



朝阳金泰科技有限责任公司

安全评价报告

(备案稿)



被评价单位主要负责人：韩仁虎

被评价单位经办人：张浩

被评价单位联系电话：18424222331

(被评价单位公章)

2023 年 12 月 25 日

朝阳金泰科技有限责任公司 安全评价报告

(备案稿)



评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：刘 鑫

评价负责人：韩剑通

(安全评价机构公章)

2023 年 12 月 25 日

评 价 人 员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
项目名称	朝阳金泰科技有限责任公司安全评价					
评价人员	姓 名	资格证书编号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签 字
项目负责人	韩剑通	CAWS210000230100005	022734	一级	安全	
项目组成员	肖力嘉	1200000000300243	023976	三级	化工机械	
	肖凯	1500000000200849	025417	二级	电气	
	傅晓阳	1700000000300463	031622	三级	自动化	
	马帅	1700000000300422	030971	三级	化工工艺	
报告编制人	韩剑通	CAWS210000230100005	022734	一级	安全	
报告审核人	于鸿雁	S011021000110191000333	023978	一级	安全	
过程控制负责人	王春荣	1100000000300633	019363	三级	安全	
技术负责人	刘鑫	S011021000110201000330	008569	一级	化工工艺	

编制说明

朝阳金泰科技有限责任公司坐落在辽宁省朝阳市双塔区小桃村 1C 号，该公司于 2017 年 04 月 11 日注册成立，公司类型为有限责任公司，法定代表人韩仁虎，注册资本人民币 3500 万元。经营范围：危险化学品生产，危险化学品经营。朝阳金泰科技有限责任公司与朝阳金达铝业有限责任公司、朝阳金钛股份有限公司平行分公司，隶属朝阳金达集团下属子公司。

根据《危险化学品目录（2015 年版）》的规定，朝阳金泰科技有限责任公司生产过程中涉及的原料氯、硫酸（98%）和产品二氧化硫、硫酸（93%）、硫酰氯为危险化学品。根据《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）的规定，氯和二氧化硫被列入重点监管的危险化学品。根据《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，根据国办函[2021]58 号增补）的规定，硫酸属于第三类易制毒化学品。根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部[2017]公告）的规定，该企业不涉及易制爆化学品。根据《重点监管危险化工工艺目录（2013 完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年）的规定，该企业涉及的重点监管的危险化工工艺为氯化工艺。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），朝阳金泰科技有限责任公司硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间单元危险化学品重大危险源级别为三级；二氧化硫充装间单元危险化学品重大危险源级别为四级；液氯库单元危险化学品重大危险源级别为三级。

朝阳金泰科技有限责任公司各产品的生产能力为：二氧化硫 5000 吨/年、

硫酰氯 10000 吨/年、硫酸（93%）2000 吨/年。根据《危险化学品目录（2015 年版）》的规定，二氧化硫（危险化学品序号：639）、硫酰氯（危险化学品序号：2543）、硫酸（危险化学品序号：1302）为危险化学品，该企业为危险化学品生产企业。

朝阳金泰科技有限责任公司于 2021 年 01 月 27 日取得辽宁省应急管理部门颁发的安全生产许可证，许可证编号为（辽）WH 安许证字[2021]1553，许可范围为硫酸、二氧化硫、硫酰氯，许可有效期为 2021 年 01 月 27 日至 2024 年 01 月 26 日，有效期为三年。

按照《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令[2004]第 397 号，根据国务院令[2014]第 653 号修订）和《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）的有关规定，安全生产许可证有效期为 3 年。企业安全生产许可证有效期届满后继续生产危险化学品的，应当在安全生产许可证有效期届满前 3 个月提出延期申请，并提交包括具备资质的中介机构出具的安全评价报告等相关文件、资料，经市应急管理局组织审查后，经准予延期的，由辽宁省应急管理厅换发新的安全生产许可证。未取得安全生产许可证的企业，不得从事危险化学品的生产活动。

为此，朝阳金泰科技有限责任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生产工艺过程、设备、设施和管理现状等进行安全评价。

本安全评价报告是在接受朝阳金泰有限责任公司的委托后，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《危险化学品建设项目安全评价细则（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、定量分析评价的结果；安全对策措施与建议；安全评价结论；附录；附件等内容组成。

本安全评价报告在编制过程中得到了有关专家和领导的大力支持，在此表示感谢。评价报告中存在的疏漏或不足之处，敬请领导和专家指正。





目录

目录.....	I
非常用的术语、符号及代号说明	III
1 概述.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价依据.....	1
2 被评价单位概况	2
2.1 被评价单位基本情况	2
2.2.企业生产工艺、装置、储存设施等基本情况	12
3 评价范围.....	48
4 评价程序.....	49
4.1 确定评价范围	49
4.2 收集、整理所需资料	49
4.3 确定评价方法	49
4.4 定性、定量分析评价	49
4.5 与被评价单位交换意见	49
4.6 整理、归纳安全评价结果	50
4.7 编制安全评价报告	50
5 评价单元与评价方法	52
5.1 评价单元的划分	52
5.2 确定的评价方法	52
6 危险、有害因素分析结果	56
6.1 物料的危险有害因素分析汇总	56
6.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果汇总	58
6.3“两重点、一重大”辨识结果.....	58
7 定性、定量分析评价的结果	60
7.1 生产单位外部周边情况和自然条件影响分析	60
7.2 安全生产条件分析	63
7.3 定性定量评价结果	75
7.4 案例分析.....	75
8 安全对策措施与建议	81

8.1 安全管理对策措施	81
8.2 安全技术对策措施	86
8.3 整改建议	87
9 安全评价结论	88
附录 1 评价依据	89
F1.1 法律、法规	89
F1.2 规范性文件	91
F1.3 地方法规及规范性文件	95
F1.4 标准规范	96
F1.5 参考资料	100
附录 2 危险、有害因素分析过程	102
F2.1 物料的危险、有害因素分析	102
F2.2 生产过程中的危险、有害因素分析	109
F2.3 检修过程中的危险、有害因素分析	127
F2.4 危险化学品重大危险源辨识	132
附录 3 定性、定量分析过程	141
F3.1 安全检查表法	141
F3.2 危险度评价法	176
F3.3 个人风险和社会风险	177
附录 4 企业提供资料目录	206
附录 5 人员资格统计表	208
F5.1 主要负责人和安全管理人員	208
F5.2 特种设备操作人员及特种作业人员	208
附录 6 法定检验、检测汇总	209
F6.1 特种设备	209
F6.2 安全阀、压力表	209
F6.3 有毒气体检测报警器	209
评价结论汇总表	

非常用的术语、符号及代号说明

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	重大危险源	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
3	DCS	集散型控制系统
4	UPS	不间断电源
5	SIS	安全仪表系统
6	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
7	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、40工作周的平均容许接触浓度
8	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
9	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
10	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

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	℃	度	温度	14	kWh	度	电量


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；二是作为企业申请危险化学品生产企业安全生产许可证增项的必要资料，也为当地政府安全生产监督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，详见附录 1。



2 被评价单位概况

2.1 被评价单位基本情况

2.1.1 企业概况

朝阳金泰科技有限责任公司坐落在辽宁省朝阳市双塔区小桃村 1C 号，该公司于 2017 年 4 月 11 日注册成立，公司类型为有限责任公司，法定代表人韩仁虎，注册资本人民币 3500 万元。经营范围：危险化学品生产，危险化学品经营。朝阳金泰科技有限责任公司与朝阳金达铝业有限责任公司、朝阳金钛股份有限公司平行分公司，隶属朝阳金达集团下属子公司。

朝阳金泰科技有限责任公司各产品的生产能力为：二氧化硫 5000 吨/年、硫酰氯 10000 吨/年、硫酸（93%）2000 吨/年。

朝阳金泰科技有限责任公司各产品的生产能力未发生变化，本次申报安全生产许可证的危险化学品品种及其生产能力，见表 2.1-1。

表 2.1-1 申请安全生产许可证的产品及其生产能力

序号	产品名称	本次换证拟申报的生产能力	登记品种名称	危险化学品目录序号	备注
1	二氧化硫	5000t/a	二氧化硫	639	
2	硫酰氯	10000t/a	氧氯化硫	2543	氧氯化硫别名为硫酰氯；二氯硫酸；磺酰氯
3	硫酸	2000t/a	硫酸	1302	

朝阳金泰科技有限责任公司于 2021 年 01 月 27 日取得辽宁省应急管理部门颁发的安全生产许可证，许可证编号为（辽）WH 安许证字[2021]1553，许可范围为硫酸、二氧化硫、硫酰氯，许可有效期为 2021 年 01 月 27 日至 2024 年 01 月 26 日，有效期为三年。朝阳金泰科技有限责任公司自取得安全生产许可证，3 年来未发生生产安全事故；企业西南侧小白腰村已完成搬迁；

原辅材料及产品均未发生变更；主要生产工艺设备未发生变更；企业对其运行中发现的安全隐患进行了及时整改；企业按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136 号）提取和使用安全生产费用；企业制定了覆盖全员的岗位责任制、安全管理制度及操作规程，落实情况较好。

企业三年中的变化情况：

1、朝阳金泰科技有限责任公司新增《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环综合利用（柠檬酸钠法）项目》，该项目目前进行到试生产阶段。

2、朝阳金泰科技有限责任公司拟新增《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环利用(柠檬酸钠法制取二氧化硫)改扩建工程项目》已于 2023 年 08 月 23 日取得由朝阳经济技术开发区审批服务局签发的《关于<烟气回收高效循环利用（柠檬酸钠法制取二氧化硫）改扩建工程项目>项目备案证明》，文号：朝经开审备〔2023〕33 号，该项目目前进行到设立安全评价阶段。

3、朝阳金泰科技有限责任公司依据《危险化学品集中整治方案专项检查》专家组提出的问题和建议，企业将液氯气化装置从硫酰氯生产车间迁至液氯库，在液氯库内单独设置液氯气化间，并在液氯库房北侧增加独立的事故氯吸收装置。

4、朝阳金泰科技有限责任公司于 2022 年控制室搬迁至办公楼内。

5、《朝阳金泰科技有限责任公司安全设计诊断报告》由沈阳石油化工设计院有限公司于 2022 年 9 月编制完成，安全设计诊断报告中提出的问题

及建议企业已完成整改。

2.1.2 自然条件

朝阳金泰科技有限责任公司位于朝阳市双塔区。

双塔区属北温带季风气候，气候多样，由于受松岭山脉阻隔，海洋暖湿空气直接影响较小，而内蒙古高原干冷空气入侵频繁，形成了半干旱半湿润、易旱的气候，四季分明，雨热同季，日照充足，日温差较大，降水偏少。

(1) 气象条件

a) 温度

年平均气温 8.3℃

极端最高温度 42.3℃

极端最低温度 -27.9℃

最冷月均温度 -10.6℃

最热月均温度 24.1℃

b) 相对湿度

年平均相对湿度 51%

最热月相对湿度 78%

最冷月相对湿度 51%

c) 大气压

年平均大气压 96.61kPa

夏季平均大气压 95.71kPa

冬季平均大气压 97.34kPa

d) 降雨

年平均降雨量 473.8mm

月最大降雨量 297.7mm

e) 降雪

最大积雪深度 29cm

f) 风速、风向

全年主导风向 N、SW

年平均风速 2.1m/s

最大风速 23m/s

g) 雷暴

年平均雷暴日数 36.4d

年最多雷暴日数 51d

(2) 地震烈度

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），该企业所在地区朝阳市双塔区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速为 0.10g，设计地震分组为第一组。

2.1.3 地理位置、周边环境及总平面布置情况

(1) 地理位置

朝阳金泰科技有限责任公司位于辽宁省朝阳市双塔区小桃村 1C 号。

双塔区位于辽宁省西部，地理坐标为东经 120° 27，北纬 41° 35'。西距首都北京 518km，距河北省承德市 300km，东北距省会沈阳 341km，西北距

内蒙古赤峰市 176km，东南距锦州 108km，地处辽宁、河北、内蒙古三省（区）交汇处，是连接关内、东北、内蒙古的交通要冲和枢纽。朝阳金泰科技有限责任公司厂区周边公路四通八达，交通条件十分便利。

该企业所在区域地理位置如图 2.1-1。

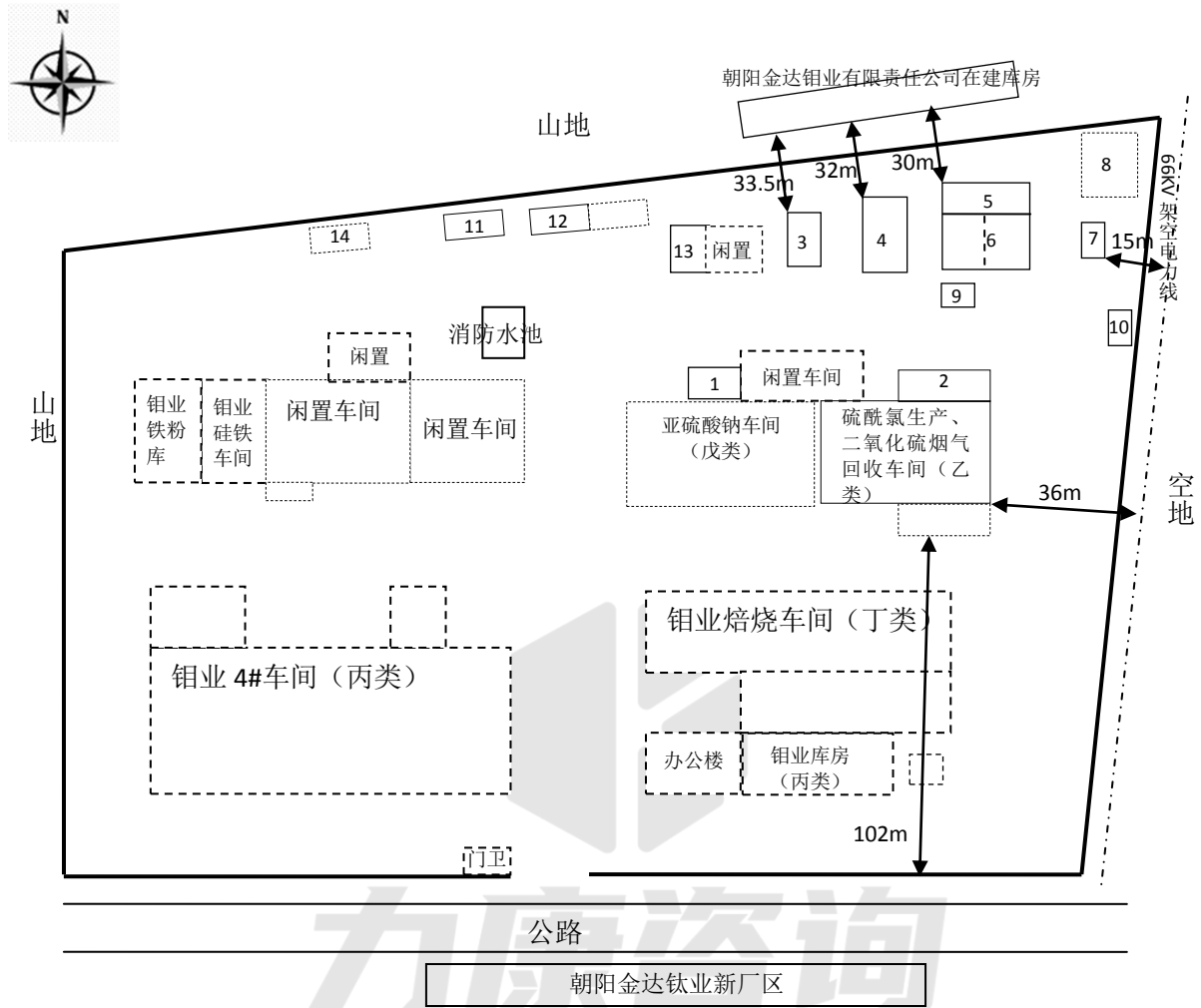


图 2.1-1 该企业地理位置图

（2）周边环境

朝阳金泰科技有限责任公司位于朝阳经济技术开发区金达钼钛产业园化工生产企业集中区，位于朝阳金达钼业有限公司厂区内。厂区东侧为 66KV 架空电力线；南侧为公路，隔路为朝阳金达钛业新厂区；西侧为山地；北侧为朝阳金达钼业有限公司在建库房（丁类）。

朝阳金泰科技有限责任公司周边情况见图 2.1-2。朝阳金泰科技有限责任公司与周边建构筑物防火间距情况，见表 2.1-2。



注：实线部分为本次评价范围内容。

图示编号为：

- 1 为硫酰氯灌装区，主要包含硫酰氯储罐以及硫酰氯灌装区
- 2 为硫酰氯车间室外装置区，主要包含循环水池、凉水塔、循环水泵房、硫酸储罐及 SO_2 中间储罐
- 3 硫酰氯库/空桶库
- 4 为液氯库及气化间
- 5 为原料库
- 6 为二氧化硫钢瓶库/二氧化硫充装区
- 7 为危废间
- 8 为二氧化硫储罐区（二期，未验收）
- 9 为应急池
- 10 和 11 为事故池
- 12 地下消防水泵房（地上为铝业循环水泵房）
- 13 为硫酰氯库房
- 14 闲置罐区

图 2.1-2 周边情况示意图

表 2.1-2 周边建构筑物的防火间距情况表（单位：m）

序号	企业内建（构） 筑物	周边建（构） 筑物	方位	规范距离 （m）	实际距离 （m）	规范依据	结论
1	硫酰氯生产、二 氧化硫烟气回 收车间（乙类， 耐火等级二级）	66 千伏电力 线 h=20m	东	1.5 倍杆高 （30m）	36	《石油化工企业设计防 火标准（2018 年版）》 （GB50160-2008） 第 4.1.9 条	符合
2		厂外道路	南	20	102	《石油化工企业设计防 火标准（2018 年版）》 （GB50160-2008） 第 4.1.9 条	符合
3		山地	西	—	—	—	—
4		山地	北	—	—	—	—
5	危废间（丙类， 耐火等级二级）	66 千伏电力 线 h=20m	东	—	—	—	—
6		空地		—	—	—	—
7	原料库（丙类， 耐火等级二级）	朝阳金达铝 业有限责任 公司在建库 房（丁类，耐 火等级二级）	北	10	30	《建筑设计防火规范 （2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.5.2 条	符合
8	液氯库（乙类， 耐火等级二级）	朝阳金达铝 业有限责任 公司在建库 房（丁类，耐 火等级二级）	北	10	32	《建筑设计防火规范 （2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.5.2 条	符合
9	硫酰氯库（戊 类，耐火等级二 级）	朝阳金达铝 业有限责任 公司在建库 房（丁类，耐 火等级二级）	北	10	33.5	《建筑设计防火规范 （2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.5.2 条	符合
10	循环水泵房	山地	北	—	—	—	—

（3）总平面布置

朝阳金泰科技有限责任公司亚硫酸钠车间及硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间位于厂区东北部，车间东侧为厂区围墙，南侧为金达铝业焙烧车间，西侧为闲置车间，北侧为硫酰氯库房、液氯库、二氧化硫充装间及危废库。

亚硫酸钠车间及硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间周围设有环形消防车道，消防车道宽不小于 6m，转弯半径不小于 12m，道路与架空管廊交叉处的净空高度为 5m，厂区道路均为混凝土路面。

- 1 为硫酰氯灌装区，主要包含硫酰氯储罐以及硫酰氯灌装区
- 2 为硫酰氯车间室外装置区，主要包含循环水池、凉水塔、循环水泵房、硫酸储罐及 SO₂ 中间储罐
- 3 硫酰氯库/空桶库
- 4 为液氯库及气化间
- 5 为原料库
- 6 为二氧化硫钢瓶库/二氧化硫充装区
- 7 为危废间
- 8 为二氧化硫储罐区（二期，未验收）
- 9 为应急池
- 10 和 11 为事故池
- 12 地下消防水泵房（地上为铝业循环水泵房）
- 13 为二氧化硫烟气回收车间拓展区域（二期，未验收）
- 14 为控制室
- 15 为硫酰氯库房

注：硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收内设有硫酰氯生产和二氧化硫烟气回收两个区域，硫酰氯生产使用原料氯气，因此二氧化硫烟气回收车间火灾危险性为乙类。

表 2.1-3 厂区内各建构筑物之间的防火间距情况表 (m)

序号	企业内建(构)筑物	周边建(构)筑物	方位	规范距离(m)	实际距离(m)	规范依据	结论
1	硫酰氯生产、 二氧化硫烟 气回收车间 (乙类)	用地边界	东	25	25.5	《石油化工企业设计 防火标准(2018 年版)》 (GB50160-2008) 第 4.2.12 条	符合
2		钼业焙烧车间(丁 类)	南	10	10.8	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.1 条	符合
3		控制室(全厂一类) (民建)		35	99	《石油化工企业设计 防火标准(2018 年版)》 (GB50160-2008) 第 4.2.12 条	符合
4		亚硫酸钠车间(戊 类)	西	不限	毗邻, 相 邻为防火 墙	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.1 条	符合
6		液氯库(乙类)	北	18.75	19	《石油化工企业设计 防火标准(2018 年版)》 (GB50160-2008) 第 4.2.12 条	符合
7		硫酰氯库/空桶库 (戊类)		10	31.5	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.1 条	符合
8	液氯库(乙 类)	原料库(戊类)	东	10	11	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.5.2 条	符合
9		硫酰氯库/空桶库 (戊类)	西	10	11	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 3.5.2 条	符合
10		厂区围墙	北	11.25	11.5	《石油化工企业设计 防火标准(2018 年版)》 (GB50160-2008) 第 4.2.12 条注 8	符合
11	危废间(丙 类)	用地边界	东	11.25	11.5	《石油化工企业设计 防火标准(2018 年版)》 (GB50160-2008) 第 4.2.12 条注 8	符合
12		硫酰氯生产、二氧 化硫烟气回收车间 (乙类)	西南	18.75	43.8	《石油化工企业设计 防火标准(2018 年版)》 (GB50160-2008) 第 4.2.12 条	符合
13		二氧化硫瓶库(戊 类)	西	10	12	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014)	符合

序号	企业内建（构）筑物	周边建（构）筑物	方位	规范距离（m）	实际距离（m）	规范依据	结论
						第 3.5.2 条	
14	硫酰氯库（戊类）	硫酰氯库/空桶库（戊类）	东	10	55	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.5.2 条	符合
15		硫酰氯灌装区（戊类）	南	10	13	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.4.1 条	符合
16		地下消防水泵房（全厂二类）（戊类）	西	10	39	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.4.1 条	符合

（3）主要建（构）筑物

该企业涉及的建、构筑物情况，见表 2.1-4。

表 2.1-4 主要建（构）筑物情况一览表

序号	建、构筑物名称	结构类型	层数	高度（m）	耐火等级	火灾危险性分类	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	备注
1	硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间	钢框架结构	1	11	二级	乙类	1352	1352	
2	液氯库及气化间	砌体结构	1	4.5	二级	乙类	288	288	
3	硫酰氯库/空桶库	砌体结构	1	11	二级	戊类	180	180	硫酰氯库：126 空桶库：54
4	硫酰氯库	砌体结构	1	11	二级	戊类	330	330	
5	二氧化硫钢瓶库/二氧化硫充装区	砌体结构	1	11	二级	戊类	576	576	二氧化硫钢瓶库：288 二氧化硫充装区：288
6	原料库	砌体结构	1	11	二级	丙类	100	100	
7	危废间	砌体结构	1	4.5	二级	丙类	20	20	
8	控制室	砌体结构	1	5.5	二级	丁类	60	60	办公楼内
9	消防泵房	砌体结构	-1	—	二级	戊类	28.5	28.5	
10	循环水池	砼结构	—	—	—	戊类	77	—	100m ³
11	消防水池	砼结构	—	—	—	戊类	110	—	550m ³

序号	建、构筑物名称	结构类型	层数	高度(m)	耐火等级	火灾危险性分类	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	备注
12	应急池	砼结构	—	—	—	丁类	52.80	—	
13	事故池	砼结构	—	—	—	丁类	50	—	300m ³
14	事故池	砼结构	—	—	—	丁类	50	—	300m ³

2.2.企业生产工艺、装置、储存设施等基本情况

2.2.1 生产规模、储存规模及原辅材料储运情况

(1) 生产规模

该企业主要产品为二氧化硫和硫酰氯，副产品为硫酸（93%），具体生产规模情况，见表 2.2-1。

表 2.2-1 生产规模及储运情况表

序号	名称	火灾危险性	物态	生产规模(t/a)	最大储量(t)	储存场所	储存方式	储存周期(天)	备注
1.	二氧化硫	戊类	液	5000	111	二氧化硫中间罐	49.6m ³ 卧罐×2 52m ³ 卧罐×1	8	2用1备
					40	二氧化硫瓶库	1t 液态钢瓶 40 个		
2.	硫酰氯	戊类	液	10000	340	硫酰氯罐区	70m ³ 卧罐×4	10	
					40	硫酰氯库房	桶装		
					20	硫酰氯库房/空桶库	桶装		
3.	硫酸(93%)	戊类	液	2000	121	硫酸罐区	20m ³ 立罐×4	18	

(2) 原辅料储运情况

该企业原辅料储运情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 该企业主要原料、辅助材料情况

序号	名称	火灾危险性	物态	用量(t/a)	最大储量(t)	储存场所	储存方式	储存周期(天)	备注
1.	二氧化硫	戊类	液	4845	111	二氧化硫中间罐	49.6m ³ 卧罐×2 52m ³ 卧罐×1	8	2用1备
					40	二氧化硫瓶库	1t 液态钢瓶 40 个		
2.	硫酸(98%)	戊类	液	1898	41	硫酸罐区	25m ³ 埋地罐×1	6.5	
3.	液氯	乙类	液	5355	30	液氯仓库	钢瓶	1.5	
4.	柠檬酸	丙类	固	35	1.2	原料仓库	袋装	10	
5.	碳酸钠	戊类	固	25	2.5	原料仓库	袋装	30	



6.	液碱	戊类	液	—	110	液碱罐区	(依托铝业) 23.5m ³ 卧罐×1 28.2m ³ 卧罐×1	4.5	事故氯吸收
----	----	----	---	---	-----	------	--	-----	-------

2.2.2 生产工艺

1、二氧化硫回收生产工艺

(1) 生产工艺

1) 湿法净化

钼冶炼烟气经布袋收尘后由风机送出，首先进入湿法净化工段。

烟气进入水洗塔（T4001/T4002、T4003），在自由堆放的塑料填料层内与循环水错流接触，冷却除去烟尘、杂质，经洗涤后，气体中的粉尘约5mg/m³，温度小于40℃进入柠檬酸钠吸收工段，脱出气体中的二氧化硫。

2) 柠檬酸钠吸收工段

湿法净化后的烟气进入柠檬酸钠吸收工段。吸收工段烟气经电除雾器（X4001）后分两路一开一备使用，一路进入三级吸收塔（T4004、T4005、T4006）吸收；另一路直接进入三级吸收塔（T4101、T4102、T4103）吸收，在吸收塔（T4004、T4005、T4006/T4101、T4102、T4103）二氧化硫气体与解析出二氧化硫的柠檬酸钠溶液（贫液）进行逆流吸收。两路吸收脱出二氧化硫后的烟气进入亚钠系统吸收达标后烟囱排空。

吸收塔（T4004、T4005、T4006/T4101、T4102、T4103）吸收后富含二氧化硫的溶液由泵输送，经贫富液换热器（E4001/E4106）进行热量交换后去解析塔（T4104），经加热釜（E4105A/E4105B）蒸汽加热，溶液中的二氧化硫被解析，富液变成贫液，贫液再经贫富液换热器（E4001/E4106）进行热量交换后回到吸收塔进行循环吸收，如此反复。

解析出的二氧化硫经解吸气冷却器（E4101）、解吸气板换（E4102）冷却降温，经旋风分离器（D4101）分离水，再经解吸除雾器（D4102）过滤后进入干燥塔（T4105）。

3) 二氧化硫干燥与压缩工段

干燥塔（T4105）内用 98%浓硫酸淋洒，淋洒酸吸水稀释后自塔底流入干燥塔循环槽（V4106），槽内定期补入 98%浓硫酸，以维持循环酸的浓度，当酸浓度低于 93%则更换。干燥后二氧化硫经除雾器（D4103）除雾、除沫后进入压缩机（C4101ABCD）压缩，出口压力 0.6MPa，气体经压缩后温度升高到 90℃，此气体经油分离过滤器（D4104AB）过滤后由板式换热器（E4107）循环水降温到 40℃，变为液体二氧化硫，进入液体二氧化硫储罐（V2002/03）或液体二氧化硫备用罐（V2004）。

生产中柠檬酸钠不断消耗，需要向配液槽（V4103）中不断补入柠檬酸和碳酸钠。

4) 液体二氧化硫充装

二氧化硫储罐（V2002/03）或液体二氧化硫备用罐（V2004）中液体二氧化硫，经液体二氧化硫打料泵（P2003AB）泵至灌装区电子秤（W2001ABCD）称重的二氧化硫钢瓶或通过万向节向二氧化硫槽车充装。

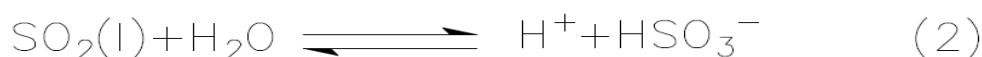
5) 尾气吸收

硫酰氯生产装置过量的二氧化硫及二氧化硫烟气回收装置尾气均依托朝阳金达铝业有限责任公司亚硫酸钠车间统一吸收处理。

6) 事故氯吸收

企业在液氯库房北侧增加独立的事事故氯吸收装置，该事故氯吸收系统分为自动和手动，自动为氯气探测器报警联动电动阀门开启，事故风机启动，同时启动 1#吸收塔喷淋泵和 2#吸收塔喷淋泵，以此来吸收泄露的氯气；手动为人为在系统装置处配电箱上的启动按钮启动或者用室外遥控器启动，吸收过事故氯的废碱排入桶内，倒入废水池中，由废水车拉入废水处理厂处理。

