强氧化剂、醇类、水。
	灭火方法：	砂土、干粉。禁止用水。禁止用泡沫。禁止用二氧化碳。
包装与储运	危险性类别：	第4．2类 自燃物品
	危险货物包装标志：	7　　包装类别：II
	储运注意事项：	储运注意事项；储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源。相对湿度保持在75%以下。防止阳光直射。应与氧化剂、氟、氯等分仓间存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。
毒性危害	接触限值：	中国MAC：未制定标准；苏联MAC；未制定标准； 美国TWA：未制定标准；美国STEL；未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	属微毒类
	健康危害：	吸入本品粉尘刺激呼吸道和肺，引起咳嗽、呼吸困难。对眼有刺激性，甚至引起灼伤，造成永久性损害。皮肤接触可致灼伤。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。或用2%醋酸液清洗。就医。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入：	误服者立即漱口，就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作。
	呼吸系统防护：	可能接触其粉尘时，佩带防尘口罩。
	眼睛防护：	可采用安全面罩。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	戴防护手套。
泄漏处置：		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。收集逐渐加入干燥的异丙醇内，放置24小时，经稀释后放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
其他：		工作现场严禁吸烟。

F.2.1.8 氢化钙

F.2.1-8　氢化钙安全技术说明书

标识	中文名：氢化钙	危险化学品序号：1653
	英文名：Calcium hydride	UN编号：1404

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">分子式：CaH2</td><td colspan="2">分子量：42.10</td><td colspan="2">CAS号：7789-78-8</td></tr>
<tr><td rowspan="5">理化性质</td><td>外观与性状</td><td colspan="5">灰白色结晶或块状，极易潮解。</td></tr>
<tr><td>熔点（℃）</td><td colspan="2">675(分解)</td><td>相对密度(水=1)</td><td colspan="2">1.7</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td colspan="2">分解</td><td>饱和蒸气压（kPa）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="5">不溶于二硫化碳，微溶于浓酸。</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">毒性及健康危害</td><td>侵入途径</td><td colspan="5">吸入、食入、经皮吸收</td></tr>
<tr><td>毒性</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="5">本品对粘膜、上呼吸道、眼和皮肤有强烈的刺激性。吸入后，可因喉及支气管的痉挛、炎症、水肿，化学性肺炎或肺水肿而致死。接触后引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心、呕吐等。</td></tr>
<tr><td rowspan="7">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性</td><td>遇湿易燃</td><td colspan="2">燃烧分解物</td><td colspan="2">氧化钙、水。</td></tr>
<tr><td>闪点(℃)</td><td>/</td><td colspan="2">爆炸上限（g/m3）：</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>自燃温度(℃)</td><td>/</td><td colspan="2">爆炸下限（g/m3）：</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="5">化学反应活性很高，遇潮气、水或酸类发生反应，放出氢气并能引起燃烧。与氧化剂、金属氧化物剧烈反应。遇湿气和水分生成氢氧化物，腐蚀性很强。</td></tr>
<tr><td>建规火险分级</td><td>甲</td><td>稳定性</td><td>不稳定</td><td>聚合危害</td><td>不聚合</td></tr>
<tr><td>禁忌物</td><td colspan="5">酸类、醇类、强氧化剂、水、酸酐、卤素、氧。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="5">不可用水、泡沫、二氧化碳、卤代烃（如1211灭火剂）等灭火。只能用金属盖或干燥石墨粉、干燥白云石粉末将火焖熄。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">①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。②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。③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。④食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。与有关技术部门联系，确定清除方法。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">①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、酸类、醇类、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
②运输注意事项：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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、醇类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。</td></tr>
</table>

F.2.1.9 氢化锆

F.2.1-9　氢化锆安全技术说明书

标识	中文名：氢化锆 CAS号：7704-99-6 分子式：ZrH_2 分子量：93.24 UN编号：1437
理	外观与性状：灰色至黑色粉末

化特性	相对密度（水=1）：5.61 溶解性：不溶于水，溶于氢氟酸。 主要用途：用作强还原剂、氢化剂、高纯分析试剂，也用于冶金工业。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 具有强还原性。与氧化剂能发生强烈反应。受热或与潮气、酸类接触即放出热量与氢气而引起燃烧和爆炸。 【健康危害】 本品具有刺激作用。目前，工业上未见有中毒病例报道。
安全措施	【工程控制】 密闭操作，局部排风。防治粉尘释放到车间空气中。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尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防堵物渗透工作服，戴橡胶手套。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。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。尤其要注意避免与水接触。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
应急处置原则	【应急处理】 隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿全棉防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：小心扫起，收集于密闭器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 【呼吸系统防护】 空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 【眼睛防护】 戴化学安全防护眼镜。 【身体防护】 穿防毒物渗透工作服。 【手防护】 戴橡胶手套。 【其他防护】 工作现场严禁吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。 【灭火方法】 消防人员须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水和泡沫灭火。

F.2.1.10 金属锆

F.2.1-10　金属锆安全技术说明书

标识	中文名：锆；金属锆 英文名：Zironium metal，power CAS号：7440-67-7 分子式：Zr 分子量：91.22 UN编号：2858 危险货物编号：41508
理化特性	外观与性状：淡灰色有光泽的金属或灰色无定形粉末。燃烧时发白光生成氧化锆。 危险性类别：第4.1类易燃固体 危险货物包装标志：6 溶解性：不溶于水，溶于热浓酸、氢氟酸、王水及浓硫酸。 主要用途：用于核工业及耐腐蚀合金、闪光灯、烟花等的制造，也用作冶金脱氧剂、化学试剂等。 理化特性 熔点（℃）：1852

	沸点（℃）：4377 相对密度（水=1）：6.49 爆炸下限（V%）：0.16（g/l） 危险特性
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 危险特性：遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧；粉体状态时在受热、遇明火或接触氧化剂时会引起燃烧爆炸。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 建筑火险分级：乙 燃烧（分解）产物：氧化锆。 禁忌物：强酸、氧、铅。 【健康危害】 健康危害：工业上尚未见有锆中毒的报道。 侵入途径：吸入食入
安全措施	储运注意事项：储存于阴凉、通风仓间，防止受潮、雨淋，远离热源、火种，与酸、碱、氯代烃、氧化剂隔离储运 工程控制：一般不需特殊防护，但需防止烟尘危害。
应急处置原则	【急救措施】 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和流动清水冲洗。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：给饮足量温水，催吐，就医。 【灭火方法】 灭火方法：水、干粉、砂土。 【泄漏应急处置】 切断火源。戴好口罩和手套。收集回收。

F.2.1.11 氮气

F.2.1-11　氮气安全技术说明书

标识	中文名：氮气	英文名：nitrogen	危险化学品序号：172
	分子式：N_2	分子量：28.01	CAS号：7727-37-9
理化性质	性　状：无无色无臭气体。　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
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃	有害燃烧产物：氮气。	
	闪点(℃)：无意义	建规火灾危险性分类：戊	聚合危害：
	爆炸极限(V:V%)：无意义	防爆等级：	稳定性：
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：——	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	消防措施：本品不燃。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。		
毒性	接触限值：中国MAC（mg/m^3）：未制定标准　前苏联MAC（mg/m^3）：未制定标准 LD50：3500 mg/kg(兔经口)　　LC50：无资料		
健康危	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心		

害	跳停止而死亡。潜水员深替时，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、血管或造成徽血管阻塞，发生“减压病”。
急救	皮肤接触：—— 眼睛接触：—— 食　　入：—— 吸　　入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统保护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于18％时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛保护：一般不需特殊防护。　身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：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。
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。
包装与贮运	危险性类别：第2.2 类不燃气体　　危险货物包装标志：　　包装类别：III 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。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。采用刚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。

F.2.1.12 氢气

F.2.1-12　氢气安全技术说明书

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。

F.2.1.13 四氯化锆

F.2.1-13　四氯化锆安全技术说明书

标识	中文名：四氯化锆；氯化锆 英文名：Zirconiumtetrachloride；Zirconiumchloride CAS号：10026-11-6 分子式：$ZrCl_4$ 分子量：233.2 UN编号：2503 危险货物编号：81517
理化特性	外观与性状：白色有光泽的结晶或粉末，易潮解。 危险性类别：皮肤腐蚀/刺激，类别1C；严重眼损伤/眼刺激，类别1 危险货物包装标志：20 包装类别：III 溶解性：溶于冷水、乙醇，乙醚，不溶于苯、四氯化碳、二硫化碳。 主要用途：用作分析试剂、有机合成催化剂、防水剂、鞣化剂。 饱和蒸汽压（kPa）：0.13 / 190℃ 熔点（℃）：>300（升华） 沸点（℃）：331 相对密度（水=1）：2.80
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 危险特性：受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。 燃烧性：不燃 毒性：LD50：1688mg/kg（大鼠经口） 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 建筑火险分级：戊 燃烧（分解）产物：氯化氢。 禁忌物：水、胺类、醇类、酸类、酯类、酮。 【健康危害】 吸入后引起呼吸道刺激。对眼有强烈刺激性。皮肤直接接触液体有强烈刺激性，可致灼伤。口服出现口腔和咽喉烧灼感、恶心、呕吐、水样便、血便、虚脱和惊厥。慢性影响：可引起

	皮肤肉芽肿。对呼吸道有轻度刺激作用。 侵入途径：吸入食入
安全措施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩带防毒口罩。必要时佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 避免接触的条件：接触潮湿空气。 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
应急处置原则	【急救措施】 皮肤接触：立即用水冲洗至少15min。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15min 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 【灭火方法】 泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。 【泄漏应急处置】 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，小心扫起，配成约5％的水溶液或酸溶液，再逐渐加入稀氨水至有沉淀发生，然后送至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水处理系统。如果大量泄漏，在技术人员指导下清除。

F.2.1.14 氯

F.2.1-14　氯安全技术说明书

特别警示	剧毒，吸入高浓度气体可致死；包装容器受热有爆炸的危险。
理化特性	常温常压下为黄绿色、有刺激性气味的气体。常温下、709kPa以上压力时为液体，液氯为金黄色。微溶于水，易溶于二硫化碳和四氯化碳。分子量为70.91，熔点-101℃，沸点-34.5℃，气体密度3.21g/L， 相对蒸气密度（空气＝1）2.5，相对密度（水＝1）1.41(20℃)，临界压力7.71MPa，临界温度144℃，饱和蒸气压673kPa(20℃)，log pow（辛醇/水分配系数）0.85。 主要用途：用于制造氯乙烯、环氧氯丙烷、氯丙烯、氯化石蜡等；用作氯化试剂，也用作水处理过程的消毒剂。
	【燃烧和爆炸危险性】 本品不燃， 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。受热后容器或储罐内压增大，泄漏物质可导致中毒。 【活性反应】 强氧化剂，与水反应，生成有毒的次氯酸和盐酸。与氢氧化钠、氢氧化钾等碱反应生成次氯酸盐和氯化物，可利用此反应对氯气进行无害化处理。液氯与可燃物、还原剂接触会发生剧烈反应。与汽油等石油产品、烃、氨、醚、松节油、醇、乙炔、二硫化碳、氢气、金属粉末和磷接触能形成爆炸性混合物。接触烃基膦、铝、锑、胂、铋、硼、黄铜、碳、二乙基锌等物质会导致燃烧、爆炸，释放出有毒烟雾。潮湿环境下，严重腐蚀铁、钢、铜

危害信息	和锌。 【健康危害】 氯是一种强烈的刺激性气体，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用。 急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，还会出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷或休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。眼睛接触可引起急性结膜炎，高浓度氯可造成角膜损伤。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。 列入《剧毒化学品目录》。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m^3):1。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。 液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、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。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。 避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。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）氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。 （2）采用压缩空气充装液氯时，空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时，只许用温水加热气化器，不准使用蒸汽直接加热。 （3）液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并

	定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。 （4）严禁在泄漏的钢瓶上喷水。 （5）充装量为50kg和100kg的气瓶应保留2kg以上的余量，充装量为500kg和1000kg的气瓶应保留5kg以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。 （6）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过30℃，相对湿度不超过80％，防止阳光直射。 （2）应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。 （4）禁止将储罐设备及氯气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。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。 （2）运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。 （3）汽车运输充装量50kg及以上钢瓶时，应卧放，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过2层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品，押运人员应会使用。 （4）搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。 （5）采用液氯气化法向储罐压送液氯时，要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过45℃，气化压力不得超过1MPa。
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，给予2%至4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷

	处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。 不同泄漏情况下的具体措施： 瓶阀密封填料处泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 瓶体泄漏点为孔洞时，可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。上述处理均无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于45℃、pH不小于7，防止吸收液失效分解。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离60m，下风向疏散白天400m、夜晚1600m；大量泄漏，初始隔离600m，下风向疏散白天3500m、夜晚8000m。

F.2.1.15 氩

力康咨询 LIKANG CONSULTING

F.2.1-15　氩安全技术说明书

标识	中文名：　氩	英文名：argon	
	分子式：Ar	分子量：39.95	CAS号：7440－37－1
	危险化学品序号：2505		
理化性质	性状：　无色无臭的惰性气体		
	溶解性：微溶于水		
	熔点（℃）：－189.2	沸点（℃）：－185.7	相对密度（水＝1）：1.40（－186℃）
	临界温度（℃）：－122.3	临界压力（MPa）：4.86	相对密度（空气＝1）：1.38
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：202.64（－179℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：	
	危险特性：　若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		

	消防措施： 本品不燃。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。
毒性	接触限值： 中国MAC（mg/m^3） 未制定标准 前苏联 MAC（mg/m^3） 未制定标准 美国TVL－TWA ACGIH 窒息性气体 美国TLV－STEL 未制定标准
对人体危害	侵入途径： 吸入。 健康危害： 普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达50％以上，引起严重症状；75％以上时，可在数分钟内死亡。当空气中浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继而，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。
急救	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	工程防护：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 个人防护： 一般不需要特殊防护，但当作业场所空气中氧气浓度低于18％时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。穿一般作业工作服。戴一般作业防护手套。 其他： 避免高浓度吸入，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	包装标志：5 UN编号： 1006 包装分类：III 包装方法：钢质气瓶 储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

F.2.1.16 氢氧化钠

F.2.1-16 氢氧化钠安全技术说明书

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodiun hydroxide；caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS号：1310－73－2
	危险化学品序号：1669		
理化性质	性状： 白色不透明固体，易潮解。		
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	相对密度（水＝1）：2.12
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（739℃）
燃烧爆炸危险	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	

性	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
毒性	接触限值： 中国MAC（mg/m^3） 0.5 前苏联 MAC（mg/m^3） 0.5 美国TVL－TWA OSHA 2mg/m^3 美国TLV－STEL ACGIH 2mg/m^2
对人体危害	侵入途径： 吸入、食入。 健康危害：本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
贮运	包装标志：20 UN编号： 1823 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。 储运条件：储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

F.2.1.17 镁屑

F.2.1-17 镁屑安全技术说明书

标识	中文名： 镁	英文名：	危险化学品序号：1572
	分子式：Mg	分子量：24.3050	CAS 编号：7439-95-4
理化性质	外观与性状：银白色的金属，溶解性：。		
	熔点（℃）：648.9℃	沸点（℃）：1090℃	相对密度（水=1）：1.738
	临界温度（℃）： 无资料	临界压力（MPa）： 无资料	相对密度（空气=1）：
燃烧爆炸危险性	燃烧性：	有害燃烧产物：	
	闪点（℃）：	建规火灾危险性分类：	聚合危害：
	爆炸极限（V：V%）：无资料	防爆等级：	稳定性： 在常温下稳定
	引燃温度（℃）： 无资料	禁配物：酸类、酰基氯、卤素、强氧化剂、氯代烃、水、氧、空气。	
	危险特征：易燃，燃烧时产生强烈的白光并放出高热。遇水或潮气猛烈反应放出氢气，大量放热，引起燃烧或爆炸。遇氯、溴、碘、硫、磷、砷、和氧化剂剧烈反应，有燃烧、爆炸危险。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。		

	灭火剂：严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。最好的灭火方法是用干燥石墨粉和干砂闷熄火苗，隔绝空气。施救时对眼睛和皮肤须加保护，以免飞来炽粒烧伤身体、镁光灼伤视力。
毒性	接触限值：中国MAC（mg/m3）：未制定标准 前苏联MAC（mg/m3）： 未制定标准LD50：无资料 LC50：无资料
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护措施	工程控制：加强局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护措施：空气中粉尘浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护措施：戴化学安全防护眼镜。身体防护措：穿防静电工作服。手部防护措施：戴一般作业防护手套。其他防护措施：工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除。
包装与贮运	包装类别：II包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶（钢板厚0.75毫米，每桶净重不超过100 公斤）；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶（钢板厚0.5 毫米，每桶净重不超过50公斤）；金属桶（罐）或塑料桶外花格箱；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。储运注意事项：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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

F.2.1.18 酒精

F.2.1-18 酒精安全技术说明书

标识	中文名:乙醇	英文名：ethanol	危险货物编号：32061
	分子式：C_2H_6O	分子量：46.07	CAS No.：64-17-5
理化性质	性 状：无色液体，有酒香。 溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。		
	熔点(℃)：-114.1	沸点(℃)：78.3	相对密度(水=1)：0.79
	临界温度(℃)：243.1	临界压力(MPa)：6.38	相对密度（空气=1）：1.59
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃。		
	闪点(℃)：12	建规火灾危险性分类：甲	聚合危害：——
	爆炸极限(V:V%)：3.3-19.0	防爆等级：	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：363	禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。 避免接触的条件：——	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	消防措施：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。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性	接触限值：中国MAC（mg/m^3）：50 前苏联MAC（mg/m^3）: 5 LD50：7060 mg/kg(兔经口)；7430 mg/kg(兔经皮) LC50：37620 mg/m^3，10小时(大鼠吸入)		

健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸　　入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。食　　入：饮足量温水，催吐。就医。
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统保护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛保护：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。 其它防护：工作现场禁止吸烟。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装与贮运	危险性类别：第3.2 类中闪点易燃液体　危险货物包装标志：易燃液体　包装类别：II类 包装方法：小开口钢桶；小开口铝桶；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。 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），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。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。

LIKANG CONSULTING

F.2.1.19 氯酸钠

F.2.1-19　氯酸钠安全技术说明书

标识	中文名：氯酸钠			危险货物编号：51030
	英文名：Sodium chlorate			UN编号：1495
	分子式：NaClO3	分子量：106.45		CAS号：7775-09-9
理化性质	外观与性状	无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性。		
	熔点（℃）	248～261	相对密度(水=1)	2.49
	沸点（℃）	分解	饱和蒸气压（kPa）	/
	溶解性	易溶于水，微溶于乙醇。		
毒	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	毒性	LD50：1200mg/kg(大鼠经口)。		

