

编制说明

营口久源实业有限公司于 2020 年 10 月 19 日取得了辽宁省应急管理厅为其颁发的安全生产许可证，许可范围：硫酸，许可有效期为 3 年。

按照《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》和《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》的有关规定，企业提出延期申请，应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，经当地政府负有应急管理部门审查，并具备安全生产条件的换发新的安全生产许可证。未取得安全生产许可证的不得从事危险化学品的生产活动。

为此，营口久源实业有限公司委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对其生产工艺过程、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营口久源实业有限公司的委托后，经现场实地勘察，并对照国家现行有关法律、法规和国家或行业安全技术标准，依据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的要求编制的技术文件，也是对其危险化学品生产现状进行安全评价形成的工作成果。

本安全评价报告在编制过程中得到了营口久源实业有限公司有关领导和员工的大力支持，在此表示感谢。

目 录

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	10
2.3 公用工程辅助设施	18
3 评价范围	26
4 评价程序	27
4.1 确定评价范围	27
4.2 收集、整理所需资料	27
4.3 确定评价方法	27
4.4 定性、定量分析评价	27
4.5 与被评价单位交换意见	27
4.6 整理、归纳安全评价结果	27
4.7 编制安全评价报告	28
5 评价单元与评价方法	29
5.1 评价单元的划分	29
5.2 确定的评价方法	29
6 危险、有害因素分析结果	36
6.1 物料的危险有害因素分析汇总	36
6.2 生产过程中主要危险有害因素分析结果汇总	38
6.3 “两重点、一重大”辨识结果	39
7 定性、定量分析评价的结果	40
7.1 生产单位外部周边情况和自然条件影响分析	40
7.2 安全生产条件分析	44
7.3 危险度评价法分析结果	48
8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果	49

8.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策	49
8.2 典型事故案例及分析	50
9 安全对策措施与建议	59
9.1 安全管理和技术对策措施	59
9.2 整改建议	62
10 安全评价结论	62
10.1 综述	62
10.2 结论	63
附件 1 评价依据	64
附件 2 危险、有害因素分析过程	75
附件 3 定性、定量分析过程	107
附件 4 人员资格统计表	140
附件 5 法定检验、检测汇总	141
附件 6 企业提供资料目录	142
整改确认报告	
危险化学品生产企业安全生产许可证审查反馈单	
专家个人意见表	
危险化学品生产企业安全生产许可证审查会专家意见修改说明	
审查会专家所提现场问题的整改确认	
安全评价结论汇总表	

1 概述

1.1 评价目的

针对营口久源实业有限公司生产过程中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，核查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，为政府应急管理部门实施行政许可和日常监管提供技术支撑。

1.2 评价依据

本评价依据的法律、法规、规章、规范性文件、标准、规范、参考资料等，详见附件。



3 评价范围

经与营口久源实业有限公司协商，确定评价范围包括：

营口久源实业有限公司的安全生产现状，包括装置周边情况及总平面布局、生产工艺系统、作业条件、辅助生产系统（设施）和安全管理等内容。

该企业成品酸备用罐未投入使用，不在本次评价范围内；

厂区内硫铁矿制酸生产线（相应的原料工段、焙烧工段的设备、设施）、净化工段西侧锅炉房、制冷机室、生产区厕所及控制室、酸保管室已停用，不在本次评价范围内；

厂外运输不在本次评价范围内。



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营口久源实业有限公司经过认真的协商后，签订技术服务合同后，确定现状安全评价范围。

4.2 收集、整理所需资料

重点收集与营口久源实业有限公司生产运行状况有关的各种资料，包括涉及到生产运行、设备管理、安全管理等方面的内容。

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。

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，为制定相应的隐患整改提供依据。

4.5 与被评价单位交换意见

与营口久源实业有限公司就本次安全评价提出的安全对策措施及建议进行意见交换。

4.6 整理、归纳安全评价结果

整理、归纳安全评价结果，列出存在的事故隐患及整改紧迫程度，针对事故隐患提出改进措施及改善安全状态水平的建议。根据评价结果明确指出营口久源实业有限公司当前的安全生产状态水平，给出客观、公正评价结论。