(2) 反应方程式



Ci^{3-} 表示柠檬酸根离子

(3) 工艺流程框图

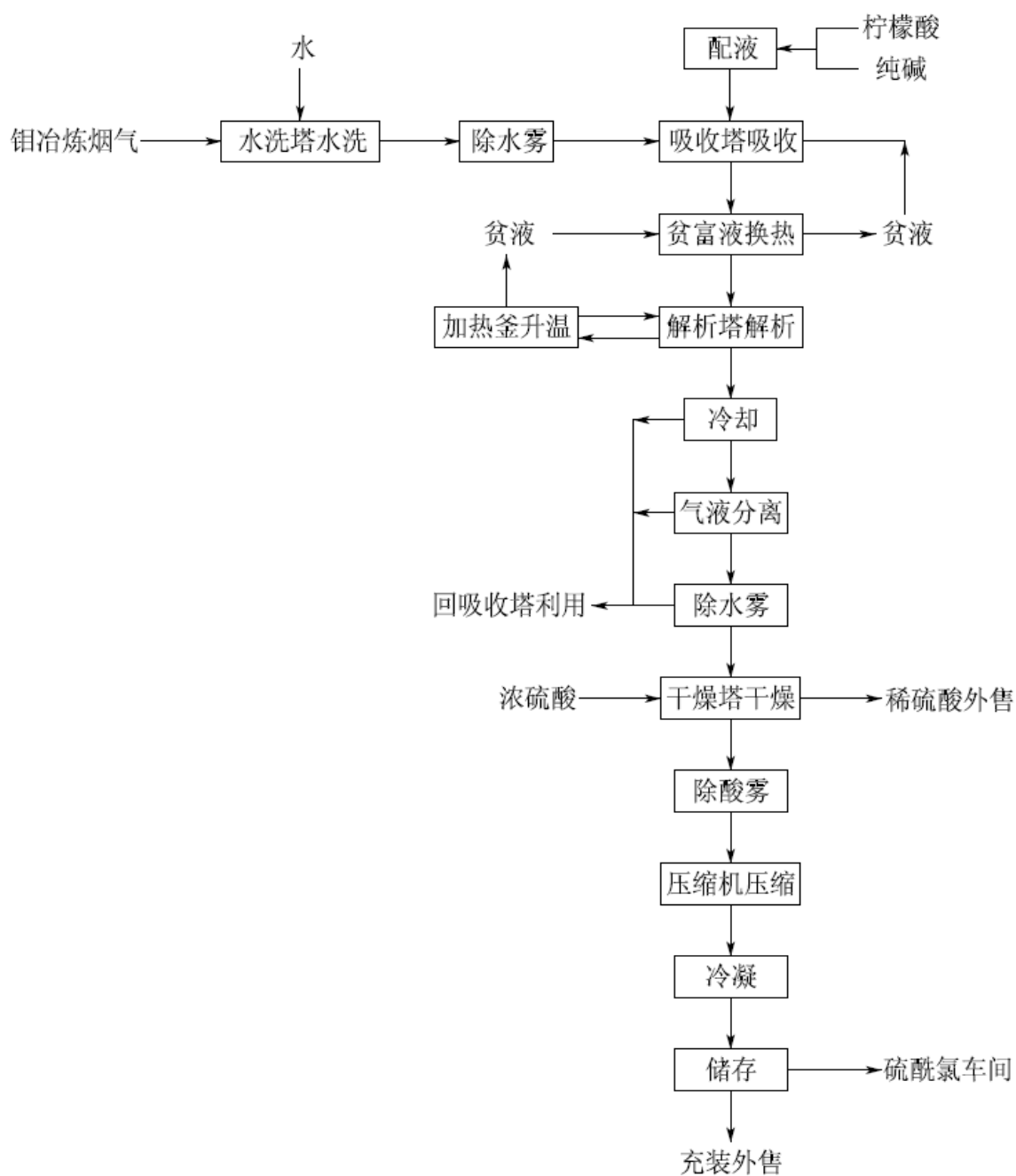


图 2.2-1 二氧化硫回收工艺流程框图

2、硫酰氯生产工艺

(1) 生产工艺

液氯（来自液氯瓶库钢瓶），进入盘管式液氯汽化器（E1001），热水加热汽化，汽化后进入缓冲罐（V1001），控制汽化压力；液体二氧化硫（来自回收车间液态二氧化硫储罐）进入二氧化硫汽化罐（V1002），汽化器下

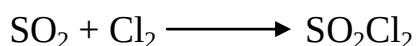
部通蒸汽加热汽化，控制汽化压力；氯气和二氧化硫分别经流量计计量，进入浓硫酸干燥塔（T1001AB），干燥后混合，并进入混合器（V1003）充分混合，通过分配器（V1004）进入反应器（R1001A-L）反应，反应器内装有催化剂活性炭，采用循环冷却水降温。反应生成的硫酰氯，从反应器底部流入接收罐（V1006），自流转入粗品釜（V1009AB），然后经粗品进料泵（P1003AB）打入精馏塔（T1002AB）精制，未反应的气体，返回进入反应器循环使用。

该反应中液氯气化采用盘管式气化器，水浴温度为 75~80℃，定期对缓冲罐进行排污。

该反应原料二氧化硫和氯气的投入比例为二氧化硫微过量，确保氯气反应完全。过量的二氧化硫通过冷冻冷凝器回收后再经过尾气吸收系统进行吸收。

粗硫酰氯经进料泵（P1003AB）分别进入精馏塔（T1002AB）进行精制，开启精馏塔再沸器蒸汽阀门缓慢升温，控制塔顶温度不大于 67℃，塔顶气相低沸物（含有未完全反应的氯气和二氧化硫）进入循环水冷凝器（E1006AB）冷凝后，液相回流至塔，气相返回到二次反应箱（R1002）再次反应。产品自塔釜采出，进入产品精品釜（V1011AB）；开启循环水降温至 40℃时，经打料泵（P1004）将产品打至硫酰氯储罐（V2001ABCD），然后装桶外售。

（2）反应方程式



（2）工艺流程框图

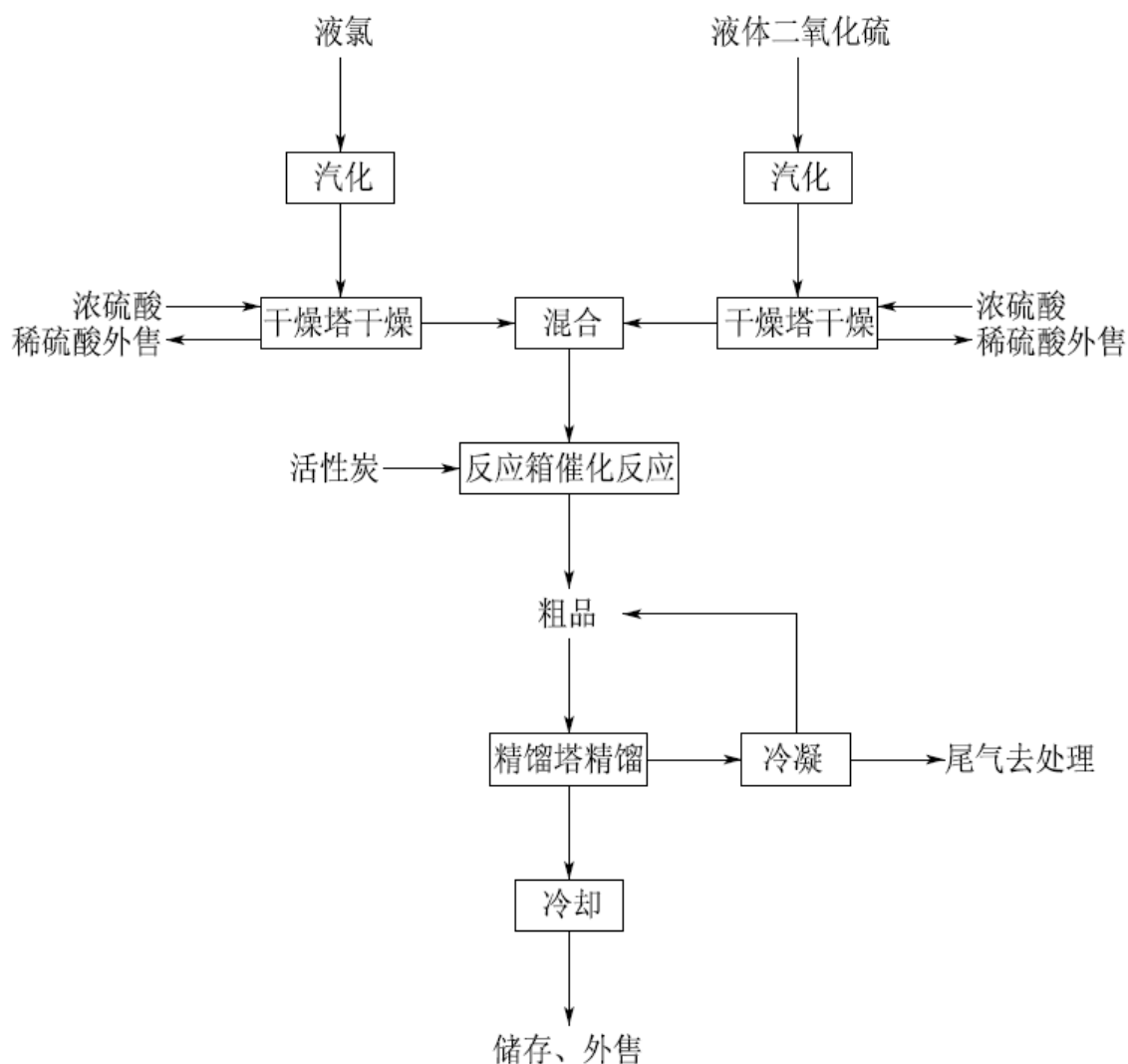


图 2.2-2 硫酰氯生产工艺流程图

2.2.3 主要设备设施及特种设备

(1) 主要设备设施

该企业主要生产设备情况，见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要工艺设备设施情况表

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	介质	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	材质	备注
硫酰氯装置									
1	氯气缓冲罐	V1001	1	Φ1200×2000	氯气	常温	常压	碳钢	
2	二氧化硫硫化器	V1002	1	Φ1600×3600	二氧化硫	40	0.2-0.6	S30408	压力容器

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	介质	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	材质	备注
3	二氧化硫干燥塔	T1001A	1	Φ 600×6500	浓硫酸、二氧化硫	常温	常压	碳钢	
4	氯气干燥塔	T1001B	1	Φ 900×6500	浓硫酸、氯气	常温	常压	碳钢	
5	混合器	V1003	1	Φ 800×3000	氯气、二氧化硫	常温	常压	碳钢	
6	分配器	V1004	1	Φ 200×4500	氯气、二氧化硫	常温	常压	碳钢	
7	一次反应箱	R1001A-L	12	3000×1500×4000	循环水/氯气、二氧化硫、活性炭、硫酰氯	35/50	0.3/常压	S30408	
8	二次反应箱	R1002	1	3000×1500×4000	循环水/氯气、二氧化硫、活性炭、硫酰氯	35/50	0.3/常压	S30408	
9	缓冲罐	V1005	1	Φ 600×1000	氯气、二氧化硫、硫酰氯	常温	常压	S30408	
10	接收罐	V1006	1	Φ 600×1000	硫酰氯	40-50	常压	S30408	
11	接收罐	V1007	1	Φ 600×1000	硫酰氯	常温	常压	S30408	
12	缓冲罐	V1008	1	Φ 600×1000	氯气、二氧化硫、硫酰氯	常温	常压	S30408	
13	初品罐	V1009A-B	2	4m ³	硫酰氯	常温	常压	S30408	
14	回收釜	V1010A-B	2	3m ³	釜内：氯气、二氧化硫、硫酰氯；夹套：蒸汽、循环水	50；120/35	常压	碳钢	
15	冷凝器	E1002	1	BH60H-40 D	氯气、硫酰氯/循环水	80/常温	< 0.1/0.3	316L	
16	冷凝器	E1003	1	BH60H-40 D	氯气、硫酰氯/循环水	80/常温	< 0.1/0.3	316L	
17	冷凝器	E1004	1	BH60H-40 D	氯气、硫酰氯/循环水	80/常温	常压/0.3	316L	
18	精馏塔	T1002A-B	2	Φ 500×9200	氯气、硫酰氯	70-75	0.08	S30408	
19	再沸器	E1005A-B	2	Φ 700×2000	氯气、硫酰氯/蒸汽	75/130	0.08/0.2	S30408	压力容器
20	冷凝器	E1006A-B	2	Φ 600×3000	氯气、硫酰氯/循环水	70/常温	常压	316L	
21	精品釜	V1011A-B	2	4m ³	釜内：硫酰氯；夹套：循环水	70/常温	常压/0.3	S30408	
22	尾气冷凝器	E1007	1	Φ 400×4000	氯气、硫酰氯/循环水	常温/常温	常压/0.3	316L	
23	接收罐	V1012	1		氯气、硫酰氯	常温	常压	S30408	

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	介质	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	材质	备注
24	降膜吸收器	E1008A-B	2	Φ500×3000	氯气、水/循环水	常温/常温	常压/0.3	PP	
25	吸收罐	V1015	1	Φ1500×1500	次氯酸水溶液	常温	常压	PP	
26	尾气吸收塔	T1003	1	Φ1500×1500 + Φ1200×4500	氯气、水	常温	常压	PP	
27	硫酰氯储罐	V2001A-D	4	70m ³	硫酰氯	常温	常压	碳钢衬四氟	
28	冷冻机	M1001	1	22kW	乙二醇溶液	-10~-15	常压	碳钢	
29	冷水罐	V1013	1	Φ600×1000	水	-10~-15	常压	S30408	
二氧化硫烟气回收装置									
1	水洗塔	T4001	1	3000×2000×9800	二氧化硫烟气、水	60	常压	FRP	
2	水洗循环泵	P4001	1		酸性水	60	常压	组合件	
3	水洗塔	T4002	1	3000×2000×9800	二氧化硫烟气、水	50	常压	FRP	
4	水洗循环泵	T4002	1		酸性水	50	常压	组合件	
5	水洗塔	T4003	1	3000×2000×9800	二氧化硫烟气、水	40	常压	FRP	
6	水洗循环泵	T4003	1		酸性水	40	常压	组合件	
7	电除雾器	X4001	1	5500×11000	二氧化硫烟气	常温	常压	组合件	
8	一级吸收塔	T4004	1	3400×11000	二氧化硫、柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	FRP	
9	一级吸收循环泵	P4004A-B	2	Q=200m ³ /h	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	组合件	
10	二级吸收塔	T4005	1	3400×11000	二氧化硫、柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	FRP	
11	二级吸收循环泵	P4005A-B	2	Q=200m ³ /h	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	组合件	
12	三级吸收塔	T4006	1	3400×11000	二氧化硫、柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	FRP	

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	介质	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	材质	备注
13	三级吸收循环泵	P4006A B	2	Q=200m ³ /h	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	组合件	
14	贫富液换热器	E4001	1	60m ²	柠檬酸-柠檬酸钠富液/柠檬酸-柠檬酸钠贫液	常温/110	0.3/常压	S316L	
15	贫液罐	V4001	1	Φ内 1800, H=1800	柠檬酸钠	常温	常压	PVC	
16	一吸塔	T4101	1	Φ内 2500, H=9405	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	FRP	
17	富液泵	P4101A B	2	Q=100m ³ /h, H=30m	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	组合件	
18	二吸塔	T4102	1	Φ内 2500, H=9405	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	FRP	
19	二吸塔循环泵	P4102A B	2	Q=100m ³ /h, H=30m	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	组合件	
20	配液槽	V4103	1	Φ内 2400, H=1720	柠檬酸钠溶液	常温	常压	FRP/Q235A	
21	配液泵	P4103	1	Q=10m ³ /h, H=20m	柠檬酸钠溶液	常温	常压	组合件	
22	贫液板换	E4104	1	60m ²	柠檬酸钠溶液/循环水	55/常温	0.3/0.3	S316L	
23	贫液泵	P4105A B	2	Q=100m ³ /h, H=30m	柠檬酸钠溶液	55	常压	组合件	
24	加热釜	E4105A B	2	Φ内 2000, H=1500	柠檬酸钠溶液、二氧化硫	115	常压	S316L	
25	解析塔	T4104	1	Φ内 2000, H=7932	柠檬酸钠溶液、二氧化硫	115	常压	S316L, 耐酸陶瓷填料	
26	贫富液板换	E4106	1	80m ²	柠檬酸钠贫液/柠檬酸-柠檬酸钠富液	115/常温	常压/0.3	S316L	
27	贫液槽	V4104	1	Φ内 1800, H=1800	柠檬酸钠贫液	55	常压	PVC	
28	解析气冷却器	E4101	1	80m ²	二氧化硫/循环水	115/常温	常压/0.3	S316L	
29	解析气板换	E4102	1	80m ²	二氧化硫/循环水	60/常温	常压/0.3	S316L	
30	旋风分离器	D4101	1	Φ内 480	二氧化硫、水	常温	常压	S316L	
31	解析除雾器	D4102	1	Φ内 900, H=3200	二氧化硫	常温	常压	Q235A	
32	干燥塔	T4105	1	Φ内 1000, H=7362	二氧化硫、浓硫酸	40	微负压	Q245A, 耐酸陶	

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	介质	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	材质	备注
								瓷填料	
33	干燥板换	E4103	1	80m ²	浓硫酸/循环水	40/常温	0.2/0.3	C276	
34	干燥酸循环槽	V4106	1	Φ内 2600, H=2210	浓硫酸	常温	常压	Q235A	
35	干燥泵	P4106	1	Q=20m ³ /h, H=25m	浓硫酸	常温	常压	组合件	
36	干燥除雾器	D4103	1	Φ内 900, H=3200	二氧化硫	常温	微负压	Q235A	
37	压缩机	C4101A-D	4		二氧化硫	90	0.6	组合件	
38	油分离过滤器	D4104A B	2	Φ内 1000, H=2737	二氧化硫	90	0.2-0.6	Q235A	压力容器
39	SO ₂ 冷凝板换	E4107	1	Φ内 700, H=4216	二氧化硫/循环水	90/常温	0.2-0.6/0.3	S316L	
40	三级吸收塔	T4103	1	Φ内 2500, H=11435	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	FRP	
41	三级吸收塔循环泵	P4104A B	2	Q=100m ³ /h, H=30m	柠檬酸、亚硫酸氢钠、柠檬酸钠溶液	常温	常压	组合件	
42	液体二氧化硫储罐	V2002/03	2	49.6m ³	二氧化硫	常温	0.6	碳钢	压力容器
43	液体二氧化硫备用罐	V2004	1	52m ³	二氧化硫	常温	0.6	碳钢	压力容器
44	浓硫酸储罐	V2005	1	25m ³	98%硫酸	常温	常压	碳钢	
45	稀硫酸储罐	V2006A-D	4	20m ³	稀硫酸	常温	常压	FRP	
液氯气化装置									
1	液氯汽化器	E1001	1	3000×1600×1800	液氯、氯气/热水	75~80	0.08	碳钢	
事故氯吸收装置									
1	电动阀门	1	1	DN250/220v	氯气	常温	常压	碳钢	
2	事故风机	2	1	7.5KW/380v	氯气	常温	常压	碳钢	
3	1#吸收塔	3	1	Φ 2000×6000	氯气/碱液	常温	常压	玻璃钢	
4	1#喷淋泵	4	1	15kw/380v	碱液	常温	常压	碳钢	
5	2#吸收塔	5	1	Φ 2000×7000	氯气/碱液	常温	常压	玻璃钢	

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	介质	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	材质	备注
6	2#喷淋泵	6	1	15kw/380v	碱液	常温	常压	碳钢	

(2) 特种设备

该企业涉及的特种设备情况，见表 2.2-4。

表 2.2-4 特种设备一览表

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	工作压力(MPa)	特种设备代码	备注
1	二氧化硫气化器	V1002	1	φ 1600×3600	0.2-0.6	2150	硫酰氯装置
2	再沸器	E1005A-B	2	φ 700×2000	0.08/0.2	2170	硫酰氯装置
3	油分离过滤器	D4104AB	2	φ 内 1000, H=2737	0.2-0.6	2170	二氧化硫烟气回收装置
4	液体二氧化硫储罐	V2002/03	2	49.6m ³	0.6	2150	二氧化硫烟气回收装置
5	液体二氧化硫备用罐	V2004	1	52m ³	0.6	2150	二氧化硫烟气回收装置
6	液氯钢瓶	——	30	1t	1.0	2300	液氯库
7	液态二氧化硫钢瓶	——	40	1t	1.0	2300	二氧化硫钢瓶区
8	单梁起重机	——	1	5t	——	4100	二氧化硫充装区 归属铝业

注：该企业液氯及氯气管道直径为 DN100/DN50，压力约为 0.06MPa；二氧化硫管道为 DN32/DN40，故不涉及压力管道。

(3) 安全设施

该企业现有的安全设施情况，见表 2.2-5。

表 2.2-5 安全设施一览表

序号	安全设施名称	单位	类型	数量	安装位置
一	预防事故措施				
1	检测、报警设施				
1.1	固定式有毒气体探测器	个	氯	18	液氯库、硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间
1.2	固定式有毒气体探测器	个	二氧化硫	34	硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间、二氧化硫中间储罐、二氧化硫充装间
1.3	视频安防监控	套	广角摄像	1	厂区各处

序号	安全设施名称	单位	类型	数量	安装位置
1.4	温度检测	个	远传	18	硫酰氯
		个	远传	24	液态二氧化硫
		个	远传	2	公用工程
		个	远传	1	罐区
1.5	压力检测	个	远传	13	硫酰氯
		个	远传	26	液态二氧化硫
		个	远传	5	公用工程
		个	远传	2	罐区
1.6	液位检测	个	远传	8	硫酰氯
		个	远传	12	液态二氧化硫
		个	远传	6	罐区
1.7	流量检测	个	远传	18	硫酰氯
1.8	称重检测	个	远传	1	硫酰氯
1.9	在线分析检测	个	远传	1	液态二氧化硫
2	设备安全防护设施				
2.1	机械设备传动防护罩	套	—	—	机泵、搅拌器等
2.2	防雷系统	套	—	—	各建（构）筑物
2.3	防静电接地系统	组	—	—	车间、罐区
3	作业场所防护设施				
3.1	防护围栏	处	金属	—	车间、储罐
3.2	防噪音	处	—	—	机泵
4	安全警示标志				
4.1	安全警示牌	处	—	11	各车间、仓库、罐区等
4.2	逃生避难及风向等警示标志	个	—	11	各车间、仓库、罐区等
4.3	储存物品名称标牌	个	—	8	各仓库、罐区
4.4	危险性告知牌	个	—	11	各车间、仓库、罐区等
4.5	安全警戒线	处	—	11	各车间、仓库、罐区等
4.6	安全操作牌	个	—	11	各车间、仓库、罐区等

序号	安全设施名称	单位	类型	数量	安装位置
4.7	急救措施牌	个	——	11	各车间、仓库、罐区等
4.8	装置平面图	个	——	1	硫酰氯生产、二氧化硫 烟气回收车间
二	控制事故措施				
1	泄压和止逆措施				
1.1	安全阀	个	——	5	各压力容器及压力管道
2	紧急处理设施				
2.1	紧急切断阀	个	——	7	硫酰氯
		个	——	3	罐区
2.2	紧急排放阀	个	——	1	硫酰氯
		个	——	1	罐区
2.3	事故氯吸收装置	套	——	1	液氯库北侧
2.4	尾气处理装置	套	——	1	依托亚钠车间
三	减少与消除事故影响措施				
1	防止火灾蔓延设施				
1.1	防火堤	处	——	1	硫酰氯罐区
2	灭火设施				
2.1	消防水池	座	550m ³	1	厂区
2.2	消防水泵	台	流量 40L/s, 扬程 70m	3	消防泵房
2.3	稳压水泵	台	流量 5L/s, 扬 程 70m	2	消防泵房
2.4	室外消火栓	个	SS100/65	13	厂区各处
2.5	室内消火栓	个	SN65	2	二氧化硫刚瓶库、二氧 化硫充装区
2.6	手提式干粉灭火器	具	MF/ABC4	6	硫酰氯生产区、危废间、 液氯库及气化间、二氧 化硫烟气回收区、二氧 化硫充装间、原料库等 处
		具	MF/ABC5	2	
		具	MF/ABC8	20	
2.7	二氧化碳灭火器	具	MT5	6	控制室、装置配电间
2.8	氯气捕消器	具	4 型	4	硫酰氯生产区
		具	8 型	4	液氯库及气化间
2.9	水基灭火器	辆	36L	2	硫酰氯生产区

序号	安全设施名称	单位	类型	数量	安装位置
3	紧急个体处置措施				
3.1	洗眼、淋洗设施	套	防冻	14	二氧化硫刚瓶库、二氧化硫充装区、液氯库、硫酰氯库、硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间等
3.2	急救包	个	——	1	消防器材室
4	应急救援措施				
4.1	正压式空气呼吸器	具	——	2	消防器材室
4.2	化学防护服	套	——	2	消防器材室
4.3	过滤式防毒面具	具	——	4	消防器材室
4.4	万能校验器	台	——	2	气防组
4.5	空气或氧气充装泵	台	——	1	气防组
4.6	天平	个	——	1	气防组
4.7	采样器、胶管	个	——	按需要配备	气防组
4.8	快速检测分析仪器（包括测爆仪、测氧仪和毒气监测仪）	套	——	2	气防组
4.9	器材维修工具（包括台钳、钳工工具）	套	——	1	气防组
4.10	电话	部	——	2	气防组
4.11	录音电话	部	——	1	气防组
4.12	生产调度电话	部	——	1	气防组
4.13	对讲机	部	——	2	气防组
4.14	事故警铃	个	——	1	气防组
4.15	正压式空气呼吸器	台	——	2	气防组
4.16	过滤式防毒面具	套	——	每人一套	气防组
4.17	应急堵漏工具	套	——	1	气防组
4.18	橡胶手套	副	——	每人1副	气防组
4.19	防化服	套	——	4	气防组
4.20	重型防护服	套	——	2	气防组
4.21	应急药品箱	个	——	1	气防组

序号	安全设施名称	单位	类型	数量	安装位置
5	劳动防护装备				
5.1	安全帽	顶	T3(适用于易燃易爆作业场所)	20	各操作岗位
5.2	劳保鞋	双	——	20	各操作岗位
5.3	绝缘鞋	双	10kV	2	电工作业
5.4	防护眼镜	个	防化学溶剂	20	各操作岗位
5.5	防化学品手套	双	——	20	各操作岗位
5.6	防护口罩	个	——	20	各操作岗位
5.7	耳塞/耳罩	套	硅胶	20	各操作岗位
5.8	防爆对讲机	部	手持	20	各操作岗位

2.2.4 公辅工程

(一) 给排水

1、给水系统

该企业给水系统依托朝阳经济技术开发区新建深水井，通过 DN100 自来水管进入车间，供水压力为 0.3MPa，供水能力为 60m³/h。

该企业的给水系统分为一次水系统、消防给水系统、循环冷却水系统。一次水系统统主要包括生产用水、循环水池补水、生活用水。

(1) 生产用水

生产用水主要为水洗塔、尾气吸收系统工艺用水，用水量为 0.065m³/h。

(2) 生活用水

该企业劳动定员 58 人，用水量按 60L/人·d 计，企业生活用水量为 0.145m³/h。

(3) 循环水补水

该企业车间北侧设置 100m³ 的循环水池一座，循环冷却水主要用于尾气

吸收系统工艺装置的循环冷却。循环水最大用量约为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，损耗量按 2% 计，该企业需要循环水补水量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上，该企业一次水系统用水总量为 $4.21\text{m}^3/\text{h}$ ，供水能力能满足该企业用水需要。

2、排水

该企业排水系统依托朝阳金达铝业有限责任公司厂区原有，厂区的排水系统有：雨水排水系统、生产污水排水系统、生活污水排水系统、事故水排水系统。

(1) 雨水排水系统

朝阳金达铝业有限责任公司厂区排水采用雨污分流制。初期雨水经厂区内道路雨水口收集至厂区事故水池暂存，再排至园区污水处理站进行处理。清净水经厂区内雨水口收集汇入地下排水管，通过地下管道自流至市政雨水管网。

(2) 生产污水排水系统

该企业的生产污水主要为冲洗地面、冲洗设备。生产污水最大量为 $0.015\text{m}^3/\text{h}$ ，集中收集后去园区污水处理站进行处理，合格后达标排放。

(3) 生活污水排水系统

生活污水主要是职工洗涤污水及冲刷粪便使用污水，产生量约为 $0.05\text{m}^3/\text{h}$ ，经化粪池处理后，统一收集送至生活污水处理厂。

(4) 事故水排水系统

事故池的容量需综合考虑消防水量、降雨、泄漏物料等因素。参照《化

工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）和《石油化工企业环境保护设计规范》（SHT3024-2017）中关于应急事故水池的容量，应考虑各方面的因素确定。

事故水核算：

$$\text{废水量 } V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$$

其中 $(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个储罐或一套装置泄漏的物料量 (m^3)；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量 (m^3)；

$$V_2 = Q_{\text{消}} * t_{\text{消}};$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量 (m^3/h)；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的消防历时，h；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 (m^3)；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (m^3)；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (m^3)；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa ——年平均降雨量，mm；

n ——年平均日数。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

该企业二氧化硫烟气回收车间泄漏量 V_1 为 20m^3 （车间中间罐）。最大消防灭火用水量 V_2 为 270m^3 。该企业发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V_3 为 0m^3 。经计算， $(V_1+V_2-V_3)=20+270-0=290\text{m}^3$ 。

发生事故时，该企业立即停工。发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，即 V_4 为 0m^3 。

另经查阅资料得知：朝阳市双塔区年平均降雨量为 473.8mm ，全年平均降雨日数为 27 天，火灾事故时该企业可能进入事故水池的污染雨水量约为 244m^3 （必须进入事故废水收集系统的最大一块雨水汇水面积约为 1.39ha ）。

因此，该企业的计算事故污废水= $290+0+244=534\text{m}^3$ 。

厂区设置总有效容积为 300m^3 的事故水池两座，事故水池能够满足企业事故水储存要求。

该企业事故状态下产生的事故污水通过雨水管道收集，自流至厂区事故水收集池暂存，厂内预处理达标后排至污水处理厂进行处理，不直接外排。确保发生事故时，泄漏的化学品及灭火时产生的废水可被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

（二）供配电

1、供电电源

该企业用电系统依托朝阳金达铝业有限责任公司厂内现有供电系统。电源由朝阳经济技术开发区 66KV 变电所提供，经 2 条 10KV 架空电力线路引入厂区变配电室，其中 1 号电源作为主供电源，容量为 3290kVA；2 号电源作为备用电源，容量为 630kVA。两路电源进线加装可靠闭锁装置，实现双

电源供电。变配电室内设置 6 台变压器，其中 3 台 630KVA 干式变压器（2 用 1 备），2 台 500KVA 油浸式变压器，1 台 400KVA 油浸式变压器。经配电后，以 380/220V 电压供企业用电设备使用。

2、用电负荷

该企业氯化工艺、循环冷却水、尾气吸收系统、消防用电用电负荷等级为二级，其余生产负荷为三级负荷，DCS 控制系统、SIS 系统、有毒气体报警系统、火灾自动报警系统为一级负荷中特别重要负荷。其中一级负荷中特别重要负荷采用 UPS 不间断电源作为应急电源。为确保以上一级负荷中特别重要负荷的供电，设置专用供电母线段，严禁将其他负荷接入应急供电系统。