<table>
<tr><td>性及健康危害</td><td>健康危害</td><td colspan="5">本品粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，胃肠炎，肝肾损伤，甚至发生窒息。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性</td><td>助燃</td><td>燃烧分解物</td><td colspan="2">氧气、氯化物、氧化钠。</td></tr>
<tr><td>闪点(℃)</td><td>/</td><td>爆炸上限（g/m3）：</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>自燃温度(℃)</td><td>/</td><td>爆炸下限（g/m3）：</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="4">强氧化剂。受强热或与强酸接触时即发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸。</td></tr>
<tr><td>建规火险分级</td><td>甲</td><td>稳定性</td><td>稳定</td><td>聚合危害</td><td>不聚合</td></tr>
<tr><td>禁忌物</td><td colspan="4">强还原剂、易燃或可燃物、醇类、强酸、硫、磷、铝。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="4">用大量水扑救，同时用干粉灭火剂闷熄。</td></tr>
<tr><td colspan="2">救措施</td><td colspan="4">①皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③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。④食入：饮足量温水，催吐。就医。</td></tr>
<tr><td colspan="2">漏处置</td><td colspan="4">隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</td></tr>
<tr><td colspan="2">运注意事项</td><td colspan="4">①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、还原剂、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
②运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。</td></tr>
</table>

F.2.2 生产过程中主要危险有害因素分析

F.2.2.1 火灾、爆炸

（一）金属铬产品事业部

熔铝炉以天然气为原料，天然气一旦发生泄漏，与空气接触会形成爆炸混合物，遇明火、静电火花会发生火灾爆炸。

吹铝过程中采用除尘设施收集产生的铝粉，如果铝粉在管道、收尘设备中集聚未及时清理，可能自热甚至引起自燃。

筛分过程中，会产生爆炸性铝粉粉尘，如电气设备不防爆、电气设备漏

电、静电、使用手动工具产生火花等，均可能引起爆炸。

铝粉遇湿可产生氢气，若该车间发生火灾时使用的灭火器材不当，如使用含水的灭火器、使用消防水对建筑进行灭火，可能放出氢气引发爆炸。

原焙车间使用天然气作为燃料。天然气一旦发生泄漏，与空气接触会形成爆炸混合物，遇明火、静电火花会发生火灾爆炸。

金属铬化工车间使用硫磺制取海波，硫磺属于可燃固体，遇明火可能引起火灾事故，同时，硫磺粉如果聚集，未及时清理，可能自热甚至引起自燃，如果空气中粉尘浓度较大，甚至会引起粉尘爆炸。

炉外法（又称金属热法）生产金属铬。如配料失误或计算失误，则有喷爆的危险出现；镁屑未按相关安全要求进行暂存，则有火灾危险性；现场暂存的铝粒未采取防潮措施，则有产出氢气的危险性。

（二）钒产品事业部钒化工车间、成品车间

用回转窑进行焙烧过程中使用天然气进行加热，物料泄漏，可能引燃周围可燃物，存在火灾危险。

五氧化二钒制片炉使用天然气进行加热，生产物为熔融状态，如果周围有可燃物，可能引起火灾事故。

（三）高纯铬产品事业部

还原炉使用氢气作为还原剂，同时也使用氢气作为燃料，氢气为易燃易爆物质，一旦设备出现泄漏，遇热或明火即可能发生火灾。

氢气由气瓶直接供给，气瓶安全附件失灵；气瓶未按规定进行定期的技术检验，以致腐蚀严重，瓶壁减薄或出现其他严重缺陷，未能及时发现，造成爆炸；高温暴晒引起气瓶爆炸；气瓶过分震动，如撞击、坠地而发生爆炸。

金属钙受高热或接触强氧化剂，有发生燃烧爆炸的危险。金属钙遇水能放出易燃气体的物质和混合物，遇明火、静电火花等会发生火灾爆炸。

金属锆粉微细粉末极易燃烧，有时能自燃发生爆炸，锆粉也能在二氧化碳及氮气中燃烧。粉体在受热、遇明火或接触氧化剂时会引起燃烧爆炸。遇

水能放出易燃气体的物质和混合物，遇明火、静电火花等会发生火灾爆炸。

氢化钙遇湿放出易燃气体，储存使用过程中若遇水，放出氢气易引起燃烧爆炸；

氢化锆为易燃固体，微细粉末在室温下遇潮湿空气能自燃。受高热或接触强氧化剂，有发生燃烧爆炸的危险。

企业在车间内设置暂存库储存金属钙、金属锆粉、氢化钙，若储存、运输过程中包装破损，离子水与金属粉末分离，可燃金属粉尘可能发生燃烧爆炸；金属锆粉生产过程中使用氢化炉，若操作不当可能引发爆炸。

企业铝粒车间、钒产品事业部的成品车间使用天然气，若燃烧器点火顺序不对，可导致炉内积聚天然气后点火发生爆炸事故。

若车间内、库房内发生铝粉、锆粉等火灾时，使用的灭火器材不当，如使用含水的灭火器、使用消防水对建筑进行灭火，可能放出氢气引发爆炸。

真空烧结法生产高纯铬。

真空烧结过程的火灾爆炸危险：

（1）该项目真空烧结炉配有冷却水系统，若在生产过程中，①冷却水系统出现泄漏，冷却水渗入炉内；②冷却水系统缺水，造成水套壁被烧穿，循环水漏到真空炉内；③缺水状态下违章补水；④生产过程中使用循环冷却水未经过软化处理，可造成水套系统结垢，循环不畅，导致循环水系统超压。

以上情况均可真空烧结炉发生物理性爆炸，有巨大的破坏力。

（2）真空炉生产过程中有明火出现，电器故障，高温烘烤，都可能使周围的易燃、可燃物燃烧而引起火灾。

破碎系统、整形、喷砂、混料、压制等过程产生铬粉，原料石墨、铬粉为可燃性粉尘，在静电、明火等条件下有引起爆炸的风险。

原辅料火灾、爆炸：

该项目使用石墨粉为可燃固体、压块机使用的液压油、维修设备用的润滑油，在储存使用过程中，遇明火可能会引起火灾。

铬粉、石墨为可燃性粉尘，在静电、明火等条件下有引起爆炸的风险。针对该项目破碎系统、整形、喷砂、混料、压制等过程产生铬粉，混料过程中加入少量石墨。

烧结过程中产生的 CO 为易燃气体，为有组织排放，如果 CO 积聚达到其爆炸极限，有引起爆炸的风险。

该项目真空烧结时，金属铬/金属铬片中的 O 分别与石墨粉形成少量 CO 气体，进入真空管路排空，实现脱气目的，真空烧结炉气体经真空泵、管道，高于厂房 2 米放散，排放温度 50℃左右。

（四）锆产品事业部氯化车间和锆冶炼车间

锆氯化及冶炼过程中沸腾炉内温度较高，如生产过程中发生物料泄漏，高温物料可能引起附近可燃物体燃烧。

氯化过程使用的氯气尽管属于不燃性气体，但具有助燃性，可燃物大都能在氯气中燃烧。

金属锆生产过程中金属锆属于易燃固体，在还原过程中，有氩气保护，物料均处于高温下，如果有镁、锆蒸发出来，接触空气可直接引起燃烧。

反应温度失控造成反应炉超温有引发火灾的可能。

而且四氯化锆、原料镁如在高温剧烈燃烧情况下用水灭火还有进一步引发爆炸的可能。

在反应过程中需通入氩气保护，如氩气供应中断，高纯锆、镁在高温下与空气接触可能直接引发火灾事故。

锆坨在除边皮，锆破碎过程中可能产生锆粉（指破碎粉状物），若厂房通风不好或未及时清理，锆粉在车间中沉积，长时间沉积时其达到一定的量，与明火可能发生燃烧，引起火灾。

（五）公辅工程

危险化学品生产过程中涉及多种电器设备，火灾多数是由电源和供电设备引起的，还包括其它辅助设备、线圈、电源线、信号线、电缆隧道、发电

机、电动机等引起的火灾。变配电系统的火灾危险性为丙类，初期的烟是人的肉眼看不见的，只能闻到烧糊的塑料气味，所以更具有危险性。

引起电气火灾的原因主要有以下几个方面：

变压器油为可燃液体，如果泄漏，遇明火可以发生火灾爆炸，变压器油是变压器火灾爆炸事故的根源。

变压器的其他绝缘材料，如电缆纸、漆布、木材、黄腊绸带、棉布、棉纱、浸渍纸等均为易燃和可燃物质。这些易燃可燃物质在变压器过载、故障或其他异常情况下，均可能发生燃烧着火事故。

由于配电柜电气元、配件质量不好，绝缘性能下降，接线不规范，接线端子接线松驰，线型选择过细，引起电气元件或端子接头发热打火引燃可燃物质发生火灾。

配电间门口未设挡鼠板或进线沟洞不密封，配电间房屋结构不能阻挡老鼠等小动物进入配电间，动物啃咬电缆发生电气短路引起火灾。

在敷设电气线路时，因为选型不当，线径过细或由于生产改造或扩产增大用电负荷，造成电流升高，线路发热超标，而引发火灾。电缆本身是一种可燃物，塑料电缆更易着火蔓延。电缆着火时产生大量烟气，CO、CO_2 含量很高，特别是普通塑料形成的稀盐酸附着在电气装置上会形成导电膜，严重影响设备和接线回路的绝缘。短路。发生短路时电流可能超过正常时数十倍，致使电线、电器温度急剧上升，远远超过允许值，而且常伴有短路电弧发生，易造成周围可燃易燃物燃烧而发生火灾。接触不良。导线接头连接不牢或焊接不良均会使接触电阻过高，导致接头过热起火。接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围可燃、易燃物质。散热不良。电动机、变压器均配备有散热装置，如电动机风叶、散热器等。如果风叶断裂、变压器油面下降均会导致散热不良，使热量累积起来，造成电气设备起火；电缆沟内电缆排布过密，通风不好、散热不良亦会引起电缆火灾。

F.2.2.2 中毒和窒息

（1）中毒

该公司在生产过程中涉及的危险化学品中，氯属于剧毒化学品，四氯化锆遇水分解会产生有毒气体，五氧化二钒、硫酸等均具有一定毒性，这些有毒有害物质可能在工艺过程和单元操作中，因操作失误、设备泄漏、通风不良等原因而使这些有毒、有害物质通过食入、吸入或经皮吸收侵入肌体后，累积达一定的量，能与体液和组织发生生物化学作用或生物物理学作用，扰乱或破坏肌体的正常生理功能，引起暂时性或持久性的病理改变，甚至危及生命。

多钒酸铵生产五氧化二钒的过程中，会释放出氨气，若含氨尾气吸收装置管线损坏、吸收装置失效等导致含氨尾气泄漏至作业空间内，作业人员吸入可能造成中毒。

生产、储存的过程中，毒性介质在密闭的设备、储罐及管道内运行，在正常作业情况下，有毒物质对作业场所的污染较少。但各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可使作业场所受到一定的污染，并对人体产生中毒危害。

2、窒息

该公司危险化学品生产使用氩气置换和保护，如果发生泄漏，会对周围人员产生窒息危险。

氯化车间使用氮气，如氩气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。

此外，作业人员因工作需要进入设备容器内进行受限空间作业，事先不办《受限空间作业安全许可证》，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

所谓受限空间作业，即生产区域内的各类塔、球、釜、槽、罐、炉膛、锅筒、管道、容器以及地下室、阴井、地沟、下水道或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器

内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未作安全分析；或安全措施采取不当等等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事故常有报道，屡见不鲜。因此，凡是需进入设备容器内作业均应事先办理《受限空间作业安全许可证》，办理安全许可证的目的是为了确认所需进入的设备容器内的状况，以便采取有效的安全措施，以确保作业人员进入设备容器在整个作业过程中的人身安全。

F.2.2.3 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤）。

（1）高温灼烫

该公司危险化学品生产使用的操作温度较高的设备，所涉及的高温设备、设施虽然都有保温材料进行隔热保温，但当保温材料脱落，或是保温不良，一旦接触高温设备、蒸汽或高温物料泄漏喷出都有可能造成烫伤。凡高温（外表温度＞60℃）的设备及管道，在人行通道处和经常接触处，有发生烫伤事故的可能。

另外，高温作业人员如果不正确穿戴劳动保护用品，当作业时发生熔融物喷溅时容易被烫伤。

（2）化学灼烫

化学腐蚀包括对设备、对人两个方面。其中，设备腐蚀是导致物料泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故发生的最重要原因之一，是装置的一个较大危险因素。

硫酸、氢氧化钠等物质属于腐蚀性介质，其对厂房建筑及设备管道会造成一定的腐蚀危害。

腐蚀危害包括两个方面：一是对人的化学灼伤；二是腐蚀性物质作用于

设备、管道、容器等表面，从而造成其腐蚀、损坏。

腐蚀的危险与有害主要包括以下几类：

（1）腐蚀性物质作用于皮肤、眼睛或进入呼吸系统、食道而引起表皮组织破坏，甚至死亡。

（2）腐蚀性物质一旦泄漏，会对没有佩戴相应保护措施操作人员造成化学灼伤，亦会对建筑、设备造成腐蚀。

（3）腐蚀造成管道、容器、设备、连接部件等损坏，轻则造成跑、冒、滴、漏，易燃易爆及毒性物质缓慢泄漏，重则由于设备强度降低发生破裂，造成易燃易爆及毒性物质大量泄漏，导致火灾爆炸或急性中毒事故的发生。

（4）腐蚀使电气仪表受损，动作失灵；使绝缘损坏，造成短路，产生电火花导致事故发生。

（5）腐蚀性介质对建筑主体、基础、构架等会造成损坏，严重时可发生倒塌事故。

（6）当腐蚀发生在内部表面时，肉眼不能发现，会形成更大的隐患。

F.2.2.4 触电

触电事故包括人身事故和设备事故。人身事故和设备事故都有可能导致二次事故，而且二者很可能同时发生的。电气事故可分为触电事故、雷击事故、静电事故。

（1）触电危险性分析

电气设备发生事故或电气安装不规范、缺少接地或接零、或接地接零损坏失效，会发生触电伤害事故。沿墙壁敷设或沿地面铺设的临时线路无保护套管或绝缘损坏，接触人体会发生触电事故。

触电事故是由电流及其转换的其他形式的能量造成的事故。触电事故分为电击和电伤。电击是电流直接作用于人体所造成的伤害，电击分为直接接触电击和间接接触电击。电伤是电流转换成热能、机械能等其他形式的能量作用于人体造成的伤害，主要有电弧烧伤、电流灼伤、皮肤金属化、电烙印、

机械性损伤、电光眼等，其中电弧烧伤是由弧光放电造成的烧伤，是最危险的电伤。

触电事故比较常见，但绝大部分触电事故属于电击伤害。易造成人身电击伤害的危险因素主要有：

①电气线路：由于电气线路绝缘老化、破损，带电体裸漏，临时接线，错接电源线造成串电、电源短路、接头无绝缘处理，均可导致人员直接接触带电体触电。

②电气设备：电气设备和设施绝缘破损，使用不合格或有缺陷的电气设备、设施、配电箱设计、安装不合理，电气设施罩、盖、壳、插头等安全防护破损，移动电气设备无防护设施，导致人员直接接触带电体触电。

③接地（零）保护：电气设备、机械设施未接地（零）或接地（零）不良，电气设施和设备接地保护失效而引起机械设备带电，造成间接触电。

④电工工具：手持电动工具等移动电气设备绝缘不好，绝缘工具不合格，使用非电工绝缘工具，也会导致人员直接接触带电体触电。

⑤误操作：不执行安全操作规程，操作人员误入、误碰带电体，带电误合接地开关，不使用绝缘工具，在潮湿环境中，不使用安全电压等都会造成触电的危险。

如：2021 年 7 月 28 日 14 时 35 分左右，江苏某合成材料公司车间发生一起触电事故，造成 1 人死亡，直接经济损失约 130 万元。

配电箱箱门背面的电加热设备开关上一根电线接头从接线柱上松脱，带电线头接触到配电箱箱门上，同时配电箱的外壳未采取接地保护，造成配电箱金属外壳带电，马某右手接触到配电箱边框时，发生触电事故，这是本起事故发生的直接原因。

该公司生产中使用的以电动机为动力的机械设备、电气设施较多，可造成人身电击事故的发生，造成人员死亡。

（2）雷电危险性分析

生产装置、管道、电气线路等，有可能遭受雷电侵袭破坏，引起泄漏、火灾爆炸、人身伤害等事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾爆炸，造成人员伤亡事故。同时，接闪器、引下线和接地装置如发生断裂松脱，将影响雷电流的通路，在雷雨季节则可能遭受雷击，引起火灾事故。

雷电具有雷电流幅值大，雷电流陡度大、冲击性强、冲击电压过高的特点，具有电性质、热性质、机械性质等多方面的破坏作用，可能带来火灾爆炸、触电、设备和设施毁坏和大规模停电等极为严重的后果。建筑物防雷设施设计、安装不合理、防雷、防静电无可靠接地，接地电阻不符合要求，避雷接地装置损坏及雷击或感应雷造成的局部放电等，均可导致严重的事故后果，造成人员死亡、财产损失。

（3）静电危险性分析

工艺过程中产生的静电可能引起爆炸和火灾，也可能给人以电击，爆炸和火灾是静电最大的危害和危险。静电产生的主要原因是气体静电、液体静电、人体静电和感应静电，静电伤害的危险性主要存在于设备、机泵、物料输送管道等。在生产过程中，一些电的不良导体会产生和积累大量的正电荷，静电积累到一定程度就可产生火花放电，如果空间内同时存在着易燃易爆物质，就可能引起火灾爆炸。另外，摩擦、撞击、振动等也会产生静电火花，引发火灾爆炸事故的发生，带静电的人体接近接地导体时可能发生火花放电，导致爆炸或火灾。另外，静电也可能给人体以电击，造成操作人员紧张，妨碍生产，还可能引发二次伤害事故。

F.2.2.5 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡是坠落高度高于基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。

该公司生产车间中的设备离地面位置较高，车间内设有多层操作平台，

作业人员在工艺操作、巡视检查等处于高处作业状态，存在着高处坠落伤害的危险性，导致人员死亡。尤其是操作人员在无操作平台的高处进行检修过程中，更容易发生滑落、坠落。坠落事故是否造成伤害及伤害的严重程度，主要取决于人体着地时的速度及落下的距离。根据事故统计，自 1m 高处跌落的场合，约有 20%的人受伤；从 4m 高处跌落的场合，近 30%的人受伤，甚至出现死亡事故；当坠落高度达 20m 时约有 50%的人死亡，25m 以上时接近 100%的人死亡。

F.2.2.6 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备另部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

F.2.2.7 机械伤害

该公司生产过程可能造成机械伤害的设备主要为泵、压缩机等设备，其为转动设备。其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

发生机械伤害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置。

机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（2）检修、检查机械时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

（3）电源开关布局不合理。

有了紧急情况不立即停车；或者几台机械开关设在一起，误开机械引发严重后果。

（4）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（5）不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