4.7 编制安全评价报告

根据评价的过程及结果，对照相关法律法规、技术标准，编制安全评价报告。

评价程序框图，见图 4.7-1。

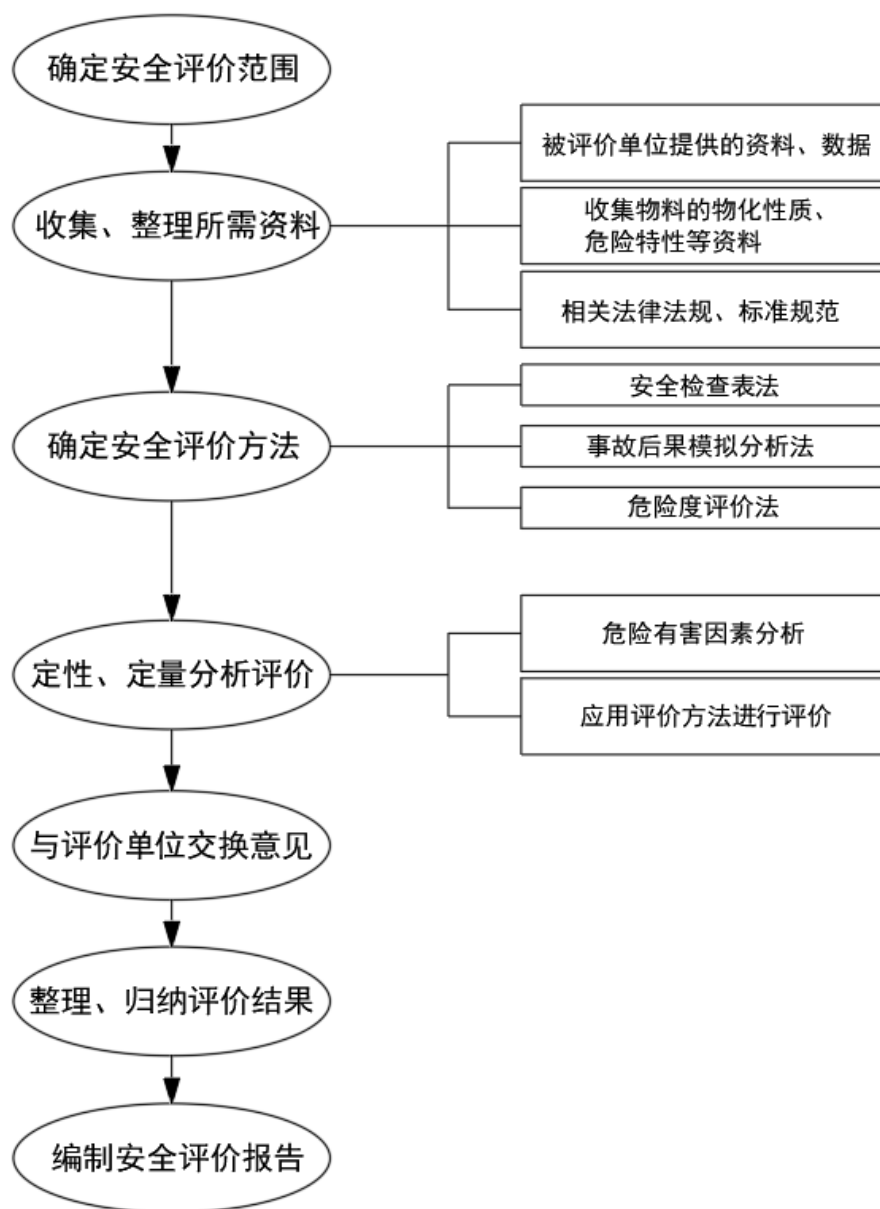


图 4.7-1 安全评价程序框图

5 评价单元与评价方法

5.1 评价单元的划分

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工艺装置、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。本评价报告根据该企业安全生产的特点,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	评价方法	备注
1	基本条件和安全管理	安全检查表法	
2	重大生产安全事故隐患	安全检查表法	
3	危险化学品企业安全分类 整治检查	安全检查表法	
4	生产和储存系统	安全检查表法、危险度评价法、事故后果模拟分析法	
5	公用工程及辅助设施	安全检查表法	