自控系统采用 UPS 作为应急电源，供电时间不小于 30min。

有毒气体探测系统采用 UPS 作为备用电源，供电时间不小于 180min。

应急照明控制器供电时间不少于 180min。

火灾自动报警系统采用蓄电池供电，保证火灾自动报警工作负荷条件下，连续工作 8h 以上。

3、供电方式

该企业电力系统接地采用 TN-S 型，供电方式采用放射式。由配电室低压配电柜按放射式供电，分别引至生产车间的用电设备。通信电缆和动力电缆均沿电缆桥架敷设，且分开布置在不同弱电电缆桥架及强电电缆桥架内。电缆出电缆桥架后，局部穿镀锌钢管引至设备或控制箱。电力电缆采用阻燃型交联聚乙烯绝缘铜芯电力电缆，UPS 电缆采用耐火型交联聚乙烯绝缘铜芯

电力电缆。

（三）防雷防静电及接地

1、按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求，该企业硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间、液氯库、二氧化硫罐等为第二类防雷建筑；硫酰氯库、危废间、二氧化硫钢瓶库、二氧化硫充装区、二氧化硫压缩机房等为第三类防雷建筑。

2、液氯库、循环水泵房、控制室屋面采用 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢作接闪线，固定支架间距为1m，高150mm；第二类防雷建筑屋面接闪线网格小于 $10m \times 10m$ 或 $12m \times 8m$ ，第三类防雷建筑屋面接闪线网格小于 $20m \times 20m$ 或 $24m \times 16m$ ；硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间、硫酰氯库、危废间、二氧化硫钢瓶库、二氧化硫充装区、二氧化硫压缩机房利用其金属屋面（岩棉复合板，上层钢板为0.5mm厚热镀锌板，板件连接是持久的电气贯通）作为接闪器。

3、二氧化硫罐、硫酰氯罐区钢制储罐的罐壁厚度大于或等于4mm，接地点不少于两处，并沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不大于18m。

4、利用建筑柱基础内的钢筋或建筑钢立柱作为引下线，上端与接闪网焊接，下端与接地线焊接，上下形成电气通路，引下线应沿建筑物四周均匀或对称分布，第二类防雷建（构）筑物间距不大于18m，第三类防雷建（构）筑物间距不大于25m，且在距地500mm处设测试点。

5、电气设备的外露可导电部分的金属外壳采用专用接地线就近与接地干线相连，与用电设备的外露可导电部分的金属外壳以 $16mm^2$ 软铜线连接。

6、钢框架、管架通过钢立柱与接地网可靠连接，接地点间距不大于 18m，每组框架、管架的接地点为 2 处。

7、工艺管线和设备做防静电接地：平行敷设的金属管道，其净距小于 100mm 时应用金属线跨接，跨接点的间距不大于 20m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处亦跨接；工艺、仪表金属法兰跨接，且满足当地防雷中心要求。跨接线规格为 BVR-16mm² 绝缘软导线；长距离无分支管道每隔不大于 80m 接地一次，管道在进出罐区处、分叉处接地。

8、凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

9、该企业防雷接地、电气设备的保护接地等的接地共用统一的接地网，接地电阻不大于 1Ω。

（四）采暖通风

1、采暖

该企业硫酰氯生产车间、二氧化硫充装间、硫酰氯库房、液氯库不需要供暖，控制室采用空调采暖。

2、通风

硫酰氯生产二氧化硫烟气回收车间、液氯库、硫酰氯库房、二氧化硫钢瓶库/二氧化硫充装间为封闭式布置，采用机械通风与自然通风相结合方式，正常通风的换气次数为 8 次/h，事故状态下换气次数为 12 次/h。二氧化硫烟气回收车间及液氯库设有事故风机，事故风机与有毒气体报警器联锁，并分别在出入口附近的室内、室外设有手动开关。

液氯库设有事故氯吸收装置，事故状态下事故风机将泄漏的有毒气体引至事故氯吸收装置吸收后排放。

二氧化硫储罐区、原料库、危废间、控制室采用自然通风可满足通风要求。

（五）供气

1、蒸汽

该企业蒸汽来自朝阳金达铝业有限责任公司蒸汽锅炉，蒸汽总管管径 DN200，蒸汽总管经减压阀减压、调节后接入用汽设备，供汽压力为 0.5MPa，供汽量为 3t/h，供热温度 150℃。该企业蒸汽用量为 0.5t/h，蒸汽供应余量能满足该企业需要。

2、压缩空气

该企业压缩空气主要用作仪表气，供气依托朝阳金达铝业有限责任公司空分车间，供气压力 0.55MPa，供气管径 DN40，供气能力为 750Nm³/h，朝阳金达铝业有限责任公司最大用气量为 550Nm³/h，该企业生产用气量为 35Nm³/h，压力为 0.5MPa，供气量满足该企业生产用气需要。

（六）照明及电讯

1、普通照明

该企业硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间、二氧化硫钢瓶库、液氯库、硫酰氯库、原料库、危废间、硫酰氯罐区、控制室及其它室内外照明以节能灯具为主。照明按照国家现行《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）要求。主要照明负荷的电源电压 220V，局部及检修照明的电压为 24V。

该企业硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间、二氧化硫钢瓶库、液氯库、硫酰氯库、原料库、危废间的照度强度设为 100Lx；控制室的照度强度设为 300Lx。

（2）应急照明

1) 应急工作照明

厂区配电室、消防水泵房及控制室设置应急工作照明，保障发生事故时仍能保证正常照明亮度。

2) 应急疏散照明

在硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间、二氧化硫钢瓶库、液氯库、硫酰氯库等处设有疏散照明，主要人员出口、疏散门设有安全出口标志灯。在疏散走道及其转角处距地面高度 0.5m 的墙面上设置灯光疏散指示标志，且灯光疏散指示标志的间距不大于 20m，在走道转角区灯光疏散指示标志的间距不大于 1m。

（3）电讯

该企业厂区办公楼内设置有外线固定式电话，方便与外界联系，个人配移动电话用于装置生产指挥和对外联络。此外，办公楼内还设置网线、传真等通讯设施。

（七）循环冷却水系统

该企业在车间北侧设置 100m^3 的循环水池一座，循环水池配备循环水泵 3 台，两开一备，单台泵供水能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水池设置两台小型凉水塔，单台处理能力为 $250\text{m}^3/\text{h}$ ；夏季循环给水温度 32°C ，回水温度 37°C ，冬

季循环水给水温度为 16℃，回水温度为 20℃，循环给水压力 0.4MPa，生产装置需要循环水量为 180m³/h，循环水系统满足该企业需求。

（八）自动控制

该企业硫酰氯生产过程中涉及的氯化工艺属于国家安监总局公布的首批重点监管的危险化工工艺之一。该企业自动控制系统采用集散控制系统（DCS）及安全仪表系统（SIS）进行监视、控制、操作、管理。

1、控制室

该企业控制室位于厂区东南侧朝阳金达铝业有限责任公司办公楼内。控制室为砌体结构，耐火等级为二级，室内地坪标高高出室外地坪标高 300mm，控制室内包括操作间、机柜间、UPS 室、空调设备间。该企业在控制室内设有 1 套 UPS（包含科华 10KVA 机头 1 个，理士 12V65AH 蓄电池 16 个，配套电池柜 1 台）作为应急电源。

2、DCS 系统

该企业采用 DCS 控制系统，可以实现工艺的温度、流量、液位等进行实时操作控制，实时数据动态显示，可随时设定参数、监视参数、控制参数、报警参数等。对操作中可能越限危及安全或需要严格限制在一定范围内的工艺参数，设置联锁及 DCS 报警；对较重要的工艺参数进行记录。

具体控制方案：

（1）10000 吨/年硫酰氯

1) 在液氯汽化器 E1001 设置温度显示报警联锁仪表 TIAS-1001，实时监测热水温度，并与蒸汽管道切断阀 TV-1001 联锁，温度高限时报警，高高

限时联锁关闭切断阀 TV-1001。

2) 在氯气缓冲罐 V1001 设置压力显示控制报警联锁仪表 PICAS-1001, 实时监测罐内压力, 并与缓冲罐进氯气管道调节阀 PV-1001 形成自控回路, 维持压力稳定, 压力高限时报警, 高高限时联锁关闭调节阀 PV-1001。

3) 在二氧化硫汽化罐 V1002 设置液位显示控制报警联锁仪表 LICAS-1001, 实时监测罐内液位, 并与进料管道调节阀 LV-1001 形成自控回路, 维持液位稳定, 液位高、低限时报警, 高高限时联锁关闭进料阀 LV-1001。

4) 在二氧化硫汽化罐 V1002 设置压力显示报警联锁仪表 PIAS-1003, 实时监测罐内压力, 并与汽化加热蒸汽管道切断阀 PV-1003 联锁, 压力高、低限时报警, 高高限时联锁关闭切断阀 PV-1003。

5) 在氯气缓冲罐 V1001 出口管道设置流量显示控制报警仪表 FICA-1001, 实时监测氯气流量, 并与管道调节阀 FV-1001 形成自控回路, 维持流量稳定, 流量高、低限时报警。

6) 在二氧化硫汽化罐 V1002 出口管道设置流量显示控制报警仪表 FICA-1002, 实时监测二氧化硫流量, 并与管道调节阀 FV-1002 形成自控回路, 维持流量稳定, 流量高、低限时报警。

7) 反应箱 R1001A-L 设有进水、出水温度显示及进料流量调节, 同时设有出水温度报警联锁 TZIAS101, 实时检测反应箱出水温度, 并与进料切断阀 XZV-103 形成联锁, 当回水温度大于等于 40℃ 切断进料。

8) 在精馏塔 T1002AB 设置温度显示报警联锁仪表 TIAS-1003AB, 实时监测塔低气相物料温度, 并与再沸器蒸汽管道调节阀 TV-1003AB 形成自控

回路，维持温度稳定，温度高、低限时报警。

9) 在硫酰氯储罐 V2001ABCD 设置液位显示报警联锁仪表 LIAS-2001ABCD，实时监测罐内液位，并与进料管道切断阀 LV-2001 联锁，液位高、低限时报警，高高限时联锁关闭进料阀。

(2) 年产 5000 吨液态二氧化硫

1) 在加热釜 V4105A/B 设置温度显示控制报警仪表 TICA-4112A/B，实时监测釜内温度，并与蒸汽管道调节阀 TV-4112A/B 形成自控回路，维持温度稳定，温度高、低限时报警。

2) 在液体二氧化硫储罐 V2002/03、液体二氧化硫备用罐 V2004 设置液位显示报警联锁仪表 LIAS-2002/03/04，实时监测罐内液位，并与进料管道切断阀 LV-2002A/03A/04A、出料管道切断阀 LV-2002B/03B/04B 联锁，液位高、低限时报警，高高限时联锁关闭进料阀、低低限时联锁关闭出料阀。

3、SIS 系统

该企业设置 SIS 系统，承担安全控制作用，当自动化生产过程出现异常时，SIS 会进行安全联锁，使装置进入安全状态。同时，在 SIS 系统中设置紧急停车按钮，能够实现装置的紧急停车。

企业现有 SIS 系统联锁情况描述如下：

(1) 10000 吨/年硫酰氯

1) 氯气缓冲罐 V1001 压力 PZIAS-101 高高限联锁关闭液氯汽化器 E1001 进料切断阀 XZV-101。

2) 二氧化硫汽化罐 V1002 压力 PZIAS-102 高高限联锁关闭蒸汽切断阀

XZV-102A、开启泄压切断阀 XZV-102B。

3) 二氧化硫汽化罐 V1002 液位 LZIAS-103 高高限联锁关闭进料切断阀 XZV-103。

(2) 年产 5000 吨液态二氧化硫

1) 液体二氧化硫储罐 V2002 液位 LZIAS-202 高高限联锁关闭进料切断阀 XZV-202A。

2) 液体二氧化硫储罐 V2002 压力 PZIAS-202 高高限联锁开启泄压切断阀 XZV-202B。

3) 液体二氧化硫储罐 V2003 液位 LZIAS-203 高高限联锁关闭进料切断阀 XZV-203A。

4) 液体二氧化硫储罐 V2003 压力 PZIAS-203 高高限联锁开启泄压切断阀 XZV-203B。

5) 液体二氧化硫备用罐 V2004 液位 LZIAS-204 高高限联锁关闭进料切断阀 XZV-204A。

6) 液体二氧化硫备用罐 V2004 压力 PZIAS-204 高高限联锁开启泄压切断阀 XZV-204B。

4、有毒气体检测和报警系统

该企业设有有毒气体报警器系统，在可能散发有毒气体的场所设置有毒气体报警器，报警器信号引至控制室报警显示，现场报警器探头的设置情况见，表 2.2-6。

表 2.2-6 有毒气体报警器设置情况

序号	名称	仪表型号	检测介质	一级报警 (ppm)	二级报警 (ppm)	安装位置	备注
1.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	精馏二层氯气（回收釜）	
2.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	精馏二层二氧化硫（回收釜）	
3.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	精馏二层氯气（粗品釜）	
4.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	二氧化硫	1.9	7.6	精馏二层二氧化硫（粗品釜）	
5.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	精馏二层氯气（精品釜）	
6.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	二氧化硫	1.9	7.6	精馏二层二氧化硫（精品釜）	
7.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	精馏一层氯气（混合罐）	
8.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	精馏一层二氧化硫（混合罐）	
9.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	精馏一层氯气（缓冲罐）	
10.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	精馏一层二氧化硫（SO2汽化器）	
11.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	精馏塔顶氯气（三层）	
12.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	柠檬酸二氧化硫二楼平台（解析塔）	
13.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	柠檬酸二氧化硫二楼平台（干燥塔）	
14.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	新二氧化硫吸收塔（一吸塔）	
15.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫一层（油分离器旁边）	
16.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	压缩机房（1，2#）	
17.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	压缩机房（3，4#）	
18.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫储罐1#2#（门口）	
19.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫储罐1#2#（里边）	
20.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫储罐3#	
21.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	旧充装泵处	
22.	有毒气体报警器	GW-D3-SO2	二氧化硫	1.9	7.6	风机房	
23.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	

序号	名称	仪表型号	检测介质	一级报警 (ppm)	二级报警 (ppm)	安装位置	备注
24.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
25.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
26.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
27.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
28.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
29.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫灌装间（合格区）	
30.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫灌装间（不合格区）	
31.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫灌装间（3秤）	
32.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫灌装间（1秤）	
33.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫储罐	
34.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫储罐	
35.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫储罐	
36.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫储罐	
37.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
38.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
39.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
40.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
41.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
42.	有毒气体报警器	GW-D3-CL2	氯气	0.3	1.0	氯气库房	
43.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫灌装间（2秤）	
44.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫灌装间（4秤）	
45.	有毒气体报警器	GW-D3-S02	二氧化硫	1.9	7.6	二氧化硫灌装间（罐车充装口）	

5、视频监控系统



企业厂区内设置视频监控系统，信号引至中央控制室显示屏，摄像头的设置覆盖全面，能够覆盖危险化学品重大危险源的全部区域，视频监控采用 UPS 作为不间断电源，硬盘具有存储功能，信息保存时间不小于 30 天。厂区内摄像头设置情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 视频监控系统设置情况

序号	设备名称	规格型号	设备编号	监控位置
1.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	1 号	硫酰氯储罐 1
2.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	2 号	二氧化硫吸收塔
3.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	3 号	二氧化硫车间
4.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	4 号	充装车间罐装
5.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	5 号	氯气库房 1
6.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	6 号	二氧化硫加热釜
7.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	7 号	硫酰氯车间高点
8.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	8 号	硫酰氯氯化流量计
9.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	9 号	硫酰氯径流塔 1
10.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	10 号	氯气库房 2
11.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	11 号	柠檬酸监控室
12.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	12 号	电除雾器
13.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	13 号	柠檬酸压缩机
14.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	14 号	硫酰氯储罐 2
15.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	15 号	二氧化硫储罐间
16.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	16 号	硫酰氯废气回收
17.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	17 号	硫酰氯储罐 3
18.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	18 号	二氧化硫储存罐
19.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	19 号	二氧化硫钢瓶库
20.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	20 号	新二氧化硫储罐 1
21.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	21 号	新二氧化硫储罐 2
22.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	22 号	二氧化硫北门
23.	海康威视	DS-2CD2T2XYD-15	23 号	硫酰氯车间

6、其他

(1) 《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环综合利用项目 10000 吨/年硫酰氯项目 HAZOP 分析报告》由山东中天科技工程有限公司于

2023 年 6 月编制完成，报告中共提出 1 条建议措施，企业已全部采纳。具体情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 HAZOP 建议措施及企业采纳情况

序号	建议措施	企业采纳情况	备注
1.	定期对 SIS 系统进行维护及测试，以保证 SIS 系统的可靠性	采纳	

(2) 《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环综合利用项目年产 12000 吨液态二氧化硫项目 HAZOP 分析报告》由山东中天科技工程有限公司于 2023 年 6 月编制完成，报告中共提出 2 条建议措施，企业已全部采纳。具体情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 HAZOP 建议措施及企业采纳情况

序号	建议措施	企业采纳情况	备注
1.	定期对 SIS 系统进行维护及测试，以保证 SIS 系统的可靠性	采纳	
2.	根据 LOPA 分析对 SIF 回路进行安全完整性等级 (SIL) 定级	采纳	

(3) 《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环综合利用项目 10000 吨/年硫酰氯项目安全仪表功能 SIL 验证报告》由山东中天科技工程有限公司于 2020 年 08 月编制完，报告结论为现有 SIS 仪表可以满足 SIL 定级报告中规定的等级要求。

(4) 《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环综合利用项目年产 5000 吨液态二氧化硫项目安全仪表功能 SIL 验证报告》由山东中天科技工程有限公司于 2020 年 08 月编制完，报告结论为现有 SIS 仪表可以满足 SIL 定级报告中规定的等级要求。

(九) 消防设施

1、消防设施

该企业消防用水依托朝阳金达铝业有限责任公司消防水系统。厂区内现

有有效容积为 550m^3 的消防水池 1 座，消防水池补水由厂区自备水井提供，水池设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。厂区消防泵房内设有消防水泵（流量 50L/s ，扬程 70m ）2 台，一开一备；稳压泵 2 台（流量 5L/s ，扬程 70m ），稳压罐 1 个，可满足消防要求。

二氧化硫烟气回收车间周围设有环形消防车道，消防车道宽不小于 6m ，转弯半径不小于 12m ，道路与架空管廊交叉处的净空高度为 5m ，厂区道路均为混凝土路面。

2、消防用水量

厂区消防用水量：全厂占地面积 55555.86m^2 （约 5.56 公顷），小于 100 公顷，同一时间火灾次数按 1 次计。该企业二氧化硫烟气回收车间（乙类），该车间涉及硫酰氯生产，涉及物料有硫酰氯，禁止用水灭火，因此不设室内消火栓。室外消防用水量为 25L/s ，火灾延续时间 3h ，共需消防水 270m^3 。

用水量计算仅包括二氧化硫烟气回收车间的消防用水量，消防用水及消防设施依托朝阳金泰科技有限公司原有消防系统。毗邻的亚硫酸钠车间为朝阳金达铝业有限责任公司建筑物，其消防用水及消防设施依托朝阳金达铝业有限责任公司消防系统。

（3）消火栓

二氧化硫烟气回收车间周边敷设管径 $\text{DN}200$ 的环状消防给水管网，管材为无缝钢管，埋深 -1.0m 。室内消防管采用 $\text{DN}125$ 的热镀锌钢管。

室外消火栓型号选用 $\text{SA}100/65-1.6$ ，室内消火栓型号选用 $\text{SN}65$ 。

室外消火栓均沿道路设置，距路边 1m ，设置间距 40m ，保护半径不大

于 120m。

该企业所在车间二氧化硫烟气回收车间涉及硫酰氯生产，涉及物料有硫酰氯，禁止用水灭火，所以不设置室内消火栓。

（4）灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），在企业二氧化硫烟气回收车间、二氧化硫充装间、原料库、硫酰氯库、控制室等处设置足够数量的灭火器，用以扑灭初期小型火灾。该企业各单元灭火器配置情况，见表 2.2-10。

2.2-10 灭火器设置情况一览表

序号	设置位置	型号	数量	备注
1	硫酰氯生产区	干粉灭火器 4kg	4	
2		氯气捕消器 4 型	4	
3		水基灭火器 36L	2	
4	二氧化硫烟气回收区	干粉灭火器 8kg	8	
5	液氯库及气化间	干粉灭火器 5kg	2	
6		氯气捕消器 8 型	4	
7	二氧化硫钢瓶库/二氧化硫充装区	干粉灭火器 8kg	8	
8	原料库	干粉灭火器 8kg	2	
9	危废间	干粉灭火器 4kg	2	
10	消防泵房	干粉灭火器 8kg	2	
11	控制室	二氧化碳灭火器 5kg	4	
12	装置配电室	二氧化碳灭火器 5kg	2	

（八）气防组

根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求，大量使用有毒有害气体并危害人身安全的化工建设项目需建设气防站。该项目依托厂区现有气防组，气防组位于厂区办公楼内。在二氧化硫烟气回收车间南侧设有应急物资柜，应急物资柜内配有防毒面具、空气呼吸器、正压式呼吸器、防化服及应急药品箱。

气防组装备配置表如下：

表 2.2-11 气防组应急救援器材一览表

序号	装备名称	数量 (台)	备注
1	万能校验器	2	
2	空气或氧气充装泵	1	
3	天平	1	
4	采样器、胶管	按需要配备	
5	快速检测分析仪器（包括测爆仪、测氧仪和毒气监测仪）	2套	
6	器材维修工具（包括台钳、钳工工具）	1套	
7	电话	2	
8	录音电话	1	
9	生产调度电话	1	
10	对讲机	2	
11	事故警铃	1	
12	正压式空气呼吸器	2	
13	过滤式防毒面具	每人1套	
14	应急堵漏工具	1套	
15	橡胶手套	每人1副	
16	防化服	4套	
17	重型防护服	2套	
18	应急药品箱	1个	

2.2.5 安全管理组织机构及劳动定员

（1）安全生产管理机构

朝阳金泰科技有限责任公司设有安全管理组织机构，其中主要负责人 1 人，专职安全员 2 人，主要负责人与专职安全管理人员均取得安全管理人员资格证书。其中 1 名专职安全管理人员为注册安全工程师。

（2）生产班制与人力资源配置

1) 生产班制

朝阳金泰科技有限责任公司生产岗位按四班三运转，每班工作 8h，年运转时间 300d。

2) 劳动定员

朝阳金泰科技有限责任公司劳动定员为 58 人。



3 评价范围

本次评价对象为朝阳金泰科技有限责任公司。

本次安全评价的范围为朝阳金泰有限责任公司的周边环境及总平面布置、工艺装置及储存设施、公辅工程和安全管理等。

企业新增《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环综合利用（柠檬酸钠法）项目》未进行安全设施竣工验收，不在本次评价范围内。拟新增《朝阳金泰科技有限责任公司烟气回收高效循环利用（柠檬酸钠法制取二氧化硫）改扩建工程项目》未建设完成，不在本次评价范围内。

该企业涉及的部分公辅工程依托朝阳金达铝业有限责任公司提供，不在本评价范围内，只针对及供应能力进行符合性评价。



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朝阳金泰科技有限责任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

重点收集与朝阳金泰科技有限责任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。

根据朝阳金泰有限责任公司的生产情况，采用的评价方法为安全检查表法和危险度评价法。

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

与朝阳金泰科技有限责任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朝阳金泰科技有限责任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。



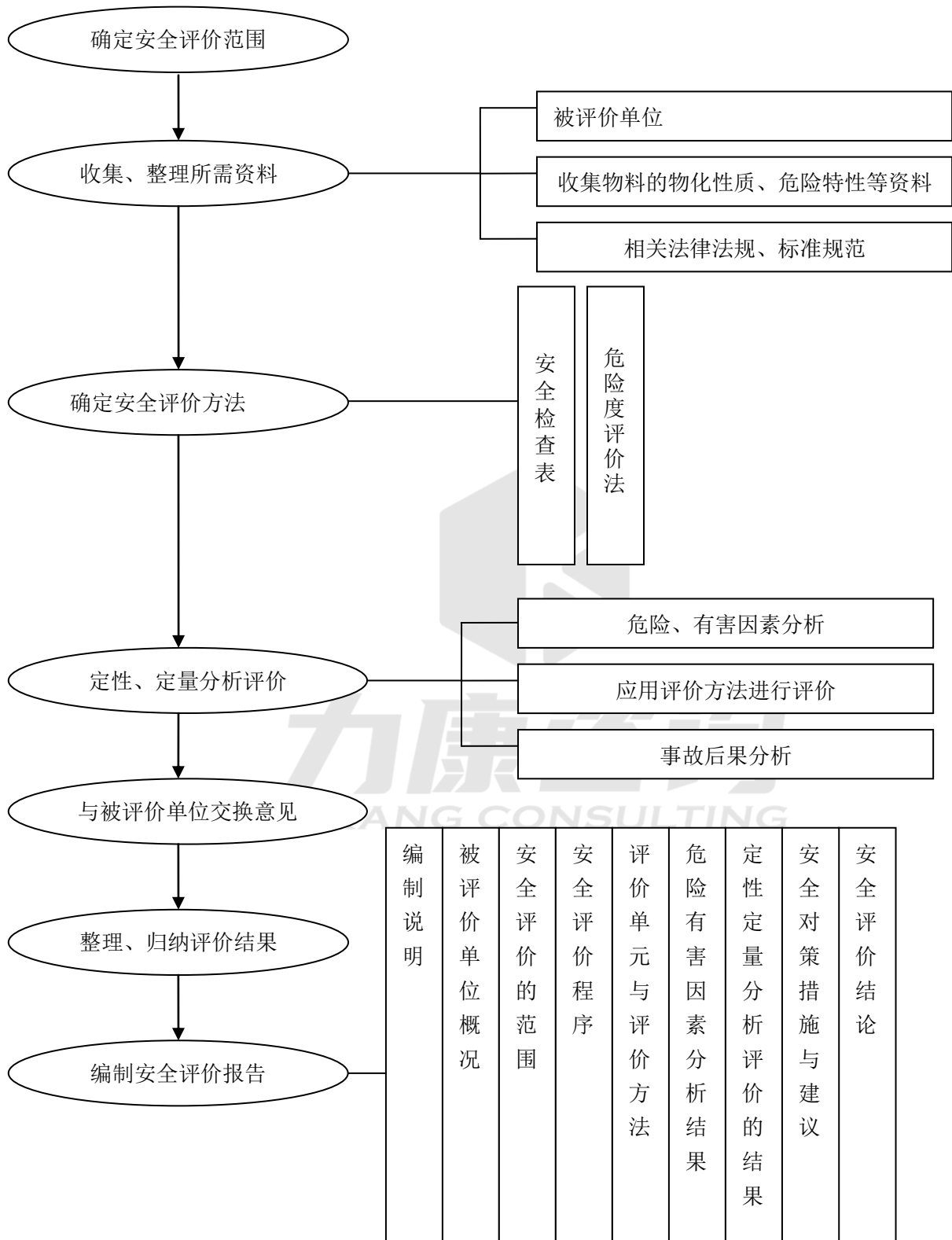


图 4.7-1 安全评价程序框图

5 评价单元与评价方法

5.1 评价单元的划分

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成几个评价单元进行安全评价。

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的，为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产车间、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。本评价报告根据朝阳金泰科技有限责任公司安全生产的特点，对其安全评价单元划分，见表 5.1-1。

表 5.1-1 安全评价单元划分表

序号	评价单元	内容
1	安全管理	包括安全生产管理机构的设置、安全生产管理规章制度、操作规程、事故应急预案与演练等
2	周边环境与总平面布置	厂址、总平面布置、厂内道路及厂内管道等
3	生产工艺设施及储存设施	硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间；二氧化硫充装间；液氯库及充装间；原料库；硫酰氯罐区；硫酰氯库；二氧化硫中间罐区；硫酸罐区等
4	公用工程及辅助设施	包括给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、供气、供汽、自动控制、消防系统等

5.2 确定的评价方法

5.2.1 评价方法的选择

根据朝阳金泰科技有限责任公司生产车间生产工艺特点，以及《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，本次评价采用的评价方法和理由的说明，见表 5.2-1。

表 5.2-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价单元	选择的评价方法	理由
1	安全管理	安全检查表法	依据现有法律、规范对单元进行符合性检查
2	周边环境与总平面布置	安全检查表法	依据现有法律、规范对单元进行符合性检查
3	生产工艺设施及储存设施	安全检查表法	依据现有法律、规范对单元进行符合性检查
		危险度评价法	采用半定量的评价方法对评价单元的危险度进行评价分析
4	公用工程及辅助设施	安全检查表法	依据现有法律、规范对单元进行符合性检查

5.2.2 评价方法介绍

(1) 安全检查表法

安全检查表（SafetyCheckList，简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。安全检查表主要用于查找设计、维修、环境、管理等方面缺陷和不安全因素。

安全检查表需列举所有能导致事故发生的不安全状态和行为，在内容上结合实际、突出重点、简明易行、符合安全要求，因此主要依据以下原则进行编制：

1) 符合有关法律、法规、标准、规范

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、标准、规范为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

2) 参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关企业有关案例资料，结合评价对象，仔细分析引起事故发生的基本事件和原因，对企业消防事故隐患具有重要意义，这些材料可以做为编制检查表的参考。

(2) 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工防火设计标准（2018年版）》（GB 50160-2008）、等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”见表 5.2-2，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值记分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级图见图 5.2-1 所示，分级表见表 5.2-3。

将三种因素的赋分标准分别见表 5.2-2，表 5.2-3 和表 5.2-4，危险等级划分见表 5.2-5

表 5.2-2 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1.甲类可燃气体 2.甲 _A 类物质及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质	1.乙类可燃气体 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1.气体 1000m ³ 以上 2.液体 100m ³ 以上	1.气体 500~1000m ³ 2.液体 50~100m ³	1.气体 100~500m ³ 2.液体 10~50m ³	1.气体<100m ³ 2.液体<10m ³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1.1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2.在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1.在 250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa
操作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作	1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、	无危险的操作

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
	2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	氧化、聚合、缩合等反应) 操作 2.系统进入空气或不纯物质,可能发生的危险、操作 3.使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	烷基化、磺化、中和等反应) 操作。 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作,但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物 质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容 量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温 度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压 力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操 作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ 分 以 上} \\ 11 \sim 15 \text{ 分} \\ 1 \sim 10 \text{ 分} \end{array} \right\}$$

图 5.2-1 危险度分级图

16 分以上为 I 级, 属高度危险;

11~15 分为 II 级, 需同周围情况用其他设备联系起来进行评价;

1~10 分为 III 级, 属低危险度。

物质: 物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度。

容量: 单元中处理的物料量。

温度: 运行温度和点火温度的关系。

压力: 运行压力(超高压、高压、中压、低压)。

操作: 运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

表 5.2-3 危险度分级

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

6 危险、有害因素分析结果

6.1 物料的危险有害因素分析汇总

依据《危险化学品名录（2015 版）》，朝阳金泰科技有限责任公司涉及的主要危险化学品的危险性类别及危险性情况，见表 6.1-1。所涉物质的理化性质及有毒有害因素分析等见附件 F2.1。