F.2.2.8 车辆伤害

该公司原辅材料、产品均使用汽车运输，在厂内运输过程中可能和人、建筑物以及车辆发生碰撞，造成人员伤亡和财产损失。

影响厂内安全运输的主要因素有以下几个方面：

（1）车辆的技术状况不良，如制动失灵、转向失灵等因素，驾驶员不能有效控制车辆的运行状态，该停的时候停不下来，运行的方向不能控制，而造成伤害事故。

（2）驾驶员的技术素质和安全意识不强，没有健全的厂内运输安全方面的规章制度或有违章操作，是造成厂内机动车辆伤害事故的主要原因。

（3）厂区运行通道条件、装卸场地的作业环境、车辆的技术状况、物流管理等方面，也是造成车辆伤害事故的重要原因。

（4）车辆维护保养不善，不能定期对其安全防护性能进行检测。

（5）在车辆进、出、倒车，驾驶员瞭望不当等违章操作造成车辆伤害。

F.2.2.9 起重伤害

该公司部分车间设有起重机、电动葫芦等起重设备。重物在空间的吊运、起重机的多机构组合运动、庞大金属结构整机移动性，以及大范围、多环节

的群体运作，使起重作业的安全问题尤其突出。吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起升机构的零件故障(特别是制动器失灵、钢丝绳断裂)等都会引发重物坠落事故；起重机任何组成部分或吊物与高压带电体距离过近，感应带电或触碰带电物体，都可能引发触触电；人员在离地面大于2m 的高度进行起重机的安装、拆卸、检查、维修或操作等作业时，有从高处跌落造成伤害的可能。起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道或与建筑结构之间缺少足够的安全距离，使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害；运行机构的操作失误或制动器失灵引起溜车，会造成碾压伤害等；转动机械设备无防护或防护设施失效；起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出，吊运中重物坠落造成物体打击，重物从空中落到地面又反弹伤人；使用应报废的钢丝绳，使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落；电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等造成触电；吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人；司机与指挥人员联络不畅、误解吊运信号等，都会造成起重伤害。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 60～67％，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 33～40%。在事故多发的特殊工种作业中，起重作业事故的起数高，事故后果严重，重伤、死亡人数比例大。因此，需引起足够的重视。

F.2.2.10 容器爆炸

该公司工艺装置涉及到部分压力容器，在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，并造成人员伤亡事故。因为当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破

坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。而装有可燃气体、可燃液体的压力容器，发生物理爆炸时，还会由于可燃气体及可燃液体的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

a.与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等：此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

b.工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

c.易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

d.易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

该公司输送管道中氯气管道为压力管道，其可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

F.2.2.10 其他爆炸

铝粉、金属锆粉尘及石油焦粉尘均属于爆炸性粉尘，如果积累过多，可能引起粉尘危害，遇明火可能引起粉尘爆炸事故。

金属粉尘也可能收空气中的水分进而自燃，进而造成爆炸事故。

需指出的是，粉尘爆炸极有可能发生破坏性更大的二次爆炸。当粉尘悬浮于含有足以维持燃烧的氧气环境中，并有合适的点火源时，可能发生初次

爆炸，并引起周围环境的扰动，使那些沉积在地面、设备上的粉尘弥散而形成粉尘云，遇火源形成灾难性的第二次爆炸；另外第一次爆炸后，在粉尘的爆炸点，由于空气受热膨胀，密度变小，迅速形成爆炸点逆流（俗称“返回风”），遇粉尘云和热能源，也会发生第二次爆炸。

金属铬产品事业部铝粒车间生产过程中产生的铝粉粒径大于 100μm，依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）附录 E，铝粉尘的平均粒径为 10~15μm，同时由于企业在铝粒生产过程中产生的铝粉（铝尘）主要在雾化筒雾化过程和铝粒筛分过程中，且雾化筒设有收尘管道，筛分产生的铝粉（铝尘）采用集尘罩收集，汇总至旋风收尘器收集。所以该区域不能形成粉尘爆炸环境。但除尘器装置内部可能产生粉尘爆炸环境。

锆产品事业部氯化车间使用的原料石油焦粉粒径分布为+100 目≤12%，-400 目≤31%，最小粒度为 600 目≤3%，其中 600 目直径为 23μm，依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）附录 E，煤焦碳粉粉尘的平均粒径为 4~5μm。同时企业混料机设备设有布袋收尘装置，并定期清理内部收尘布袋，回收相关物料，所以该区域不能形成粉尘爆炸环境。但混料机设备及布袋收尘装置内部可能产生粉尘爆炸环境。

锆产品事业部锆冶炼车间精整工段，金属锆利用油压机和撕碎机进行破碎，破碎粒度为 3~25mm，有微量 3mm 以下产品，依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）附录 E，锆石粉尘的平均粒径为 5~10μm。金属锆易破碎且比重较大，每天作业时间不超过 2 小时且中途停歇，不会在空气中悬浮。同时作业后对设备及周围环境进行认真清理，所以该区域不能形成粉尘爆炸环境。

F.2.2.11 其他危险有害因素

（1）振动与噪声

该公司发出噪声的设备主要为机泵类，这些噪声均属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。如果长期在强噪声环

境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

机泵等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送液体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

F.2.2.12 行为性危险、有害因素

运行过程中应严格遵守生产和安全的有关规章和安全技术操作规程，否则，生产人员的判断错误、操作失误、监护错误、违章指挥等可能导致事故的发生，轻则停业，遭受经济损失，重则发生人员伤亡事故。人的不安全行为危险、有害因素也是重要的一项因素，主要表现在以下几个方面：

（1）指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥，造成设备、人员伤害，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成的。

（2）操作失误

操作人员在操作过程中误操作、违章操作等，易发生设备损坏、人员伤害等事故。

（3）监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不利，甚至判断失察或监护失误造成事故。该公司各工序中都可能由于人的不安全行为因素而导致火灾爆炸、高处坠落等事故发生。行为性危险因素若没有得到及时发现和纠正，极

有可能造成范围广、性质严重的安全事故，往往伴有人员的伤亡发生，因此要特别加强员工的安全培训工作。

（4）维护巡检

检修人员在在对设备进行维护检修过程中，由于未挂检修标识牌，导致在检修过程中设备突然运转，造成人员伤害和设备损坏事故。或检修人员不具备检修资质，造成人员伤害和财产损失。

（5）安全管理不到位

安全管理制度、工作票制度、维护检修制度、操作制度不完善、不健全，安全管理人员监督工作不到位，安全培训不及时，操作人员未持证上岗等等。

（6）其他行为性危险和有害因素。

（一）安全管理缺陷可能引发的危险

1）安全管理机构

安全管理机构是维护运营安全的核心部门，它要建立公司的安全管理系统，使安全贯穿在经营活动的方方面面，建立全方位、全过程、全体人员的安全管理系统，若没有建立安全管理机构或管理机构不健全，安全管理混乱，一旦发生事故，不能有效地控制事故，将导致恶性事故的发生。

2）建设项目安全设施“三同时”

生产经营单位是建设项目安全设施建设的责任主体，建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、通时投入生产和使用（以下简称“三同时”）。如果安全设施与主体工程的三同时未有效落实，可能会产生重大安全隐患，发生事故时安全设施如果无法完全启动，则会造成重大损失。

3）全员安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程

安全生产责任制是公司各项安全生产规章制度的核心，是生产单位行政岗位责任制和经济责任制度的重要组成部分，也是最基本的安全管理制度。安全生产责任制是将各级负责人员、各职能部门及其工作人员和各岗位操作人员在职业安全健康方面应做的事情和应负的责任加以明确规定的一种制

度。如果安全生产责任制不健全或未落实，可能会导致各类事故的发生。

在制定安全生产责任制的同时，还应制定公司的各项安全管理制度和安全操作规程。安全生产规章制度是搞好安全生产，保证其正常运行的重要手段。如果安全管理制度和安全操作规程不健全，各项安全工作就会得不到落实。该公司已制定安全生产责任制、各项安全管理制度和完善详细的安全操作规程，操作人员能够严格执行规程，从而防止各种事故的发生。

4）人员教育培训

对从业人员进行安全生产教育和培训，是实现安全生产、文明生产、提高员工安全意识和安全素质、防止产生不安全行为、减少人为失误的重要途径，同时也是公司必须承担的法定义务。若教育和培训的内容不全面或作业人员得不到有效的安全培训，操作人员掌握不到应有的安全知识和技能，会使作业人员的安全意识薄弱，违章行为时有发生，操作失误率高，不懂得自救，进而导致各种事故的发生。该公司定期进行人员的安全教育培训，安全培训教育内容主要包括：安全生产有关法律、法规；危险源和危险点及典型事故教训，各项安全生产标准和纪律等要求及岗位操作要求等。作业人员应采取三级安全教育培训合格后上岗。

5）安全投入

公司安排适当的资金，用于改善安全设施，更新安全技术装备、器材、仪器、仪表以及其他安全生产投入，来保证公司达到法律、法规、标准规定的安全生产条件。同时为了保证资金的有效投入，本公司编制年度安全技术措施计划，并实行专款专用制度。安全投入若不够，没有相应的安全设施、不合格设施得不到及时的检修或更换、人员安全教育培训得不到保证、人员防护用品用具不足等，易导致事故发生，且一旦发生事故，损失严重，人员伤亡较大。

6）事故应急救援体系

在企业生产运行中都有可能发生事故，一旦发生事故，往往会造成人员

伤亡和财产损失。当事故或灾害不可能完全避免的时候，建立应急救援体系，组织及时有效的应急救援行动已成为抵御事故或控制灾害蔓延、降低危害后果的关键甚至是唯一手段。若未制定事故应急救援预案，未配备应急救援人员和必要的应急救援器材和设备，也未组织演练，如果发生事故，可能会得不到有效控制，事故继续扩大和蔓延，将造成非常惨重的后果和损失。

（二）检维修过程中的危险有害因素分析

装置检维修过程中经常发生的事故有：火灾、爆炸、机械伤害、起重伤害、高处坠落、触电、中毒窒息等，事故类型较多，危害较大。而违章检维修、安全知识欠缺、安全意识淡薄是造成事故发生的重要原因之一。

（1）动火作业

在动火作业前，不严格按规定办理《动火安全作业证》；动火项目负责人不到现场检查动火安全措施和物资落实情况；焊接作业氧气瓶和乙炔瓶间距不够；动火监护人责任心不强，监护期间擅离职守；没按规定进行动火前的分析化验等都会埋下安全隐患，存在引发火灾事故的危险。

安全措施不完善、作业方法不合理、选用工具不正确等现象都会引发火灾、爆炸事故。检修中违章使用易燃品、违章动火、不严格执行安全规程和检修规程，是导致火灾、爆炸事故发生的主要原因；在有可燃气体存在的作业场所，使用产生火花的机械工具是产生火灾、爆炸事故的重要原因。

（2）进入有限空间作业

进入有限空间作业必须严格按规定办理《受限空间安全作业证》，项目负责人必须到现场落实安全措施情况，确认安全措施可靠并向作业负责人、作业执行人和作业监护人交代安全注意事项，作业人员必须在作业证上签字确认。在受限空间进行高处作业必须同时办理《高处安全作业证》，进行动火作业必须同时办理《动火安全作业证》；停止作业 30min 后必须重新分析化验，在有填料的塔、罐等设备内作业，经分析合格开始作业后，仍需每 2 小时分析一次。若不严格按照规定作业，存在发生火灾、爆炸或人员窒息的

危险。

（3）高处作业

由于项目部分设备较高，施工中难以避免发生高处作业，由于防护措施不到位或未按有关规定进行作业，存在施工人员发生高处坠落的危险性。

（4）动土作业

在动土作业前，如果对动土区域的地下设施未做详细了解，对埋在地下的光缆、危险化学品管道等危险源辨识不到位，施工人员违章作业以及地块权属和施工项目归属不统一导致安全监管不利等原因，均易引发安全事故。例如南京市 2010 年发生的 7.28 地下管道爆燃事故，就是某施工单位在施工过程中违章作业，挖掘机挖断了地下丙烯管道，丙烯泄漏遇明火发生了爆燃事故。该事故共造成 13 人死亡，14 人重伤。

（5）吹扫作业

在检维修过程中往往由于吹扫不彻底、置换不合格，导致检维修设备和管道内残留部分可燃或有毒气体，若不严格执行检维修规程，不及时排除隐患，极易导致火灾、爆炸或人身中毒事故。

（6）临时用电

在施工及检维修过程中临时用电，因设备绝缘不良、线路老化、短路、防护缺陷、接地不符合要求、未正确使用劳保用品、无证上岗、违章作业、雨天作业等都有可能引发触电或电气火灾事故。

（7）水压试验

承压设备检修后，往往需要进行水压试验。用水作介质进行压力实验时，通常用小流量的高压泵提供压力，因为水是不可压缩的，如果泄漏或破裂，泄漏出来的水压力迅速降低。在高压情况下，水通过狭缝的速度很高，与设备和空气的摩擦会产生很多热量，因而汽化，如果近距离接触泄漏口，高压水会象针一样注入身体，对人身造成伤害，所以，设备进行水压试验时严禁人员靠近。

F.2.2.13 自然条件分析

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、不良地质、雷击、洪水等因素，各种危害因素的危害性各异，其出现和发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

（1）地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该公司造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对该公司的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电等造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的管线破裂，危险物料泄漏，以致酿成重大火灾爆炸、中毒事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该公司所在地区地震设防烈度为 6 度，建筑物、设施符合抗震设防要求。

（2）地质、水文的影响

厂区附近无河流经过，厂址位于不受洪水或内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

（3）气象条件对生产影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。雷电次数较多，如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。

由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

锦州市极端最高温 41.5℃，极端最低温-24.2℃，因该公司的大部分生产操作在室内进行，只是对少量短时间室外操作人员会造成一定的影响。故本

评价认为其对安全生产影响较小。

该公司地区年平均降雨量为 637.3mm，年平均风速 3.5m/s，风速对室外操作检修人员在高处作业有一定的影响。

F.2.3 重大危险源辨识

F.2.3.1 辨识方法介绍

（一）对重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断时，以切断阀作为分隔界限划分的独立单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$S= q_1/Q_1+ q_2/Q_2……+ q_n/Q_n≥1$

式中q_1、q_2…，q_n 为每种危险物质实际存在量，t。

Q_1、Q_2…Qn 为与各危险物质相对应的临界量，t。

（二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对该公司重

大危险源进行分级。

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量（储罐及其他容器、设备、仓储区按照设计最大量计）与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和R作为分级指标。

（2）R的计算方法

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

式中：

q_1，q_2，…，q_n —每种危险化学品实际存在量（单位：吨）；

Q_1，Q_2，…，Q_n —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

β_1，β_2…，βn— 与各危险化学品相对应的校正系数；

α— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（3）校正系数β的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数β值，见下表。

表 F.2.3-1 毒性气体校正系数 β 取值表

名称	校正系数β
一氧化碳	2
二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10
碳酰氯	20

磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 F.2.3-2 未在表 F.2.3-1 中列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

类别	符号	β校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

（4）校正系数α的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展500m范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数α值，见表F.2.3-3。

表 F.2.3-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	**α**
100人以上	2.0

50人～99人	1.5
30人～49人	1.2
1～29人	1.0
0人	0.5

（5）分级标准

根据计算出来的R值，按表F.2.3-4确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F.2.3-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R值
一级	R≥100
二级	50≤R＜100
三级	10≤R＜50
四级	R<10

F.2.3.2 辨识过程

查《危险化学品重大危险源辨识》，该公司危险化学品生产过程中列入危险化学品重大危险源辨识范围的危险化学品及临界量如下：

表F2.3-5 该公司危险化学品临界量（t）

物料名称	危险性类别	临界量（t）	备注
氢	易燃气体，类别1 加压气体	5	
五氧化二钒	急性毒性-经口，类别2 生殖细胞致突变性，类别2 致癌性，类别2 生殖毒性，类别2 特异性靶器官毒性-反复接触，类别1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别3（呼吸道刺激）	500	
铝粉	无涂层： 遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别2	200	
锆粉	自燃固体，类别1 遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别1	200	
金属钙	遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别2	200	
氢化钙	遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别1	200	
氢化锆	易燃固体，类别1	200	
氯	加压气体 急性毒性-吸入，类别2 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） 危害水生环境-急性危害，类别1	5	

氯酸钠	氧化性固体，类别1 危害水生环境-急性危害，类别2 危害水生环境-长期危害，类别2	100	
酒精	易燃液体，类别2	500	分析纯
镁屑	丸状、旋屑或带状： 易燃固体，类别2	200	

依据生产单元和储存单元的划分原则，将该公司危险化学品辨识单元划分为生产单元和储存单元。

生产单元包括：高纯铬产品事业部电解精炼厂房单元、钒产品事业部成品车间单元、金属铬产品事业部铝粒车间单元、锆产品事业部氯化车间单元，共计4个生产单元，其他车间未涉及重大危险源辨识范围内涉及的物质。

储存单元包括：不涉及。

计算过程中生产车间内危险化学品存在量由企业提供。具体各单元辨识计算过程，见下表。

表 F.2.3-6 高纯铬产品事业部电解精炼厂房单元危险化学品存在量与临界量对照表

序号	危险化学品名称	物质的存在最大量t	临界量t	q/Q
1	氢	0.00054	5	0.000108
2	金属钙	0.2	200	0.001
3	金属锆	0.4	200	0.002
q/Q值合计			0.003108	

表 F.2.3-7 高纯铬产品事业部真空法生产高纯铬厂房单元危险化学品存在量与临界量对照表

序号	危险化学品名称	物质的存在最大量t	临界量t	q/Q
1	酒精	0.1	500	0.0002

表 F.2.3-8 钒产品事业部成品车间单元危险化学品存在量与临界量对照表

序号	危险化学品名称	物质的存在最大量t	临界量t	q/Q
1	五氧化二钒	100	500	0.2
q/Q值合计			0.2	

表 F.2.3-9 金属铬产品事业部铝粒车间单元危险化学品存在量与临界量对照表

序号	危险化学品名称	物质的存在最大量t	临界量t	q/Q

1	铝粉	0.5	200	0.0025
q/Q值合计			0.0025	

表 F.2.3-10 金属铬产品事业部金属热法生产金属铬单元危险化学品存在量与临界量对照表

序号	**危险化学品名称**	**物质的存在最大量t**	**临界量t**	**q/Q**
1	镁屑	0.015	200	0.000075
2	氯酸钠	55	100	0.55
q/Q值合计			0.550075	

表 F.2.3-11 锆产品事业部氯化车间单元危险化学品存在量与临界量对照表

序号	危险化学品名称	物质的存在最大量t	临界量t	q/Q
1	氯	0.0181	5	0.00362
q/Q值合计			0.00362	

根据计算，该公司危险化学品生产过程中的各单元均未构成危险化学品重大危险源。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 3 定性定量分析过程