5.2 确定的评价方法

5.2.1 评价方法的选择

根据评价范围、存在的危险、有害因素的特点和划分的评价单元,本报告主要采用以下方法进行评价:

(1) 采用安全检查表法对该企业的生产装置周边情况及总平面布置、基本条件、安全管理、重大生产安全事故隐患、危险化学品企业安全分类整治检查、生产和储运设施、公用工程及辅助设施进行评价。

(2) 采用危险度评价法对生产和储存系统进行评价。

5.2.2 评价方法介绍

(一) 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，是一种定性分析方法。该法关键点在于：

事先必须组织熟悉系统各方面的人员组成专家小组，以国家劳动安全卫生法律法规、标准规范和企业内部劳动安全卫生管理制度、操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、该单位的经验教训以及利用其它安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

(二) 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省安全“六阶段”评价法的部分工作内容，结合我国《石油化工企业设计防火规范》、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》等技术规范标准，并参照了国内权威单位编制的危险度取值表和工作程序。

该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。

危险度评价取值见表 F5.2-1，危险度分级见表 F5.2-2。

表 F5.2-1 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	甲类可燃气体； 甲 _A 类物质及液态烃	乙类可燃气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体；	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体；	不属左述 A、B、C 项之物质

害程度最大之物质)	类; 甲类固体; 极度危害介质;	乙类固体; 高度危害介质;	丙类固体; 中、轻度危害介质;	
容量	气体 1000m ³ 以上; 液体 100m ³ 以上	气体 500~1 000m ³ ; 液体 50~100m ³ ;	气体 100~500m ³ ; 液体 10~50m ³ ;	气体<100m ³ ; 液体<10m ³ ;
温度	1000℃以上使用, 其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用, 但操作温度在燃点以下; 在 250~1000℃使用, 其操作温度在燃点以上;	在 250~1000℃使用, 但操作温度在燃点以下; 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	100 MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的放热反应操作; 在爆炸极限范围内或其附近的操作	中等放热反应 (如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应) 操作; 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作; 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作; 单批式操作	轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 操作; 在精制过程中伴有化学反应单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作; 有一定危险的操作	无危险的操作

表 F5.2-2 危险度分级

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

(三) 事故后果模拟分析法

事故后果模拟分析法是在数学、物理模型的基础上, 选择适当的数值计算方法, 对危险单元或系统进行模拟, 预演事故的发生过程及事故后果的影响范围, 从而能更加形象直观地认识所评价单元或系统的危险及危害性, 为设计人员、管理人员和企业、政府职能部门的高层决策者提供客观依据的一种评价方法。模拟评价方法通过采用数学模型对所确定的危险单元或系统进行事故过程模拟, 对事故所造成的危害影响则选用相应的伤害模型进行危害

评价，对事故的影响区域、人员伤亡、财产损失情况进行描述。该企业评价过程用到的事故后果模拟方法为：有毒有害物质在大气中扩散模型。

介绍如下：

通过源项（泄漏源）计算得到污染物排放速率后，采用非正常排放模式对其在大气中的扩散进行计算。

非正常排放是指生产运行阶段的开车、停车、检修、一般性事故和发生漏泄等情况时的污染物的不正常排放。非正常排放常发生在有限时间（T）内。以瞬时单烟团正态扩散式，对 t0 在有限时间（T）内积分，经整理后可得非正常排放模式。

（1）下风向同一点在不同时刻的浓度是不同的，一般来说，需要计算出关心点可能出现的最大浓度。设某点的下风向距离为 X，则可认为从开始非正常排放时，经过 $X/U+T/2$ 后，X 点可能产生最大浓度。

1) 有风情况（ $U_{10} \geq 1.5\text{m/s}$ ）

非正常排放条件下的地面浓度 C_a （ mg/m^3 ）按下列各式计算。

以排气筒地面位置为原点，有效源高为 H_e ，平均风向轴为 x 轴，源强为 Q （ mg/s ），非正常排放持续时间为 T （s），则和时刻地面任一点（x, y, 0）的浓度 C_a 应按下式计算

$$C_a(x,y,0) = \frac{Q}{\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[\frac{-y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right] \cdot G_1 \quad (3-5)$$

$$G_1 = \begin{cases} \Phi[(ut-x)/\sigma_x] + \Phi(x/\sigma_x) - 1 & t \leq T \\ \Phi[(ut-x)/\sigma_x] - \Phi[(ut-uT-x)/\sigma_x] & t > T \end{cases}$$