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 目录序号	CAS号	火灾危 险性分 类	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
1.	硫酰 氯	2543	7791-25-5	戊	-	-	皮肤腐蚀/刺激，类别1B 严重眼损伤/眼刺激，类别1 特异性靶器官毒性-一次接触，类 别3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别2	-	高度 危害	否	否	否	否	否
2.	二氧化 化硫	639	7446-09-5	戊	-	-	加压气体 急性毒性-吸入，类别3 皮肤腐蚀/刺激，类别1B 严重眼损伤/眼刺激，类别1	-	高度 危害	否	否	否	是	否
3.	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
4.	硫酸	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

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）》（国家安监总局等10部门公告[2

-
- 015]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 and 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》（中华人民共和国国务院令[2005]第445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；



6.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果汇总

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，对朝阳金泰科技有限责任公司危险、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辨识。辨识结果，见表 6.2-1。

表 6.2-1 生产过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别		事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	中毒和窒息		人员伤亡	硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间；二氧化硫充装间；二氧化硫中间罐区；液氯库及充装间	高	低
2	火灾爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间	高	低
3	容器爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	二氧化硫储罐、二氧化硫钢瓶、液氯钢瓶等	高	低
4	触电		人员伤亡	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
5	灼烫	化学灼烫	人员伤害、设备损坏	涉及硫酸等使用和储存场所	低	中
		高温灼烫	人员伤害	高温设备表面	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	高处坠落		人员伤亡	装置操作平台上	低	低
9	物体打击		人员伤害	装置操作平台下	低	中
10	车辆伤害		人员伤亡	厂内道路	低	低
11	淹溺		人员伤亡	消防水池、循环水池等	低	低
12	其他伤害（噪声与振动）		人员伤害	机泵和放空管等设备设施附近	低	高

6.3“两重点、一重大”辨识结果

6.3.1 重点监管危险化学品

根据《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）的规定，该企业涉及的氯和二氧化硫属于重点监管

的危险化学品。

6.3.2 重点监管危险化工工艺

根据《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年）的规定，该企业硫酰氯生产过程中涉及的氯化工艺为重点监管危险化工工艺。

6.3.3 危险化学品重大危险源

根据《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局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该企业硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间单元危险化学品重大危险源级别为三级；二氧化硫充装间单元危险化学品重大危险源级别为四级；液氯库单元危险化学品重大危险源级别为三级。辨识过程见报告附录 F2.4。

7 定性、定量分析评价的结果

7.1 生产单位外部周边情况和自然条件影响分析

根据现场检查结果，对朝阳金泰科技有限责任公司的外部周边情况和所在地自然条件影响分析评价如下：

7.1.1 周边环境分析

(1) 厂区周边情况

通过前面对朝阳金泰科技有限责任公司生产过程涉及的主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨析结果可知，其生产过程中存在的主要危险有害因素为中毒和窒息。

朝阳金泰科技有限责任公司位于朝阳经济技术开发区金达钼钛产业园化工生产企业集中区，位于朝阳金达钼业有限责任公司厂区内。厂区东侧为66KV 架空电力线；南侧为公路，隔路为朝阳金达钛业新厂区；西侧为山地；北侧为朝阳金达钼业有限责任公司在建库房（丁类）。

(2) 厂区对周边的影响分析

该公司严格按照国家相关法律、法规及标准规范布置其设备设施，采用检查表对该公司周边环境及平面布置进行符合性检查分析后可知，该公司生产设施，以及配套辅助工程设施与厂区内、外周边设施的安全距离均符合《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》等相关标准规范的要求。

朝阳金泰科技有限责任公司与居民区、商业中心、公园等其他人口密集区域；学校、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及军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域的防火间距符合国家法律、法规，以及相关标准规范要求。

该企业一旦发生氯、二氧化硫泄漏事故，可能对周边企业造成影响，如果告知、疏散及时，造成的危害事故是可以控制的。

（3）周边对厂区的影响分析

朝阳金泰科技有限责任公司西侧和南侧为朝阳金达铝业有限责任公司，朝阳金达铝业有限责任公司存在的主要事故类型为火灾。因此，周边企业发生事故可能对该公司造成影响。

7.1.2 自然条件分析

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括雷击、地震、高温、低温、暴雨、洪水、大风、暴雪等，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）雷击

雷电是大自然中静电的一种，因此，常常引起爆炸和火灾事故。雷电的危害方式主要有直击雷、感应雷、球雷和雷电侵入波，直击雷放电、二次放电、球雷打击和雷电流转化的高温等均能引起爆炸和火灾，也可能使人员、设备遭到电击导致人员伤亡、设备受损。

该企业所用电气设备较多，因此装置、设备、建（构）筑物等在雷暴日期间存在较大的危险性，如缺少防雷接地设施或防雷接地不全、损坏等，会发生雷击引起火灾、爆炸等事故。

（2）地震

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），该企业抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速为0.10g，设计地震分组为第一组。强烈地震可能造成建（构）筑物破坏和倒塌，造成重大的人员伤害和财产损失。

（3）高温、低温

该企业所在地极端最低温度-27.9℃，极端最高气温42.3℃。因高温、热辐射可能造成储罐等设备会因压力增高而发生容器爆炸，同时，生产人员在高温环境中易出现操作失误；严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤；气候变化易引起有水介质的容器、设备及管路冻裂破坏；温差对设备、管路易造成温度应力破坏。

（4）暴雨、洪水

该企业所在地年平均降雨量473.8mm。一旦发生暴雨雨量过大或洪水，生产装置及建（构）筑物若局部排水不畅，会发生水淹等事故，造成有害物质外泄，污染周围环境。电力、电气设备受潮，环境湿度增大，可能进一步引发电气事故、电气故障。

（5）大风

超强大风可能会对比较高设施产生一定影响。此外，当危险有害物质（二氧化硫）泄漏时，风会促使气团漂移，不利于事故预防。该企业所在地根据

多年气象数据超强大风、台风很少出现，强风天气需要防范。

（6）暴雪

冬季降雪、气温较低，大量降雪甚至暴雪可能导致露天设备发生垮塌事故，低温可能引发管道冻裂等事故。

（7）分析结果

综上所述，该企业所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。当采取有效的对策、精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。但应对雷、雨天气和地震等自然灾害采取切实有效的安全防范措施，以将其危害和可能造成的损失降到最低程度，将直接灾害及次生灾害降低到最小程度。

7.2 安全生产条件分析

7.2.1 管理层安全条件分析

朝阳金泰科技有限责任公司具有完善的安全管理组织机构，并以文件形式发布；且公司制定了详细的安全生产职责、安全生产管理制度和安全操作规程主要有：

（1）安全生产责任制

朝阳金泰科技有限责任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。

（2）安全生产管理制度

朝阳金泰科技有限责任公司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。

（3）安全操作规程

朝阳金泰科技有限责任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。

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。

企业结合各车间操作实际情况，结合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的要求，制定了符合规范要求的危险工艺作业安全

规程、施工和检维修安全管理制度、临时用电安全操作规程、动火管理制度等特殊作业安全规程。

通过现场检查企业动火作业票，可以看出动火作业严格按照动火管理制度进行，符合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的具体要求。

具体操作规程清单见附件。

（4）安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

朝阳金泰科技有限责任公司成立安环部全面负责公司安全生产管理工作，法定代表人韩仁虎为主要负责人，并设有专职安全员 2 人。

（5）主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力

朝阳金泰科技有限责任公司的主要负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，已按照《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、分管技术负责人具有一定的化工专业知识，专职安全生产管理人员具有多年的安全管理经验，具备化学工程专业学历，其中 1 名专职安全管理人员为注册安全工程师。

（6）其他管理人员的安全生产意识情况

朝阳金泰有限责任公司的其他管理人员也经过相关的安全管理知识培训，具有较强的安全管理能力。通过现场询问及调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知化工企业生产过程的安全生产知识，基本掌握生

产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，确保安全生产有效运行。

（7）安全生产投入情况

朝阳金泰科技有限责任公司非常重视安全生产工作，强化安全管理，保证安全生产资金的投入，每年按规定比例投入安全资金，该公司 2023 年度安全生产费用提取及使用计划情况，见表 7.2-1。

表 7.2-1 企业安全生产费用提取及使用计划情况一览表

年度	上一年营业额	提取	主要支出项目	费用（万元）	备注
2023 年度	4920 万元	133.2 万元	安全教育培训（含特种操作人员培训）	9	
			劳动保护用品	14	
			安全设施增补维修费	25	
			应急救援器材设备	10	
			消防器材用品	10	
			安全标志	6	
			应急救援预案演练	5	
			公司、财产保险费用	25	
			各类检测费用	20	
			其他	10	

该企业实际安全生产费用使用情况见报告附件。

（八）从业人员的培训情况

朝阳金泰科技有限责任公司建立特种设备作业人员台账，涉及“两重点一重大”的特种作业人员学历均符合要求，凡从事技术工种的操作员工如特种设备安全负责人、特种设备安全管理人员、特种作业人员、特殊作业人员均接受了职业技术教育与培训，参加了职业技能鉴定并取得上岗资格证书持证上岗；同时，严格按时进行培训、复审，确保各类特种设备操作、作业人员持证上岗，避免无证作业或者超期未检，年检率 100%。

朝阳金泰科技有限责任公司根据公司制定的《安全教育培训管理制度》

对新员工进行三级教育培训，培训内容包括法律、法规，安全生产知识、车间生产基础知识、质量管理等多方面知识，培训结束经考核合格准予分配上岗；同时，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，公司每年制定安全培训计划，对在岗从业人员定期进行安全教育、专项教育以及消防知识培训，并进行考核，此外，公司还根据生产作业特点，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，其他从业人员熟悉化工企业的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的自救、互救知识。

（九）安全生产的监督检查情况

朝阳金泰科技有限责任公司为了加强安全管理，强化员工的安全意识，定期对厂内安全生产状况进行日常巡查、检查，并将发现隐患在公司进行公示以起到警示作用。

同时，建立《日常安全检查隐患整改台账》和《安全检查隐患治理记录台账》，实现发现问题、隐患及时处理、解决、整改的闭环式管理。

（十）事故应急救援预案和应急演练情况

朝阳金泰科技有限责任公司已按照《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，制定了本单位的应急救援预案，并已通过评审，于 2023 年 09 月 06 日在朝阳市双塔区应急管理局备案，取得《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：211302-2023-012）。

朝阳金泰科技有限责任公司每年年初制定应急演练计划，并按计划组织全员进行二氧化硫/液氯泄漏应急演练、火灾事故应急演练等应急演练、训练，并做好演练记录，在演练结束后对演练情况进行总结、评价，对应急演练所发现的问题及时分析，制定解决方案，并追踪落实情况。

（十一）重大危险源管理

朝阳金泰科技有限责任公司已按照《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）>的通知》（应急[2021]12号）的有关要求，制定危险化学品重大危险源包保责任制，在危险化学品重大危险源中关键装置、重点部位设置包保责任制告知牌，注明重大危险源主要负责人、技术负责人及操作负责人的姓名、联系方式及职责。该企业危险化学品重大危险源主要负责人为韩仁虎，技术负责人为张楠楠，操作负责人为肖国军、王海东。

该企业已进行危险化学品重大危险源辨识评估，并于 2021 年 01 月 21 日在朝阳市双塔区应急管理局备案，备案编号为 BA 辽朝双（2021）001。

7.2.2 生产层安全条件分析

根据《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正），对朝阳金泰有限责任公司的安全生产条件进行检查，详细评价过程见附录 3，评价结果如下：

（一）朝阳金泰科技有限责任公司符合当地的规划和布局，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的防护距

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/T 37243-2019)的规定。总体布局符合《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187—2012)等标准的要求,符合《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[2011]第41号,根据国家安全生产监督管理局令[2017]第89号修正)第八条的规定。

(二)朝阳金泰科技有限责任公司未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备;生产区与非生产区分开设置,并符合国家标准或者行业标准规定的距离;危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建(构)筑物之间的距离符合《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)的规定,符合《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[2011]第41号,根据国家安全生产监督管理局令[2017]第89号修正)第九条的规定。

(三)朝阳金泰科技有限责任公司非常重视员工的职业卫生健康,对企业岗位操作人员按照国家相关要求定期发放相应的劳动保护用品,符合《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[2011]第41号,根据国家安全生产监督管理局令[2017]第89号修正)第十条的规定。

(四)朝阳金泰科技有限责任公司对生产、储存和使用装置、设施或者

场所进行了重大危险源辨识，符合《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第十一条的规定。

（五）朝阳金泰科技有限责任公司设有安全生产管理机构—安环部，配备了专职安全员，符合《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第十二条的规定。

（六）朝阳金泰科技有限责任公司配备 3 名专职安全管理人员，不少于企业员工总数的 2%，安全管理人员具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，符合《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）第一章第三条的规定。

（七）朝阳金泰科技有限责任公司设有 1 名注册安全工程师（化工安全类）作为公司的安全管理人员，从事安全管理工作，符合《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委[2020]3 号）及《注册安全工程师管理规定》（国家安全生产监管总局令[2007]第 11 号，根据国家安全生产监管总局令[2013]第 63 号修订）第六条的规定。

（八）朝阳金泰科技有限责任公司从管理层到各生产岗位制定详细的安全生产责任制，能够覆盖全员。明确岗位安全职责，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，各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责，各项安全生产责任制得到了落实和执行，符合《危

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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第十三条的规定。

（九）朝阳金泰科技有限责任公司制定详细的安全生产管理制度，层层落实各项安全生产管理制度，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，该企业的人员熟知本单位的各项安全生产管理制度并认真执行，符合《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第十四条的规定。

（十）朝阳金泰科技有限责任公司按照国家相关标准、规范，根据本单位的生特点，制定了各个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，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防中毒、自救常识。各岗位作业人员能够严格执行各项操作规程和作业规程，没有发现违章作业现象。通过现场询问，操作人员熟悉岗位风险及操作流程。该企业近三年来主要生产工艺、设备等未发生变换，企业每 1 年要对操作规程适应性和有效性进行确认，每 3 年要对操作规程进行审核修订，符合《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第十五条的规定。

（十一）朝阳金泰科技有限责任公司制定了操作规程管理制度，规范操作规程内容，明确操作规程编写、审查、批准、分发、使用、控制、修改及废止的程序和职责。符合《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]88 号）的有关规定。

（十二）朝阳金泰科技有限责任公司主要负责人、安全员取得安全考核合格证书；企业分管安全负责人（韩仁虎）、分管生产负责人（姜军）和技术负责人（张楠楠）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；特种作业人员依照《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；其他从业人员都经过内部安全教育和培训并考核合格，符合《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二[2021]1 号）、《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委[2020]3 号）及《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第十六条的规定。

（十三）朝阳金泰科技有限责任公司对新从业人员进行厂、车间、班组三级安全培训教育，考核合格后上岗。新从业人员安全培训时间不少于 72 学时；从业人员每年接受再培训，再培训时间不少于 20 学时，符合《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[2006]第 3 号，根

据国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修正)第十一、第十二、第十五条的规定。

(十四)朝阳金泰科技有限责任公司制定了危险化学品重大危险源包保责任制,在危险化学品重大危险源中关键装置、重点部位设置包保责任制告知牌,注明重大危险源主要负责人、技术负责人及操作负责人的姓名、联系方式及职责。符合《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)>的通知》(应急[2021]12 号)的有关要求。

(十五)朝阳金泰科技有限责任公司非常重视安全生产工作,强化安全管理,保证安全生产资金的投入,企业根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136 号)第二十一条的规定,计划每年按照相关规定提取并使用安全生产费用,主要用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备;加强安全设施维护与更新;人员的安全培训;劳动保护用品的发放等,符合《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[2011]第 41 号,根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正)第十七条的规定。

(十六)朝阳金泰科技有限责任公司为从业人员缴纳了工伤保险,符合《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[2011]第 41 号,根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正)第十八条的规定。

(十七)朝阳金泰科技有限责任公司依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行了安全评价,符合《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第十九条的规定。

（十八）朝阳金泰科技有限责任公司依法进行了危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签，符合《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第二十条的规定。

（十九）朝阳金泰科技有限责任公司编制了《朝阳金泰科技有限责任公司危险化学品生产安全事故应急预案》，并到朝阳市应急管理局进行了备案，符合《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[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）第二十一条的规定。

（二十）朝阳金泰科技有限责任公司及时对有关部门安全检查所查出的问题和隐患进行分析，制定整改措施，落实整改时间、责任人，并对整改情况进行验证，保存相应记录。

通过现场询问及调查了解，其他从业人员熟悉化工企业的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的自救、互救知识。

企业已建立检维修作业安全管理制度和承包单位管理制度，建立检维修作业安全生产激励和约束机制。对于吊装、动火、动土、断路、高处、盲板

抽堵、受限空间和临时用电等危险作业，按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。企业各级审批人员到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施落实情况。企业各种作业票证均已做详细记录及备案。

7.3 定性定量评价结果

7.3.1 安全检查表检查的结果

根据附录 F3.1 节安全检查表的检查结果可知，该检查表共设检查项 255 项。经现场检查，有 249 项符合要求，有 2 项不符合要求，有 4 项无关项。

7.3.2 危险度评价法

根据附录 F3.2 节危险度评价法的分析评价结果可知：

该企业液氯库的危险等级为Ⅱ级，为中度危险；二氧化硫充装间的危险等级为Ⅱ级，为中度危险；硫酰氯库房的危险等级为Ⅲ级，为低度危险；危废间的危险等级为Ⅲ级，为低度危险；硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间的危险等级为Ⅱ级，为中度危险。

7.4 案例分析

7.4.1 某化工厂二氧化硫中毒事故

一、事故经过：

1997 年 11 月 5 日 11 时 20 分，江西某厂氯磺酸分厂硫酸工段在检修硫酸干燥塔过程中，因指挥协调不当及违章作业，发生一起急性二氧化硫中毒死亡事故。

11 月 5 日，因硫酸生产不正常，经分析认为系统有堵塞，讨论决定停车检修。上午 8 时，分厂副厂长在班前会上布置工作，由硫酸工段长蔡某负责

组织干燥塔内分酸管堵漏工作（此前已于 4 日下午 3 时开始，对干燥塔用水进行不间断喷淋冲洗）。会后，蔡某安排副工段长刘某带操作工彭某做好各项准备工作，准备进干燥塔内堵漏。9 时许，分厂安全员通知总厂安环科分管安全员和监测站人员到现场办理“高处作业票”、“罐内安全作业票”等手续作取样分析，约 9 时 30 分办理好各种安全作业手续。

10 时，冲洗停止，蔡某、刘某、彭某拿着堵漏工具、安全帽、防酸雨衣、安全带和一具过滤式防毒面具（配 7#滤毒罐），爬上干燥塔后，由刘某从人孔进入塔内堵漏，彭某在塔外平台上协助并监护。工段长蔡某也在塔上监护。工作中，因安全帽前端带子丢失，刘某不慎将安全帽掉落到塔内分酸管的下一层（离人孔高度约 1.2m），徒手难于捡取。约 10 时 30 分左右，堵漏工作完毕，刘某出塔休息。

此时，因焙烧炉温已降至 560℃ 以下，焙烧炉工把蔡某叫到焙烧岗位，要求空烧升温。蔡叫炉工做了准备，并问刘某、彭某二人（空间对话）搞好了吗？刘答：“搞好了”。11 时 45 分左右，蔡某指挥炉工启动风机，空烧升温。

11 时左右，仍在干燥平台上休息的刘某再次穿上雨衣，戴上防毒面具爬进入孔，彭某用小钢筋弯了一个小钩递给刘某勾取安全帽。彭某抓住人孔内壁，感到气味很重，呛了一口，立即意识到情况不对，赶紧呼叫“刘某”，没有听回声，向时隐约听到一声倒地的声音，彭某试图冲进塔内救人，但因 SO₂ 气味很重，无法呼吸，只好向塔下其它人员呼救。待氧气呼吸器送到，分厂安全员配戴好后进塔将刘某背出，立即在现场对刘某开展“口对口人工

呼吸”和“胸外心脏挤压”抢救，并使用强心和呼吸兴奋剂等。但终因毒物浓度过高，中毒时间长，抢救无效死亡。

二、事故原因

(1) 违章指挥，违章操作。焙烧炉空烧时，大量二氧化硫有毒气体进入干燥塔内，使原作业环境完全改变。指挥者在人员尚未撤离检修现场、有害气体不能严密隔绝的情况下，同意并指挥空烧；操作者也在明知已开始空烧的情况下，未重新办理任何手续，再次进入干燥塔内勾取安全帽，冒险交叉作业，导致急性二氧化硫中毒窒息。是造成死亡事故发生的直接原因。

(2) 组织不严密，安全管理不到位。分厂领导把此次检修只看成一般日常小项目检修来处理，除在晨会上布置工作外，无详细的全面计划，未指定项目检修总指挥和安全负责人，入塔检修与空烧交叉进行。安全意识淡薄，组织协调不力，是造成事故发生的主要原因。

(3) 隔离不严密。检修前由于未按规定加装盲板与焙烧炉安全隔绝，而只是用插板隔离。致二氧化硫气体从缝隙泄漏入干燥塔内，也是造成事故的主要原因之一。

(4) 防护不当。据事故发生后采样分析，干燥塔内二氧化硫含量达 $13000\text{mg}/\text{m}^3$ ，远远超出了过滤式防毒面具的适用范围，起不到安全防护作用；同时，安全帽平时保管不善，前绳带丢失，造成工作中安全帽掉落，为事故的发生留下了隐患。

三、防范措施

(1) 安全意识淡薄。习惯性违章指挥、违章作业。

(2) 安全防护知识匮乏，防护器材使用不当。

(3) 加大安全投入，配备必要的安全防护器材。

(4) 严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求进行审批、作业。

7.4.2 氯化反应爆炸事故

1、事故经过

某公司精细分厂 AC 发泡剂车间氯化工段接到冷冻班通知冷冻机坏的情况后，立即停止往氯化釜送氯气，停止氯化，未停搅拌，用风机抽尾气 2 个多小时，3 时釜温 34℃ 左右，一直运行至 8 时交班。白天一天一切正常，下午分厂领导安排张某、陈某、王某值夜班，夜间巡检时没有发现异常情况，在 7 月 2 日 7 时 20 分巡检时，3 人走到 2 号氯化反应釜前发现从取样口往外冒烟、喷料，值班人员张某就赶快开两边水管，没有水（全厂计划检修停止供水），3 人就下楼准备放料，当下楼准备开罐底阀门时，因喷料猛烈，流到一楼物料散发烟雾太大，3 人感觉无法控制局面，就赶快撤离现场，刚出厂房往北跑有几米时，就听到车间内有爆炸声，这时时间是 7 时 23 分左右。张某赶快打电话通知分厂领导到现场。有关领导进入现场后看到 2 号反应釜盖飞到房顶，将房顶砸个窟窿坠落在平台上，釜体坠落在地面上，部分管道、电缆桥架、门窗等受到不同程度损坏，看完现场后随即进入事故调查阶段。

2、事故原因分析

（一）技术分析

氯化反应釜停止通氯时，反应液中残存有联二脲、催化剂、游离态氯，

由于冷却水系统出现问题使氯化反应停车，此时虽然停止向釜内通入氯气，但是残存的联二脲、游离氯在催化剂存在下仍可缓慢反应生成 AC 发泡剂，放出热量，此时若没有冷却和搅拌等传热措施，可导致反应釜内局部过热，产生的热量使 AC 发泡剂分解，生成 N_2 、CO、 NH_3 等气体，当大量分解发生连锁反应时，气体压力急骤升高，超过极限，引起爆炸。爆炸后对残液分析结果如下：发气量：169mL/L， NH_4^+ ：34.8g/L，HCl：16.2g/L，游离氯：0.03%，NaBr、联二脲：定性有少量。

通过事故调查组的调查和分析，查明引起事故的 AC2 号氯化釜爆炸的原因。

（二）直接原因

该釜停车后仍有部分物料未反应完全（联二脲）和未反应完的氯气，氯气与联一脲局部少量反应，产生热量。由于搅拌已停又无冷冻水及冷却水（当时全厂停水）冷却，导致局部温度升高，引起 AC 分解，产生大量气体，当分解剧烈时，压力急剧升高，引起 2 号氯化釜喷料、爆炸。

（三）重要原因

1) 危害辨识不到位，凭经验办事。该公司 AC 发泡剂生产装置经过三次扩产，每次扩产基本上都是设备的逐步增大，工艺基本上未作大的变化，新 AC 装置试车基本上沿用老操作规程。

2) 缺少温度失控。31h 没有温度压力记录，巡检不规范，由于过去氯化釜存料未发生过类似事故，本次试车过程中，未对存料存在的危险性进行评价分析，正常开车过程中氯化温度失控采取有防范措施，但在停车过程中却

没有温度失控后应急防范措施。

3) 技术工艺存在漏洞。操作规程上没有规定搅拌机在工作时风机是否继续运转，故操作人员在风机开动 2 小时 20 分后停机，剩余 29 个小时没有开。

4) 分厂领导安排工作内容不具体，只强调防盗，忽视了正常的巡检内容。停车之后，分厂领导晚上安排人员值班时，未对值班人员特别交待巡查相应工艺指标和作相应记录。同时值班人员也未对压力、温度等主要指标进行巡检和登记。

3、事故防范措施

1) 遇到停车检修时，尽量将氯化釜内物料反应完，并及时放料；如果物料不能反应完，也应及时放料，实在不能放料应采取绝对安全措施，进行温度实时监控。

2) 所有氯化釜上要装设温度计和压力表，最好有温度报警装置。

3) 进一步完善巡检制度并认真执行。

4) 加强巡检，定期观察氯化釜内物料及釜内温度情况。

5) 尽快补充、完善操作规程，确保安全生产。

6) 进一步加强员工岗位技能培训，提高员工安全操作技能。

7) 公司开停车必须具备安全生产条件，现场安全设施必须齐全，各种预防措施必须到位。

8) 全公司要吸取此次事故教训，开展安全大检查，举一反三，防止发生各类安全生产事故。

8 安全对策措施与建议

本评价报告遵照国家有关法律法规规定，对朝阳金泰科技有限责任公司进行了危险、危害因素分析等评价工作，同时根据现场检查情况，对企业提出相应的安全对策措施与建议。

8.1 安全管理对策措施

朝阳金泰科技有限责任公司在其生产过程中涉及的主要危险化学品有氯、二氧化硫、硫酸、硫酰氯等。其中，氯属于剧毒化学品，氯和二氧化硫属于国家重点监管的危险化学品。在生产、储存、使用这些危险化学品的过程中，极易引发各种事故。因此，必须予以高度重视，从上至下，每个部门、每个岗位都需要周密高效的安全管理组织，建立健全安全管理规章制度和岗位安全操作规程，制定切实可行的事故应急预案，设置“安全标志”，书写“警句、警句”，营造安全氛围，全员参与和全方位的全面安全管理是削减和控制不安全因素与风险，形成岗位有专责，操作有规程，管理有制度，行为有规范，检查有方法，考核有标准，处理有措施的制度化、规范化和科学化的管理体系；力求做到人人安全，事事安全，时时安全，处处安全；同时，加强员工安全教育和业务技术知识培训，减少人的不安全行为；改进设备技术状况；采用先进的安全检测和控制技术与管理方法，创造安全作业环境，提高公司管理水平，确保安全生产。

(1) 安全生产管理机构和安全管理制度

朝阳金泰科技有限责任公司已建立安全生产管理机构，制定了较为完善的安全管理制度。应根据其生产危险化学品的实际情况并参考本报告的相关

内容，对有关的管理制度不断加以补充和完善，并应严格执行。

（2）安全操作规程

朝阳金泰科技有限责任公司已制定了安全操作规程，应重视安全操作规程的执行情况，并根据实际情况不断对操作规程加以补充和完善，严格执行。

（3）事故应急预案

朝阳金泰科技有限责任公司应定期对应急预案进行演练和评审，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。

有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：

- 1) 依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；
- 2) 应急指挥机构及其职责发生调整的；
- 3) 安全生产面临的风险发生重大变化的；
- 4) 重要应急资源发生重大变化的；
- 5) 在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的；
- 6) 编制单位认为应当修订的其他情况。

（4）氯气属于国家首批重点监管的危险化学品，应对照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，全面排查危险化学品安全管理的漏洞和薄弱环节，及时消除安全隐患，提高安全管理水平。要针对该公司安全生产特点和产品特性，从完善安全监控措施、健全安全生产规章制度和各项操作规程、采用先进技术、加强培训教育、加强个体防护等方面，细化

并落实《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》提出的各项安全措施，提高防范危险化学品事故的能力。要按照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》提出的应急处置原则，完善该公司危险化学品事故应急预案，配备必要的应急器材，开展应急处置演练和伤员急救培训，提升危险化学品应急处置能力。

(5) 氯气属于剧毒化学品，企业在使用过程中应严格遵循《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）中有关剧毒化学品的要求，加强其使用和保管的剧毒化学品的监督检查，以防其流入非法渠道；同时，必须考虑到氯气泄漏时，对周边环境的影响，特别是在主导风向所在方向的影响，企业应根据实际情况，制定相应的应急方案，并且在应急方案中，应包括事故状态时对周边居民的告知方案。

(6) 应建立剧毒化学品防抢、防破坏及技术防范系统发生故障等状态下的应急处置预案，并每年开展一次针对性的应急演练。

(7) 购买第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

(8) 企业应根据实际情况，已制定《设备安全检修规程》。检维修作业前，落实检维修作业安全管理责任，应当对检维修过程实施全面管理。施工单位对其施工现场的安全生产负责，对检维修方案及作业过程承担安全管理责任。企业和施工单位主要负责人是企业安全生产第一责任人，对检维修作业安全生产工作负总责。分管设备、安全生产工作的负责人和分管其他工作的负责人，具体承担相应的安全生产责任。化工企业和施工单位应明确具

体负责检维修作业的部门、项目部以及检维修作业安全管理负责人，并明确安全生产责任。

（9）建立健全检维修作业安全管理制度，对于动火、动土、断路、高处、盲板抽堵和受限空间作业管理制度。企业和施工单位都应当按照国家有关安全生产法律法规和标准规范的要求，结合企业实际，建立健全与检维修作业安全管理相关的检维修管理制度和安全作业管理制度。此外，企业还要建立健全承包单位管理制度，建立检维修作业安全生产激励和约束机制，提升检维修作业安全管理水平。施工单位要建立健全安全作业规程。企业要对施工单位的安全作业规程进行审查。施工单位作业时，要执行与企业完全一致的安全作业标准。

（10）企业应当与施工单位签订安全管理协议，明确各自的安全生产管理职责。同一作业区域内有两个以上施工单位开展施工作业时，还要互相签订安全管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施。以上情形属独立工程的，由企业监督与协调；属总承包范围内的，由总承包单位监督与协调。

（11）从事检维修作业人员，不论是企业内部的作业人员还是施工单位的作业人员，应当相对固定，并具有从事化工企业检维修经验，禁止临时雇用劳务人员从事各类危险作业。所有特种作业人员必须取得特种作业人员操作证，并持证上岗。企业要建立关键工种作业人员技术安全技能的确认机制，严把作业人员准入关。