F.3.1 安全检查表法

F.3.1.1 周边环境与总平面布置单元安全检查表

表 F.3.1-1 周边环境与总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	有色金属工程设计应结合实际使用、存储或产生介质的火灾危险特性及其数量以及环境条件等因素，确定其所在厂房（仓库）或区域（部位）生产（储存）的火灾危险性分类，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。 有色金属工程的总平面设计，应根据企业厂区的总体规划，按照功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防、确保安全的原则进行，并应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187、《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544的有关规定。 总平面布置中，建(构)物及设施的布置应符合下列规定：存在爆炸风险的生产厂房、仓库和储罐宜布置在厂区边缘地段，与其他厂房、相邻企业的厂房、外部设施的距离，应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB50016民用爆炸物品工程设计安全标准》GB50089和《小型民用爆炸物品储存库安全规范》GA838的有关规定	《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）第3.0.1条 《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）第5.1.1条 《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544-2022）第5.1.8条	该企业防火间距符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014），具体见表2.1-2和表2.1-3	符合
2	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2012]111号，根据辽安监管三[2016]25号修订）第九条	厂址符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.6条	厂址所在地水源及电源满足生产及生活的要求	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	大的工业企业宜靠近水源及电源地			
4	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.8条	具有满足需要的工程地质条件和水文地质条件	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.12条	位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址: 1.发震断层和抗震设防烈度为度及高于9度的地震区; 2.有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 3.采矿陷落（错动）区地表界限内; 4.爆破危险界限内; 5.坝或堤决溃后可能淹没的地区; 6.有严重放射性物质污染影响区; 7.生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域; 8.对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内; 9.很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段; 10.具有开采价值的矿藏区; 11.受海啸或湖涌危害的地区	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	厂址未选在上述地段和地区	符合
7	工厂总平面是否根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第4.2.1条	厂内按功能分区布置	符合
8	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.1条	总平面布置符合各方面要求	符合
9	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.6条	总平面布置考虑了当地的气象条件	符合
10	总平面布置，应合理地组织货流	《工业企业总平	总平面布置合理的组织了	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉	面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.8条	货流和人流。	
11	地区架空线路严禁穿越生产区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第4.3.3条	未穿越生产区	符合
12	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第5.1.13条	厂内道路布置使物流顺畅、短捷，人流、货流组织合理	符合
13	管线综合布置应与工厂总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合，并应统一规划。管线之间、管线与建筑物、构筑物、道路、铁路等之间在平面及竖向上应相互协调、紧凑合理、有利厂容	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第7.1.1条	管线综合布置与工厂总平面布置、竖向设计相结合，管线之间、管线与建筑物等之间紧凑合理	符合
14	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第7.1.4条	管道均未穿越与其输送介质无关的建筑	符合
15	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第3.1.6条	该公司选址符合当地规划，占用土地类型为工业用地	符合
16	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口顺捷合理地联结。厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第3.1.7条	厂区具体定位与当地现有和规划的交通线路进行顺捷合理的联结	符合
17	厂区道路是否根据交通、消防和分区的要求合理布置，力求顺通，危险场所是否为环形，路面宽度按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第3.2.6条	厂区交通、消防和分区布置合理，各建构筑物周边消防道路均为环形	符合
18	铝镁粉加工厂的工、库房与民用建筑之间的距离应大于25m，距重要的公共建筑距离宜大于50m	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.1.1条	周边25m内无民用建筑物和重要公共建筑	符合

小结：该公司周边环境及总平面布置合理。

F.3.1.2 生产单元安全检查表

F.3.1.2.1 金属铬产品事业部

表 F.3.1-2a 铝粒车间安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	装置内各建筑建筑的耐火等级是否不低于二级	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.1条	耐火等级为二级	符合
2	乙类生产场所是否未设置在地下或半地下	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.7条	建筑未设置在地下或半地下	符合
3	车间内是否未设置员工宿舍	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.8条	未设置员工宿舍	符合
4	用于加工、转运或贮存铝粉的建筑物是否为不带地下室的单层建筑	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.2.2条	为地上单层建筑	符合
5	工房内墙表面是否采用平整不易积尘和易清扫的结构，且不应向上拼接。 非整料构筑的墙体，墙面是否用砂浆抹平，不得留有孔隙	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.2.3条	墙面平整，易清扫	符合
6	工房、成品库房的地面、工作平台是否采用硬质防滑导静电的非燃性材料制作，应没有积尘接缝	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.2.4条	符合要求	符合
7	工、库房屋顶是否不漏水，同时是否有防止室内漏水及外部水流入措施	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.2.5条	不漏水，且库房门口有漫坡，可防止室外水流入	符合
8	工房、成品库房所有门、窗框架均是否采用金属材料制作； 窗扇是否向外开启，且不得设中挺并配有摩擦式窗栓； 门是否向外开启，并不得设门槛	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.3.1-5.3.3条	门窗设置符合要求	符合
9	铝粉生产和装卸过程中， 是否有防止静电放电、 电气火花和摩擦碰撞火花的措施	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第7.1.1条	收集、称重设备均有防静电、防止产生静电和摩擦火花的措施	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
10	生产设备是否符合下列要求： 轴承防尘密封; 设过载保护装置; 内外便于清扫，无粉尘集聚的空隙; 良好接地; 密封良好， 无粉尘泄漏	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第7.2.1条	设备符合要求	符合
11	铝粉粒化是否符合下列规定： 不应将潮湿的铝锭加入熔炉; 加工过程中，熔炉周围不得有火焰冒出; 粒化前应试风压、检查粒化室，确认安全后，再吹净扩散板上的铝尘，然后开动粒化室的风机进行粒化 ； 粒化室内不应产生正压; 发现火花喷出时，应立即停止粒化。	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第7.3.4条	操作规程有相应要求	符合
12	用于盛装铝粉的包装物或容器是否采用不产生火花的导电材料制作	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第7.4.1条	采用不发火花的导电材料	符合
13	装料和出料时，盛粉包装物或容器是否与设备电气连接并静电接地	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第7.4.2条	包装物是否与设备电气连接并静电接地	符合
14	整个除尘系统是否保持良好的电气连接并可靠接地	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第9.2.5条	采取了电气连接和接地措施	符合
15	干式除尘器是否安装内部温度传感器并配备显示仪及超温报警装置，其报警温度的设定值应低于粉尘云或粉尘层的最低着火温度之最低值 5℃以下。	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第9.2.6条	设有温控报警器	符合
16	建（构）筑物是否有可靠的防雷保护装置	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.3.1条	设置了防雷保护装置	符合
17	有火灾爆炸危险的建（构）筑物是否有防直击雷装置	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.3.3条	符合要求	符合
18	化工装置内有坠落危险的操作岗位是否设置了扶梯、平台、围栏等附属设施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.1条	操作平台设置了围栏、挡板等设施	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
19	高速旋转或往复运动的机械零部件是否有可靠的防护设施、挡板或安全围栏	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.2条	有防护设施	符合
20	厂房的安全出口是否分散布置	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.1条	分散布置	符合
21	厂房的安全出口，是否不小于2个	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.2条	厂房设置4个出口	符合
22	选用的防爆电气设备的级别和组别，是否不低于该爆炸性粉尘环境内爆炸性粉尘的级别和组别	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.2.3条	符合防爆等级要求	符合
23	电气设备穿钢管配线是否符合规范要求	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.3条第4款	电气设备穿钢管配线符合规范要求	符合
24	爆炸性环境电力装置的设计是否将正常运行时能产生火花的电气设备布置在爆炸环境以外，需要布置在爆炸环境内时，是否布置在爆炸危险性较小的地点	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.1.1条	电气线路在爆炸危险性较小的地点或远离释放源的地方敷设	符合
25	在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.3条第1款	沿墙敷设，便于清除粉尘	符合
26	敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞是否采用非燃性材料严密堵塞	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.3条第2款	电缆或钢管所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞是采用非燃性材料严密堵塞	符合
27	散发可燃粉尘、纤维的厂房内表面是否平整、光滑，并易于清扫	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.6.6条	车间地面平整	符合
28	使用场所设置醒目的安全标志、警示标志和职业危害警示标识	《安全标志》	设有警示标识	符合
29	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是否采用红色	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第6.1.2条	符合要求	符合
30	化工装置安全标志是否执行《安全标志》（GB2894）规定	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第6.2.1条	符合要求	符合
31	距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道护工作面的所有敞开边缘是否设置防护栏杆	《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第4.1.1条	设置了防护栏杆	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
32	防护栏杆及钢平台是否采用焊接连接	《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）第4.5.1条	采用焊接连接	符合
33	平台钢梁是否平直？铺板是否平整，是否没有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷	《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）第4.5.4条	平台钢梁平直，铺板平整，没有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷	符合
34	是否对防护栏杆及钢平台进行合适的防锈剂防腐涂装	《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）第4.6.2条	对防护栏杆及钢平台进行了合适的防锈剂防腐涂装	符合
35	当平台、通道及作业场所距基准面高度小于2m时，防护栏杆高度是否不低于900mm	《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）第5.2.1条	防护栏杆高度不低于900mm	符合
36	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是否不低于1050mm	《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）第5.2.2条	防护栏杆高度不低于1050mm	符合

表 F.3.1-2b 原焙车间、金属铬化工车间、海波车间、冶炼车间安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
37	固定式裸滑触线应装设灯光信号，安全滑触线宜装设灯光信号，灯光信号应装设在便于观察的地点或滑触线两端。	《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）第3.1.12条	起重机滑触线未装设滑线指示灯。	不符合
38	当两台或两台以上的起重机械或起重小车运行在同一轨道上时，应装设防碰撞装置。	《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）第9.2.9条	同一轨道的相邻两个起重机之间未设置防撞装置。	不符合
39	间接接触防护措施：电气设备的外露可导电部分，应与保护导体相连接	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第5.2.3条	煅烧三氧化二铬的车间配电室，配电箱的门和金属框架的接地端子间未选用导线连接	不符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
40	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于50mm，室外不应低于200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第4.2.1条	煅烧三氧化二铬的车间配电室，配电箱底座周围未采取封闭措施。	不符合
41	熔炼间不应存放硝石，不应提前将硝石倒入配料台。配料完毕，硝石不应放在配料台上。	《铁合金安全规程》（AQ 2024-2010）第8.2.1条	本企业采用金属热法生产金属铬，氯酸钠作为氧化剂使用，未提前将其倒入配料台；配料后，不放在配料台上。	符合
42	在炉料反应过程中，应有专人看管，5m之内不应有人。	《铁合金安全规程》（AQ 2024-2010）第8.2.2条	在炉料反应过程中有专人看管，5m之内无人。	符合
43	凡需提醒人员注意安全的地点，均应设有醒目的安全标志。安全标志的制作、安设与管理应符合GB 2894 的规定。必要时，可设声、光警示信号。	《铁合金安全规程》（AQ 2024-2010）第5.7条	炉外法生产区域及铝粒暂存区域周围未设围栏及安全警示标识，未严格防潮。	不符合
44	使用和维护信息应包括不利环境条件下使用的限制（温度、特别危险工况下使用），钢丝绳首次使用之前的检查（钢丝绳和文件的检查、钢丝绳的储存、与钢丝绳相关的机器、设备或装置的部件条件的检查），钢丝绳的解卷和安装（以盘卷供货的钢丝绳、以轮轴供货的钢丝绳、钢丝绳的切割、新钢丝绳的磨合），钢丝绳的维护（钢丝绳的检查和检验、使用中钢丝绳的涂油）相应的内容。	《钢丝绳 安全 使用和维护》（GB/T 29086-2012）第5.2.1条	炉外法生产金属铬车间内的卷扬钢丝绳未见相关检查记录。	不符合
45	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。	《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第5.2条	炉外法生产金属铬，镁屑量无进出柜记录。	不符合
46	剧毒化学品、监控化学品、易制化学品、易制爆危险化学品，应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人员的情况报相关部门备案，剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品，应在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。	《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第5.10条		
47	液体中含酸或碱，为紫色，颜色标准号P02	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）第4.2条	输送滤液管道标色错误。	不符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
48	配电线路的敷设环境，应符合下列规定： ①应避免由外部热源产生热效应的带来的损害。 ②应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害。 ③应防止外部的机械性损害而带来的影响。 ④在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响。 ⑤应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。 ⑥应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第7.1.2条	现场的布线未布设在封闭槽架（尤其是粉尘较为集中的区域、场所）内。	不符合
49	电缆敷设的防火封堵，应符合下列规定：1布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵；2电缆敷设采用的导管和槽盒材料，应符合现行国家标准《电气安装用电缆槽管系统 第1部分：通用要求》GB/T 19215.1、《电气安装用电缆槽管系统 第2部分：特殊要求 第1节：用于安装在墙上或天花板上的电缆槽管系统》GB/T 19215.2和《电气安装用导管系统 第1部分：通用要求》GB/T 20041.1规定的耐燃试验要求，当导管和槽盒内部截面积等于大于710mm2时，应从内部封堵；3电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽；4电缆防火封堵的结构，应满足按等效工程条件下标准试验的耐火极限。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第7.1.5条	现场，穿过建筑物的孔洞，未严实密封、封堵。	不符合
50	企业在进行高温熔融金属冶炼、保温、运输、吊运过程中，应当采取防止泄漏、喷溅、爆炸伤人的安全措施，其影响区域不得有非生产性积水。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（原国家安全生产监督管理总局令第91号）第二十八条	炉外法冶炼金属铬，在可能的影响范围内，无非生产性积水。	符合
51	工贸企业应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌。	《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令[2023]第13号）第十一条	暂存物料坑等，未在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，未设置安全风险告知牌。	不符合

小结：不符合项如下：

（1）起重机滑触线未装设滑线指示灯。

（2）同一轨道的相邻两个起重机之间未设置防撞装置。

（3）煅烧三氧化二铬的车间配电室，配电箱的门和金属框架的接地端子间未选用导线连接。

（4）煅烧三氧化二铬的车间配电室，配电箱底座周围未采取封闭措施。

（5）炉外法生产区域及铝粒暂存区域周围未设围栏及安全警示标识，未严格防潮。

（6）炉外法生产金属铬车间内的卷扬钢丝绳未见相关检查记录。

（7）炉外法生产金属铬，镁屑量无进出柜记录。

（8）输送滤液管道标色错误。

（9）现场的布线未布设在封闭槽架（尤其是粉尘较为集中的区域、场所）内。

（10）现场，穿过建筑物的孔洞，未严实密封、封堵。

（11）暂存物料坑等，未在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，未设置安全风险告知牌。

力康咨询 LK CONSULTING

F.3.1.2.2 钒产品事业部

表 F.3.1-3 钒化工、成品车间安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	厂房的耐火等级是否不低于二级	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.1条	耐火等级均为二级	符合
2	车间的防火分区建筑面积是否不大于8000m^2	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.1条	防火分区建筑面积小于8000m^2	符合
3	车间内是否未设置员工宿舍	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.5条	未设置员工宿舍	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
4	生产的安全出口，是否不小于2个，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离是否不小于5m	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.1条、3.7.2条	有4到6个出口，相互间距大于5m	符合
5	各车间内任一点到最近安全出口的距离是否不大于80.0m	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.4条	各车间内任一点到最近安全出口的最远距离为50m	符合
6	疏散用门是否向疏散方向开启	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第6.4.11条	向疏散方向开启	符合
7	破碎机设备周围是否有足够的操作和维修空间	《破碎设备 安全要求》（GB18452-2001）第5.1.7条	鄂式破碎机周围有足够的操作和维修空间	符合
8	每一台破碎机是否设有总停车开关，每个操作位置是否都有急停装置	《破碎设备 安全要求》GB18452-2001）第5.3.2条	破碎机设有总停车开关，第个操作位置都设有急停开关	符合
9	电力供给中断或中断后重新供电时，破碎机是否只能通过手工操纵才能重新启动	《破碎设备 安全要求》GB18452-2001）第5.3.3条	电力中断或中断后重新供电时破碎机的重新启动必须通过人工送电复位后才能重新启动	符合
10	破碎机进料口是否配有一定辅助设备，防止大块物料进入时，可能产生的堵塞	《破碎设备 安全要求》GB18452-2001）第5.6.1条	破碎机进料口设有网筛防止大块物料进入破碎机	符合
11	破碎操作人员是否按要求佩戴安全防护用具及其他的人员防护装置	《破碎设备 安全要求》GB18452-2001）第5.1.9条	操作人员佩戴口罩、防护镜、手套等防护用具	符合
12	带式输送机滚筒部位是否设置防护罩或其他防护措施	《带式输送机 安全规范》（GB14784-2013）第4.1.2条	带式输送机设有防护罩	符合
13	带式输送机托辊部位是否设置防护板等防护措施	《带式输送机 安全规范》（GB14784-2013）第4.1.3条	带式输送机设有护板	符合
14	带式输送机的驱动装置如联轴器、制动轮、制动盘等设施是否装有防护罩	《带式输送机 安全规范》（GB14784-2013）第4.1.5条	带式输送机有防护罩	符合
15	起重机械应当由专用馈电线供电，有触电危险的供电主滑触线应当涂有安全色，并且在适当的位置装设安全警示标志或者带电状态的指示灯	《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023）第2.6.1.2条	成品车间起重机未见带电状态的滑触线指示灯	不符合
16	化工装置内有坠落危险的操作岗位是否设置了扶梯、平台、围栏等附属设施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.1条	生产车间内有坠落危险的操作岗位设置了扶梯、平台、围栏等附属设施	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
17	高速旋转或往复运动的机械零部件是否有可靠的防护设施、挡板或安全围栏	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.2条	球磨机外侧、大窑尾厂房提升机下方等部位均设置防护栏	符合
18	在生产过程中，对可能逸出含尘毒气体的生产过程，是否采用自动化操作，并设计可靠排风和净化回收装置，保证作业环境和排放的有害物质浓度符合国家标准和有关规定	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.1.2条	厂房均设有排风设施	符合
19	在液体毒性危害严重的作业场所，是否设置洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.1.6条	钒化工车间未见洗眼器	不符合
20	化工装置内的各种散发热量的炉窑、设备和管道是否采取有效的隔热措施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.2.2条	反射炉、转窑采取了衬耐火砖、保温岩棉等有效的隔热措施	符合
21	具有化学灼伤危害作业是否采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道，管件、阀门、流量计、压力表等仪表	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.6.2条	对化学灼伤（硫酸）生产过程设备密闭、液体输送用防腐蚀材料管道，未采用玻璃管件	符合
22	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置是否保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.6.3条	作业场所有足够空间、场所畅通并在危险作业场所设有相应防护措施（面罩、防护服、护栏等）	符合
23	设备、管线，是否按有关标准的规定涂识别色	《生产过程安全卫生要求总则》第6.7.4条	设备、管线按规定涂识别色	符合
24	距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道护工作面的所有敞开边缘是否设置防护栏杆	《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第4.1.1条	设置了防护栏杆	符合
25	防护栏杆及钢平台是否采用焊接连接	《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）第4.5.1条	采用焊接连接	符合
26	平台钢梁是否平直？铺板是否平整，是否没有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷	《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）第4.5.4条	平台钢梁平直，铺板平整，没有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷	符合
27	是否对防护栏杆及钢平台进行合适的防锈剂防腐涂装	《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）第4.6.2条	对防护栏杆及钢平台进行了合适的防锈剂防腐涂装	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
28	当平台、通道及作业场所距基准面高度小于2m时，防护栏杆高度是否不低于900mm	《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）第5.2.1条	不低于900mm	符合
29	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是否不低于1050mm	《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）第5.2.2条	不低于1050mm	符合
30	储存场所是否设置醒目的安全标志、警示标志和职业危害警示标识	《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）第9.1条	储存场所设有醒目的安全标志、警示标志和职业危害警示标识	符合
31	储罐、储槽的周围宜设围堤，酸储罐的周围应设围堤	《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）第3.2.2条	储罐设有围堰	符合
32	支承在地面上的钢构件应设置耐腐蚀的底座。钢支架的底座高度不宜小于300mm，钢梯、钢栏杆的底座高度不应小于100mm	《《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）第4.1.12条	支承在地面上的钢构件已设置耐腐蚀的底座	符合
33	具有酸、碱性腐蚀的作业区中的地面等是否进行防腐处理	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.6.4条	车间内地面采用相应的防腐措施	符合