2) 小风静风（ $U_{10} < 1.5\text{m/s}$ ）

小风（ $1.5\text{m/s} > U_{10} \geq 0.5\text{m/s}$ ）和静风（ $U_{10} < 0.5\text{m/s}$ ）情况，t 时刻地

面任何一点 $(x, y, 0)$ 的浓度为:

$$C_a(x, y, 0) = \frac{QA_3}{(2\pi)^{3/2} \gamma_{01} \gamma_{02}} \cdot G_2 \quad (3-7)$$

$$G_2 = \begin{cases} \frac{1}{A_1} B_1 + 2 \sqrt{\frac{\pi}{A_1}} A_2 (1 - B_2) & t \leq T \\ \frac{1}{A_1} (B_1 - B_4) + 2 \sqrt{\frac{\pi}{A_1}} A_2 (B_3 - B_2) & t > T \end{cases}$$

$$A_0 = x^2 + y^2 + \left(\frac{\gamma_{01}}{\gamma_{02}} H_e \right)^2; \quad A_1 = \frac{A_0}{2\gamma_{01}^2}; \quad A_2 = \frac{(ux + vy)}{A_0}$$

$$A_3 = \exp \left\{ -\frac{1}{2A_0} \left[\left(\frac{uy - vx}{\gamma_{01}} \right)^2 + (v^2 + u^2) \left(\frac{H_e}{\gamma_{02}} \right)^2 \right] \right\}$$

$$B_1 = \exp \left[-A_1 \left(\frac{1}{t} - A_2 \right)^2 \right]; \quad B_2 = \Phi \left[\sqrt{2A_1} \left(\frac{1}{t} - A_2 \right) \right]$$

$$B_3 = \Phi \left[\sqrt{2A_1} \left(\frac{1}{t-T} - A_2 \right) \right]; \quad B_4 = \exp \left[-A_1 \left(\frac{1}{t-T} - A_2 \right)^2 \right]$$

(3) 源强参数说明

事故源名称: 发生泄漏事故的设施或设备的名称。

物质名称: 泄漏物质的名称。

类型: 分为点源、面源、体源。对于通过排气筒或泄漏口泄漏的事故可选择点源, 对于从液池挥发事故源可选择面源进行预测。

排放速率: 单位 kg/s。对于气体泄漏即是泄漏口的泄漏后排放速率, 对于压力液化气泄漏则是泄漏口的闪蒸速率, 对于液池则是挥发速率 (包括热量蒸发速率+质量蒸发速率)。

废气温度: 单位℃。

排放持续时间: 单位 min。从泄漏开始至结束持续的时间。对于液池指蒸发持续的时间。

排气量: m³/s。对于通过排气筒外排的气体, 其在标态下的气量。对于

泄漏口泄漏的事故源，其排气量可取 0。注意，排气量不是泄漏口通过气体排放速率为密度折算出来的气量，排气量的大小主要会影响到烟气抬升高度，对于泄漏口的源强，可认为其抬升高度为 0，因此，这一项可取 0。

泄漏源高度：单位 m。泄漏口距地面的高度。

排放口直径：单位 m。对于通过排气筒外排的气体，排放口直径为内径。对于泄漏口泄漏的事故源，取默认值即可。注意，排放口直径不是泄漏口直径。

面源有效高度：单位 m。面源的有效高度目前没有相应的模型来确定，对于液池蒸发，一般是人为的给定一个高度。

面源面积：单位 m^2 。一般为液池的面积。对于非圆形液池，取等效圆处理。

体源的有效高度：单位 m。指体源中心的高度。

体源的底面积：单位 m^2 。对于圆柱形体源，采取等效圆柱形处理。

体源的高度：单位 m。指体源底面和顶面之间的高度。

（4）预测方案

地面特征：根据项目所在区域特点，选取相应的地面特征。

预测时间：单位 min。按时刻预测和按时段预测。

坐标体系：包括两种坐标体系：相对于污染源的下风向坐标和绝对坐标。
相对于污染源的下风向坐标：是以事故源为原点，下风向为 x 轴正方向的坐标体系。绝对坐标：是以事故源为原点，正东方向为 x 轴正方向的坐标体系。