（12）企业和施工单位都应当认真落实安全教育培训制度，强化作业人

员教育培训，确保作业人员全部受到教育。教育培训内容应贴近实际，注重教育培训效果，避免程式化、走过场。要确保作业人员熟悉作业环境、作业内容、安全作业规程和安全防护措施，了解作业中存在的危险有害因素及应急处置措施，正确掌握劳动防护用品的使用方法。

（13）对于动火、动土、断路、高处、盲板抽堵、受限空间和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施的落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。

（14）在检维修作业现场设立醒目的安全标志，确保消防通道畅通，确保通信和照明设施、劳动防护用品、应急救援器材满足施工安全要求，确保设备、仪器和工具符合标准规定。检维修项目负责人要组织对作业人员、监护人员进行现场安全培训和安全技术交底。

（15）在检维修过程中严禁作业人员在带压的压力容器、压力管道上进行切割、焊接、拆卸或紧固螺栓等作业。

（16）建立严格的巡检制度，定期对危险部位进行巡回检查，并认真做好检查记录，及时发现事故隐患，消除事故隐患。

（17）特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。特种设备检验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。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未

经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

(18) 危险化学品储存单位应与社区及周边企事业单位建立应急联动机制。危险化学品储存单位应建立安全设施、消防器材、储运机械、设备器具检查和维护制度，保证有效使用。危险化学品储存单位应定期进行风险评估，定期检查，及时排除安全隐患。

(19) 从业人员应经过专业防护知识培训，按照作业对象的危险特性佩戴相应的防护装备上岗作业。

8.2 安全技术对策措施

(1) 每次开车前必须严格遵守操作程序、工艺技术参数。严格执行生产装置各岗位工艺安全措施和安全操作规程，不断教育职工必须做到：

1) 除了能够正常操作外，还应熟练掌握异常操作处理及紧急事故处理的安全措施和能力。

2) 工艺操作中，应正确穿戴防护用品，防止危险有害物料造成人身伤害。

3) 严格控制工艺过程的操作参数和加料速度等工艺指标，并尽可能采取具体的防范措施，防止工艺指标的失控。

(2) 按工艺要求控制生产过程。注意设备的工作状况、温度、压力、冷却水流量等应符合工艺要求，并定期检查，发现异常，应及时找出原因予以消除。

(3) 设备、管道更换，应按要求选型、更换。

(4) 对生产装置设备使用期较长的，企业应根据使用情况有计划地进

行检修与更新，以提高设备的本质安全。

(5) 生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产事故状态下的要求。

(6) 加强对生产装置设备的管理。

(7) 严禁设备设施带病运行。

(8) 定期对岗位人员进行职业卫生检查。

(9) 配备正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服、安全防护眼镜、防静电工作服、戴橡胶手套等应急救援器材。

(10) 生产装置内为易燃、易爆场所，装置区内不应使用易产生撞击火花工具。

(11) 企业对生产装置的工艺处理和设备的隔绝、清洗、置换等安全技术措施应满足作业安全要求，经与施工单位共同确认合格后交出。

8.3 整改建议

(1) 建议企业卧式放置的液氯气瓶牢靠定位。（根据《氯气安全规程》（GB11984-2008）第 6.1.3 条，充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶，使用时应卧式放置，并牢靠定位）

(2) 建议企业设置风向标。（根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 6.2.3 条，在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。）

9 安全评价结论

经过对朝阳金泰科技有限责任公司生产工艺过程、相关设备、设施及配套设施等进行现场检查，审阅该公司提供的相关资料，并对照《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《化工企业安全卫生设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等国家法律法规以及行业规范和标准的要求，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司完成了对朝阳金泰科技有限责任公司的安全评价。

评价结果表明：

朝阳金泰科技有限责任公司的建、构筑物或设备、设施与厂外建、构筑物的防护距离符合要求，企业内部各建构筑物之间的防火间距满足规范要求，生产工艺成熟，安全设施齐全，安全管理工作扎实，能满足安全生产的要求。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附录 1 评价依据

F1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正）
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第 4 号）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[1998]第 4 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 81 号修正）
- (4) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[2008]第 7 号）
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[1989]第 22 号，根据中华人民共和国主席令[2014]第 9 号修正）
- (6) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2014]第 14 号，根据中华人民共和国主席令[2016]第 57 号修正）
- (7) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1995]第 28 号，根据中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修正）
- (8) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第 60 号，根据中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修正）
- (9) 《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 54 号）
- (10) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令

[2007]第 69 号)

(11) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令[2008]第 87 号, 根据中华人民共和国主席令[2018]第 16 号修正)

(12) 《中华人民共和国社会保险法》(中华人民共和国主席令[2010]第 35 号, 根据中华人民共和国主席令[2018]第 25 号修改)

(13) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(中华人民共和国国务院令[2010]第 23 号)

(14) 《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)

(15) 《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, 根据 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订)

(16) 《劳动保障监察条例》(中华人民共和国国务院令[2004]第 423 号)

(17) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令[2003]第 375 号, 根据国务院令[2010]第 586 号修订)

(18) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号, 根据国务院令[2013]第 645 号修正)

(19) 《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号)

(20) 《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令[2003]第 373 号, 国务院 2009 年第 549 号令修正)

F1.2 规范性文件

(1) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第 41 号，根据国家安全生产监督管理局令[2017]第 89 号修正）

(2) 《关于进一步做好防雷减灾工作的通知》（国务院国办发明电[2006]28 号）

(3) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令[2010]第 30 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修正）

(4) 《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局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）

(5) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 44 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修正）

(6) 《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[2006]第 3 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修正）

(7) 《注册安全工程师管理规定》（国家安全生产监管总局令[2007]第 11 号，根据国家安全生产监管总局令[2013]第 63 号修订）

(8) 《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院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）

(9) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令[2007]第 16 号）

(10) 《危险化学品登记管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 53 号）

(11) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2016]第 88 号，应急管理部令[2019]第 2 号修正）

(12) 《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》（应急厅[2019]第 62 号）

(13) 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）

(14) 应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅[2020]38 号）

(15) 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）

(16) 《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）

(17) 《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 and 交通运输部公告[2020]第 3 号）

(18) 《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2009]第 116 号）

(19) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三[2013]12 号）

(20) 《重点监管的危险化学品目录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年）

(21) 《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]3 号）

(22) 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 [2020]第 52 号）

(23) 《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]88 号）

(24) 《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）

(25) 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总厅管三[2017]第 121 号）

(26) 《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委[2020]3 号）

(27) 《产业结构调整指导目录（2019 年版）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号）

(28) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令 [2001]第 61 号）

- (29) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令[2013]第 24 号）
- (30) 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号）
- (31) 《特种设备目录》（国家质检总局公告[2014]114 号）
- (32) 《仓库防火安全管理规则》（中华人民共和国公安部令[1990]第 6 号）
- (33) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136 号）
- (34) 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健[2018]3 号）
- (35) 《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二[2021]1 号）
- (36) 《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）
- (37) 《注册安全工程师分类管理办法》（安监总人事[2017]118 号）
- (38) 危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）（应急危化二[2021]1 号）
- (39) 关于印发《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的通知（安监管危化字[2004]127 号）
- (40) 关于印发《液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）》的函（应急管理部危化监管一司，2023 年 4 月 14 日）
- (41) 《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》（中国氯碱工业协

会[2010]协字第 070 号)

F1.3 地方法规及规范性文件

(1) 《辽宁省安全生产条例》(辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会[2017]公告第 64 号,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》修正)

(2) 《辽宁省突发事件应对条例》(辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会公告[2009]第 17 号,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) 《辽宁省防震减灾条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2011]第 40 号)

(4) 《辽宁省消防条例》(辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会公告[2012]第 53 号,根据 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)

(5) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令[2007]第 180 号,辽宁省人民政府令[2018]第 324 号修正)

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

(7) 《辽宁省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》(辽政发[2010]第 36 号)

(8) 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）

(9) 《关于全省生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员及其他从业人员安全生产培训考核工作的实施意见》（辽宁省安全监督管理局[2003]第 33 号）

(10) 《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）

(11) 《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]22 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）

F1.4 标准规范

(1) 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）

(2) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）

(3) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

(4) 《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 ）

(5) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）

(6) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）

(7) 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

(8) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）

- (9) 《氯气安全规程》 (GB11984-2008)
- (10) 《液氯使用安全技术要求》 (AQ 3014-2008)
- (11) 《液氯泄漏的处理处置方法》 (HG/T 4684-2014)
- (12) 《废氯气处理处置规范》 (GB/T31856-2015)
- (13) 《氯气职业危害防护导则》 (GBZ/T 275-2016)
- (14) 《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》 (T/CCASC1003-2021)
- (15) 《危险化学品仓库储存通则》 (GB 15603-2022)
- (16) 《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》 (GA1002-2012)
- (17) 《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009)
- (18) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (19) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 (GB50343-2012)
- (20) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB 7231-2003)
- (21) 《工作场所职业病危害警示标识》 (GBZ 158-2003)
- (22) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- (23) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)
- (24) 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB17916-2013)
- (25) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016)
- (26) 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单 (TSG 21-2016/XG1-2020)
- (27) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSG D0001-2009)

- (28) 《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》 (HG 20660-2017)
- (29) 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- (30) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- (31) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- (32) 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- (33) 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
- (34) 《化学品安全标签编写规定》 (GB15258-2009)
- (35) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 (GB/T 16483-2008)
- (36) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》 (GB/T8196-2018)
- (37) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)
- (38) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- (39) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》 (GBZ2.1-2019)
- (40) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》行业标准第 1 号修改单 (GBZ2.1-2019/XG1-2022)
- (41) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理有害因素》 (GBZ2.2-2007)
- (42) 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)
- (43) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)

- (44) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）
- (45) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (46) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- (47) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）
- (48) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- (49) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- (50) 《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）
- (51) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (52) 《20kV 以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- (53) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (54) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- (55) 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- (56) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- (57) 《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）
- (58) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (59) 《工业循环水冷却设计规范》（GB/T 50102-2014）
- (60) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

- (61) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB 50019-2015)
- (62) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》 (HG/T 20698-2009)
- (63) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB 17945-2010)
- (64) 《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014)
- (65) 《分散型控制系统工程设计规范》 (HG/T20573-2012)
- (66) 《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)
- (67) 《噪声作业分级》 (LD80-95)
- (68) 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
- (69) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
- (70) 《缺氧危险作业安全规程》 (GB8958-2006)
- (71) 《导 (防) 静电地面设计规范》 (GB50515-2010)
- (72) 《安全色》 (GB2893-2008)
- (73) 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- (74) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB 30871-2022)
- (75) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)
- (76) 《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)
- (77) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)

F1.5 参考资料



- (1) 《危险化学品安全技术全书》 化学工业出版社
- (2) 《危险化学品防火》 化学工业出版社
- (3) 《新编危险物品安全手册》 化学工业出版社
- (4) 《化工安全技术与管理》 化学工业出版社
- (5) 《化工安全实用工作手册》 中国化工安全卫生技术协会等
- (6) 《安全评价》 煤炭工业出版社



附录 2 危险、有害因素分析过程

F2.1 物料的危险、有害因素分析

朝阳金泰科技有限责任公司在生产过程中涉及的危险化学品有氯、二氧化硫、硫酸、硫酰氯。其中氯属于剧毒化学品；氯和二氧化硫属于国家重点监管的危险化学品。

以下对朝阳金泰科技有限责任公司在危险化学品生产过程中涉及物料的危险有害因素进行详细分析：

F2.1.1 二氧化硫

表 F2.1-1 二氧化硫危险、有害识别表

特别警示	对粘膜有强烈的刺激作用。
理化特性	无色有刺激性气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。分子量 64.06，熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，相对密度（水=1）1.4（-10℃），相对蒸气密度（空气=1）2.25，临界压力 7.87MPa，临界温度 157.8℃，饱和蒸气压 330kPa（20℃）。 主要用途：主要用于制造硫酸和保险粉等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 不燃。 【健康危害】 对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），5；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：10。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。

	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物质时应及时处理。 支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。 (2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。 (2) 应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。 (3) 搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使

	用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 300m、夜晚 1200m；大量泄漏，初始隔离 400m，下风向疏散白天 2100m、夜晚 5700m。
--	--

F2.1.2 氧氯化硫

表 F2.1-2 氧氯化硫危险、有害识别表

危险化学品序号：2543	CAS 号：7791-25-5
别名：硫酰氯；二氯硫酸；磺酰氯	
外观与性状：	无色或淡黄色有刺激性气味的液体，暴露在空气中挥发出浓烟
熔点（℃）：	-54.1
沸点（℃）：	69.1
分子式：	SO ₂ Cl ₂
分子量：	134.97
主要成分：	
饱和蒸汽压（kPa）：	14.00（20℃）
溶解性：	溶于苯、乙酸
主要用途：	用于有机合成及制造药物、染料、橡胶、表面活性剂等
禁配物：	酸类、碱类、醇类、过氧化物、胺类、水、活性金属粉末
健康危害：	本品蒸气对呼吸道及眼结膜有明显刺激作用。皮肤接触可引起灼伤。 健康危害（蓝色）：3
皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用大量流动清水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。
吸入：	吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，

	注意自身防护
眼睛接触:	立即翻开上下眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 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。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器
食入:	误服秆立即漱口,饮牛奶或蛋清。就医
危险性:	吸潮或遇水会产生大量的腐蚀性烟雾。与水接触产生氢氟酸和氯化氢蒸气。与空气、腐蚀剂、碱金属、二乙醚、二氧化铅、有机化合物及磷接触发生剧烈反应。与红磷不能配伍。与二甲亚砷形成爆炸性化合物。遇水汽生成酸,腐蚀金属,释放出易燃的氢气。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 2 特殊危险: 与水反应
燃爆危险:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
灭火方法:	干粉、砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若可能,不允许水与物质接触
应急处理:	疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,应急处理人员戴自给式呼吸器,穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合,然后收集于密闭容器中作好标记,等待处理。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃
操作注意事项:	密闭操作,提供充分的局部排风。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。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毒面具(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。避免产生烟雾。避免与磷接触。尤其要注意避免与水接触。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质
储存注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。防止受潮。应与碱类、食用化工原料等分开存放。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。雨天搬运要妥善遮盖。分装和搬运作业要注意个人防护。 ERG 指南: 137 ERG 指南分类: 遇水反应性物质—腐蚀性的

F2.1.3 氯

表 F2.1-3 氯危险、有害识别表

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。
危害信息	【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。接触烷基磷、铝、锑、砷、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$\leq 0.01\%$。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	【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。

原 则	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。
--------	--

F2.1.4 硫酸

表 F2.1-4 硫酸危险、有害识别表

危险化学品序号：	1302		
外观与性状：	纯品为无色透明油状液体，无臭		
熔点（℃）：	10.5	相对密度（水=1）：	1.83
沸点（℃）：	330.0	相对蒸气密度（空气=1）：	3.4
分子式：	H ₂ SO ₄	分子量：	98.08
主要成分：	含量：工业级 92.5%或 98%		
饱和蒸汽压（kPa）：	0.13（145.8℃）		
溶解性：	与水混溶		
主要用途：	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用		



禁配物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物
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。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成;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,愈后瘢痕收缩影响功能。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
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医
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
燃爆危险:	本品助燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤
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
应急处理:	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。防止流入下水道、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
操作注意事项:	密闭操作,注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。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。稀释或制备溶液时,应把酸加入水中,避免沸腾和飞溅
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃,相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料

F2.2 生产过程中的危险、有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤害事故分类》等的有关规定,将朝阳金泰科技有限责任公司的危险、有害因素分为:

中毒和窒息、火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、机械伤害、起重伤害、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺及其他伤害（噪声与振动）等。

F2.2.1 中毒和窒息

该企业涉及氯气、硫酸及二氧化硫，氯气为剧毒化学品，硫酸为极度危害，二氧化硫为高度危害。

氯气具有强烈的毒性，一旦发生泄漏，而无应急处理设施，在周围的大气中很快形成足以令人死亡或严重中毒的毒气浓度。泄漏区周围操作人员有中毒窒息的危险，氯气泄漏飘散距离可达到数百米，对周围的人群也有中毒窒息的危险性，所以在物质的储存和使用过程存在严重中毒伤害的危险。另外，少量氯气混合在空气中，工作人员在这种微量毒性环境中工作，虽然这些不会造成人员的伤亡，但长期处于这种环境之中，会对人员的身心健康造成一定程度的伤害。

硫酸对皮肤、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。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。

二氧化硫对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。

（1）生产过程中可能导致的人员中毒、窒息事故

1) 生产过程中若设备及管道密闭不严、设备及管道选材不当、人员违

规操作，导致有毒物料泄漏，企业未为作业人员配备相应的防护用品或作业人员不按要求穿戴、使用劳动保护用品，可能造成人员中毒和窒息。

2) 设备、管道检修时，若被检修的设备、管道未加盲板与系统进行有效隔离，在检修过程中，作业人员误操作打开了阀门或阀门内漏，有毒物料泄漏，极易造成人员中毒。

3) 进设备作业时，容器内未清洗、置换彻底，未有效切断物料来源，未经取样分析合格，检修人员未佩戴安全防护用具即进入设备内作业，作业时现场无人监护，有发生作业人员中毒窒息的危险。

4) 储罐等容器类设备、槽、管道、阀门、法兰等因腐蚀损坏或联接部位密封不良等致使以上有毒蒸气泄漏，人员无防护可导致中毒和窒息事故。设备、管线、机泵等检修或拆除前未切断物料来源，未进行置换、清洗，残留在设备或管线内的有毒物质大量泄漏，人员无防护吸入可造成中毒。

5) 液氯汽化器的管程由于热水的长期冲刷、摩擦，一旦造成破损，使水进入液氯。发生激烈反应导致设备腐蚀，导致氯气泄漏，造成人员中毒。

6) 生产系统中的运转设备（如物料泵等）密封泄漏，存在造成人员中毒的危险。

7) 液氯管道保温不良，出现结霜、结露，在潮湿的环境下，会造成金属腐蚀、发生氯气泄漏，造成氯气大范围扩散，造成人员中毒事故。

8) 有毒作业场所未安装有毒气体检测报警仪或报警仪损坏失灵，有毒作业场所通风不良或局部通风不畅、作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

9) 设备检修时置换清洗不彻底或未完全与系统隔绝（如未加盲板），未办理进入设备作业手续而进入设备内作业，无人监护，有引起检修人员中毒、窒息的危险。

10) 生产操作、事故处理过程中，未按规定佩戴劳动保护用品或防护用品不符合要求，存在人员中毒的可能。

11) 因设备物理爆炸，有毒物料泄漏，可导致中毒、窒息等事故的发生。

（2）储运过程中可能发生的人员中毒、窒息

该企业物料在储运过程中若发生泄漏，现场作业人员又未配戴相应的防护用品，人员吸入可造成中毒、窒息伤害，甚至死亡事故。

进入储罐清洗、检修，如未清洗置换并经取样分析合格，未采取相应的防护措施，未办理设备内作业手续，作业时无人监护，有发生人员中毒、窒息的危险。

若液氯库、二氧化硫储罐区、二氧化硫钢瓶库无相应的安全警示标识、物料名称及性质等标识不准确，可能因误操作、错装、错用等原因造成人员中毒事故。

二氧化硫钢瓶、液氯钢瓶管理不当，受到碰撞、剧烈震动或爆晒超压等，可能造成液氯大量泄漏。废液氯钢瓶未能妥善处置，随意用作它用，极易发生瓶内剩余氯气泄漏，造成中毒事故。

由于机动车辆碰撞使用相关设备、管道，造成有毒物料泄漏，发生中毒窒息事故。

F2.2.2 火灾、爆炸

(1) 助燃物质

生产过程中使用的原料氯气，是一种助燃物质；氯气化学性质活泼，能与乙醚、氨气、烃类、聚丙烯、氢气和金属粉末等物质发生剧烈化学反应而引起火灾或爆炸事故，液氯与这些物质混装都可能发生爆炸。

液氯中含有微量的三氯化氮，因三氯化氮气化点远远高于液氯的气化点，因而三氯化氮积聚在液氯气化器底部，当体积比含量达到 5-6%时，如不及时排出导致积聚过多，或者排出的三氯化氮随意处置，在受热、震动、撞击、摩擦的情况下极易发生分解爆炸事故。

(2) 反应过程中的火灾、爆炸

该企业所涉及到的重点监管的危险化工工艺为氯化工艺，在生产过程中一旦反应失控，就可能会造成火灾爆炸事故。

氯化反应为放热反应。尤其在较高温度下反应更为剧烈，速度快，放热量较大。一旦反应物料的配比不合理；氯化剂进料流量过大；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等过小；均可造成氯化釜温度升高，一旦处理不当就会造成爆炸事故。

(3) 原料仓库

该企业原料仓库内储存柠檬酸及纯碱，其中柠檬酸具有可燃性，如果遇到明火、静电释放或雷击可能发生火灾事故。

(4) 电气火灾

在运行中电流的热量和各种电火花或电弧是引起火灾和爆炸的直接原

因。

1) 故障短路。当电气设备的绝缘老化变质或受到高温、潮湿或腐蚀的作用而失去绝缘能力，可能引起短路。由于设备安装不当或工作疏忽，可能使电气设备的绝缘受到机械损伤而形成短路。由于雷击等过电压的作用，电气设备的绝缘可能遭到击穿而形成短路。由于所选设备的额定电压太低，不能满足工作电压的要求，可能击穿而短路。由于维护不及时，导电粉尘或纤维进入电气设备，可能引起短路事故。由于管理不严，小动物或生长的植物可能引起短路事故。在安装和检修过程中，由于接线和操作错误，可能造成短路事故。

2) 过载。设计选用线路或设备不合理或没有考虑适当的裕量以至在正常负载下出现过热。

使用不合理，即线路或设备的负载超过额定值或连续使用时间过长，超过线路或设备的设计能力造成过热。管理不严，乱拉乱接，容易造成线路或设备过载运行。油断路器断流容量不能满足要求时，可引起火灾或爆炸。设备故障运行会造成设备和线路过载。

3) 接触不良。不可拆卸的接头连接不牢、焊接不良或接头处混有杂质，都会增加接触电阻而导致接头过热。

对拆卸的接头连接不紧密或由于振动而松动会导致接头发热。

活动触头，如闸刀开关的触头、接触器的触头、插式熔断器（插保险）的触头、插销的触头、灯泡与灯座的接触处等活动触头，如没有足够的接触压力或接触表面粗糙不平，会导致触头过热。

对于铜铝触头，由于铜和铝理化性能不同，接头处易因电解作用而腐蚀从而导致接头过热。

4) 散热不良。由于环境温度过高或使用方式不当以及散热设施工作条件不正常如变压器油量不足，电动机通风道堵塞等使散热条件恶化造成设备温度过高。

5) 绝缘材料的绝缘劣化。由于绝缘性质劣化，在电场作用下电击而产生大量热量使温度升高。

6) 漏电。如漏电电流沿线路大致均匀分布，则发热量分散，火灾危险性不大；如漏电电流集中在某一点，则很容易造成火灾。漏电电流经常是经过金属螺丝或钉子引起木制构件起火。

(5) 静电及雷电引发的火灾

生产装置区防雷接地设施不完善，不能覆盖应保护的区域，雷击可造成设备设施损坏，导致易燃、可燃物料泄漏进而引发火灾爆炸事故发生。

(6) 其他火灾、爆炸危险性

1) 检维修过程中的违章检维修、安全知识欠缺、安全意识淡薄也可能造成火灾、爆炸、中毒事故。

2) 焊接、切割动火作业

施工或检修时采取焊接、切割作业，焊接、切割作业本身就具有火灾、爆炸危险性：

①作业时使用的乙炔是易燃、易爆气体且气瓶又是压力容器；

②作业中飞溅的金属熔渣温度很高，若接触到可燃物质，能引起燃烧、

爆炸；

③作业时产生的热传导可能引起焊割部件另一端（侧）的可燃物质燃烧或爆炸。

3) 违章作业

违章作业是导致火灾、爆炸事故的重要原因。违章作业直接或间接引起的火灾、爆炸事故占全部事故的 60%以上。

检修作业时，如果不按规定办理安全动火作业票证，没有采取清洗、置换、分析等措施或措施不力，动火作业现场附近存有可燃性物品，可能发生火灾事故。

若操作人员违章操作、仪器仪表失灵或安全装置失效等，致使工艺过程温度失去控制造成冲料、泄漏，遇到着火源，可引起火灾事故。

4) 厂内的各种机动车辆（包括厂内机动车辆和外来运输车辆的排气管尾火），吸烟明火、设备检修时的焊接火花等，可引起火灾事故。

5) 工程技术和设计缺陷

工程技术和设计上的缺陷通常体现在：建构筑物的布局不尽合理，防火间距不够；建构筑物的防火等级达不到要求；消防设施不配套；装卸工艺及流程不合理等等。工程技术和设计上的缺陷有可能引起火灾爆炸事故的发生但更主要的是导致事故的扩大和蔓延，加大损失。

(7) 控制室

该企业控制室内设有自动控制相关设备及配套设备，各种类型的配电柜、电气设备、电气开关、电缆架设可能因接地或接零及屏护措施不完善，

耐压强度低、耐腐蚀性差等原因造成漏电或相间短路易引起电气火灾事故。

发生电气火灾的主要原因如下：

1) 电气设备在使用过程中有由于短路、过载、接触不良、散热不良、照明灯具安置或使用不当、违章作业等会引起电气火灾事故。电气设备在开关、运行过程中产生的电火花和高温可引起可燃物发生火灾。

2) 普通电气设备和线路，可能因超负荷、过热、机械损伤、老化、电气故障等而导致短路，引发电气火灾。

3) 电气设备短路可能造成电气设备着火燃烧。配电装置、电动机以及各种照明设备等也存在电气火灾的危险性。

4) 用电设备在运行过程因安全防护装置不齐、失效、作业环境不良、维护管理不善，可能（存在）发生触电伤亡事故与电气火灾的危险。

F2.2.3 容器爆炸

生产过程中使用的压力容器较多（如二氧化硫气化器、再沸器、油分离过滤器、液体二氧化硫储罐、液体二氧化硫备用罐及液氯钢瓶等），若这些压力容器未经检测，未安装安全附件或安全附件失灵，腐蚀严重，超压运行等，有发生压力容器爆炸事故的可能。

压力容器设计、安装、使用、维修不符合标准，未定期检测，缺少附件等都可能引起容器爆炸。压力容器爆炸的原因包括超压、超温、容器局部损坏、安全装置失灵等。爆炸发生后，产生的冲击波超压会造成人员伤亡和建筑物的破坏，爆破碎片可致人重伤或死亡，损坏附近的设备和管道，并引起继发事故。压力管道是由管子、阀门等管道元件和支吊架等管道支承件组成，

管道不符合规格要求或存在缺陷，附件不齐全或附件失效，操作不当都会引起管道破裂事故。

压力容器及压力管道爆炸原因：

- 1) 冷却水故障，使冷却失效，可导致反应器压力迅速上升而致爆炸。
- 2) 反应器、冷换设备、压力管线和其它压力容器的泄压装置，如安全阀、防爆膜失效，压力上升时不能及时泄压而致爆炸。
- 3) 开车、调试、检修时容器内物料未彻底排干净（由于液位计显示的零液位以下还可能有部分物料），而封盲板升温，可导致压力迅速上升而致容器和管道爆炸。
- 4) 容器和管道的保温不良或损坏，可导致压力迅速上升而致容器爆炸。
- 5) 如果压力容器没有相应的安全附件、安全防护装置或其失效（如安全阀、温度计、液压计、防爆阀等），则可能引起压力超限、泄漏、火灾、爆炸事故。
- 6) 如果设备设置的相关安全设施损坏或失效，如故障报警、异常报警、事故紧急切断等，可能导致火灾、爆炸事故。
- 7) 设备的静电接地不良、法兰未跨接等，引发静电积聚，有引发火灾、爆炸的可能性。反应器管道堵塞、压力表指示错误、操作工人违章操作等，会造成反应系统压力升高、温度升高，从而引发爆炸事故。
- 8) 装置内设备未设置防雷接地或设置的防雷接地设施失去效用，雷雨天易发生雷击事故，致使人员遭受雷电伤害或引发火灾、爆炸事故。

F2.2.4 灼烫

(1) 化学灼烫

该企业涉及物料硫酸、硫酰氯均具有腐蚀性，可致人体灼伤。

1) 硫酸、硫酰氯等具有腐蚀性，在生产操作过程，如果操作或防护不当，或设备、法兰片损坏造成泄漏，人体接触，会对人体造成化学灼伤，严重时可危及生命。

2) 硫酸、硫酰氯等若发生泄漏，救援人员如果不穿耐酸碱防护服进行救援处理，会造成救援人员化学灼伤，严重时危及生命安全。

3) 设备检修过程中，如果设备内腐蚀性物料清理不彻底，腐蚀性物料接触人体，容易对维修人员造成灼伤。

(2) 高温灼烫

1) 该企业蒸汽管道内蒸汽温度为 150℃左右，这些设备或管道在生产、使用过程中若蒸汽、物料发生泄漏、喷出，与作业人员身体接触，存在发生高温烫伤的危险。

2) 蒸汽管道保温破损未及时恢复；操作人员开启蒸汽阀及操作蒸汽临时管；部分蒸汽接头安装位置不合适；蒸汽闸门密封不严或插临时蒸汽管插接不牢；蒸汽阀门、管线、设备质量不合格等均有可能发生高温烫伤危险。

3) 蒸汽管道密封点如果密封不好造成蒸汽泄漏，一旦触及人体会造成烫伤。

F2.2.5 触电

1、电气伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为常见。造成电伤害的危险源主要包括带电部分裸露、漏电、电火花等。

伤害的方式：触电伤害是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。

伤害的途径：人体触及设备和线路正常运行时的带电体发生电击；人体触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障（如漏电）时意外带电的金属导体（如设备外壳）发生电击；人体进入地面带电区域时，两脚之间承受到跨步电压造成电击。

朝阳金泰科技有限责任公司生产过程中电气部分主要包括电气主接线、厂用电子系统、低压电气设备、配电装置、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统等。电气安全保护设施不完善、电缆敷设不合理等原因均可能造成人体触电伤害事故的发生。触电方式有以下几种：单相触电；两相触电；人体直接接触绝缘损坏的设备；在停电设备上工作时突然来电等。对人体而言，触电可能造成严重的伤害，轻则受伤致残，丧失劳动能力，重则造成死亡。一旦发生触电事故还可能引发火灾爆炸等次生事故，影响生产系统的安全运行。

电击危险因素的产生原因：

（1）电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺

乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、等隐患；

（2）没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等）或安全措施失效；

（3）电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；

（4）专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

2、静电伤害

在有火灾爆炸危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成火灾爆炸事故。

伤害的方式：在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等。

伤害的途径：由于来自气体以及其中的固体微粒的动能或人体的动能而产生的静电火花、静电力以及静电场场强的作用引起。

静电危险因素的产生原因主要有：操作时，输送介质的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。

3、雷电

朝阳金泰科技有限责任公司所有建、构筑物在雷雨天存在着被雷击的危险，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，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