小结：不符合项如下：

（1）成品车间起重机未见带电状态的滑触线指示灯；

（2）钒化工车间未见洗眼器。

F.3.1.2.3 高纯铬产品事业部

表 F.3.1-4 电解精炼厂房安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	建筑的耐火等级是否不低于二级	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.1条	耐火等级为二级	符合
2	生产场所是否未设置在地下或半地下	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.7条	建筑未设置在地下或半地下	符合
3	车间内是否未设置员工宿舍	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.8条	均未设置员工宿舍	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
4	车间的安全出口是否分散布置？每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离是否不小于5.0m	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.1条	安全出口分散布置，相邻两个安全出口的最近距离为6m	符合
5	车间的安全出口是否不少于2个	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.2条	车间有3个安全出口	符合
6	车间内任一点到最近安全出口的距离是否不大于75.0m	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.4条	车间内任一点到最近安全出口的最远距离为50m	符合
7	车间外门的最小净宽是否不小于1.2m	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.5条	外门的最小净宽为1.5m	符合
8	疏散用门是否向疏散方向开启	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第7.4.12条	疏散用门均向疏散方向开启	符合
9	车间是否未采用明火和电热散热器采暖	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第10.2.2条	车间内未采用明火和电热散热器采暖	符合
10	氢气瓶间是否设必要的泄压设施	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.6.2条	氢气瓶间为半敞开式，泄压面积符合要求	符合
11	存放气瓶时，应旋紧瓶帽，放置整齐，留出通道。气瓶立放时，应设有防倒装置	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第10.2.1条	设置防倒瓶措施	符合
12	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	安监总厅管三〔2011〕142号	操作人员经过本单位安全培训，具备相关知识和技能	符合
13	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	安监总厅管三〔2011〕142号	车间设有氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员穿防静电工作服	符合
14	生产、储存区域应设置安全警示标志	安监总厅管三〔2011〕142号	作业场所区域内设有安全警示标志	符合

力康咨询 LIKANG CONSULTING

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
15	爆炸性环境电力装置的设计是否将正常运行时能产生火花的电气设备布置在爆炸环境以外，需要布置在爆炸环境内时，是否布置在爆炸危险性较小的地点	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.1.1条	精炼车间内仅氢化炉使用少量氢气，且车间面积较大，即使少量氢气泄露也不易形成爆炸性混合气体，车间顶部无电气设备	符合
16	当生产设施及储运设施区域内泄露的可燃气体对周边环境安全有影响需要监测时，是否沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第4.1.5条	设有可燃气体报警器	符合
17	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是否不大于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是否不大于2m	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第4.2.2条	车间内报警探头，可以覆盖整个氢气瓶储存区	符合
18	检测比空气轻的可燃气体的检测器，其安装高度是否高出释放源2m内	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）第6.1.2条	安装高度符合要求	符合
19	安全阀是否按规定进行定期检查和校验	《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T5898-2015）第4.6.1条/《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016/XG1-2020）第8.1.5条	安全阀检测合格	符合
20	压力表是否按规定进行定期检查和校验	《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T5898-2015）第4.6.1条/《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016/XG1-2020）第8.4.2条	压力表已进行检查和校验	符合
21	用于加工、转运或贮存铝粉的建筑物是否为不带地下室的单层建筑	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.2.2条	金属锆粉、钙粉储存库不在地下室	符合
22	工、库房屋顶是否不漏水， 同时是否有防止室内漏水及外部水流入措施	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.2.5条	不漏水，且库房门口有漫坡，可防止室外水流入	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
23	工房、成品库房的地面、 工作平台是否采用硬质防滑导静电的非燃性材料制作，应没有积尘缝隙	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第5.2.4条	采用硬质防滑导静电的非燃性材料制作	符合
24	用于盛装铝粉的包装物或容器是否采用不产生火花的导电材料制作	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第7.4.1条	采用不发火花的导电材料	符合
25	装料和出料时，盛粉包装物或容器是否与设备电气连接并静电接地	《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》（GB17269-2003）第7.4.2条	包装物已进行静电接地	符合
26	重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第4.2.10条	氢气钢瓶存放处缺少人体静电消除器	不符合
真空法生产高纯铬				
27	干式除尘器应符合7.1.3规定。如采用泄爆装置，泄爆口应朝向安全区域，泄爆面积和泄爆装置参数应符合GB/T15605的要求；泄爆方向无法满足安全要求的，应采用无焰泄爆装置。	《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）第8.4.8条	制粉车间，制粉设备附属的除尘设施未设无焰泄爆装置。	不符合
28	应避免振动、晃动或碰撞（包括由装置及其关联设备以及物理环境产生的那些）对装置产生的不良作用，这可通过选择合适的设备，或将其安装在远离产生振动或晃动的设备的地方，或者使用防振动或防晃动配件来实现。	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》（GB/T 5959.1-2019）第6.3.8条	真空烧结炉安装稳固	符合
29	热膨胀机械应力不应引起可能产生危险的变形。（注：此类机械应力通常由设备结构中的温差或不同材料热膨胀系数的不匹配引起。两者都会导致严重故障。）	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》（GB/T 5959.1-2019）第10.4.6条	热膨胀机械应力不引起可能产生危险的变形。	符合
30	装置应能在最高温度为40℃，相对湿度不超过50%时安全运行。温度较低时允许有更高的相对湿度（例如，在20℃时小于90%）。装置要么应在偶尔发生结露时安全运行，要么制造商应通过设备的设计避免结露，或在必要时采取额外措施（例如，内置加热器、空调或排水孔）。	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》（GB/T 5959.1-2019）第6.3.4条	真空烧结炉能在最高温度为40℃，相对湿度不超过50%时安全运行	符合
31	裸露的运动部件需配置保护装置进行预防保护。	《真空泵 安全要求》（GB/T 22360-2008）第5.1.1条	已配置保护装置进行预防保护。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
32	为防止被抽气体解析引起的密封真空系统或泵体爆炸,需要在真空泵体内配置减压装置。	《真空泵 安全要求》（GB/T 22360-2008）第5.1.3条	设有防爆泄压阀，当真空腔体内压力异常增至大于大气压3500Pa时，则会打开防爆阀进行泄压。	符合
33	要在真空泵外部安装电路过载保护装置。	《真空泵 安全要求》（GB/T 22360-2008）第5.2.1条	已安装电路过载保护装置。	符合

小结：不符合项如下：

（1）制粉车间，制粉设备附属的除尘设施未设无焰泄爆装置。

（2）氢气钢瓶存放处缺少人体静电消除器。

F.3.1.2.4 锆产品事业部

表 F.3.1-5 氯化车间、锆冶炼车间（南、北）安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
氯化车间				
1	厂房建筑的耐火等级是否不低于二级	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.1条	耐火等级为二级	符合
2	车间内是否未设置员工宿舍	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.5条	未设置员工宿舍	符合
3	乙类生产场所是否未设置在地下或半地下	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.7条	厂房未设置在地下或半地下	符合
4	厂房内是否未设置员工宿舍，办公室、休息室	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.8条	氯化车间设置休息室	不符合
5	厂房的安全出口，是否不小于2个，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离是否不小于5m	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.1条、3.7.2条	氯化车间4个出口，相互间距大于5m	符合
6	跨越道路上空的建筑物或管线应增设限高标志或限高设施	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)第6.1.2条	氯气管架未设置限高标识	不符合
7	工业管道内物质的流向用箭头表示 管道内的物质，凡属于GB13690所列的危险化学品，其管道应设置危险标识，表示方法：在管道	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）第5.2、6.1条	氯气管道未设置流向标识	不符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	上涂150mm宽黄色，在黄色两侧各涂25mm宽黑色的色环或色带，并标明介质流动方向			
8	涉及毒性气体、剧毒液体、液化气体和易燃气体的一级或者二级重大危险源的建设项目，应根据过程危险分析、功能安全评估确定必要的安全仪表功能和安全完整性等级，据此配备独立的安全仪表系统。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急[2022]52号）第7.3.5条第（7）款	该企业氯化车间涉及氯气，配备独立的安全仪表（SIS）系统	符合
9	氯化工艺属于危险化工工艺，应根据其特点，确定重点监控的工艺参数，装备和完善自动控制系统	《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版）	设有DCS自动控制系统和SIS安全仪表系统	符合
10	氯化工艺重点监控工艺参数：氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。	《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版）	该企业氯化车间氯化工艺监控的工艺参数符合要求	符合
11	氯化工艺安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。	《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版）	该企业氯化车间沸腾氯化炉温度和压力的报警和联锁；设有紧急进料切断系统、安全泄放系统、事故氯气吸收系统、有毒气体检测报警装置	符合
12	氯化工艺宜采用的控制方式：将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。	《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版）	该企业氯化车间沸腾氯化炉温度、压力与氯化剂流量形成联锁关系，设有紧急停车系统，安全设施齐全	符合
13	生产、使用、贮存氯气的厂房、库房建（构）筑应符合GB 50016中的有关规定	《氯气安全规程》（GB11984-2008）第3.3条	氯化车间的建筑面积、耐火等级、防火分区符合要求	符合
14	生产、贮存、运输、使用等氯气作业场所，都应配备应急抢修器材和防护器材，并定期维护	《氯气安全规程》（GB11984-2008）第3.8条	氯化车间设有扳手、堵漏用木塞、铅塞、楔子、钳子、扳手、铁丝、专用垫片等应急抢修器材和防毒面具、防护服、手套等个人防护用品	符合
15	对于半敞开式氯气生产、使用、贮存等厂房结构，应充分利用自然通风条件换气；不能采用自然	《氯气安全规程》（GB11984-2008）第3.9条	氯化车间的厂房利用自然通风并辅有机械排风设施，不使用循环风，车间	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	通风的场所，应采用机械通风，但不宜使用循环风。对于全封闭式氯气生产、使用、贮存等厂房结构，应配套吸风和事故氯气吸收处理装置		设有事故氯吸收处理装置	
16	生产、使用氯气的车间（作业场所）及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，作业场所和贮氯场所空气中氯气含量最高允许浓度为1 mg/m^3	《氯气安全规程》（GB11984-2008）第3.10条	设有氯气检测报警装置	符合
17	不应将油类、棉纱等易燃物和与氯气易发生反应的物品放在气瓶附近	《氯气安全规程》（GB11984-2008）第6.1.6条	氯气采用管输，氯气管道、阀门附近无杂物	符合
18	氯气缓冲器是否有压力表、安全阀、排污阀及压力报警装置	《液氯使用安全技术要求》（AQ 3014-2008）第6.2.5.2条	氯气缓冲器设有压力表、安全阀、排污阀及压力报警装置	符合
19	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	安监总厅管三〔2011〕142号	操作人员经过本单位安全培训，具备相关知识和技能	符合
20	生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器	安监总厅管三〔2011〕142号	车间设有氯气泄漏检测报警仪，并配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。并配有防毒面具及正压自给式空气呼吸器	符合
21	气体介装后应静止一段时间，待冷却至室温时，气瓶内部压力不应低于额定压力的90% 当气瓶压力下降至（5.5±0.5）MPa时，警报器应发出连续声响警报或间歇声响警报。连续声响警报至少应以90dB（A）的声强持续15s。间歇声响警报不应少于60s，其声强峰值不应小于90dB（A），声响频率范围应在2000Hz~4000Hz之间。之后，警报器应继续报警，直至气瓶压力降至1MPa为止	《工业空气呼吸器安全使用维护管理规范》（AQ/T6110-2012）第5.5.4条 《正压式消防空气呼吸器》（GA124-2013）第5.11.1.1条	正压式空气呼吸器的气压不足	不符合
22	生产、储存区域应设置安全警示标志	安监总厅管三〔2011〕142号	作业场所区域内设有安全警示标志	符合
23	氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫	安监总厅管三〔2011〕142号	氯化设备、管道处、阀门的连接垫料选用石棉板	符合
24	在有毒性危害的作业环境中，应设计必要的淋洗器、洗眼器等卫	《化工企业安全卫生设计规范》	配置有冲洗水管、事故柜、急救箱和防毒面具、防护	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	生防护设施，其服务半径小于15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。	（HG20571-2014）第4.1.4条	服、手套等个人防护用品	
25	化工生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐等都必须设计静电接地，不允许设备及设备内部结构，以控制静电的产生，使其不能达到危险程度	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.2.4条	已设置接地装置	符合
26	建（构）筑物是否有可靠的防雷保护装置	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.3.1条	设置了防雷保护装置	符合
27	化工装置内有坠落危险的操作岗位是否设置了扶梯、平台、围栏等附属设施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.1条	操作平台设置了围栏、挡板等设施	符合
28	高速旋转或往复运动的机械零部件是否有可靠的防护设施、挡板或安全围栏	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.2条	高速旋转或往复运动的机械零部件设有防护罩	符合
29	在生产过程中，对可能逸出含尘毒气体的生产过程，是否采用自动化操作，并设计可靠排风和净化回收装置，保证作业环境和排放的有害物质浓度符合国家标准和有关规定	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.1.2条	氯气气化、氯化车间采用联锁保护控制系统，尾气吸收采用，水喷淋、碱吸收的工艺，回收尾尘，吸收尾气中有害气体	符合
30	化工装置内的各种散发热量的设备和管道是否采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计是否符合《设备及管道保温技术通则》	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.2.3条	高温设备、管道采取用岩棉保温	符合
31	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置是否保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.6.3条	作业场所有足够空间、场所畅通并在危险作业场所设有相应防护措施（面罩、防护服、护栏等）	符合
32	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是否采用红色	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第6.1.2条	符合要求	符合
33	化工装置安全标志是否执行《安全标志》（GB2894）规定	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第6.2.1条	符合要求	符合
34	从事使用高毒物品的用人单位是否设置淋浴间和更衣室，并设置清洗、存放或者处理从事使用有毒物品作业劳动者的工作服、工作鞋帽等物品的专用间	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十七条	设有淋浴室、更衣室等	符合
35	劳动者结束作业时，其使用的工作服、工作鞋帽等物品是否存放	《使用有毒物品作业场所劳动保护条	工作服存放在有毒作业场所，未穿戴工作服到非高	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	在高毒作业区域内，不得穿戴到非高毒作业区域	例》第二十七条	毒作业区域	
36	在不影响使用功能的情况下，生产设备可能被人员接触到的部位及零部件不应设计成易造成人身伤害的锐角、利棱、粗糙表面和较凸出的部位	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第5.4条	不带易伤人的锐角、立棱、凹凸不平的表面和较突出的部位	符合
37	生产设备上供人员作业的操作位置应安全可靠，并应满足人机交互功能的要求。其工作空间应保证作业人员的身体各部位在作业中可正常活动，危险作业点应留有安全退避空间	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第5.7条	工作空间能保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地危险作业点留有足够的退避空间	符合
38	生产设备易发生危险的部位应设置安全标志和警示标识，安全标志和警示标识的图形、符号、文字、颜色等应按 GB 2893、GB 2894 和 GBZ158 的规定执行。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第7.1条	设备、管线按规定涂识别色	符合
39	有氯气管道是否不穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置及贮罐区等	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第7.1.1条	氯气管道不穿越与其无关的建筑物、构筑物	符合
40	熔盐炉（加热系统）受压元件、承载构件使用的钢材必须为镇静钢	《熔盐炉技术规范》（HG/T20658-2014）第3.1.2条	熔盐炉（加热系统）受压元件、承载构件使用的钢材为镇静钢	符合
41	熔盐炉结构应符合下列要求： 1、熔盐炉外形结构采用立式圆筒形管式炉和方箱形管式炉。 2、立式圆筒形炉的高径比按现行行业标准《化学工业炉结构设计规定》HG/T20541的规定选用。 3、受热面布置时，应合理分配介质流量，以减小热偏差。 4、受压零、部件的开孔应尽量避开焊缝； 5、受压部件应具有足够的强度； 6、炉墙、炉顶盖、炉底应具有牢固的结构强度、良好的密封性能和隔热性能。可在它们的外表面焊接型钢或扁钢予以加强。 7、承重构件在承受设计荷载时，应有足够的强度、刚度、稳定性及防腐蚀性。 8、立式炉炉底离地面的净空尺寸一般应不小于2m，便于安装、操作、检修。	《熔盐炉技术规范》（HG/T20658-2014）第4.2.1条	结构符合规范要求	符合
42	保护性等电位连接的所有部分应能承受装置预计生命周期内产生的所有内部和外部（包括机械、	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》	炉体电加热系统保护性等电位连接的所有部分能承受装置预计生命周期内产	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	热和腐蚀）影响	（GB/T5959.1-2019）第7.6.6条	生的所有内部和外部影响	
43	在装置或设备中应采取措施，防止过大的保护性导体电流影响装置的安全或正常运行。应确保供给设备和由设备产生的所有频率的电流的兼容性。	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》（GB/T5959.1-2019）第7.8.1条	炉体电加热系统已采取措施防止过大的保护性导体电流影响装置的安全或正常运行	符合
44	所有的导体应能在其最高预期环境温度下运行而不过热，且应由在恒定导体温度下不会性能降低的导电材料制成	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》（GB/T5959.1-2019）第7.10.2条	炉体电加热系统所有的导体应能在其最高预期环境温度下运行而不过热	符合
45	距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道护工作面的所有敞开边缘是否设置防护栏杆	《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第4.1.1条	设置了防护栏杆	符合
46	防护栏杆及钢平台是否采用焊接连接	《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）第4.5.1条	采用焊接连接	符合
47	平台钢梁是否平直，铺板是否平整，是否没有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷	《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）第4.5.4条	平台钢梁平直，铺板平整，没有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷	符合
48	是否对防护栏杆及钢平台进行合适的防锈剂防腐涂装	《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）第4.6.2条	对防护栏杆及钢平台进行了合适的防锈剂防腐涂装	符合
49	当平台、通道及作业场所距基准面高度小于2m时，防护栏杆高度是否不低于900mm	《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）第5.2.1条	不低于900mm	符合
50	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是否不低于1050mm	《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）第5.2.2条	不低于1050mm	符合
51	反应物料的紧急切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故	《国家安全监管总局关于公布首批重	设有反应物料的紧急切断系统、紧急冷却系统、安	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等	点监管的危险化工工艺目录的通知》	全泄放系统及可燃和有毒气体检测报警装置	
52	生产、储存重点监管的危险化学品的企业，应根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理。对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源的企业的生产储存装置，应装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）	装备了功能完善的自动化控制系统，能够实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测	符合
53	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，应设有毒气体探测器；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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第3.0.1条	设置有毒气体检测报警器	符合
54	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第3.0.2条	氯化车间有毒气体的检测报警采用两级报警	符合
55	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第3.0.3条	氯化车间有毒气体检测报警信号送至控制室进行显示报警	符合
56	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第3.0.6条	氯化车间有毒气体探测器为固定式	符合
57	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第3.0.8条	氯化车间有毒气体检测报警系统独立于其他系统单独设置	符合
58	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、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019	氯化车间有毒气体检测报警系统采用双电源供电，UPS作为不间断电源，满足一级负荷中特别重要负	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	考虑，宜采用UPS电源装置供电。	）第3.0.9条	荷要求	
59	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第4.2.2条	设置的有毒气体报警器覆盖范围能够满足需求	符合
60	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m～0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方0.5m～1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源0.5m~1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第6.1.2条	氯化车间有毒气体探测器的安全高度为距地面0.3m，符合要求	符合
61	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第6.1.5.2条	氯化车间设有事故通风与报警器连锁	符合
62	电气设备穿钢管配线是否符合规范要求	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第5.4.3条第4款	氯化车间电气设备穿钢管配线，符合规范要求	符合
63	敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞是否采用非燃性材料严密堵塞	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第5.4.3条第2款	电缆或钢管所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞是采用非燃性材料严密堵塞	符合
64	粉尘爆炸危险场所除尘系统不应与带有可燃气体、高温气体或其他工业气体的风管及设备连通。	《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018）第8.1.2条	石油焦粉除尘设施未与其他可燃气体、高温气体或其他工业气体的风管及设备连通	符合
65	除尘系统的导电部件应进行等电位连接，并可靠接地，接地电阻应小于100Ω；管道连接法兰应采用跨接线。	《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018）第8.1.5条	石油焦粉除尘设施的导电部件进行等电位连接，并可靠接地，接地电阻小于100Ω；管道连接法兰应采用跨接线	符合
66	除尘器与进、出风管及卸灰装置的连接宜采用焊接，如采用法兰连接，应按照防静电措施要求进行导电跨接。	《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ4273-2016）第5.1.3条	该企业除尘器与进、出风管及卸灰装置的法兰进行导电跨接	符合
67	除尘器灰斗下部应设锁气卸灰装置，卸灰工作周期的设计应使灰斗内无粉尘堆积。	《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》	除尘器灰斗下部设锁气卸灰装置，并按时清理	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
		（AQ4273-2016）第5.1.6条		
锆冶炼车间				
68	厂房（仓库）的建筑构件应采用不燃烧体。当生产厂房（仓库）内可能散发（落）密度大于同一状态空气密度的可燃气体以及易燃爆的粉料（尘）时，应采用不发火花的楼、地面，且不宜设置地坑及地沟。厂房（仓库）的墙面应平整、光滑，房（仓库）内裸露金属构件（含管道）应采取导除静电的可靠措施。	《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）第4.6.3条	厂房的建筑构件应采用不燃烧体，采用不发火花的楼、地面，裸露金属构件采取导除静电措施	符合
69	湿法冶金工艺中采用高温、高压的生产装置（高压釜、内蒸器溶出器）应设置温度、压力监测、报警和泄压排放以及应急切换等联锁装置，并应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB150的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）第4.6.4条	湿法冶金工艺中采用高温、高压的生产装置设置温度、压力监测、报警和泄压排放以及应急切换等联锁装置	符合
70	建筑的耐火等级是否不低于二级	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.2.2条	锆冶炼车间耐火等级为二级	符合
71	生产车间是否不设置在地下或半地下	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.7条	生产车间未设置地下或半地下	符合
72	厂房内是否未设置员工宿舍，办公室、休息室	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.8条	员工宿舍、办公室、休息室未设置在厂房内	符合
73	厂房的安全出口，是否不小于2个，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离是否不小于5m	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.1条、3.7.2条	锆冶炼车间有安全出口3个个，位于车间中部和两端，相互间距均大于5m	符合
74	厂房建（构）筑应符合《建筑设计防火规范》中的有关规定	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.3.1条	锆冶炼车间的建筑面积、耐火等级、防火分区符合要求	符合
75	厂房内是否不采用明火采暖	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第10.2.2条	未采用明火采暖	符合
76	防爆区域内的所有金属设备、管道等是否设静电接地，非导体设备、管道、储罐等是否设了间接接地（包括法兰）	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第3.2.4条	已设置接地装置	符合
77	化工装置内的各种散发热量的设备和管道是否采取有效的隔热措	《化工企业安全卫生设计规范》	高温设备、管道采取用岩棉保温	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	施。设备及管道的保温设计是否符合《设备及管道保温技术通则》	（HG20571-2014）第4.2.3条		
78	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时是否有便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台围栏等附属设施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.1条	易发生坠落危险场所设有便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台围栏等附属设施	符合
79	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.6.2条	电机转动部分外露处有防护罩	符合
80	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，是否设可靠接地装置	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第3.4.1条	电气设备有符合要求的接地装置	符合
81	生产装置的照明是否符合《工业企业照明设计标准》	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第5.5.1条	生产装置的照明符合要求	符合
82	设备、管线，是否按有关标准的规定涂识别色	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第6.7.4条	设备、管线按规定涂识别色	符合
83	使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于5m，二者与作业地点间距不应小于10m，并应设置防晒设施与防倾倒措施	《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）第5.2条	北锆车间内，氧气、乙炔钢瓶储存位置间距小于5m	不符合