F2.2.6 机械伤害

朝阳金泰科技有限责任公司在生产过程中涉及多种机械设备，如防护不好或防护设施损坏、违章操作、或在事故及检修等状况下，均会造成挤碾、绞伤、刺割等机械伤害事故的发生。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。

造成机械伤害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近

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；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，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。

一种是有了紧急情况不能立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成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）任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

（6）不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

F2.2.7 高处坠落

根据《高处作业分级》（GB/T3608-2008）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。

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 100%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。

高处作业现场没有监护人、没有设立警示牌，高处作业位置下有无关人员通过，有作业人员失手造成工具等重物坠落，砸伤无关人员的危险。

机械维修人员、电工，高处作业检修设备、线路时，没有佩戴安全带、绳等安全防护器具，或安全绳、带的安全器具存在质量隐患，作业人员作业时，有发生高处坠落的危险。

在阴雨天气或冬天因结冰造成钢梯、扶手、检修平台湿滑的条件下，作业人员登高作业时有滑倒摔伤或高处坠落的可能。

装置中有平台、爬梯或者脚手架等，职工在操作及检修交叉作业中，有受到物体打击的危险。

F2.2.8 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。朝阳金泰科技有限责任公司生产装置在生产过程中，平台上的工具、零件、废料、杂物等可能由于摆放不合理等原因从高处掉落伤人，造成物体打击伤害事故。

F2.2.9 起重伤害

朝阳金泰科技有限责任公司设有起重机等起重设备。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。

F2.2.10 车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体伤害或载运物体倾翻等事故。如果车速过快，车辆技术状况不好，如：制动失灵、转向失灵、灯光音

响信号损坏失灵，或安全标志不全、道路设计不合理、转弯处没有反光镜等，均容易导致车辆伤害，造成人员伤亡或财产损失。

该企业原辅材料及成品运输多使用汽车运输，物料中转使用厂内的叉车，当车辆进出厂内作业区时，如果管理不当，警示、标志不明显以及人员疏忽瞭望观察不力等，可能会造成人员伤亡和财产损失。车辆伤害因素分析如下：

（1）车辆在进、出、倒车、转向时，因车速过快、转弯过急，会导致车辆伤害事故。照明不足、视线不清，无鸣笛警示、无转向指示、司机疲劳、瞭望不够或与工作人员指挥配合失误等，也会导致车辆伤害事故。

（2）如果作业环境不良，路况不好、道路宽度及转弯半径不符合要求，通道不畅、作业空间狭窄，遇有雨、雾、霜、雪天路面湿滑等，易导致车辆打滑、调头而发生事故。

（3）方向盘失灵、刹车装置失效等车况不好，易发生撞车、挤压、轧碾等车辆伤害事故。

（4）驾驶员违章驾驶、无证驾驶，操作失误，观察不足时而贸然行进等都易发生车辆伤害事故。

（5）驾驶员在工作结束后，未对车辆实施手动刹车的相关操作，导致熄火的车辆由于重力及坡路的共同作用产生溜车现象，容易造成车辆伤害。

（6）装运成品及原材料的车辆如果存在超载、捆绑不牢等现象易出现车辆伤害事故。

F2.2.11 淹溺

厂区内设有消防水池、循环水池及事故池等，若池边没有设置防护栏杆或防护栏杆未及时维修或设施存在缺陷、无安全警示标志、照明不足，作业人员有可能跌落水中，发生淹溺事故。

F2.2.12 其他伤害（噪声和振动）

生产装置区中有设备、泵等转动设备等运转设备，如果消音设施不合适，存在有噪音伤害因素。噪声会引起听觉功能敏感度下降，噪声同时干扰、影响信息的交流，导致操作失误率上升。

设备的振动，可导致密封失效、焊缝开裂或管件因不断磨擦致使壁厚减薄，造成介质泄漏，污染环境，甚至发生火灾爆炸的危险；设备上仪表因振动，有可能造成失灵而引发事故。

F2.3 检修过程中的危险、有害因素分析

检维修作业过程中的危险有害因素包括火灾、爆炸、触电伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害等。

检维修包括：全厂停车大检修；系统、车间或生产储存装置的检维修；设备的维护保养；生产储存装置及相关设备在不停产状况下的抢修。经验表明，很多事故都是在检维修过程中发生的。

该企业如果需要进行检维修作业，大多数检维修都会涉及易燃易爆、有毒有害或腐蚀性物质，如果进行动火、进入受限空间、盲板抽堵等危险作业，极易导致火灾、爆炸及中毒窒息事故的发生。下面对各种检维修作业存在的风险进行分析。

（1）动火作业危险性分析

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和赤热表面的临时性作业。如管理不当或现场条件不符合要求，就有可能发生严重的事故，主要原因有以下几点：

- 1) 动火设备内未清理干净。
- 2) 与动火设备相连的管线未断开。
- 3) 动火点点周围有易燃物。
- 4) 高处作业火花四溅。
- 5) 动火点周围有易燃物。
- 6) 动火现场消防器材不符合要求。
- 7) 动火前未办理动火证。

（2）进入受限空间作业

企业储罐等设备，如检维修过程中需要进入其中，一旦存在下列情况，则有可能发生人员伤亡事故：

- 1) 作业前未进行危险性分析。
- 2) 没有对所有与受限空间相连的阀门、管线加盲板。
- 3) 设备未处理。
- 4) 设备内通风不良。
- 5) 设备上的转动设备未切断电源。
- 6) 受限空间进出口通道不畅。

- 7) 设备内气体未分析。
- 8) 作业人员不清楚设备内其他危害因素。
- 9) 作业现场没有监护措施。
- 10) 未办理受限空间证。

(3) 抽堵盲板作业

盲板抽堵是指在设备检修及抢修中，设备、管道内存有物料（气、液、固态）及一定温度、压力情况下的作业。

- 1) 盲板不符合要求。
- 2) 进行抽堵盲板时管道内压力过高。
- 3) 作业人员未做好个人防护。
- 4) 作业现场爬梯、平台、盖板不结实。
- 5) 检修用的盲板混乱不清楚。
- 6) 未办理盲板抽堵作业证。

(4) 设备维修

设备维修过程中，会受到很多种不确定因素的影响，人、机、物各种因素都有可能导致事故的发生，主要包括以下几种情况。

- 1) 检修工具未检查，不符合要求。
- 2) 没有断电措施。
- 3) 检修使用的防护器材不合格。
- 4) 检修现场爬梯、平台、盖板不结实。
- 5) 检修用的盲板混乱不清楚。

- 6) 移动式电器工具无漏电保护装置。
- 7) 检修现场不平，无标志。
- 8) 现场易燃物品及杂物较多。
- 9) 现场消防通道、行车通道不畅通。
- 10) 作业人员未穿戴防护用品。

(5) 电气检修作业

电气检修作业时可能发生电击危险、电弧危害或因线路短路产生火花造成事故等，使人体遭受电击、电弧引起烧伤、电弧引起爆炸冲击受伤等伤害。此外，电气事故还可能引发火灾、爆炸以及造成装置停电等危险。引发事故的因素主要有：

- 1) 切断与设备连接的电源，未上锁，未在开关箱上火总闸上挂上醒目的“禁止合闸，有人工作”对的标志牌。
- 2) 作业人员未按要求穿戴劳保用品。
- 3) 电气作业人员未取得上岗证书。
- 4) 电气作业时无人员监护。
- 5) 在维护检修和故障处理中，擅自改变、调整保护和自动装置的设定值。
- 6) 作业时人员进入有危险的区域，或在区域内进行其他的工作任务。
- 7) 对于维修中易产生静电的过程或系统，未进行静电危害分析，制定相应安全措施。
- 8) 在电气作业场合下使用金属梯子、椅子、凳子等。

（6）高处作业

作业位置高于正常工作位置，容易发生人和物的坠落，产生事故。引发事故的因素主要有：

1) 未按规定检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全。

2) 未设置现场监护人员，未按要求设置警戒线。

3) 作业人员未按要求穿戴劳保用品。

4) 违反高处作业规程。

5) 夜间从事高处作业。

6) 遇有 6 级以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气而影响视觉和听觉的条件下进行高处作业。

（7）动土作业

挖土、打桩、钻探、坑探、地锚入土深度在 0.5m 以上，使用推土机、压路机等施工机械进行填土或平整场地等可能对地下隐蔽设施产生影响的作业为动土作业。

动土作业引发事故的原因有：

1) 作业前未对使用工具、现场支撑等进行检查。

2) 作业现场未根据需要设置护栏、盖板、警示标志等，夜间未悬挂警示灯。

3) 作业前未对地下隐蔽设施的分布情况进行了解，作业时挖坏隐蔽设施，如电缆、光缆、工艺管道、公辅工程管道等。

- 4) 未设置现场监护人员。
- 5) 现场使用的工机具、施工机械等放置、施工位置不合理。
- 6) 施工人员违反作业规程。

(8) 断路作业

短路作业是指在化学品生产单位内交通主、支路与车间引道上进行工程施工、吊装、吊运等各种影响正常交通的作业。

断路作业可能产生人员伤害事故、交通事故等，引发事故的原因有：

- 1) 未按照需要在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志。
- 2) 未在作业区附近设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。
- 3) 在夜间或雨、雪、雾天未设置道路警示灯。
- 4) 作业结束后，作业现场未清理干净。

综上所述，检维修作业过程中的危险有害因素包括火灾、触电伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害等。

F2.4 危险化学品重大危险源辨识

F2.4.1 危险化学品重大危险源辨识

1、相关定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元的定义：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生

产单元和储存单元。

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

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

2、辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。未在表 1 中列举的危险化学品及临界量见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 未在表 1 中列举的危险化学品类别及其临界量

类别	符号	危险性分类及说明	临界量（t）
健康危害	J (健康危害行符号)	—	—
急性毒性	J1	类别1，所有暴露途径，气体	5
	J2	类别1，所有暴露途径，固体、液体	50
	J3	类别2、类别3，所有暴露途径，气体	50
	J4	类别2、类别3，吸入途径，液体（沸点≤35℃）	50
	J5	类别2，所有暴露途径，液体（除J4外）、固体	500
爆炸物	W1.1	—不稳定爆炸物 —1.1项爆炸物	1
	W1.2	1.2、1.3、1.5、1.6项爆炸物	10
	W1.3	1.4项爆炸物	50
易燃气体	W2	类别1和类别2	10
气溶胶	W3	类别1和类别2	150（净重）
氧化性气体	W4	类别1	50
易燃液体	W5.1	—类别1 —类别2和3，工作温度高于沸点	10
	W5.2	—类别2和3，具有引发重大事故的特殊工艺条件包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作压力大于1.6MPa等	50

	W5.3	—不属于W5.1或W5.2的其他类别2	1000
	W5.4	—不属于W5.1或W5.2的其他类别3	5000
自反应物质和混合物	W6.1	A型和B型自反应物质和混合物	10
	W6.2	C型、D型、E型自反应物质和混合物	50
有机过氧化物	W7.1	A型和B型有机过氧化物	10
	W7.2	C型、D型、E型、F型有机过氧化物	50
自燃液体和自燃固体	W8	类别1自燃液体 类别1自燃固体	50
氧化性固体和液体	W9.1	类别1	50
	W9.2	类别2、类别3	200
易燃固体	W10	类别1易燃固体	200
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	类别1和类别2	200

3、辨识过程

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。

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

式中：

S —辨识指标；

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

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

4、辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险物质的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化

学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1\text{..... (1)};$$

式中：

S ——辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每危险化学品相对应的临界量（t）。

5、涉及构成危险化学品重大危险源的化学品辨识

根据《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，根据国家安全监管总局等10部门公告[2022]第8号修订）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）可知，该企业列入重大危险源辨识的物质见表F2.4-2：

表 F2.4-2 涉及构成危险化学品重大危险源的化学品一览表

序号	物质名称	危害特性	临界量（t）
1	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
2	二氧化硫	加压气体 急性毒性-吸入，类别3	20

		皮肤腐蚀/刺激，类别1B 严重眼损伤/眼刺激，类别1	
--	--	-------------------------------	--

6、单元划分

经辨识，将该公司危险化学品重大危险源的辨识单元划分2个生产单元和5个储存单元。单元划分情况见表F2.4-3。

表 F2.4-3 危险化学品重大危险源辨识单元划分情况一览表

序号	单元	子单元	是否涉及构成重大危险源的化学品	是否进行重大危险源辨识
1	生产单元	硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间	二氧化硫、氯	是
2		二氧化硫充装间单元	二氧化硫	是
3	储存单元	硫酰氯库房	不涉及	否
4		危废间	不涉及	否
5		原料库房	不涉及	否
6		硫酰氯罐区	不涉及	否
7		液氯库	氯	是

7、辨识过程

该企业危险化学品重大危险源辨识过程中，考虑非正常状态（或事故状态）下的情况，储存设施内危险化学品的存在量按照容器最大容量的100%计算，计算结果如下：

（1）硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间单元辨识情况见表F2.4-4。

表 F2.4-4 硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收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	二氧化硫	138.88	20	6.944
2	氯	0.05	5	0.01
q/Q 值合计				6.954

注：车间设有3座二氧化硫中间储罐，2用1备，2台使用罐每座容积均为49.6m³，液态二氧化硫密度为1.4t/m³。

（2）二氧化硫充装间单元辨识情况见表F2.4-5。

表 F2.4-5 二氧化硫充装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	二氧化硫	40	20	2
q/Q 值合计				2

注：二氧化硫充装间内设有二氧化硫钢瓶暂存区，最多存放40个二氧化硫钢瓶，每个二氧化硫钢瓶净含量1t。

(3) 液氯库单元辨识情况见表F2.4-6。

表 F2.4-6 液氯库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	30	5	6
q/Q 值合计				6

注：液氯库内存放30个液氯钢瓶，每个氯气钢瓶液氯净含量1t。

经计算，朝阳金泰科技有限责任公司涉及危险化学品的硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间单元、二氧化硫充装间单元及液氯库单元构成危险化学品重大危险源。

F2.4.2 危险化学品重大危险源分级

1、分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其在《危险化学品重大危险源辨识》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：

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

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ 一与各危险化学品相对应的校正系数;

α 一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

表 2.4-7 校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

表 2.4-8 未在上表中列举的危险化学品校正系数 β 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，见下表。

表 2.4-9 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 B.0.4-11 确定危险化学品重大危险源的级别

表 2.4-10 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

6、分级过程

(1) β 值确定：

根据表2.4-7，二氧化硫 β 值取2，氯 β 值取4。

(2) α 值确定：



该企业厂区边界向外扩展500m范围内小白腰村已完成动迁，周边金达铝业、金达钛业、金泰科技人数大于100人，因此，校正系数 α 的取值为2。

(3) 分级过程：

该公司重大危险源分级过程见下表。

表 2.4-11 重大危险源分级情况表

序号	名称	危险化学品存在量 (t)	临界量 (t)	α 值	β 值	计算结果
硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间单元						
1	二氧化硫	138.88	20	2	2	27.776
2	氯	0.05	5	2	4	0.08
$R = \alpha \sum \beta n (qn/Qn)$						27.856
等级						三级
二氧化硫充装间单元						
1	二氧化硫	40	20	2	2	8
$R = \alpha \sum \beta n (qn/Qn)$						8
等级						四级
液氯库单元						
1	氯	30	5	2	4	48
$R = \alpha \sum \beta n (qn/Qn)$						48
等级						三级

因此，朝阳金泰科技有限责任公司危险化学品重大危险源级别情况如下：

硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间单元危险化学品重大危险源级别为三级；

二氧化硫充装间单元危险化学品重大危险源级别为四级；

液氯库单元危险化学品重大危险源级别为三级。

附录 3 定性、定量分析过程

F3.1 安全检查表法

F3.1.1 安全管理检查表

本评价采用安全检查表法对其安全管理单元进行评价。具体评价结果，见表 F3.1-1。

表F3.1-1安全管理单元评价结果

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第四条	企业已建立全员安全生产责任制和安全生产管理规章制度，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：（一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；（三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；（四）保证本单位安全生产投入的有效实施；（五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；（六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；（七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第二十一条	该企业主要负责人责任制包含以上内容	符合
3	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第二十二条	该公司全员安全生产责任制明确了各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	符合
4	生产经营单位应当具备的安全生产条	《中华人民共和国安全	该企业每年按上年收	符合

	件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第二十三条	入比例投入安全生产资金，主要用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；加强安全设施维护与更新；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等	
5	危险生产经营单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第二十四条	该公司设置了安全生产管理机构，并配置专职安全员 2 人	符合
6	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： (一) 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和安全生产事故应急救援预案； (二) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； (三) 组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； (四) 组织或者参与本单位应急救援演练； (五) 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； (六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； (七) 督促落实本单位安全生产整改措施。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第二十五条	该企业安全生产管理人员职责包含以上内容	符合
7	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第二十八条	其他从业人员经公司培训合格后上岗	符合
8	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第四十一条	建立安全风险分级管控制度；建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度	符合

	如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。			
9	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其它危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第四十三条	该企业制定了较完善的特种作业安全管理制度，对企业检维修涉及的动火、临时用电、受限空间作业等危险作业进行规范性管理，落实情况较好	符合
10	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》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第四十五条	该企业为从业人员配备符合国家标准劳动防护用品	符合
11	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第四十六条	安全生产管理人员对安全生产状况进行经常性检查	符合
12	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险，属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正) 第五十一条	该企业为从业人员缴纳公司保险，并已投保安全生产责任险	符合
13	企业应当依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识。	《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) 第十二条	已按规定辨识危险化学品重大危险源	符合
14	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	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》	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	符合

		(辽安监管三[2012]111号, 根据辽安监管三[2016]25号修订)第十四条	与职务、岗位相匹配	
15	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况, 制定完善至少包括《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十五条规定的二十项制度	《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)第十五条	该企业已制定完善了包括《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十五条规定的二十项制度	符合
16	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)第十六条	该企业有较完善的操作规程	符合
17	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。	《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)第十七条	该企业主要负责人和专职安全管理人员均参加安全生产培训, 并经考核合格, 取得安全资格证书。	符合
18	企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历, 专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类(或安全工程)中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称, 或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	《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)第十七条	该企业主要负责人及专职安全管理人员学历符合要求。 该企业设有1名注册安全工程师作为公司的安全管理人员。	符合
19	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。	《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)第十七条	该企业特种作业人员均取得特种作业证书, 持证上岗。	符合
20	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)第十七条	其他从业人员经公司内部培训考试合格	符合
21	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	企业在生产装置本质安全、安全设施、安全维护、个体防护、安全管理、职业卫生	符合

		号, 根据辽安监管三[2016]25 号修订) 第十八条	保护等方面进行了资金投入	
22	企业应当依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价, 并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	《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) 第二十条	该企业已依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价, 并采纳安全评价报告的意见	符合
23	企业应当依法进行危险化学品登记, 为用户提供化学品安全技术说明书, 并在危险化学品包装(包括外包装件)上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	《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) 第二十一条	该企业“一书一签”符合要求	符合
24	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) 建立应急救援组织或者明确应急救援人员, 配备必要的应急救援器材、设备设施, 并定期进行演练。	《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) 第二十二条	该企业编制的应急预案于 2023 年 09 月 06 日在朝阳市双塔区应急管理局备案, 备案编号: 211302-2023-012。该企业明确应急救援人员, 配有应急救援器材, 并定期演练	符合
25	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件	《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) 第二十三条	符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件	符合
26	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内, 向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记, 取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令[2013] 第 4 号) 第三十三条	该企业特种设备已取得特种设备使用登记证书	符合
27	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求, 在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。特种设备检验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。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备, 不得继续使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令[2013] 第 4 号) 第四十条	该企业特种设备均已检验, 且在有效期内, 见报告附件	符合
28	从业人员在作业过程中, 是否按照安全生产规章制度和劳动防护用品使用	《生产设备安全卫生设计总则》	该企业对从业人员进行劳动防护用品使用	符合

	规则,正确佩戴和使用劳动防护用品;未按规定佩戴和使用劳动防护用品的,不得上岗作业。	(GB5083-1999) 第 6.2.4 条	的培训,并监督其使用	
29	企业应当建立、健全安全生产责任制度,明确企业主要负责人、分管负责人、职能部门负责人、生产车间(班组)负责人及从业人员的责任内容和考核奖惩等事项,逐级、逐层次、逐岗位与从业人员签订安全生产责任书。考核结果作为从业人员职务晋升、收入分配的重要依据。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令[2011]264号,辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正) 第六条	该企业已建立、健全安全生产责任制度,并明确各层级的责任内容和考核奖惩等事项,逐级、逐层次、逐岗位与从业人员签订安全生产责任书	符合
30	企业应当依据法律、法规和国家、行业标准,制定本企业安全生产管理制度和安全操作规程,并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果,适时修订。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令[2011]264号,辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正) 第六条	该企业已制定安全生产管理制度和安全操作规程,并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果,适时修订	符合
31	企业应当保障安全生产管理制度的落实,建立与之相适应的安全生产管理档案,教育从业人员掌握和遵守安全生产管理制度,不得违章指挥、违规作业、违反劳动纪律和超能力、超强度、超定员组织生产。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令[2011]264号,辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正) 第六条	该企业建立与之相适应的安全生产管理档案,教育从业人员掌握和遵守安全生产管理制度,无违章指挥、违规作业、违反劳动纪律和超能力、超强度、超定员组织生产等情况	符合
32	企业应当制定本企业应急预案演练计划,根据本企业的事故预防重点,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练。应急预案演练结束后,应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估,撰写应急预案演练评估报告,分析存在的问题,并对应急预案提出修订意见。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令[2011]264号,辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正) 第三十二条	该企业已制定应急预案演练计划,并定时演练。应急预案演练结束后,对应急预案演练效果进行评估,撰写应急预案演练评估报告,分析存在的问题,并对应急预案提出修订意见	符合
33	企业应当建立健全内部企业安全生产费用管理制度,明确企业安全生产费用提取和使用的程序、职责及权限,落实责任,确保按规定提取和使用企业安全生产费用。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136号) 第四十五条	企业已建立健全内部安全费用管理制度	符合
34	企业应当加强安全生产费用管理,编制年度企业安全生产费用提取和使用计划,纳入企业财务预算,确保资金投入。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136号) 第四十六条	企业编制年度安全费用提取和使用计划	符合
35	应当按照国家有关规定,定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验,并进行经常性维护、保养,保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录,	《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局令[2011]第 40 号,根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号	企业重大危险源管理制度规定了相关内容,有相应记录	符合

	并由有关人员签字。	修正) 第十五条		
36	应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (国家安全生产监督管理局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正) 第十六条	查阅企业相关管理内容，企业明确关键装置、重点部位的责任人或者责任机构。并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患	符合
37	应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (国家安全生产监督管理局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正) 第十八条	该企业在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明了紧急情况下的应急处置办法	符合
38	应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (国家安全生产监督管理局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正) 第十九条	该企业设置重大危险源告知牌	符合
39	应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服。	《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局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正) 第二十条	该企业依法制定重大危险源事故应急预案，配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材	符合
40	应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： 1) 对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； 2) 对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订	《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局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正) 第二十一条	企业进行了重大危险源事故应急演练，演练频次符合要求	符合

	意见，并及时修订完善。			
41	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。	《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局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正） 第二十二条	企业已完成重大危险源登记、建档	符合
42	在完成重大危险源安全评估报告或者安全评价报告后 15 日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同规定的重大危险源档案材料，报送所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。	《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局令[2011]第 40 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正） 第二十三条	企业重大危险源已于 2021 年 01 月 22 日在朝阳市双塔区应急管理局备案，备案编号为 BA 辽朝双（2021）001 号	符合
43	明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅[2021]12 号） 第三条	该企业各危险化学品重大危险源均已明确危险化学品重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人	符合
44	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）>的通知》（应急[2021]12 号） 第七条	该企业重大危险源告知牌已注明安全包保职责及联系方式	符合
45	危险化学品企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）>的通知》（应急[2021]12 号） 第八条	该企业在厂区没门口设有电子告知牌，每天向社会公告重大危险源安全风险管控情况	符合

小结：本次安全评价所涉安全管理单元共设 45 项评价内容，评价结果表明均符合要求。

F3.1.2 周边环境及总平面布置安全检查表

本评价采用安全检查表法对其周边环境及总平面布置单元进行评价。具体评价结果，见表 F3.1-2。

表F3.1-2周边环境及总平面布置单元评价结果

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。	《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	厂址位于化工园区内, 选择符合国家产业政策、符合当地规划	符合
2	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷, 且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计标准》 (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
3	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标准》 (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
4	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标准》 (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
5	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标准》 (GB50187-2012) 第3.0.14条	厂址未选在上述地段和地区	符合
6	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标准》 (GB50187-2012) 第4.2.1条	厂内按功能分区布置	符合
7	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》	氯气管道不穿越与其无关的建筑物、构筑	符合

		(GB50187-2012) 第 7.1.1 条	物	
8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 3.1.11 条	企业厂址远离江、河、湖、海、供水水源防护区	符合
9	化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 4.2.5 条	道路的最大纵坡小于 6%	符合
10	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》 (GB 50489-2009) 第 4.3.3 条	无架空线路穿越厂区	符合
11	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置，使建筑物具有良好的朝向。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 5.1.9 条	厂区内的建筑物均具有良好的朝向	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》 (GB 50489-2009) 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》 (GB 50489-2009) 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》 (GB 50489-2009) 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	管线共沟敷设，应符合下列要求：1) 热力管道不应与电力、通信电缆和压力管道共沟。2) 排水管道应布置在沟底。当沟内有腐蚀性介质管道时，排水管道应位于其上面。3) 腐蚀性介质管道的标高，应低于沟内其他管线。4) 凡有可能产生相互有害影响的管线，不应共沟敷设。5) 共沟敷设的地下管沟外壁与地下建筑物、构筑物基础的水平距离，应满足施工要求；与乔木的最小水平距离宜为 3m，与灌木的最小水平距离宜为 2m	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 7.2.6 条	该企业热力管道不与电力、通讯电缆和压力管道共沟。排水管道布置在沟底。当沟内有腐蚀性介质管道时，排水管道应位于其上面。	符合
16	有甲、乙类火灾危险性、腐蚀性、毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物支撑式敷设	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 7.3.2 条	腐蚀性、毒性介质管道不采用建筑物支撑式敷设	符合
17	管架的布置，应符合下列要求： 1) 管架的净空高度及基础位置，不得	《化工企业总图运输设计规范》	管架的净空高度及基础位置，不影响交通	符合

	影响交通运输、消防及检修。2) 不应妨碍建筑物的自然采光与通风。3) 可燃气体、液化烃、可燃液体的管道, 不得穿越或跨越与其无关的化工生产单元或设施	(GB 50489-2009) 第 7.3.3 条	运输、消防及检修, 不妨碍建筑物的自然采光与通风	
18	厂内道路最小圆曲线半径不宜小于 15m。厂内道路交叉路面内边缘转弯半径应根据其行驶车辆的类别确定	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 9.3.5 条	厂内道路最小圆曲线半径不小于 15m, 道路转弯半径 12m, 路面净空高度不低于 5m, 道路均为混凝土路面, 厂区道路能够满足消防及安全疏散的要求	符合
19	厂内道路应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好, 应有完好的照明设施	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 (GB 4387-2008) 第 5.1.1 条	厂内道路保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好, 有完好的照明设施	符合
20	厂区具体定位是否与当地现有和规划的交通线路进行顺捷合理的联结, 厂前区尽量临靠公路干道	《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
21	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, 各构筑物周边消防道路均为环形	符合
22	厂区内应设置消防车道	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 7.1.3 条	厂区内设有环形消防车道	符合
23	消防车道应符合下列要求: 1.车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m; 2.转弯半径应满足消防车转弯的要求; 3.消防车道与建筑物之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 7.1.8 条	消防车道的宽度为 6m, 转弯半径为 12m, 净空高度不小于 5m, 消防车道与建筑物之间无妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物	符合
24	厂内建筑与周边外建筑的防火间距是否满足要求。	《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》 GB50160-2008 第 4.1.9 条 《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	该企业内部建构筑物与周边企业建构筑物之间的防火间距满足规范要求, 详见附表 2.1-2	符合
25	厂内各建筑之间的防火间距是否满足要求。	《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》 GB50160-2008 第 4.1.12 条 《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014	该企业内部各建构筑物之间的防火间距满足规范要求, 详见附表 2.1-3	符合

	第 3.4.1 条、第 3.5.2 条	
--	---------------------	--

小结：本次安全评价所涉周边环境及总平面布置单元共设 25 项评价内容，评价结果表明均符合要求。

F3.1.3 生产设施及储存设施单元安全检查表

本评价采用安全检查表法对生产装置及储存设施单元进行评价。具体评价结果，见表 F3.1-3 和表 F3.1-4。

表F3.1-3生产装置单元评价结果

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	生产厂房内钢平台等承重钢结构部位应采取外包敷不燃材料（刷防火涂料）或其他防火隔热保护措施。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 （GB50016-2014） 第3.2.4条	生产厂房内钢平台等承重钢结构部位刷防火涂料及包敷不燃材料	符合
2	二级耐火等级建筑的非承重墙应符合下列规定：除甲类仓库和高层仓库外，当非承重外墙采用不燃烧体时，其耐火极限不应低于0.25h；当采用难燃烧体时，不应低于0.50h。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 （GB50016-2014） 第3.2.5条	非承重墙耐火极限不低于0.50h	符合
3	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
4	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
5	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
6	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、休息室单独设置，未设置在厂房内	符合
7	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	硫酰氯生产车间单独为 1 个防火分区，设置 2 个安全出口。二硫化硫充装间设置 1 个防火分区，共设置 2 个安全出口	符合
8	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。装置的控制室与其他建筑物合建时，	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》 （GB50160-2008） 第5.2.16条	控制室未设在车间内。控制室设置在办公楼内，单独为一个防火分区	符合

	应设置独立的防火分区			
9	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他安全完整性等级，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	该企业硫酰氯车间涉及氯气，配备独立的安全仪表（SIS）系统	符合
10	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
11	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）	该企业硫酰氯生产车间硫酰氯生产工艺监控的工艺参数符合要求	符合
12	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）	该企业硫酰氯生产车间反应釜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
13	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）	该企业硫酰氯生产车间反应釜温度、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
14	二氧化硫使用过程中应注意如下问题：1）操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。2）严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。3）生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。4）重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。5）生产、储存区域应设置安全警示标志。6）工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。7）禁止使用电磁起重机	《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》 （安监总厅管三〔2011〕142号）	操作人员经过专门培训；设有喷淋洗眼设施；生产、使用及贮存场所设有二氧化硫泄漏检测报警仪；气防站配备两套重型防护服、正压式呼吸器；储罐设有紧急切断装置；巡检人员配备便携式二氧化硫检测仪；专库储存	符合

	和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。8) 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。9) 支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。10) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池, 进行废气处理。11) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测, 并进行强制通风, 其浓度达到安全要求后进行操作, 操作人员应佩戴防毒面具, 并派专人监护。12) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。13) 应与易(可)燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。		
15	氯气使用过程中应注意如下问题: 1) 操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。2) 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。3) 生产、使用氯气的车间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。4) 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连锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。5) 避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。6) 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。7) 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	《国家安监总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》 (安监总厅管三〔2011〕142号)	操作人员经过专门培训; 设有喷淋洗眼设施; 生产、使用及贮存场所设有氯气泄漏检测报警仪; 气防站配备两套重型防护服、正压式呼吸器; 储罐设有紧急切断装置; 巡检人员配备便携式二氧化硫检测仪; 专库储存; 氯气化器等压力容器和设备设置安全阀、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; 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备, 装有排污装置和污物处理设施, 并定期分析三氯化氮含量; 液氯气瓶处有称重设备 符合

	高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。8) 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。9) 严禁在泄漏的钢瓶上喷水。10) 充装量为 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。			
16	氯气气化技术要求：①推荐使用盘管式或套管式汽化器的液氯全气化工工艺，液氯气化温度不得低于 71℃，建议热水控制温度 75~85℃。②原则上氯气缓冲罐容积不得小于用氯的第一级设备容积，缓冲罐底设有排污口，应定期排污，排污口接至碱液吸收池；缓冲罐应布置在用氯的第一级设备附近或高于用氯设备。③进反应釜的氯气管道（液下氯分布器），应设置氯气止回阀或增加高度（提高倒流时液柱高度），建议采用气化氯负压信号与反应釜氯气切断阀连锁控制，防止物料倒灌。④所有管道不得在积聚液氯时密闭，应确认无液氯后方可关闭管道阀门、管道法兰、阀门材质应满足常温下液氯气化产生的低温状态和强度	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》 （中国氯碱工业协会 [2010]协字第 070 号）	液氯气化温度为 75℃~80℃，氯气缓冲罐容积不小于用氯的第一级设备容积，缓冲罐底设有排污口，定期排污，排污口接至碱液吸收池；缓冲罐布置在氯气干燥塔附近。所有管道不在积聚液氯时密闭，确认无液氯后方可关闭管道阀门、管道法兰、阀门材质满足常温下液氯气化产生的低温状态和强度	符合
17	气化压力与进料调节阀连锁控制，气化温度与蒸汽调节阀连锁控制	关于印发《液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）》的函（应急管理部危化监管一司，2023 年 4 月 14 日）	该企业液氯气化装置气化压力与进料调节阀连锁控制，气化温度与蒸汽调节阀连锁控制	符合
18	液氯汽化器的压力表、液位计、温度计，应装有带有远传报警的安全装置	关于印发《液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）》的函（应急管理部危化监管一司，2023 年 4 月 14 日）	液氯汽化器的压力表、液位计、温度计，装有带有远传报警的安全装置	符合
19	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	硫酰氯车间的建筑面积、耐火等级、防火分区符合要求	符合
20	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	按要求配备抢修器材，并定期维护	符合
21	所有氯气生产和使用场所应配备相应的氯气捕消器，用于处理小型氯气泄漏	《废氯气处理处置规范》 （GB/T31856-2015） 第 4.1.8.5 条	设置氯气捕消器	符合

22	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀： 1)顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器； 2)顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）； 3) 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）； 4) 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 第 5.5.1 条	液氯汽化器、二氧化硫汽化罐、液体二氧化硫储罐设置安全阀	符合
23	单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的 1.05 倍	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 第 5.5.2 条	单个安全阀的开启压力（定压），不大于设备的设计压力	符合
24	有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 第 5.5.5 条	有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施	符合
25	常减压蒸馏装置的初馏塔顶、常压塔顶、减压塔顶的不凝气不应直接排入大气	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 第 5.5.8 条	排出的二氧化硫等气体进入吸收装置	符合
26	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 第 7.1.4 条	永久性的地上、地下管道不穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组	符合
27	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
28	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
29	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
30	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
31	对于毒性严重的生产过程和设备，应设计事故处理装置和应急防护措施	《化工企业安全卫生设计规范》	设有事故吸收装置、气防站	符合

		(HG20571-2014) 第 5.1.4 条		
32	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、管道采用岩棉保温	符合
33	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
34	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础,应进行防腐处理	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 5.6.4 条	酸碱腐蚀的作业区进行了防腐处理	符合
35	具有化学灼伤危险的作业区,应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施,洗眼器、淋洗器的服务半径不应大于 15m	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 5.6.5 条	生产车间内设有洗眼器和淋洗器,且服务半径小于 15m	符合
36	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	该企业消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色	符合
37	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	该企业安全标志符合要求	符合
38	在有毒、有害的化工生产区域,应设置风向标	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 6.2.3 条	该企业风向标破损	不符合
39	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
40	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
41	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
42	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》	对防护栏杆及钢平台进行了合适的防锈剂防腐涂装	符合

		(GB4053.3-2009) 第 4.6.2 条		
43	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
44	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
45	生产设备及其零部件,必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 4.1 条	现场生产设备及其部件均满足生产需求	符合
46	生产设备可被人员接触到的部分及其零部件是否设计成不带易伤人的锐角、立棱、凹凸不平的表面和较突出的部位	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 5.4 条	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
47	生产设备由紧急开关停车后,其残余能量可能引起危险时,必须设有与之联动的减缓运行或防逆转装置。必要时,应设有能迅速制动的安全装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 5.6.2.3 条	生产设备紧急开关停车后,设有与之联动的减缓运行或防逆转装置。自控系统设有能迅速制动的安全装置	符合
48	生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠其工作空间是否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应留有足够的退避空间	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 5.7 条	工作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
49	操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时,则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 5.7.4 条	操作高于 2m 以上的部位配置平台和防坠落的护栏、护板	符合
50	以操作人员的操作位置所在平面为基准,凡高度在 2m 之内的所有转轴、联轴节等外露危险零部件及危险部位,都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 6.1.6 条	现场所有设备转轴部分均设置安全防护装置	符合
51	高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 6.2.1 条	现场高速旋转的设备设置安全防护罩	符合
52	设备、管线,是否按有关标准的规定涂识别色	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 6.7.4 条	设备、管线按规定涂识别色	符合
53	充装前的气瓶应由专人负责,逐只进行检查,检查内容至少应包括: a) 国产气瓶是否是由具有“气瓶制造	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009)	气瓶充装前由专人负责,按要求逐项检查	符合

	许可证”的单位生产，并有监督检验标记的； b) 进口的气瓶是否经安全监察机构批准，并经产品安全性能检验合格的； c) 将要充装的气体是否与气瓶制造钢印标记中充装气体名称或化学分子式相一致； d) 警示标签上所印的气体名称及化学分子式是否与气瓶制造钢印标记中的相一致； e) 气瓶是否是本充装站的自有气瓶； f) 气瓶外表面的颜色标志是否与所装气体的规定标志相符； g) 气瓶瓶阀的出气口螺纹型式是否符合 GB 15383 的规定，即可燃气体用的瓶阀，出口螺纹应是内螺纹（左旋），其他气体用的瓶阀，出口螺纹应是外螺纹（右旋）； h) 气瓶内有无剩余压力，如有剩余压力，应进行定性鉴别； i) 气瓶外表面有无裂纹、严重腐蚀、明显变形及其他严重外部损伤缺陷； j) 气瓶是否在规定的检验期限内； k) 气瓶的安全附件是否齐全和符合安全要求	第 4.3 条		
54	有下列情况之一的气瓶，禁止充装： a) 不具有“气瓶制造许可证”的单位生产的； b) 进口气瓶未经省级安全监察机构批准认可且具有合格证的； c) 将要充装的气体与气瓶制造钢印标记中充装气体名称或化学分子式不一致的； d) 警示标签上所印的气体名称及化学分子式与气瓶制造钢印标记中不一致的； e) 不是本充装站的自有产权或气瓶技术档案不在本充装单位的； f) 原始标记不符合规定，或钢印标记模糊不清，无法辨认的； g) 颜色标志不符合 GB 7144 气瓶颜色标志的规定，或严重污损脱落，难以辨认的； h) 使用年限超过规定的； i) 超过检验期限的； i) 经过改装的； k) 附件不全、损坏或不符合规定的； l) 瓶体或附件材料与所装介质性质不相容的； m) 低压液化气体气瓶的许用压力小于	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 4.4 条	上述情况的气瓶，企业均禁止充装	符合

	所装介质在气瓶最高使用温度下的饱和蒸气压的（国内的低压液化气体气瓶的最高使用温度定为 60℃）			
55	无剩余压力的气瓶，充气前应将阀门卸下，进行内部检查，经确认瓶内无异物，并按 4.7 的规定处理后方可充气	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 4.6 条	无剩余压力的气瓶，充气前将阀门卸下，进行内部检查，经确认瓶内无异物后方可充气	符合
56	新投入使用或经内部检查后首次充气的气瓶，充气前应按规定先置换瓶内的空气，并经分析合格后方可充气	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 4.7 条	新投入使用或经内部检查后首次充气的气瓶，充气前按规定先置换瓶内的空气，并经分析合格后方可充气	符合
57	检验期限已过的气瓶、外观检查发现有重大缺陷或对内部状况有怀疑的气瓶，应先送检验检测机构，按规定进行技术检验与评定	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 4.8 条	检验期限已过的气瓶、外观检查发现有重大缺陷或对内部状况有怀疑的气瓶，先送检验检测机构，按规定进行技术检验与评定	符合
58	经检查不合格（包括待处理）的气瓶应与合格气瓶隔离存放，并做出明显标记，以防止相互混淆	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 4.10 条	经检查不合格（包括待处理）的气瓶与合格气瓶隔离存放，并做出明显标记	符合
59	充装计量衡器应保持准确，其最大称量值不得大于气瓶实际质量（包括气瓶质量和充液质量）的 3 倍，也不得小于 1.5 倍。衡器应按有关规定定期进行校验，并且至少在每班使用前校验一次。衡器应设置有气瓶超装报警或自动切断气源的连锁装置	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 5.1 条	衡器按有关规定定期进行校验，并且在每班使用前校验一次。衡器设置有气瓶超装报警或自动切断气源的连锁装置	符合
60	二氧化硫充装系数不得大于 1.23kg/L	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 5.5 条	二氧化硫充装系数不大于 1.23kg/L	符合
61	液化气体的充装量必须严格控制，发现充装过量的气瓶，必须将超装的液体妥善排出	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 5.10 条	充装量严格控制	符合
62	充装单位应由专人负责填写气瓶充装记录。记录内容至少应包括：充气日期、瓶号、室温、气瓶标记容积、质量、充气后总质量、有无发现异常情况、充装者和检验者代号	《液化气体气瓶充装规定》 (GB14193-2009) 第 6.1 条	由专人填写气瓶充装记录	符合
63	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施： 1) 重大危险源配备温度、压力、液位、	《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局令[2011]第 40 号， 根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号	该企业重大危险源设有独立的安全仪表系统、设有视频监控系统。	符合

	流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天； 2) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统； 3) 对重大危险源中的毒性气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体的一级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）； 4) 重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统； 5) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定	修正) 第十三条		
64	安全监控系统应具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能： a) 当出现模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备，由系统实现多种方式的联动报警，包括页面图文报警、报警点声光报警以及必要时可选邮件和短信报警等。在事故现场设置有监控摄像机时，页面图文报警时应同时显示现场监控视频图像与参数报警信息，并进行现场录像； b) 系统应设有事故远程报警按钮，此按钮应设在适宜部位并带有防护罩和明显标志	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ 3035-2010) 第 4.7.5 条	该企业安全监控系统符合要求	符合
65	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，应设置有毒气体探测器；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	该企业设有有毒气体检测报警器	符合
66	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)	该企业有毒气体的检测报警采用两级报警	符合

		第 3.0.2 条		
67	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	该企业有毒气体检测报警信号送至控制室进行显示报警	符合
68	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	该企业有毒气体探测器为固定式	符合
69	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	该企业有毒气体检测报警系统独立于其他系统单独设置	符合
70	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考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《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 3.0.9 条	该企业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荷要求	符合
71	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	该企业设置的有毒气体报警器覆盖范围能够满足需求	符合
72	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	该企业有毒气体探测器的安全高度为距地面 0.3m，符合要求	符合

表F3.1-4 储存设施单元评价结果

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	仓库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3.8.1条	该企业库房安全出口分散布置，水平距离符合要求	符合
2	每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m ² 时，可设置 1 个安全出口	《建筑设计防火规范（2018年版）》 (GB50016-2014) 第3.8.2条	硫酰氯库房设置 2 个安全出口，液氯库设置 1 个安全出口，危废间设置 1 个安全出口	符合
3	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、	《石油化工企业设计防	硫酰氯库房设置 2 个	符合

	乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于 100m ² 的房间可只设 1 个	《火标准（2018年版）》 （GB50160-2008） 第5.2.25条	安全出口，液氯库设置 1 个安全出口，危废库设置 1 个安全出口。硫酰氯生产车间分别设置 2 个安全出口，二氧化硫充装间设置 2 个安全出口。安全出口均向外开启	
4	液氯重瓶库推荐采用密闭结构，多点配备可移动式非金属软管吸风罩，软管半径覆盖密闭结构厂房、库房内的设备、管道和液氯重瓶堆放范围；一旦氯气泄漏，采用移动吸风罩捕集，事故氯输送至吸收装置。	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》 （中国氯碱工业协会 [2010]协字第 070 号） 第二节第 4 条	密闭结构，设有可移动式非金属软管吸风罩	符合
5	液氯仓库必须设置事故氯吸收（塔）装置，具备 24 小时连续运行的能力，并与电解故障停车、动力电失电联锁控制；至少满足紧急情况下处理能力，吸收液循环槽具备切换、备用和配液的条件，保证热备状态或有效运行	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》 （中国氯碱工业协会 [2010]协字第 070 号） 第四条	设有液氯事故吸收装置，24 小时连续运行	符合
6	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	《氯气安全规程》 （GB11984-2008） 第 3.9 条	硫酰氯生产、二氧化硫硫烟气回收车间、液氯库设置吸风和事故氯气吸收处理装置	符合
7	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 1mg/m ³	《氯气安全规程》 （GB11984-2008） 第 3.10 条	硫酰氯生产、二氧化硫硫烟气回收车间、液氯库设置氯气泄漏检测报警仪	符合
8	液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，应装有排污（NCl ₃ ）装置和污物处理设施，并定期分析 NCl ₃ 含量，排污物中 NCl ₃ 含量不应大于 60g/L，否则需增加排污次数和排污量，并加强监测	《氯气安全规程》 （GB11984-2008） 第 4.6 条	液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，装有排污装置和污物处理设施，并定期分析 NCl ₃ 含量	符合
9	氯气设备、管道和阀门，应经清洗、吹扫、干燥处理，定期清除滞留在反应设备和管道内的反应生成物，清除堵塞	《氯气安全规程》 （GB11984-2008） 第 4.8 条	氯气设备、管道和阀门，经清洗、吹扫、干燥处理，定期清除滞留在反应设备和管道内的反应生成物，清除堵塞	符合
10	使用液氯的单位不应任意将液氯自行转让他人使用	《氯气安全规程》 （GB11984-2008） 第 6.1.2 条	不将液氯转让他人使用	符合
11	充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶，使用时应卧式放置，并牢靠定位	《氯气安全规程》 （GB11984-2008） 第 6.1.3 条	1000kg 液氯气瓶，卧式放置，但未牢靠定位	不符合
12	使用气瓶时，应有称重衡器；使用前和使用后均应登记重量，瓶内液氯不	《氯气安全规程》 （GB11984-2008）	使用液氯气瓶时，有称重衡器；使用前和	符合

	能用尽,充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余氯。使用氯气系统应装有膜片压力表(如采用一般压力表时,应采取硅油隔离措施)、调节阀等装置。操作中应保持气瓶内压力大于瓶外压力	第 6.1.4 条	使用后均登记重量,瓶内液氯不用尽,气瓶保留 5kg 以上的余氯。使用氯气系统装有膜片压力表、调节阀等装置。操作中保持气瓶内压力大于瓶外压力	
13	不应使用蒸汽、明火直接加热气瓶。可采用 40℃ 以下的温水加热	《氯气安全规程》 (GB11984-2008) 第 6.1.5 条	不使用蒸汽、明火直接加热气瓶。使用盘管式汽化器,热水温度 75-80 度之间。	符合
14	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
15	气瓶与反应器之间应设置截止阀,逆止阀和足够容积的缓冲罐,防止物料倒灌,并定期检查以防失效	《氯气安全规程》 (GB11984-2008) 第 6.1.7 条	气瓶与反应器之间设置截止阀,逆止阀和足够容积的缓冲罐,防止物料倒灌,并定期检查以防失效	符合
16	不应将气瓶设置在楼梯、人行道口和通风系统吸气口等场所	《氯气安全规程》 (GB11984-2008) 第 6.1.9 条	气瓶未设置在楼梯、人行道口和通风系统吸气口等场所	符合
17	气瓶出口端应设置针型阀调节氯流量,不允许使用瓶阀直接调节	《氯气安全规程》 (GB11984-2008) 第 6.1.12 条	气瓶出口端设置针型阀调节氯流量,不使用瓶阀直接调节	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	气瓶不应露天存放,也不应使用易燃、可燃材料搭设的棚架存放,应储存在专用库房内	关于印发《液氯(氯气)和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南(试行)》的函(应急管理部危化监管一司,2023 年 4 月 14 日)	液氯钢瓶未露天存放,储存在液氯库内	符合
20	空瓶和重装后的重瓶应分开放置,不应和其他气瓶混放,不应同室存放其他危险物品	关于印发《液氯(氯气)和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南(试行)》的函(应急管理部危化监管一司,2023 年 4 月 14 日)	液氯空瓶和重瓶分开放置,不与其他气瓶或其他危险物品同室存放	符合
21	氯气钢瓶存放部位应设置明显的剧毒警告标志	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》 (GA1002-2012) 第 5.2.3 条	氯气钢瓶存放部位设置明显的剧毒警告标志	符合
22	液氯库房应符合下列规定: 1) 库区周界应设置入侵报警装置和视	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要	液氯库房周界设置入侵报警装置和视频监	符合

	频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况。 2) 库区出入口应设置视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别进出人员的体貌特征和进出车辆的车型及车牌号； 3) 库房内主要通道应设置视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况； 4) 装卸区域应设置视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员及车辆的状况； 5) 监控中心应独立设置，面积应与治安防范系统的规模相适应，不宜小于 20 m²	求》 (GA1002-2012) 第 5.3.5 条	控装置，监视及回放图 像应能清晰显示人员的活动状况。库区出入口设置视频监控装置，监视及回放图像能清楚辨别进出人员的体貌特征和进出车辆的车型及车牌号；库房内主要通道设置视频监控装置，监视及回放图 像能清晰显示人员的活动状况；装卸区域设置视频监控装置，监视及回放图像能清晰显示人员及车辆的状况；监控中心独立设置，面积与治安防范系统的规模相适应，不小于 20 m²	
23	入侵报警系统布防、撤防、报警、故障等信息的保存时间应不少于 30 天；紧急报警装置应设置独立防区，应有防误触发措施且 24h 处于设防状态；应能按时间、区域、部位等因素灵活编程设防和撤防；应具有防破坏功能，可对设备运行状态进行检测，能显示和记录报警发生的位置、区域、地点及警情数据；声光报警装置安装在防盗报警控制器外，报警声级应不小于 100dB；入侵报警系统报警相应时间应小于等于 2s；入侵报警系统应设置备用电源，断电时应保证对报警系统供电不小于 8h	《剧毒化学品、放射源 存放场所治安防范要 求》 (GA1002-2012) 第 5.4.2 条	入侵报警系统设置符合要求	符合
24	液氯库不同出入口应设置不同的出入口权限，应采用双人双锁的管理模式	《剧毒化学品、放射源 存放场所治安防范要 求》 (GA1002-2012) 第 5.4.3.3 条	液氯库设置双人双锁	符合
25	仓库必须按照国家有关防雷设计安装规范的规定，设置防雷装置，并定期检测，保证有效	《仓库防火安全管理规 则》 (中华人民共和国公安 部令[1990]第 6 号) 第 44 条	设有防雷装置并检测	符合
26	库房内严禁使用明火	《仓库防火安全管理规 则》 (中华人民共和国公安 部令[1990]第 6 号) 第 47 条	库房内严禁使用明火	符合
27	危险化学品储存单位应根据危险化学	《危险化学品储存通	该企业实行分库、分	符合

	品仓库设计要求,严格控制危险化学品的储存品种、数量。应根据储存危险化学品的特性及其化学品安全技术说明书的要求,实行分库、分区、分类储存,禁忌物品不应同库储存。具体要求见《危险化学品储存通则》(GB15603-2022)附录A。	则》 (GB 15603-2022) 第 4.4.3 条	区、分类储存,禁忌物品未同库储存	
28	根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022)第 5.2.1 条,储存危险化学品的仓库和场所应设置明显的安全标志,并符合 GB2894《安全标志及其使用导则》规定。	《危险化学品储存通则》 (GB 15603-2022) 第 5.2.1 条	该企业仓库设有明显的安全标志	符合
29	危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置;不应遮挡消防设备、安全标志和通道。	《危险化学品储存通则》 (GB 15603-2022) 第 6.2.1 条	该企业仓库堆码符合要求,未遮挡消防设备、安全标志和通道	符合
30	除 200L 及以上的钢桶包装外,其他包装的危险化学品不应就地码放,货垛垫底高度不小于 15cm。	《危险化学品储存通则》 (GB 15603-2022) 第 6.2.2 条	该企业仓库其他包装的危险化学品在垛垫上码放	符合
31	仓库、货棚内的堆垛间距: a) 主通道三 200cm b) 墙距 ≥ 50 cm c) 柱距 ≥ 30 cm d) 垛距 ≥ 100 cm (每个堆垛的面积不应大于 150m ²) e) 灯距 ≥ 50 cm	《危险化学品储存通则》 (GB 15603-2022) 第 6.2.5 条	该企业仓库堆垛的间距符合要求	符合
32	产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所,并根据需要选择贮存设施类型。	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 第 4.1 条	该企业根据产生的危险废物设有危废间	符合
33	贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素,确定贮存设施或场所类型和规模。	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 第 4.2 条	该企业危废间根据废物的类别、数量、心态、物理化学性质和环境风险等因素确定	符合
34	贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存,且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 第 4.3 条	该企业避免危险废物与不相容的物质或材料接触	符合
35	危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集,按其环境管理要求要善处理。	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 第 4.5 条	该企业液态废物和固体废物分类收集	符合
36	贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 第 4.6 条	该企业危废间、容器及包装物设有危险废物标签	符合
37	在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理,使之稳定后贮存,否则应按易爆、易燃危险品贮存。	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 第 4.9 条	有毒气体的危险废物进行预处理稳定后贮存	符合

小结：本次安全评价所涉生产装置及储存设施单元共设 109 项检查项，经现场检查，有 2 项不符合要求：

- (1) 该企业 1000kg 液氯气瓶未牢靠定位；
- (2) 该企业风向标破损。

F3.1.4 公用工程及辅助设施安全检查表

本评价采用安全检查表法对其公用工程及辅助设施单元进行评价。具体评价结果，见表 F3.1-5。

表F3.1-5公用工程及辅助设施单元评价结果

序号	检查内容	检查依据	检查记录	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
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	循环水塔设置了防雷装置	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	变压器室、配电室等应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施	《20kV 以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013) 第 6.2.4 条	配电室设置了防止小动物进入的措施（门口挡鼠板）	符合
7	变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室，	《20kV 以下变电所设计	电缆夹层、电缆室采	符合

	应采取防水、排水措施	规范》 (GB 50053-2013) 第 6.2.9 条	取了防水和排水措施	
8	在配电室内裸导体正上方,不应布置灯具和明敷线路。当在配电室内裸导体上方布置灯具时,灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m,灯具不得采用吊链和软线吊装	《20kV 以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013) 第 6.4.3 条	灯具的设置符合安全要求	符合
9	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
10	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
11	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
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	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.5.1 条	保护器的安装符合要求	符合
14	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
15	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				
16	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
17	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	生产车间利用屋顶避雷带及作接闪器以防直击雷,利用所有柱内主钢筋作引下线,避雷带在屋顶屋檐边敷设。凡露出屋面的金属部分均与屋面接闪器相连接。共用接地电阻不大于 1Ω	符合
18	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
19	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	《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	采用 TN-S 系统的接地方式	符合

	的接地方式	(GB50343-2012) 第 5.4.1 条		
20	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	在静电危险场所的所有属于静电导体的物体均接地。金属物体采用金属导体与大地做导通性连接,金属以外的静电导体及亚导体则作间接接地	符合
21	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;静电危害场所所有接地点、使用的防静电用品、必备的衣物等	符合
22	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
四、采暖通风				
23	硫酰氯车间应设置强制通风设施,还应设置事故排风装置,事故通风换气次数每小时不应小于 12 次。排风机应选用防爆型,分别安装在房间上、下部,事故风机应与可燃/有毒气体泄漏报警探测器连锁	《化工采暖通风与空气调节设计规范》 (HG/T 20698-2009) 第 6.2.4 条	硫酰氯车间设置了事故排风装置,事故通风换气次数每小时不小于 12 次。排风机应选用防爆型,分别安装在房间上、下部,事故风机应与有毒气体泄漏报警探测器连锁	符合
24	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
五、自动控制				
25	控制室应远离高噪声源。	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.2.4 条	该企业控制室远离高噪声源	符合
26	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/T 20508-2014) 第 3.2.5 条	该企业控制室远离振动源和存在较大电磁干扰的场所	符合
27	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.2.6 条	该企业控制室未与危险化学品库相邻布置	符合

28	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/T 20508-2014) 第 3.4.7 条	该企业控制室采用防静电活动地板	符合
29	控制室活动地板的基础地面与室外地面高差不应小于 0.3m	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.4.8 条	控制室活动地板的基础地面与室外地面高差 0.3m	符合
30	控制室的内墙墙面应符合下列规定： 1) 室内墙面不应积灰，不反光；2) 墙面颜色宜为浅色，色泽自然	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.4.10 条	墙面不积灰，不反光，墙面颜色为白色	符合
31	控制室门的设置，应符合下列规定： 1) 应满足安全和设备进出的要求； 2) 控制室通向室外门的数量应根据控制室大小及建筑设计要求确定； 3) 抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区； 4) 控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.4.11 条	控制室门符合要求	符合
32	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/T 20508-2014) 第 3.5.6 条	该企业控制室设置应急照明系统	符合
33	控制室应进行温度和湿度控制	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.6.1 条	控制室进行温度和湿度控制	符合
34	功能房间宜采用空气调节装置供暖。当采用热水采暖时，管道应焊接	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.6.7 条	采用空调供暖	符合
35	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙人口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.7.1 条	采用架空进线，电缆穿墙人口处采用专用的电缆穿墙密封模块	符合
36	控制室内应设置消防设施。	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.9.2 条	该企业控制室内设置消防设施	符合
37	操作室内噪声不应大于 55dB (A)	《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014) 第 3.9.4 条	控制室内噪声不大于 55dB (A)	符合
38	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	该企业 DCS 采用 UPS 电源供电	符合
39	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	该企业 DCS 接地系统采用等电位接地技术	符合

40	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	该企业控制系统方案有变更审批制度	符合
41	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/T33009.2-2016）第5.11.2条	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
六、消防				
42	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	厂内消防池容积550m ³ ，可满足消防需求	符合
43	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
44	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	有液位显示装置	符合
45	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于150m，每个室外消火栓的出流量宜按10L/s~15L/s计算	《消防给水及消火栓系统技术规范》 （GB 50974-2014）第7.3.2条	室外消火栓保护半径小于150m	符合
46	消防应急照明系统的应急工作时间是否不小于90min，且不小于灯具本身标称的应急工作时间	《消防应急照明和疏散指示系统》 （GB 17945-2010）第6.3.1.2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
47	灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定： 1) A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器。 2) B类火灾场所应选择适用于B类火灾的灭火器。B类火灾场所存在水溶性可燃液体（极性溶剂）且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器。 3) C类火灾场所应选择适用于C类火灾的灭火器。 4) D类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器。 5) E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过1kV且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器	《消防设施通用规范》 （GB55036-2022）第10.0.1条	该企业各场所灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应	符合

	带电扑救。 6) F 类火灾场所应选择适用于 E 类、F 类火灾的灭火器。 7) 当配置场所存在多种火灾时, 应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。			
48	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定, 并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.2 条	该企业能够保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内	符合
49	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器, 并应符合下列规定: 1) 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2) 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.3 条	该企业灭火器配置种类及数量符合要求, 一个计算单元内配置灭火器数量不少于 2 具	符合
50	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点, 且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时, 应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.4 条	该企业灭火器设置在明显和便于取用的地点, 不影响人员安全疏散	符合
51	灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所, 并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.5 条	该企业灭火器未设置在可能超出其使用温度范围的场所	符合
52	灭火器应定期维护、维修和报废。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 10.0.7 条	该企业灭火器定期维护、维修和报废, 设有维护保养记录	符合
53	在同一灭火器配置场所, 宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时, 应选用通用型灭火器。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005) 第 4.1.2 条	该企业在同一灭火器配置场所, 选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时, 选用通用型灭火器	符合
54	灭火器的摆放应稳固, 其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上, 其顶部离地面高度不应大于 1.50m; 底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005) 第 4.1.3 条	该企业灭火器摆放稳固, 铭牌朝外, 手提式灭火器设置在灭火器箱内	符合
55	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时, 应有相应的保护措施。 灭火器设置在室外时, 应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005) 第 4.1.4 条	该企业设置在潮湿和腐蚀地点的灭火器放置在灭火器箱内; 室外手提式灭火器设置在灭火器箱内, 推车式灭火器设置防护罩	符合
56	每个设置点的灭火器数量不宜多于 5	《建筑灭火器配置设计	该企业每个灭火器设	符合

具。	规范》 (GB 50140-2005) 第 6.1.2 条	置点的灭火器数量未 多于 5 具	
----	-------------------------------------	---------------------	--

小结：本次安全评价所涉共用工程及辅助设施单元共设 56 项检查项，
经现场检查，56 项检测项均符合要求。

F3.1.5 重大隐患检查表

表F3.1-6 重大隐患检查表

序号	检 查 内 容	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是否依法经考核合格	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第一条	主要负责人和安全生产管理人员考核合格	符合
2	特种作业人员未持证上岗	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第二条	特种作业人员持证上岗	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是否符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第三条	涉及“两重点一重大”的生产装置及设施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实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第四条	涉及重点监管危险化工工艺的装置已实现自动化控制，系统已实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统已投入使用	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	《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）》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第五条	未构成一级、二级危险化学品重大危险源	无关
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施	《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	未涉及全压力式液化烃储罐	无关