小结：不符合项如下：

（1）氯化车间设置休息室；

（2）氯气管架未设置限高标识；

（3）氯气管道未设置流向标识；

（4）正压式空气呼吸器的气压不足；

（5）北锆车间内，氧气、乙炔钢瓶储存位置间距小于 5m。

F.3.1.3 公用工程和辅助设施单元安全检查表

表 F.3.1-6 公用工程和辅助设施单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
一、给排水				
1	生活用水的给水系统，其供水水质是否符合现行的生活饮用水卫生标准的要求，专用的工业用水给水系统，其水质标准是否根据用户的要求确定	《室外给水设计标准》（GB50013-2018）第3.0.8条	生活用水的给水系统供水水质符合现行的生活饮用水卫生标准的要求，专用的工业用水给水系统水质标准根据用户的要求确定	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
2	循环水凉水塔是否根据防雷要求设置防雷装置	《室外给水设计标准》（GB50013-2018）第7.5.5条	设置了防雷装置	符合
3	冷却塔水池是否设置便于排除或清除淤泥的设施，冷却塔水池出口或循环冷却水泵吸水池前是否设置便于清洗的拦污滤网	《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）第3.2.11条	冷却塔水池设置了便于排除或清除淤泥的设施；冷却塔水池出口或循环冷却水泵吸水池前设置了便于清洗的拦污滤网	符合
4	厂区内的生产污水，是否根据其不同的回收、利用和处理方法设置专用的污水管道，经常受有害物质污染的场地的雨水，是否经预处理后接入相应的污水管道	《室外排水设计规范》（GB50014-20016）第3.1.6条	设置专用的污水管道，经常受有害物质污染的场地的雨水，经预处理后接入相应的污水管道	符合
5	污水管渠系统上是否设置事故排出口	《室外排水设计规范》（GB50014-20016）第3.1.9条	设置了事故排出口	符合
二、供配电				
6	配电室内除本室需用的管道外，是否没有其它的无关管道通过。室内管道上是否未设置阀门和中间接头；水汽管道与散热器的连接应采用焊接。配电屏的上方是否未设管道	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第3.1.4条	配电室内只有取暖管道，取暖管道在配电室内未设阀门和中间接头，配电屏上方无管道	符合
7	落地式配电箱的底座周围是否采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第3.1.5条	底座周围设挡板等相应封闭措施	符合
8	配电室屋顶承重构件的耐火等级是否低于二级	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第3.3.1条	配电室耐火等级为二级	符合
9	配电室长度超过7m时是否设两个出口，，配电室门向外开启	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第3.3.2条	配电室设2个出口，门向外开启	符合
10	配电室内的电缆沟是否采取防水和排水措施	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第3.3.4条	电缆沟采取了防水及排水措施	符合
11	配电室的门、窗关闭是否密合；与室外相通的洞、通风孔是否设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第3.3.7条	门窗密合，与室处相通洞口设有符合要求网罩	符合
12	配电线路是否装设短路保护、过负载保护和接地故障保护	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第4.1.1条	配电线路设有相应短路保护、过载保护及相应的接地保护	符合
13	保护器是否装设在操作维护方	《低压配电设计规	保护器的安装符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	便，不易受机械损伤，不靠近可燃物的地方，并采取避免保护电器运行时意外损坏对周围人员造成伤害的措施	范》（GB50054-2011）第4.5.1条		
14	落地式配电箱的底部是否抬高，高出地面的高度室内不低于50mm，其底座周围是否采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第4.2.1条	落地式配电箱的底部抬高，高出地面50mm以上；其底座周围采取封闭措施，能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内	符合
15	配电线路是否装设短路保护和过负载保护	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第6.1.1条	装设了短路保护和过负载保护	符合
16	配电室内是否设有应急照明灯	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第11.3.1条	设有应急照明灯	符合
三、防雷防静电				
17	各类防雷建筑物是否设内部防雷装置	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.1.2条	设有内部防雷装置	符合
18	第二类防雷建筑物外部防雷装置的接地是否和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.3.4条	第二类防雷建筑物外部防雷装置的接地和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接	符合
19	第三类防雷建筑物防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引人的金属管线做等电位连接。外部防市装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.3.4条	第三类防雷建筑物防雷装置的接地与电气和电子系统等接地共用接地装置	符合
20	具有2区爆炸危险环境的第二类防雷建筑物，其防雷电感应的措施是否符合下列要求： 1、建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上； 2、平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于100 mm时应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于30m；交叉净距小于100mm时，其交叉处也应跨接。但长金属物连接处可不跨接； 3、建筑物内防雷电感应的接地干线与接地装置的连接不应少于两处	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.3.7条	具有2区爆炸危险环境的第二类防雷建筑物的防雷电感应的措施符合上述要求	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
21	需要保护的电子信息系统是否采取等电位连接与接地保护措施	《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）第5.1.2条	采取了等电位连接与接地保护措施	符合
22	电子信息系统设备由TN交流配电系统供电时，配电线路是否采用TN-S系统的接地方式	《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）第5.4.1条	采用TN-S系统的接地方式	符合
23	在静电危险场所，所有属于静电导体的物体必须接地。对金属物体是否采用金属导体与大地做导通性连接，对金属以外的静电导体及亚导体则是否作间接接地	《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）第6.1.2条	加氢罐未进行接地	不符合
24	所有静电危害场所是否设立明显的危险标志，静电危害场所是否有接地点、使用的防静电用品、必备的衣物等	《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）第5.4条	所有静电危害场所设立了明显的危险标志；静电危害场所有接地点、使用的防静电用品、必备的衣物等	符合
25	在爆炸危险区域内设计有静电接地要求的管道，当每对法兰或其他接头间电阻值超过0.030时，应设导线跨接	《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)第7.13.1条	氢气管道缺少法兰跨接	不符合
26	电气设备的金属外壳、金属框架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部份是否接地	《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）第6.1.1.4.1条	电气设备的金属外壳、金属框架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部份均接地	符合
27	柜、台、箱装有电器的可开启门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于4mm^{2}的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并应有标识	《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2015)第5.1.1条	氯化车间配电柜缺少PE跨接	不符合
四、采暖通风				
28	选择散热器时应符合下列规定： 1、应根据供暖系统的压力要求确定散热器的工作压力，并应符合国家现行相关产品标准的规定 2、放散粉尘或防尘要求较高的工业建筑应采用易于清扫的散热器； 3、具有腐蚀性气体的工业建筑活相对湿度较大的房间应采用耐腐蚀的散热器； 4、采用钢制散热器时应满足产品对水质的要求，在非供暖季节供暖系统应充分保养； 5、采用铝制散热器时，应选用防腐型铝制散热器，并应满足对水质的要求；	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）第5.3.1条	符合相关规定	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	6、蒸汽供暖系统不应采用板型活扁管型散热器，并不应采用薄钢板加工的钢制柱型散热器 7、安装热量表和恒温阀的热水供暖系统采用铸铁散热器时，应采用内腔无砂型 8、应采用外表面刷非金属性涂料的散热器			
29	布置散热器时应符合下列规定： 1、散热器宜布置在外墙窗台下 2、两道外门之间的门斗不应设置散热器	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）第5.3.2条	按要求布置	符合
30	散热器应明装。确实需要安装时装饰罩应有合理的气流通道、足够的通道面积，并应方便维修	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）第5.3.3条	散热器明装	符合
31	散热器供暖系统的供水、回水、供汽和凝结水管道在热力入口处与下列系统宜分开设置 1、通风、空气调节系统； 2、热风供暖和热空气幕系统； 3、地面辐射供暖系统 4、生产供热系统 5、生活热水供应系统 6、其他需要单独热计量的系统	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）第5.8.2条	已按规定分开设置	符合
32	厂房采用自然通风时，应符合下列规定： 1、消除工业厂房余热、余湿的通风，宜采用自然通风； 2、厂房内散放的有害气体比空气轻时，宜采用自然 3、通风； 4、无组织排放将造成室外环境空气质量不达标时，不应采用自然通风 5、周围空气被粉尘或其他有害物质严重污染的生产厂房，不宜采用自然通风	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）第6.2.1条	采用自然通风的厂房符合相关要求	符合
33	机械送风系统进风口的位置应符合下列规定： 1、应直接设置在室外空气较清洁的地点； 2、近距离内有排风口时，应低于排风口； 3、进风口的下缘距室外地坪不宜小于 2m，当设置在绿化地带时，不宜小于 1m； 4、避免进风排风短路	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）第6.3.5条	机械送风系统进风口的位置符合相关规定	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
五、自动控制				
34	控制室应远离高噪声源。	《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第3.2.4条	控制室远离高噪声源	符合
35	控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。	《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第3.2.5条	控制室远离振动源和存在较大电磁干扰的场所	符合
36	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第3.2.6条	控制室未与危险化学品库相邻布置	符合
37	操作室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防滑建筑材料，也可采用防静电活动地板；机柜室应采用防静电活动地板。	《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第3.4.7条	控制室采用防静电活动地板	符合
38	控制室应设置应急照明系统，并应符合一下规定： 1）应急电源应在正常供电中断时，可靠供电20min～30min； 2）操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于100lx； 3）其他区域的照度标准值应为30lx～50lx。	《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第3.5.6条	控制室设置应急照明系统	符合
39	控制室内应设置消防设施。	《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第3.9.2条	控制室内设置消防设施	符合
40	DCS应采用UPS电源装置供电。	《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）第13.1.1条	DCS采用UPS电源供电	符合
41	DCS接地系统应采用等电位接地技术。	《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）第13.2.1条	DCS接地系统采用等电位接地技术	符合
42	控制系统控制方案变更应办理审批手续	《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统（DCS）第2部分：管理要求》（GB/T33009.2-2016）第5.9.2条	控制系统方案有变更审批制度	符合
43	控制系统应建立策略与规程来确保纸质版、电子版以及其他介质内信息的更新、保留、破坏、清除等的详细记录；应采取方法与措施确保数据在备份与记录过程中不受到破坏。	《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统（DCS）第2部分：管理要求》（GB/T33009.2-201	该企业设有管理制度及操作规程确保控制系统的记录保留，记录保存情况较好	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
		6）第5.11.2条		
44	火灾自动报警系统是否设有自动和手动两种触发装置	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第3.1.2条	设有自动和手动两种触发装置	符合
45	从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的步行距离是否不大于30m	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第6.3.1条	手动报警按钮的设置间距符合要求	符合
46	手动火灾报警按钮是否设置在明显的和便于操作部位，当采用壁挂方式安装时，是否有明显标志	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第6.3.2条	设置在明显的和便于操作部位；采用壁挂方式安装时有明显标志	符合
47	氯气列为重点监管的危险化学品，企业是否根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理，对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源的企业的生产储存装置，是否装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》	已装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理；生产、储存装置装备了自动化控制系统，实现对温度、压力等重要参数的实时监测	符合
48	是否对照该公司涉及的危险化工工艺及其特点，确定重点监控的工艺参数，装备和完善自动控制系统，大型和高度危险化工装置是否按照推荐的控制方案装备紧急停车系统	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》	生产过程中涉及的氯化工艺属于危险化工工艺，工艺装置装设了自动化控制系统（DCS系统）	符合
六、消防				
49	灭火器是否设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.1.1条	灭火器均设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散	符合
50	灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第7.1.3条	设置位置和数量符合要求	符合
51	消防泵房等重要岗位内是否设应急照明灯，应急照明时间不应小于30min	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第11.1.3条第11.3.1条	重要岗位及泵房内设有符合要求的应急照明灯	符合
52	是否设置室外和室内消火栓	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第8.1.2条第8.2.1条	设有室外消防栓 车间内设有室内消火拴	符合
53	系统应急启动后，灯具在自带蓄电池供电状态下的最小初装持续应急工作时间不应小于表7的规定生产者应根据灯具适用场所所	《消防应急照明和疏散指示系统》(GB 17945-2024）第5.5.1.5条	消防应急照明系统的应急工作时间为90min，且不小于灯具本身标称的应急工作时间	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	需持续应急工作时间要求，标称灯具最小初装持续应急工作时间			
54	建筑的室外消火栓用水量是否不小于40L/s	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.3.1条	供水能力符合要求	符合
55	建筑的室内消防水量是否不小于20L/s	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.4.1条	供水能力符合要求	符合
56	合用消防给水系统当生活、生产用水达到最大小时用水量时（淋浴用水量可按 15%计算，浇洒及洗刷用水量可不计算在内），仍应保证消防给水系统所需的设计额定流量	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.5.1条	生产、生活用水及消防水合用一水池，水池容积5000m^3，可以满足消防供水需求	符合
57	区域消防给水系统的设计额定流量和压力应满足其所服务的任何一栋建筑构物的各种水灭火系统同时灭火所需的消防用水量和压力	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.5.4条	供水压力符合要求	符合
58	消防水源水质在任何时间应能满足其所服务的水灭火系统灭火功能的要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第5.1.1条	厂内蓄水池容积5000m^3，厂区供水水源引自女儿河水源和姜屯提水站，通过二条DN500、DN600供水管路引入厂区，供水能力750 m^3/h，可以满足消防供水需求	符合
59	消防水池的有效容积应根据补水水源情况和供水能力，以及消防给水系统的设计流量和火灾延续时间来确定	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第5.3.1条	厂内蓄水池容积5000m^3，可满足消防需求	符合
60	消防用水与生产、生活用水合并的水池，应有确保消防用水不被挪作他用的技术设施	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第5.3.5条	有限位设置	符合
61	寒冷地区的消防水池应有防冻设施，可采用覆土、保温墙和余热蒸汽等措施保温	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第5.3.6条	水池埋地设置	符合
62	消防水池的总有效容积大于500m^{3}时应设置2座独立的消防水池，且有效容积宜相等	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第5.3.7条	分为3个水池	符合
63	消防水池应设置就地水位显示装置，并应有最高和最低报警水位，且应在消防控制室显示	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第5.3.11条	有液位计、液位报警	符合

小结：通过对中信（辽宁）新材料科技股份有限公司的公用工程和辅助

设施单元安全设施设置较为全面，下列问题尚应完善：

（1）加氢罐未进行接地；

（2）氢气管道缺少法兰跨接；

（3）氯化车间配电柜缺少 PE 跨接。

F.3.1.4 安全管理单元

表 F.3.1-7 安全管理单元检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	辽安监管三〔2016〕25号第11条	已为工作人员发放符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	符合
2	企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	辽安监管三〔2016〕25号第13条	已建立安全生产管理机构，配备10名专职安全生产管理人员（危险化学品生产行业）。配备的专职安全生产管理人员能够满足安全生产的需要。	符合
3	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。企业应当根据本次改扩建工程内容，结合现有安全生产责任制，完善全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	辽安监管三〔2016〕25号第14条	已建立全员安全责任制，符合上述要求。	符合
4	企业应制定下列主要安全生产规章制度： 1）安全生产例会等安全生产会议制度； 2）安全投入保障制度； 3）安全生产奖惩制度； 4）安全培训教育制度； 5）领导干部轮流现场带班制度； 6）特种作业人员管理制度； 7）安全检查和隐患排查治理制度； 8）重大危险源评估和安全管理制度； 9）变更管理制度； 10）应急管理制度； 11）生产安全事故或者重大事件管理制度； 12）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度； 13）工艺、设备、电气仪表、公	辽安监管三〔2016〕25号第15条	已建立上述制度。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	用工程安全管理制度； 14）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度； 15）危险化学品安全管理制度； 16）职业健康相关管理制度； 17）劳动防护用品使用维护管理制度； 18）承包商管理制度； 19）安全管理制度及操作规程定期修订制度； 20）建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度。			
5	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	辽安监管三〔2016〕25号第16条	已制定岗位操作安全规程。	符合
6	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。 企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。 本条第一、二、三、四款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。	辽安监管三〔2016〕25号第17条	企业安全生产管理人员具备相应学历，并已取得主要负责人和安全管理人员证书。已配备注册安全工程师，特种作业人员已取得相应特种作业证书。	符合
7	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	辽安监管三〔2016〕25号第18条	企业已按照国家规定提取并投入安全生产有关的费用。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
8	企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	辽安监管三〔2016〕25号第19条	已为从业人员缴纳保险费。	符合
9	大力推行安全生产责任保险。	安委办（2016）11号第三条（一）	企业已购买安全生产责任险。	符合
10	做好使用注册安全工程师工作。	安委办（2016）11号第四条（三）	企业按照要求配备2名注册安全工程	符合
11	安全生产责任不落实问题。	安委〔2021〕12号第二条（二）	企业已严格落实安全生产责任制。	符合
12	企业对照《危险化学品企业双重预防机制数字化建设运行成效评估标准》开展自评，形成问题清单，及时纠偏，优先解决未使用移动终端开展隐患排查、隐患排查与日常巡检“两张皮”、隐患排查任务未覆盖所有相关岗位、系统功能不完善等突出问题。	应急厅〔2023〕5号	企业已建立双重预防机制，定期进行隐患排查。	符合
13	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。推动涉及重点监管危险化工工艺的生产装置实现全流程自动化控制。2022年底前所有涉及硝化、氯化、氯化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不得布置在装置区内，已建成投用的必须于2020年底前完成整改;涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB 50779-2012)，在2020年底前完成抗爆设计、建设和加固。具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房(含装置或车间)和仓库内的办公室、休息室、外操室、巡检室，2020年8月前必须予以拆除。	安委〔2020〕3号	企业涉及两重点一重大部分已设置可燃/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，控制室未设置在装置区，厂房和仓库内未设置办公室、休息室、外操室、巡检室。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
14	提高从业人员准入门槛。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。	安委〔2020〕3号	主要负责人具备化学学历，安全管理人员具备化学、化工、安全等大专及以上学历。	符合
15	企业应当符合下列应急管理要求： （一）按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案； （二）建立应急救援组织，规模较小的企业可以不建立应急救援组织，但应指定兼职的应急救援人员。 （三）配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。 生产、储存和使用吸入性有毒有害气体的企业，除符合本条第一款的规定外，还应当配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，还应当设立气体防护站（组）。	辽安监管三〔2016〕25号第22条	已编制应急预案并进行备案，配备必要的应急救援器材、设备和物资，并定期检查、维护。	符合
16	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立、健全本单位安全生产责任制； （二）组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施；	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	建立了安全生产责任制、管理制度、操作规程、工艺规程、生产安全事故应急救援预案。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	（五）督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。			
17	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	设置安全管理机构责安全生产工作，配备10名专职安全生产管理人员。	符合
18	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、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。考核不得收费。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	企业安全负责人、安全生产管理人员已培训。	符合
19	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	均经过企业的安全培训。	符合
20	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种作业人员均已经过培训。	符合
21	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	已配备并发放劳动防护用品。	符合
22	企业必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	已为员工缴纳工伤保险。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
23	作业人员应穿防静电工作服、戴手套和口罩等防护用具，禁止穿钉鞋。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）第8.2条	已为员工配备需要的防护用品。	符合
24	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《特种设备安全监察条例》第二十六条	建立了特种设备档案。	符合
25	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前1个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。 检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》第二十六条	压力管道已检测合格。	符合
26	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》第二十七条	可燃/有毒气体报警器、安全阀、压力表均进行检测并提供检测报告。	符合
27	特种设备安全监督管理部门应当制定特种设备应急预案。特种设备使用单位应当制定事故应急专项预案，并定期进行事故应急演练。	《特种设备安全监察条例》第六十五条	特种设备已编制专项预案。	符合
28	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《特种设备安全法》第34条	建立了相关制度。	符合
29	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。	《特种设备安全法》第39条	特种设备进行维修保养。	符合

小结：通过对中信（辽宁）新材料科技股份有限公司安全管理单元的检查表分析，该公司制定了全员安全生产责任制、事故应急预案等管理措施，对作业人员进行了安全培训，定期巡检，制定了成立安全管理机构和配备安全管理人员的文件，安全管理符合相关要求。

F.3.1.5 重大生产安全事故隐患判定

根据《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）》及《工贸企业重大事故隐患判定标准》对该公司进行判定，情况汇总如下：

表 F.3.1-8 重大生产安全事故隐患排查表

序号	控制及管理要求	检查依据	检查记录	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	安监总管三〔2017〕121号	该单位主要负责人和安全生产管理人员取得相关证书。	符合
2	特种作业人员未持证上岗。	安监总管三〔2017〕121号	特种作业人员已取得特种作业操作证。	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	安监总管三〔2017〕121号	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部防护距离符合要求。	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	安监总管三〔2017〕121号	氯化生产装置已设置DCS控制系统及紧急停车系统。	符合
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	安监总管三〔2017〕121号	未构成重大危险源。	无关
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	安监总管三〔2017〕121号	无全压力式液化烃储罐。	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	安监总管三〔2017〕121号	未涉及上述气体充装。	无关
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	安监总管三〔2017〕121号	锆产品事业部氯化车间所用氯气由中信钛业公司液氯储罐通过管输提供，中信钛业股份有限公司与该公司同属于中信金属集团有限公司子公司，位于一个厂区内。	符合
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	安监总管三〔2017〕121号	无电力线穿越厂区。	符合
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	安监总管三〔2017〕121号	生产装置经正规设计，并进行了设计诊断。	符合
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	安监总管三〔2017〕121号	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警	安监总管三〔2017〕121号	设置可燃/有毒气体报警装置，爆炸危险场所按国	符合

序号	控制及管理要求	检查依据	检查记录	结论
	装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。		家标准安装使用防爆电气设备，符合国家相关要求。	
13	控制室或机柜室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	安监总管三〔2017〕121号	控制室单独布置，面向的装置不具有爆炸性，符合要求。	符合
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	安监总管三〔2017〕121号	生产装置设置双重电源供电，自动化控制系统设置不间断电源。	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安监总管三〔2017〕121号	安全阀等安全附件正常投用	符合
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	安监总管三〔2017〕121号	已建立全员责任制，制定生产安全事故隐患排查治理制度。	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	安监总管三〔2017〕121号	已制定操作规程和工艺控制指标。	符合
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	安监总管三〔2017〕121号	已制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并认真执行。	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	安监总管三〔2017〕121号	未涉及上述内容。	无关
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	安监总管三〔2017〕121号	无超量、超品种储存危险化学品现象，禁配物质混放混存现象。	符合
《工贸企业重大事故隐患判定标准》排查情况				
1	（一）未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；	第三条	不涉及	/
2	（二）特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；		特种作业人员持证上岗	符合
3	（三）金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。		主要负责人、安全生产管理人员持证上岗。	符合
4	（一）会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等6类人员聚集场所，以及钢铁水罐冷（热）修工位设置在铁水、钢水、液渣吊运跨的地坪区域内的；	第四条	冶金部分车间不涉及	/
5	（二）生产期间冶炼、精炼和铸造生产区域的事故坑、炉下渣坑，以及熔融金属泄漏和喷溅影响范		金属热法生产金属铬范围内无积水。	符合

序号	控制及管理要求	检查依据	检查记录	结论
	围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运和地面运输通道等6类区域存在积水的；			
6	（三）炼钢连铸流程未设置事故钢水罐、中间罐漏钢坑（槽）、中间罐溢流坑（槽）、漏钢回转溜槽，或者模铸流程未设置事故钢水罐（坑、槽）的；		不涉及	/
7	（四）转炉、电弧炉、AOD炉、LF炉、RH炉、VOD炉等炼钢炉的水冷元件未设置出水温度、进出水流量差等监测报警装置，或者监测报警装置未与炉体倾动、氧（副）枪自动提升、电极自动断电和升起装置联锁的；		不涉及	/
8	（五）高炉生产期间炉顶工作压力设定值超过设计文件规定的最高工作压力，或者炉顶工作压力监测装置未与炉顶放散阀联锁，或者炉顶放散阀的联锁放散压力设定值超过设备设计压力值的；		不涉及	/
9	（六）煤气生产、回收净化、加压混合、储存、使用设施附近的会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室等6类人员聚集场所，以及可能发生煤气泄漏、积聚的场所和部位未设置固定式一氧化碳浓度监测报警装置，或者监测数据未接入24小时有人值守场所的；		不涉及	/
10	（七）加热炉、煤气柜、除尘器、加压机、烘烤器等设施，以及进入车间前的煤气管道未安装隔断装置的；		不涉及	/
11	（八）正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力小于30kPa，或者同一煤气管道隔断装置的两侧共用一个排水器，或者不同煤气管道排水器上部的排水管连通，或者不同介质的煤气管道共用一个排水器的。		不涉及	/
12	（一）粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建(构)筑物内，或者粉尘爆炸危险场所内设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所的；	第十一条	制粉车间设在独立一层厂房内，其内无员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所。	符合
13	（二）不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统，或者不同建（构）筑物、不		不涉及	/

序号	控制及管理要求	检查依据	检查记录	结论
	同防火分区共用一套除尘系统、除尘系统互联互通的；			
15	（四）铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式，或者其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未采取火花探测消除等防范点燃源措施的；		制粉车间，制粉设备附属的除尘设施采用负压除尘。	符合
16	（五）除尘系统采用重力沉降室除尘，或者采用干式巷道式构筑物作为除尘风道的；		不采用重力沉降室除尘，不采用干式巷道式构筑物作为除尘风道	符合
18	（七）除尘器、收尘仓等划分为20区的粉尘爆炸危险场所电气设备不符合防爆要求的；		不涉及	/
19	（八）粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前，未设置铁、石等杂物去除装置，或者木制品加工企业与砂光机连接的风管未设置火花探测消除装置的；		制粉设备设除杂装置	符合
20	（九）遇湿自燃金属粉尘收集、堆放、储存场所未采取通风等防止氢气积聚措施，或者干式收集、堆放、储存场所未采取防水、防潮措施的；		不涉及	/
21	（十）未落实粉尘清理制度，造成作业现场积尘严重的。		现场环境、地面较为整洁，积尘不严重	符合
22	本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。	第十四条	本企业正在运行中的监控、报警、防护等设施、设备、装置，正常运行、使用。	符合

小结：依据《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）》及《工贸企业重大事故隐患判定标准》对中信（辽宁）新材料科技股份有限公司提供的资料及现场情况进行判定，该公司不存在重大隐患。

F.3.1.6 危险化学品企业安全分类整治

根据《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》（应急〔2020〕84号）对该公司进行判定，情况汇总如下：

表 F.3.1-9 危险化学品企业安全分类整治检查表

一、暂扣或吊销安全生产许可证类				
序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论

1	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置，未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	应急〔2020〕84号	本次为现状评价，该公司经正规设计，氯化工艺已于2020年进行了设计诊断。	符合
2	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	应急〔2020〕84号	未使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	应急〔2020〕84号	外部安全防护距离符合要求。	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。	应急〔2020〕84号	氯化工艺已装设自动化控制系统。	符合
二、停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类				
序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	未取得安全生产许可证、安全使用许可证（试生产期间除外）、危险化学品经营许可证或超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	应急〔2020〕84号	已取得安全生产许可证，未超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	符合
2	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	未涉及新开发的危险化学品及国内首次使用的化工工艺。	无关
3	一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	该公司未构成危险化学品重大危险源。	无关
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	氯化工艺已设置自动化控制系统、紧急停车系统并投入使用。	符合
5	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙$_A$类设备的房间布置在同一建筑物内。	应急〔2020〕84号	氯化车间设置休息室。	不符合

6	爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	防爆电气设备满足使用需求。	符合
7	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越除厂区外的公共区域（包括化工园区、工业园区），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	氯气管道未穿越除厂区外的公共区域。	符合
8	全压力式液化烃球形储罐未按国家标准设置注水措施（半冷冻压力式液化烃储罐或遇水发生反应的液化烃储罐除外），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	无全压力式液化烃球形储罐。	无关
9	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。（液氯钢瓶充装、电子级产品充装除外）	应急〔2020〕84号	未涉及氯气充装。	无关
10	氯乙烯气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀；氯乙烯气柜的压力（钟罩内）、柜位高度不能实现在线连续监测；未设置气柜压力、柜位等联锁。存在以上三种情形之一，经责令限期改正，逾期未改正且情节严重的。	应急〔2020〕84号	未涉及。	无关
11	危险化学品生产、经营、使用企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	应急〔2020〕84号	企业主要负责人和安全生产管理人员已依法经考核合格，并取得相应证书。	符合
12	涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。	应急〔2020〕84号	已取得氯气专业特种操作证。	符合
13	未建立安全生产责任制。	应急〔2020〕84号	已建立生产责任制。	符合
14	未编制岗位操作规程，未明确关键工艺控制指标。	应急〔2020〕84号	已编制岗位操作规程，并明确关键工艺控制指标。	符合
15	动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准，实施特殊作业前未办理审批手续或风险控制措施未落实，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	企业严格按照特殊作业管理制度执行。	符合
16	列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置未开展评估，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	不涉及上述需要开展反应风险评估的工艺。	无关
17	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	应急〔2020〕84号	不存在上述情况。	符合
三、限期改正类				

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	涉及“两重点一重大”建设项目未按要求组织开展危险与可操作性分析（HAZOP）。	应急〔2020〕84号	已开展危险与可操作性分析（HAZOP）。	符合
2	重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存（不少于30天）等功能。	应急〔2020〕84号	未构成重大危险源。	无关
3	现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置未完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时未按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估；已开展反应安全风险评估的企业未根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施，补充完善安全管控措施的。	应急〔2020〕84号	未涉及精细化工生产装置。	无关
4	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。	应急〔2020〕84号	生产装置内未设置生产装置控制室、交接班室。	符合
5	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。	应急〔2020〕84号	氯化装置已实现自动化控制。	符合
6	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	应急〔2020〕84号	控制室面向装置侧满足国家标准关于防火防爆的要求。	符合
7	未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	应急〔2020〕84号	已按照要求设置可燃/有毒气体泄漏检测报警系统；报警信号引入控制室。	符合
8	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	应急〔2020〕84号	无地区架空电力线路穿越生产区。	符合
9	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电。	应急〔2020〕84号	该公司设有双电源。	符合
10	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员不具备化工类大专及以上学历。	应急〔2020〕84号	主要负责人和安全管理人员及其他相关新入职人员符合上述要求。	符合

11	未建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人未每天作出安全承诺并向社会公告。	应急〔2020〕84号	已建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人每天作出安全承诺并向社会公告。	符合
12	危险化学品生产企业未提供化学品安全技术说明书，未在包装（包括外包装件）上粘贴、拴挂化学品安全标签。	应急〔2020〕84号	该公司提供化学品安全技术说明书。	符合
13	未将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理，或在变更时未进行安全风险分析。	应急〔2020〕84号	已将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理。	符合
14	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	应急〔2020〕84号	已配备应急救援物资。	符合

小结：依据《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应急〔2020〕84 号）对中信（辽宁）新材料科技股份有限公司进行检查，不符合项为：氯化车间设置休息室。

F.3.2 作业条件危险性分析法

根据各事业部生产车间的实际情况，分析各车间主要危险有害因素对操作人员产生伤害的潜在危险性进行分析。L（事故发生的可能性）取值参照国内同类无机化工企业相似设备的生产运行情况记录，E（暴露于潜在危险环境的分值）取值根据各岗位操作员工的工作形式（如：每日巡检的岗位，取 6），C（发生事故或危险事件可能结果的分值）取值参照国内同类无机化工企业相似设备发生类似事故时的影响范围及该公司各危险场所的周边人员情况，详见表 F3.2-1。

表 F3.2-1 作业条件危险性评价结果

生产车间	危害类别	L	E	C	D=L×E×C	危险等级
铝粒车间、原焙车间、金属铬化工车间、海波车间、冶炼车间、真空冶炼厂房、制粉厂房及压块厂房（四期）	火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险

电解精炼厂房	火灾爆炸、中毒窒息	1	3	3	9	稍有危险
钒化工车间	火灾、腐蚀灼烫、中毒	1	6	1	6	稍有危险
成品车间	火灾、中毒、灼烫	1	6	3	18	稍有危险
氯化车间	火灾、爆炸、中毒窒息	1	6	15	90	显著危险
锆冶炼车间（南）	火灾、爆炸、腐蚀	1	6	3	18	稍有危险
锆冶炼车间（北）	火灾、爆炸、腐蚀	1	6	3	18	稍有危险

结论：根据以上的计算统计结果可以看出，电解精炼厂房、钒化工车间、成品车间、锆冶炼车间（南）、锆冶炼车间（北）危险性较小，为稍有危险；铝粒车间、氯化车间为显著危险，需要注意。

F.3.3 事故后果危险性分析法

F.3.3.1 系统使用的标准及参数

（一）个人风险标准

个人风险是指假设个体100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《GB36894-2018》在役装置