		(试行)》 (安监总厅管三[2017] 第 121 号) 第六条		
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》 (安监总厅管三[2017] 第 121 号) 第七条	该企业涉及液氯, 但不涉及液氯充装	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	《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)》 (安监总厅管三[2017] 第 121 号) 第八条	该企业氯气管道未穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域	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	《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)》 (安监总厅管三[2017] 第 121 号) 第九条	地区架空电力线路未穿越该企业生产区	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	《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)》 (安监总厅管三[2017] 第 121 号) 第十条	该企业安全设计诊断报告已于 2022 年 9 月由辽宁省轻工设计院有限公司编制完成	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	《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)》 (安监总厅管三[2017] 第 121 号) 第十一条	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装置, 爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》 (安监总厅管三[2017] 第 121 号) 第十二条	设置有毒气体检测器, 电气设备符合防爆要求	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》 (安监总厅管三[2017]	控制室面向的装置不具有爆炸性, 防火间距满足规范要求	符合

		第 121 号) 第十三条		
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电, 自动化控制系统未设置不间断电源	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第十四条	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	《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)》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第十五条	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	《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)》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第十六条	已经建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制; 并制定实施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	《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)》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第十七条	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	《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)》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第十八条	已经制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度, 并有效执行	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定文件要求开展反应安全风险评估	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》 (安监总厅管三[2017]第 121 号) 第十九条	未涉及上述事项	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	《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)》 (安监总厅管三[2017]第 121 号)	按国家标准分区分类储存危险化学品, 未超量、超品种储存, 避免禁配物质混放混存	符合

		第二十条		
--	--	------	--	--

小结：重大隐患单元共设 20 项检查项，经检查，4 项无关项，其余均符合要求。

F3.1.6 检查结论汇总

表F3.1-7 检查结论汇总表

类别 单元		总项	符合	不符合	无关
安全管理单元		45	45	0	0
周边环境及总平面布置单元		25	25	0	0
生产装置及储存设施单元	生产装置单元	72	71	1	0
	储存设施单元	37	36	1	0
公用工程及辅助设施单元		56	56	0	0
重大隐患单元		20	16	0	4
合 计		255	249	2	4

F3.2 危险度评价法

该企业各单元危险度评价分析过程，详见表 F3.2-1。

表 3.2-1 各单元危险度评价

序号	单元名称	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
1	液氯库	5	2	0	2	2	11	II
2	二氧化硫充装间	5	2	0	2	2	11	II
3	硫酰氯库房	2	2	0	0	2	6	III
4	危废间	2	2	0	0	2	6	III
5	硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间	5	2	0	2	2	11	II

危险度评价结果：该企业液氯库的危险等级为 II 级，为中度危险；二氧化硫充装间的危险等级为 II 级，为中度危险；硫酰氯库房的危险等级为 III 级，为低度危险；危废间的危险等级为 III 级，为低度危险；硫酰氯生产、二氧化硫烟气回收车间的危险等级为 II 级，为中度危险。

F3.3 个人风险和社会风险

F3.3.1 系统使用的标准及参数

1) 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。

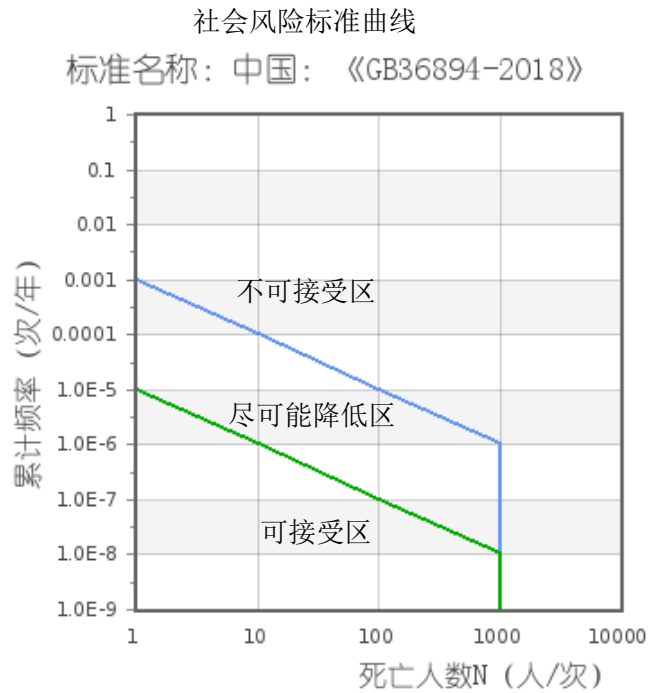
标准名称：中国：《GB36894-2018》在役装置

防护目标	风险等级	风险值	风险颜色
一般防护目标中的三类防护目标	一级风险	3×10^{-5}	红色
一般防护目标中的二类防护目标	二级风险	1×10^{-5}	黄色
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	三级风险	3×10^{-6}	蓝色
	四级风险		绿色
	五级风险		青色
	六级风险		紫色

2) 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》



3) 气象条件

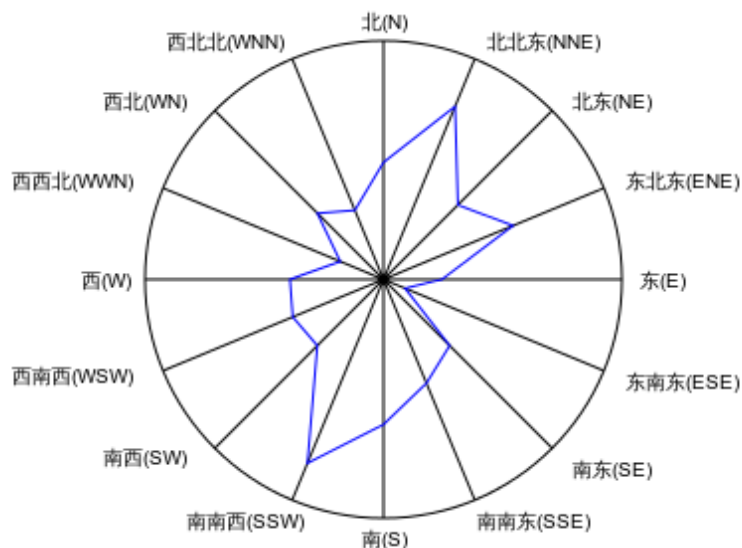
参数名称	参数取值
所在区域	朝阳
地面类型	农作物地区
辐射强度	中等（白天日照）
大气稳定度	D
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	3.2
环境大气密度（kg/m ³ ）	1.293
环境温度（K）	298
建筑物占地百分比	0.03

4) 人口区域密度

区域人口密度（个/m²）:0.0002

5) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：朝阳



F3.3.2 装置基本参数

1、装置 1

装置名称：液氯库（液氯钢瓶）

装置编号：01

装置坐标：521.36，234.27

物料名称：氯

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积（ m^3 ）：0.8

泄漏模式：中孔泄漏

事故类型：压力容器物理爆炸（PVE），有毒有害物质泄漏扩散（LEAK）

压力容器物理爆炸

介质相态：液态

容器容积（ m^3 ）：0.8

液体绝对压力（Pa）：901000

有毒有害物质泄漏扩散

物质相态：气体泄漏

泄漏类型：连续泄漏

裂口面积 (m^2) : 0.000490625

泄漏源高度 (m) : 0.5

泄漏物质温度 (K) : 293

泄漏系数：1

泄漏物质密度 (Kg/m^3) : 3.225

毒性物质性质常数 A: -6.35

毒性物质性质常数 B: 0.5

毒性物质性质常数 N: 2.75

容器压力 (Pa) : 800000

中毒浓度 (mg/m^3) : 850

气体绝热指数: 1.35

物质分子量: 70.91

泄漏物质总量 (Kg) : 120

泄漏时间 (s) : 120

扩散时间 (s) : 120

2、装置 2

装置名称：充装间（液态二氧化硫钢瓶）

装置编号：02

装置坐标：541.16, 231.57

物料名称：二氧化硫

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积 (m^3) : 0.8

泄漏模式：中孔泄漏

事故类型：压力容器物理爆炸 (PVE)，有毒有害物质泄漏扩散 (LEAK)

压力容器物理爆炸

介质相态：液态

容器容积 (m^3) : 0.8

液体绝对压力 (Pa) : 701000

有毒有害物质泄漏扩散

物质相态：气体泄漏

泄漏类型：连续泄漏

裂口面积 (m^2) : 0.000490625

泄漏源高度 (m) : 0.5

泄漏物质温度 (K) : 293

泄漏系数：1

泄漏物质密度 (Kg/m^3) : 3.049

毒性物质性质常数 A: -19.2

毒性物质性质常数 B: 1

毒性物质性质常数 N: 2.4

容器压力 (Pa) : 600000

中毒浓度 (mg/m^3) : 6600

气体绝热指数: 1.31

物质分子量: 64.06

泄漏物质总量 (Kg) : 120

泄漏时间 (s) : 120

扩散时间 (s) : 120

3、装置 3

装置名称: 二氧化硫中间罐

装置编号: 03

装置坐标: 530.36, 281.37

物料名称: 二氧化硫

装置类型: 固定的带压容器和储罐

装置体积 (m^3) : 49.6

泄漏模式: 中孔泄漏

事故类型: 压力容器物理爆炸 (PVE), 有毒有害物质泄漏扩散 (LEAK)

压力容器物理爆炸

介质相态: 液态

容器容积 (m^3) : 49.6

液体绝对压力 (Pa) : 701000

有毒有害物质泄漏扩散

物质相态: 气体泄漏

泄漏类型：连续泄漏

裂口面积 (m^2) : 0.000490625

泄漏源高度 (m) : 3

泄漏物质温度 (K) : 293

泄漏系数: 1

泄漏物质密度 (Kg/m^3) : 3.049

毒性物质性质常数 A: -19.2

毒性物质性质常数 B: 1

毒性物质性质常数 N: 2.4

容器压力 (Pa) : 600000

中毒浓度 (mg/m^3) : 6600

气体绝热指数: 1.31

物质分子量: 64.06

泄漏物质总量 (Kg) : 120

泄漏时间 (s) : 120

扩散时间 (s) : 120

F3.6.3 风险模拟结果

考虑多米诺效应

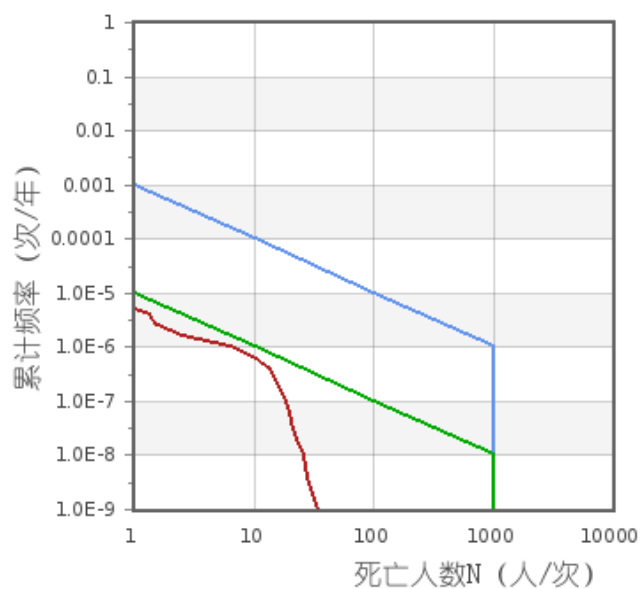
1、区域总体风险模拟

(1) 个人风险模拟



(2) 社会风险模拟

标准名称：中国：《GB36894-2018》



潜在生命损失 (PLL) : 7.00668E-5

区域人口密度 (个/m²) : 0.0002

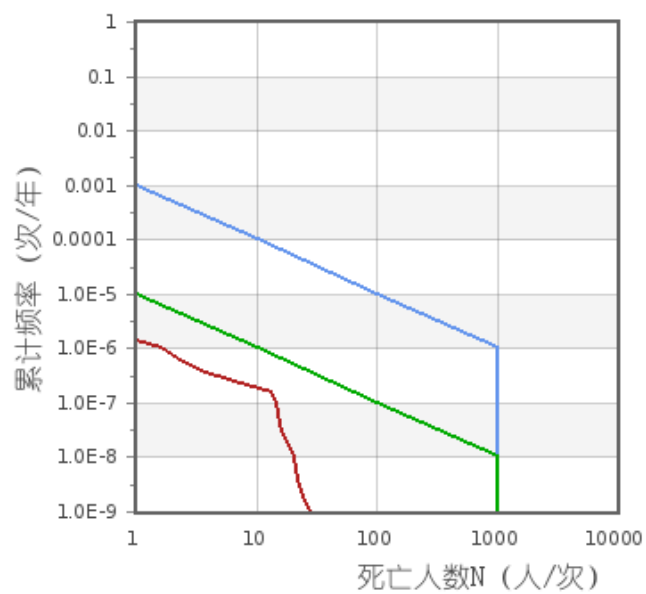
2、液氯库（液氯钢瓶）

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟

标准名称：中国：《GB36894-2018》



潜在生命损失 (PLL) :3.57574E-5

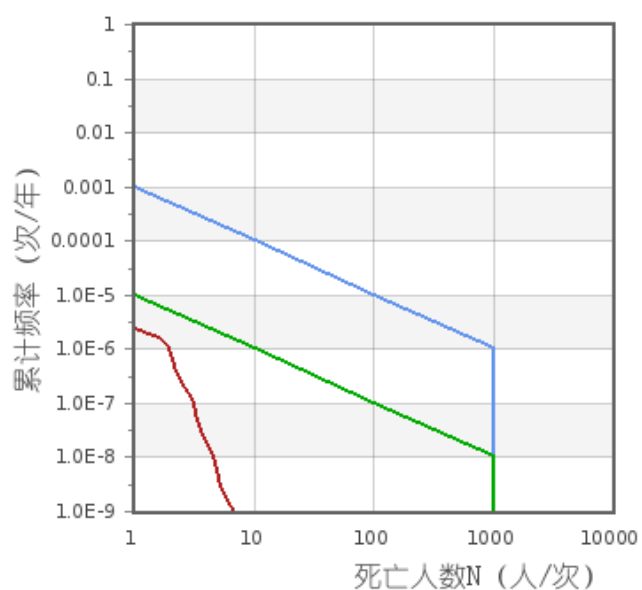
3、充装间（液态二氧化硫钢瓶）

(1) 个人风险模拟



(2) 社会风险模拟

标准名称：中国：《GB36894-2018》



潜在生命损失（PLL）:1.09548E-5

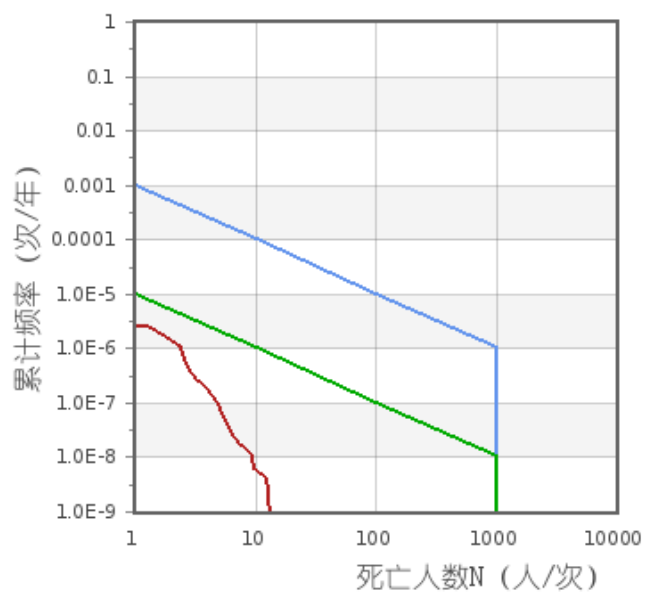
4、二氧化硫中间罐

(1) 个人风险模拟



(2) 社会风险模拟

标准名称：中国：《GB36894-2018》



潜在生命损失 (PLL) :2.33546E-5

5、小结

根据区域定量风险分析，个人风险及社会风险分析结果如下：

由个人风险曲线可知，该企业周边无高敏感场所、重点目标、特殊高密度场所、公众聚集等高密度场所，该企业发生事故的个人风险可接受；

由社会风险曲线可知，该企业发生事故的社会风险位于可接受区，社会风险在可接受范围内。

F3.3.4 事故后果模拟

1、液氯库（液氯钢瓶）事故后果模拟（输出距离是距离装置原点的距离）

（1）压力容器物理爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：2.5

重伤半径：3.5

轻伤半径：4.5

财产损失半径：2

（2）有毒有害物质泄漏扩散事故后果模拟



事故后果分析结果

下风向中毒距离（m）：568

横风向中毒距离（m）：37.48

中毒区域面积（m²）：31260.98

2、充装间（液态二氧化硫钢瓶）事故后果模拟（输出距离是距离装置原点的距离）

（1）压力容器物理爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：2.5

重伤半径：3

轻伤半径：4

财产损失半径：1.5

(2) 有毒有害物质泄漏扩散事故后果模拟



事故后果分析结果

下风向中毒距离 (m) : 144

横风向中毒距离 (m) : 10

中毒区域面积 (m^2) : 2100.06

3、二氧化硫中间罐事故后果模拟（输出距离是距离装置原点的距离）

（1）压力容器物理爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：8.5

重伤半径：11

轻伤半径：14.5

财产损失半径：6

(2) 有毒有害物质泄漏扩散事故后果模拟



事故后果分析结果

下风向中毒距离 (m) : 144

横风向中毒距离 (m) : 10

中毒区域面积 (m²) : 2100.06

4、小结

通过事故后果模拟分析,取该企业液氯库(液氯钢瓶)、充装间(液态二氧化硫钢瓶)、二氧化硫中间罐进行分析,采用压力容器物理爆炸事故后果模拟、有毒有害物质泄漏扩散事故后果模拟,模拟结果如下:

(1) 压力容器物理爆炸事故后果模拟

	液氯库(液氯钢瓶)	充装间(液态二氧化硫钢瓶)	二氧化硫中间罐
死亡半径(m)	2.5	2.5	8.5
重伤半径(m)	3.5	3	11

	液氯库（液氯钢瓶）	充装间（液态二氧化硫钢瓶）	二氧化硫中间罐
轻伤半径（m）	4.5	4	14.5
财产损失半径（m）	2	1.5	6

（2）有毒有害物质泄漏扩散事故后果模拟

	液氯库（液氯钢瓶）	充装间（液态二氧化硫钢瓶）	二氧化硫中间罐
下风向中毒距离（m）	568	144	144
横风向中毒距离（m）	37.48	10	10
中毒区域面积（m ² ）	31260.98	2100.06	2100.06

F3.3.5 外部安全防护距离

1、基于风险的外部安全防护距离

（1）液氯库（液氯钢瓶）



一级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	5.64
北东（NE）	5.64

北北东 (NNE)	5.64
北 (N)	6.41
西北北 (WNN)	5.64
西北 (WN)	5.64
西西北 (WWN)	4.87
西 (W)	4.87
西南西 (WSW)	4.87
南西 (SW)	5.64
南南西 (SSW)	5.64
南 (S)	6.41
南南东 (SSE)	5.64
南东 (SE)	4.87
东南东 (ESE)	4.87
东 (E)	4.87

二级风险对应的外部安全防护距离 (米) :

风向	外部安全防护距离
东北东 (ENE)	9.51
北东 (NE)	9.51
北北东 (NNE)	9.51
北 (N)	28.84
西北北 (WNN)	11.05
西北 (WN)	10.28
西西北 (WWN)	9.51
西 (W)	7.96
西南西 (WSW)	8.73
南西 (SW)	10.28
南南西 (SSW)	9.51
南 (S)	26.52
南南东 (SSE)	10.28
南东 (SE)	9.51
东南东 (ESE)	9.51
东 (E)	8.73

三级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	72.16
北东（NE）	76.02
北北东（NNE）	72.16
北（N）	110.94
西北北（WNN）	100
西北（WN）	85.3
西西北（WWN）	69.06
西（W）	10.28
西南西（WSW）	29.62
南西（SW）	96.91
南南西（SSW）	71.38
南（S）	110.94
南南东（SSE）	87.63
南东（SE）	53.59
东南东（ESE）	69.06
东（E）	12.6

（2）充装间（液态二氧化硫钢瓶）



一级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	4.87
北东（NE）	4.87
北北东（NNE）	4.87
北（N）	5.64
西北北（WNN）	4.87
西北（WN）	4.87
西西北（WWN）	4.87
西（W）	4.09
西南西（WSW）	4.09
南西（SW）	4.87
南南西（SSW）	4.87
南（S）	4.87
南南东（SSE）	4.87
南东（SE）	4.87
东南东（ESE）	4.87
东（E）	4.09

二级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	7.96
北东（NE）	7.96
北北东（NNE）	7.96
北（N）	15.7
西北北（WNN）	9.51
西北（WN）	8.73
西西北（WWN）	7.96
西（W）	7.19
西南西（WSW）	7.19
南西（SW）	8.73
南南西（SSW）	7.96
南（S）	14.92

南南东（SSE）	8.73
南东（SE）	7.96
东南东（ESE）	7.96
东（E）	7.19

三级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	42.77
北东（NE）	42.77
北北东（NNE）	42.77
北（N）	65.2
西北北（WNN）	58.23
西北（WN）	48.95
西西北（WWN）	39.67
西（W）	8.73
西南西（WSW）	15.7
南西（SW）	56.69
南南西（SSW）	41.22
南（S）	62.88
南南东（SSE）	52.05
南东（SE）	30.39
东南东（ESE）	41.22
东（E）	10.28

（3）二氧化硫中间罐



一级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	14.92
北东（NE）	14.92
北北东（NNE）	14.92
北（N）	17.24
西北北（WNN）	16.47
西北（WN）	14.92
西西北（WWN）	14.92
西（W）	12.6
西南西（WSW）	14.15
南西（SW）	15.7
南南西（SSW）	14.92
南（S）	17.24
南南东（SSE）	15.7
南东（SE）	14.15
东南东（ESE）	14.92

东（E）	13.38
------	-------

二级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	27.3
北东（NE）	27.3
北北东（NNE）	27.3
北（N）	30.39
西北北（WNN）	28.84
西北（WN）	28.07
西西北（WWN）	27.3
西（W）	24.98
西南西（WSW）	26.52
南西（SW）	28.07
南南西（SSW）	27.3
南（S）	29.62
南南东（SSE）	28.07
南东（SE）	26.52
东南东（ESE）	27.3
东（E）	25.75

三级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	43.54
北东（NE）	44.31
北北东（NNE）	42.77
北（N）	69.84
西北北（WNN）	62.88
西北（WN）	53.59
西西北（WWN）	41.22
西（W）	29.62
西南西（WSW）	31.94
南西（SW）	62.1
南南西（SSW）	45.09

南（S）	69.06
南南东（SSE）	55.14
南东（SE）	32.71
东南东（ESE）	41.22
东（E）	31.16

2、整体外部安全防护距离

企业总体外部安全防护距离取计算结果最大值，该企业基于一级、二级、三风险对应的外部安全防护距离如下：

一级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	液氯库（液氯钢瓶） 外部安全防护距离 （m）	充装间（液态二氧化 化硫钢瓶） 外部安全防护距离 （m）	中间罐区 外部安全防护距离 （m）	总体外部安 全防护距离
东北东（ENE）	5.64	4.87	14.92	14.92
北东（NE）	5.64	4.87	14.92	14.92
北北东（NNE）	5.64	4.87	14.92	14.92
北（N）	6.41	5.64	17.24	17.24
西北北（WNN）	5.64	4.87	16.47	16.47
西北（WN）	5.64	4.87	14.92	14.92
西西北（WWN）	4.87	4.87	14.92	14.92
西（W）	4.87	4.09	12.6	12.6
西南西（WSW）	4.87	4.09	14.15	14.15
南西（SW）	5.64	4.87	15.7	15.7
南南西（SSW）	5.64	4.87	14.92	14.92
南（S）	6.41	4.87	17.24	17.24
南南东（SSE）	5.64	4.87	15.7	15.7
南东（SE）	4.87	4.87	14.15	14.15
东南东（ESE）	4.87	4.87	14.92	14.92
东（E）	4.87	4.09	13.38	13.38

二级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	液氯库（液氯钢瓶） 外部安全防护距离 (m)	充装间（液态二氧 化硫钢瓶） 外部安全防护距离 (m)	中间罐区 外部安全防护距离 (m)	总体外部安 全防护距离
东北东（ENE）	9.51	7.96	27.3	27.3
北东（NE）	9.51	7.96	27.3	27.3
北北东（NNE）	9.51	7.96	27.3	27.3
北（N）	28.84	15.7	30.39	30.39
西北北（WNN）	11.05	9.51	28.84	28.84
西北（WN）	10.28	8.73	28.07	28.07
西西北（WWN）	9.51	7.96	27.3	27.3
西（W）	7.96	7.19	24.98	24.98
西南西（WSW）	8.73	7.19	26.52	26.52
南西（SW）	10.28	8.73	28.07	28.07
南南西（SSW）	9.51	7.96	27.3	27.3
南（S）	26.52	14.92	29.62	29.62
南南东（SSE）	10.28	8.73	28.07	28.07
南东（SE）	9.51	7.96	26.52	26.52
东南东（ESE）	9.51	7.96	27.3	27.3
东（E）	8.73	7.19	25.75	25.75

三级风险对应的外部安全防护距离（米）：

风向	液氯库（液氯钢瓶） 外部安全防护距离 (m)	充装间（液态二氧 化硫钢瓶） 外部安全防护距离 (m)	中间罐区 外部安全防护距离 (m)	总体外部安 全防护距离
东北东（ENE）	72.16	42.77	43.54	72.16
北东（NE）	76.02	42.77	44.31	76.02
北北东（NNE）	72.16	42.77	42.77	72.16
北（N）	110.94	65.2	69.84	110.94
西北北（WNN）	100	58.23	62.88	100
西北（WN）	85.3	48.95	53.59	85.3
西西北（WWN）	69.06	39.67	41.22	69.06
西（W）	10.28	8.73	29.62	29.62
西南西（WSW）	29.62	15.7	31.94	31.94
南西（SW）	96.91	56.69	62.1	96.91
南南西（SSW）	71.38	41.22	45.09	71.38

风向	液氯库（液氯钢瓶） 外部安全防护距离 (m)	充装间（液态二氧化 化硫钢瓶） 外部安全防护距离 (m)	中间罐区 外部安全防护距离 (m)	总体外部安 全防护距离
南（S）	110.94	62.88	69.06	110.94
南南东（SSE）	87.63	52.05	55.14	87.63
南东（SE）	53.59	30.39	32.71	53.59
东南东（ESE）	69.06	41.22	41.22	69.06
东（E）	12.6	10.28	31.16	31.16

3、小结

根据企业外部防护距离可以看出，该企业外部安全防护距离范围内无需防护的目标。该企业外部安全防护距离符合安全要求。

F3.3.6 各装置的多米诺半径模拟结果图

1、液氯库（液氯钢瓶）

当目标装置类型为压力容器时半径为 4.7582 米，模拟图如下



2、充装间（液态二氧化硫钢瓶）

当目标装置类型为压力容器时半径为 4.0118 米，模拟图如下



3、二氧化硫中间罐

当目标装置类型为压力容器时半径为 15.7058 米，模拟图如下



4、模拟结果

各装置的多米诺半径模拟结果：

序号	发生一次事故的设备	可能引起二次事故的设备类型	多米诺半径模拟结果 (m)	是否超出厂外
1.	液氯库（液氯钢瓶）	当目标装置类型为压力容器时	4.7582	否
2.	充装间（液态二氧化硫钢瓶）	当目标装置类型为压力容器时	4.0118	否
3.	二氧化硫中间罐	当目标装置类型为压力容器时	15.7058	否

通过对朝阳金泰科技有限责任公司各装置进行多米诺效应分析，可知，各装置多米诺影响半径大部分均位于厂区内部，不会对厂外周边环境产生多米诺效应。



附录 4 企业提供资料目录

- 1、营业执照
- 2、安全生产许可证
- 3、危险化学品登记证
- 4、土地使用权证
- 5、建筑工程消防验收意见书
- 6、成立安全管理机构及专职安全管理人员任命的文件
- 7、主要负责人和安全生产管理人员培训证
- 8、注册安全工程师证及注册材料
- 9、主要负责人及安全管理人员学历证明材料
- 10、安全培训情况说明
- 11、特种设备操作人员及特种作业人员证书
- 12、企业近三年情况说明
- 13、安全生产责任制、规章制度、操作规程清单
- 14、防雷、防静电装置检测报告
- 15、特种设备使用登记证及定期检验报告
- 16、压力表、安全阀、有毒气体报警器检测报告及台账
- 17、工伤保险缴纳证明
- 18、安全生产责任保险证明
- 19、危险化学品“一书一签”
- 20、企业安全生产费用提取和使用情况说明

- 21、应急预案备案登记表及演练记录
- 22、危险化学品重大危险源备案登记表
- 23、总平面布置图



附录 5 人员资格统计表

F5.1 主要负责人和安全管理人員

主要负责人和安全管理人員培訓證，見報告附件。

F5.2 特種設備操作人員及特種作業人員

特種設備操作人員及特種作業人員取證情況，見報告附件。



附录 6 法定检验、检测汇总

F6.1 特种设备

该企业特种设备使用登记证及检测报告，见报告附件。

F6.2 安全阀、压力表

安全阀、压力表校验报告，见报告附件。

F6.3 有毒气体检测报警器

有毒气体检测报警器检测报告，见报告附件。





评价结论汇总表

项 目 序号	评价内容	评价结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	符合
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	符合
3	生产企业总体布局是否符合 GB 50489、GB 50187 和 GB 50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB 50160 等标准的要求。	符合
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	符合
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	未采用，符合
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	无关 (该公司未采用新开发的 生产工艺)
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全性论证。	无关 (该公司采用的生产工 艺不属于国内首次使用 的化工工艺)
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	符合
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	符合 (该企业硫酰氯车间涉 及的氯化工艺部分设有 紧急停车系统)
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	符合
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	符合
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	符合



13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施,并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	符合
14	是否按照国家有关标准,对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	符合
15	对已确定为重大危险源的,是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	符合
16	是否依法设置安全生产管理机构,足额配备专职安全生产管理人员。	符合
17	是否建立全员安全生产责任制,并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况,制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	符合
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	符合
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训,并经考核合格,取得安全资格证书。	符合
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	符合
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类(或安全工程)中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称。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。	符合
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》,经过专门的安全技术培训并考核合格,并取得特种作业操作证书。	符合
24	其他从业人员是否按照国家有关规定,经安全教育和培训并考核合格。	符合
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用,并保证安全生产所必须的资金投入。	符合
26	是否依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	符合
27	是否依法进行危险化学品登记,为用户提供化学品安全技术说明书,并在危险化学品包装(包括外包装件)上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	符合
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	符合
29	是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员,配备必要的应急救援器材、设备设施,并定期进行培训、演练、修订。	符合
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业,是否配备至少两套以上全封闭防化服;构成重大危险源的,是否设立气体防护站(组)。	符合 (该企业涉及氯气使



		用，设有两套全封闭式防化服，公司设有气防组）
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	符合
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	符合
综合评价结论	朝阳金泰有限责任公司的生产状况符合安全要求。  辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司 2023 年 12 月 25 日	

力康咨询
LIKANG CONSULTING