个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	3.0E-5	
二级风险	1.0E-5	
三级风险	3.0E-6	
四级风险		
五级风险		
六级风险		

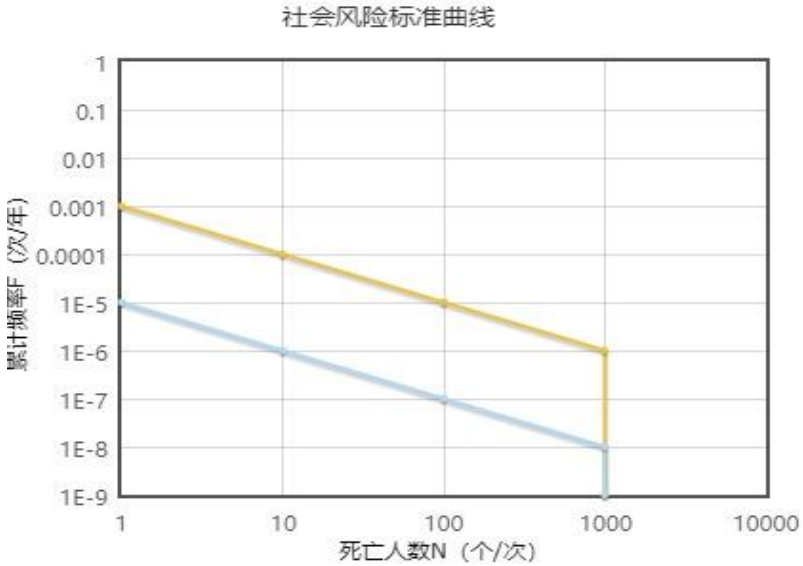
（二）社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于N人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N曲线）表示。

其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》

社会风险标准曲线



（三）气象条件

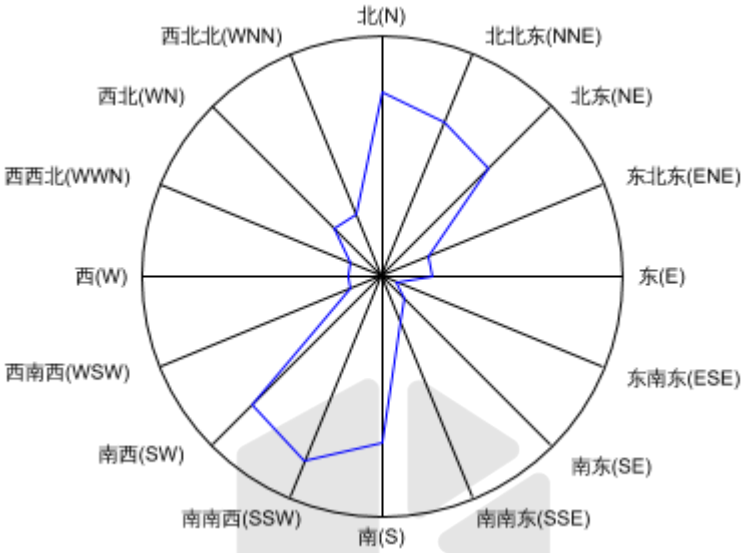
参数名称	参数取值
所在区域	锦州
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	3.0
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	298
建筑物占地百分比	0.03

（四）人口区域密度

区域人口密度（个/m^2）:0.001

（五）风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：锦州



F.3.3.2 装置基本参数

氯气缓冲罐

（1）装置基本信息

装置名称：氯气缓冲罐

装置编号：1#

装置坐标：838.2，181.8

物料名称：氯

装置类型：固定的带压容器和储罐

是否修正：否

装置体积（m^3）：2

泄漏模式：完全破裂，小孔泄漏

物料类型：毒性物质

事故类型：压力容器物理爆炸，有毒有害物质泄漏

容器最大存量（kg）：6.42

（2）事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏总量（kg）	事故类型
小孔泄漏	5	0.01667	30	0.5	有毒有害物质泄漏
完全破裂	1100	/	/	6.42	有毒有害物质泄漏，压力容器物理爆炸

（3）事故类型

1）压力容器物理爆炸

介质相态：气态

容器容积（m^3）：2

气体绝对压力（Pa）：7710000

气体绝热指数：1.35

泄漏模式	泄漏速率（kg/s）	泄漏总量(kg)
完全破裂	/	6.42

2）有毒有害物质泄漏

泄漏系数：1

容器压力（Pa）：600000

泄漏物质温度（K）：298.15

中毒浓度（mg/m^3）：88

泄漏源高度（m）：0.5

泄漏物质密度（Kg/m^3）：1410

A：-6.35

B：0.5

N：2.75

气体绝热指数：1.35

物质分子量：70.91

泄漏模式	泄漏类型	裂口面积（m^2）	泄漏时间（s）	泄漏物质总量（Kg）：
小孔泄漏	瞬时泄漏	1.9625E-5	30	0.5

完全破裂	瞬时泄漏	0.94985	60	6.42

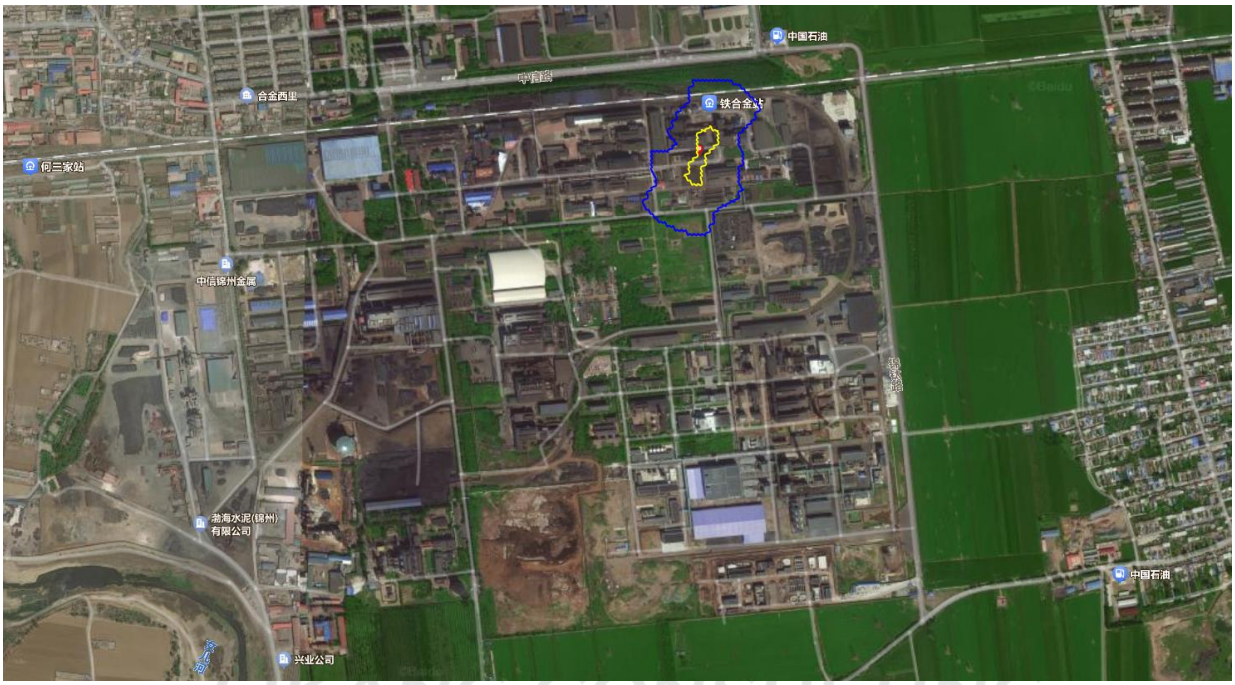
F.3.3.3 风险模拟结果

考虑多米诺效应

一、个人/社会风险模拟

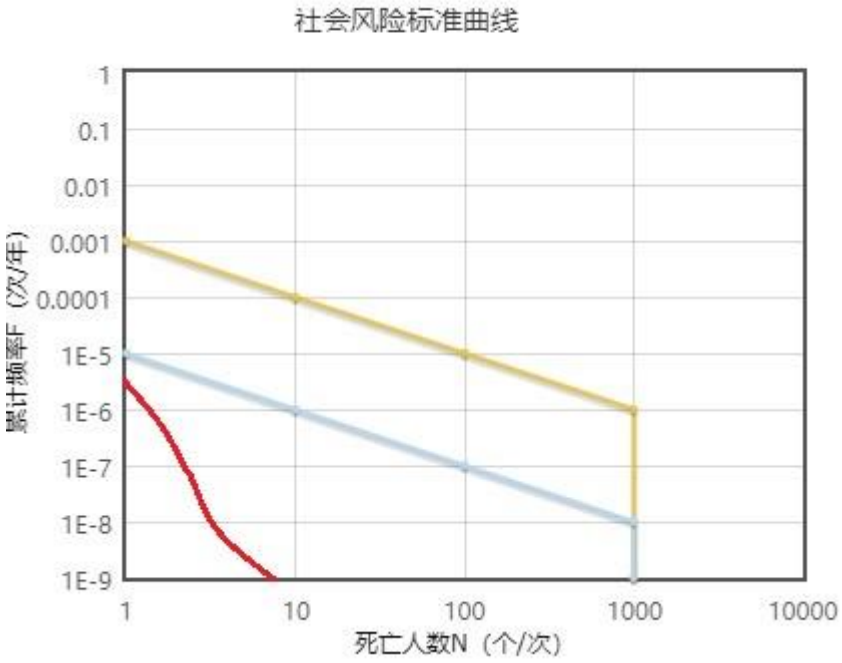
（1）区域总体

个人风险



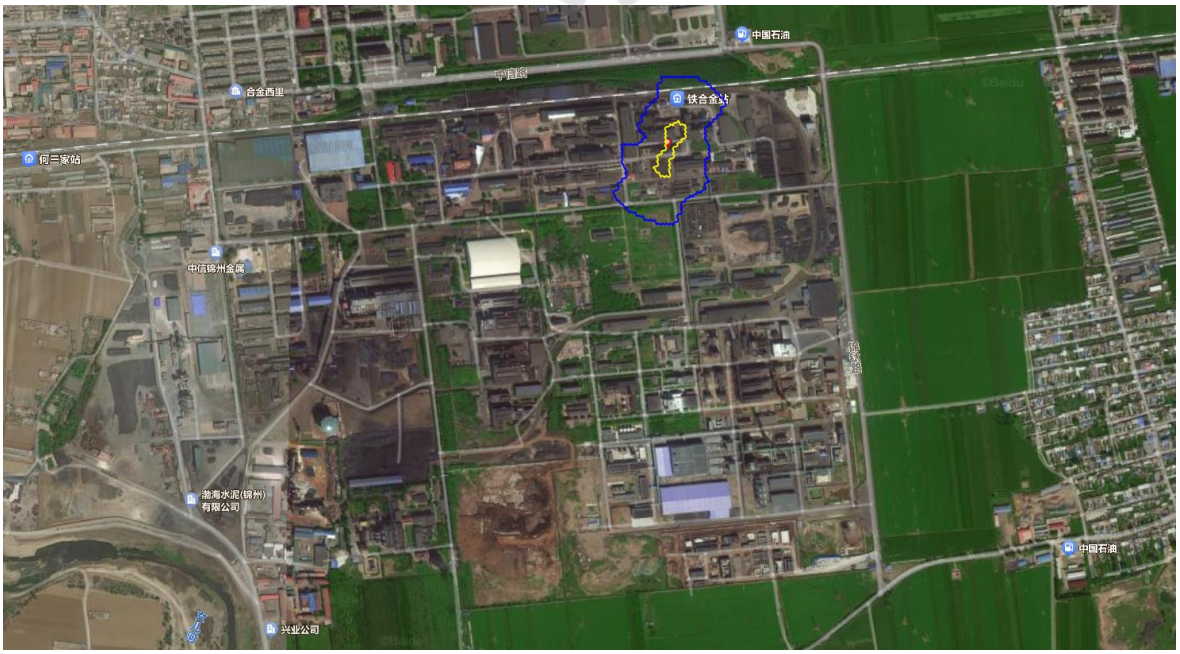
LIKANG CONSULTING

社会风险

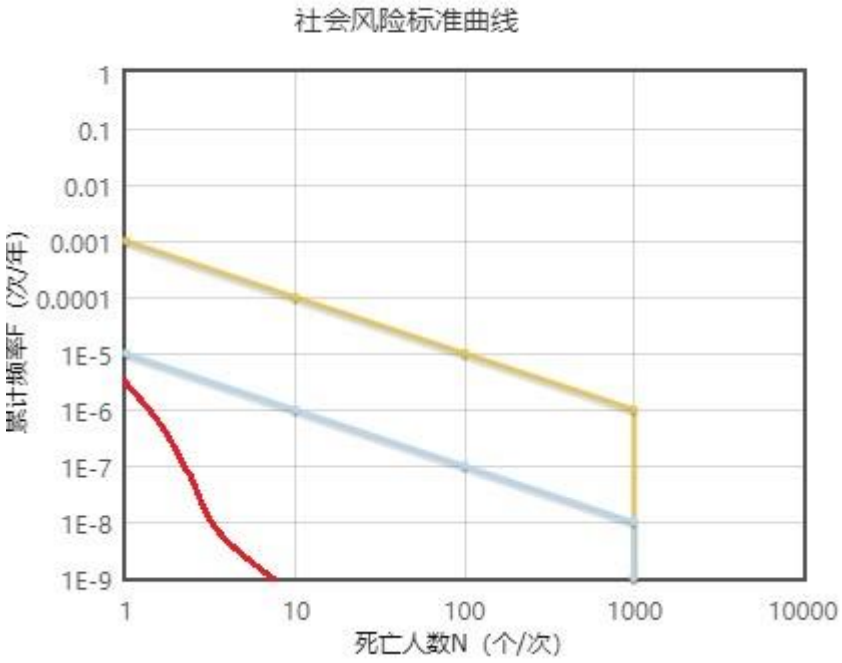


（2）氯气缓冲罐

3.1.2.1　个人风险



3.1.2.2　社会风险



二、潜在生命损失

装置/区域名称	潜在生命损失（PLL）
区域总体	2.64E-5
氯气缓冲罐	2.64E-5

F.3.3.4 事故后果模拟

输出距离是距离装置原点的距离。

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
氯气缓冲罐	完全破裂	0.000006	压力容器物理爆炸	6.50	8.00	10.50	4.50

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果（m）
氯气缓冲罐	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	4.00E-5	下风向中毒距离(m)：0.00 横风向中毒距离(m)：0.00 中毒区域面积(m2)：0.00 中毒区形成时间(s)：0.00 下风向中毒影响最远距离（m）：137.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时

					间（秒）：45.67
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质泄漏	6.00E-6	下风向中毒距离(m)：0.00 横风向中毒距离(m)：0.00 中毒区域面积(m2)：0.00 中毒区形成时间(s)：0.00 下风向中毒影响最远距离(m)：295.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：98.33

F.3.3.5 外部安全防护距离

以下是基于风险的区域总体外部安全防护距离：

F.3.3.6 各装置的多米诺半径模拟结果

多米诺半径如下：

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
氯气缓冲罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	常压容器	9.74
氯气缓冲罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	压力容器	11.71
氯气缓冲罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	长型设备	7.81
氯气缓冲罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	小型设备	7.12

氯气缓冲罐选取泄漏模式为完全破裂；事故类型为压力容器物理爆炸；目标装置类型为压力容器时，多米诺半径最大，多米诺半径模拟图如下：

F.3.3.7 小结

（1）个人和社会风险分析结果

社会曲线落在可接受区域，生产装置设置了 DCS 及 SIS 系统，氯化车间设置了有毒气体报警器，社会风险可接受。

个人风险曲线中，一级、二级、三级风险曲线范围均落在厂区范围内，一级、二级、三级风险曲线内无各类防护目标，个人风险可接受。

（2）多米诺半径模拟结果

危险化学品事故的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式单独或同时引发的。

1）火灾引发的多米诺事故

火灾是化工企业中常见的事故。火灾引发的多米诺事故主要通过两种方式：一种是火焰直接包围或接触目标设备引发事故，另外一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是燃烧液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。当目标设备与火源直接接触情况下，则大多会引发多米诺事故，而热辐射造成设备破坏则需要一定的辐射强度和时间。易燃液体容器如果处于火灾影响范围内容易引发多米诺效应。

2）爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工企业中，爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计100多起多米诺事故中，与爆炸相关的数量最多，占47%。爆炸是能量剧烈释放快速释放过程，同时伴随由近及远的传播冲击波，在绝大多数事故中，这种在空气中传播强冲击波是造成附近建筑物、设备破坏以及人员伤亡的重要原因。

3）碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸或BLEVE时，除了产生冲击波外，设备破裂产生碎片飞出，这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透力非常大，可能造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片的质量和爆炸能量转化为动量的比例来决定。由于碎片引发多米诺效应与火灾爆炸冲击波相对较少，而且碎片抛射距离可以达数百米以上，因此，在工厂设备布置时难于考虑碎片引发的多米诺效应的预防。

根据多米诺半径模拟，氯气缓冲罐多米诺半径范围内仅涉及相邻生产车间及道路，未影响厂内其他设施。氯化车间已设置DCS及SIS系统，同时设置有毒气体报警等安全设施，发生事故后，可尽量控制事故影响范围，事故后影响范围较小，多米诺范围较小。

（4）安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的相关要求，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与GB18218中规定的临界量比值之和大于或等于1的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。除上述规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满

足相关标准规范的距离要求。

该公司不涉及爆炸物，涉及有毒气体或易燃气体，但未构成重大危险源，不需要采用定量计算方法进行外部安全防护距离核算，其外部安全防护距离按照企业执行的《建筑防火设计规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等规范进行核对，该公司与周边企业安全间距满足《建筑防火设计规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等规范要求。

该公司外部安全防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的相关要求。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 4 企业提供资料目录

1.营业执照

2.危险化学品安全生产许可证

3.危险化学品登记证

4.土地使用证

5.防雷防静电检测报告

6.特种设备（含压力管道）检测报告及台账

7.安全阀、压力表检定合格证书及台账

8.可燃/有毒气体报警器检测报告及台账

9.安全管理组织机构、安全员任命文件

10.主要负责人、安全员证书及学历证

11.注册安全工程师证书

12.特种作业人员台账

13.全员安全生产责任制、安全管理规章制度及操作规程清单

14.应急救援预案备案表

15.工伤保险缴费证明

16.安责险证明

17.空气呼吸器检测报告

力康咨询 LIKANG CONSULTING

附件 5 人员资格统计表

主要负责人及安全管理人员资格证，见报告附件。

特种作业人员作业证及汇总表，见报告附件。

附件 6 法定检验、检测汇总

F.6.1 特种设备

特种设备检测报告及汇总表，见报告附件。

F.6.2 可燃/有毒气体报警器

可燃/有毒气体报警器检测报告及汇总表，见报告附件。

F.6.3 安全阀、压力表

安全阀、压力表检测报告及汇总表，见报告附件。

力康咨询
LIKANG CONSULTING