预测方案主要有三种方案：①下风向；②预测点；③网格点。

气象条件：不同的气象条件预测结果不一样。

环境温度：单位 $^{\circ}C$ 。

大气压力：单位 Pa。

取样时间：一般取 1 小时或 0.5 小时。



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

由本报告 F2.1 得出以下结果：

- (1) 原料及产品硫酸；催化剂五氧化二钒；中间产物二氧化硫、三氧化硫；裂解炉燃料（天然气）、柴油发电机燃料（柴油）被列为危险化学品；
- (2) 天然气、二氧化硫、三氧化硫为重点监管危险化学品；
- (3) 硫酸为易制毒化学品；
- (4) 不涉及易制爆危险化学品；
- (5) 天然气为特别管控危险化学品；
- (6) 不涉及剧毒化学品。

该企业涉及的危险化学品情况汇总见表 6.1-1，理化性质及危险特性见附件。



表 6.1-1 涉及的主要危险化学品的理化性质分析结果

序号	名称	危化品目录序号	相对密度 (水=1)	CAS 号	主要危险性类别	火灾危险性	毒性等级	闪点 (℃)	爆炸极限 (%)	备注
1	硫酸	1302	1.83	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	戊类	极度	无资料	无资料	原料、产品
2	五氧化二钒	2161	3.35	1314-62-1	急性毒性-经口, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	戊类	高度	无资料	无资料	催化剂
3	二氧化硫	639	2.25 (气态, 空气=1)	7446-09-5	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	戊类	高度	无资料	无资料	中间产物 无储存
4	三氧化硫	1914	2.8 (气态, 空气=1)	7446-11-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 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)	戊类	高度	无资料	无资料	中间产物 无储存
5	天然气	2123	0.60 (气态, 空气=1)	8006-14-2	易燃气体, 类别 1 加压气体	甲类	无资料	-188	5-16	裂解炉燃料
6	柴油	1674	0.87	无资料	易燃液体, 类别 3	乙类/丙类	中度	无资料	无资料	发电机燃料

注: 1、火灾危险性依据《建筑设计防火规范(2018版)》(GB 50016-2014)划分。

2、目录序号、CAS 号、危险性类别依据《危险化学品目录(2015版)》、《危险化学品分类信息表》等。

3、防爆级别、组别依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)。

4、其他信息来自于该企业提供的工艺流程、产品安全技术说明书等; 柴油发电机燃料(柴油)依据季节使用不同标号, 火灾危险性有所区别。

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》等的有关规定，由本报告 F2.2 分析得出：该企业主要危险、有害因素为灼烫、中毒和窒息、火灾、爆炸，其次为触电、锅炉爆炸、容器爆炸、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺和起重伤害等。

对该企业生产、储存过程中危险、有害因素存在的部位划分及事故发生的可能性做分析与辨识结果，见表 6.2-1。

表 6.2-1 该企业生产、储存过程中危险有害因素识别结果

危险场所 \ 危险因素	灼烫	火灾爆炸	中毒窒息	锅炉爆炸	触电	机械伤害	容器爆炸	高处坠落	物体打击	车辆伤害	淹溺	起重伤害
裂解工段（包括空气风机室、裂解炉及余热锅炉）	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◇
净化工段	◆	◇	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◆	◇	◇	◇
转化工段	◆	◇	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◆	◇	◇	◇
干吸工段	◆	◇	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◆	◇	◇	◇
脱盐水及空压机组	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇
废酸地罐间	◆	◇	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◆	◇	◇	◇
天然气调压箱	◆	◆	◆	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
储罐区（包括装卸设施）	◆	◇	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇	◇
循环水及消防水池	◇	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◆	◆	◇	◆	◇
循环水及消防泵站	◇	◇	◆	◇	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇	◇
污水处理工段	◆	◇	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◆	◇	◆	◇
事故水池	◆	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◆	◆	◇	◆	◇
杂品间	◇	◇	◇	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◆	◇	◇
渣库	◆	◇	◆	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◆	◇	◆
办公楼	◇	◆	◇	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇

说明：◆为有可能发生，◇为不太可能发生。

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《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》的规定，该企业生产、储存过程中涉及天然气、二氧化硫、三氧化硫为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《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的规定，该企业生产过程中不涉及重点监管危险化工工艺。

6.3.3 危险化学品重大危险源

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》，由本报告 F2.6 得出：该企业生产、储存设施未构成危险化学品重大危险源。

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，该企业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

营口久源实业有限公司位于辽宁省营口大石桥有色金属（化工）园区。该企业周边情况为：厂区东侧是青花天然气门站；南侧是辽宁兴福新材料股份有限公司；西侧是戊类库房、戊类罐区及农用地；北侧是有色路，路对面为农用地。周边 500m 内无商业中心、公园、学校、医院等敏感区域。

通过安全检查表检查。该企业与周边场所的防火间距符合要求，详见表 2.1-2。

(2) 厂区对周边的影响分析

根据营口久源实业有限公司生产、储存过程中涉及的主要物料及存在的危险、有害因素辨析结果可知，该企业可能影响外界的潜在危险、有害因素为中毒和窒息。

该企业涉及二氧化硫，主要危险性类别为急性毒性-吸入，类别 3 等，如果发生泄漏后，未采取有效措施造成事故扩大、气体扩散，则可能造成中毒和窒息事故。

由 F3.4 计算结果可知，如生产装置发生二氧化硫泄漏事故，当风速取 1.8m/s，泄露时间取 10min，则距泄漏点下风向短时间容许接触范围为 839.8m。

结合现场勘查情况及装置采取的平面布局，可得出如下结论：如果该企业转化工段、净化工段等生产装置发生事故造成二氧化硫泄漏，有可能会对

周边企业生产经营活动及人民群众的生活造成影响。

该企业设置了消火栓等消防设施，按要求制定了应急预案并配备了应急救援设施，在发生事故时，可以组织有效的措施对事件、事故进行消除、控制。

(3) 周边对该企业的影响

该企业东侧青花天然气门站（不涉及储存）、南侧辽宁兴福新材料股份有限公司、西侧戊类库房及戊类罐区、北侧是有色路等周边单位与厂区内建（构）筑物的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）的要求。

因此，周边单位及居民生活对该企业影响很小。

7.1.2 外部安全防护距离

该企业生产装置和储存设施均不涉及易燃气体和爆炸物，涉及的二氧化硫设计最大量与其在 GB 18218 中规定的临界量比值之和小于 1。依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4.2 条、第 4.3 条和第 4.4 条的规定，该企业危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准、规范防火间距的要求。

由 F3.2 可知，该企业外部安全防护距离符合要求。

7.1.3 自然条件对该企业的影响

(1) 洪水

大石桥地区年平均降雨量为 640mm。暴雨在短时间内可能在厂区内造成积水引发内涝。洪水可能造成厂区内水淹，危险物质外泄，污染周围环境，会使人员、财产受到损失。

(2) 地震

该企业所在区域地震基本烈度为 8 度。强烈地震可能造成建（构）筑物和设备、管道的破坏，同时会造成危险物质大量泄漏，进而可能引发人员中毒等灾害事故，造成人员伤亡。

（3）低温

该企业所处区域累年极端最低温度为 -25.5°C ，厂房及有关辅助建筑应符合取暖标准。水管道和气体管道如果保温不当，则有被冻裂或阀门堵塞的危险。

此外，低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

（4）风灾

该企业所在地年平均风速为 3.2m/s ，普遍高于其他内陆城市，对员工高空作业会造成较大影响。

（5）雪灾

该企业所在地冬季降雪较多，由于降雪，可能导致厂房发生垮塌事故。

（6）雷击

在雷雨天该企业的厂房存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强等特点，一旦被雷电击中，不仅可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还可能导致火灾爆炸，造成人员伤亡。

7.1.4 外部敏感区域的距离情况

该企业危险化学品生产装置与外部敏感区域的距离情况，见表 7.1-1。

表 7.1-1 与外部敏感区域的距离说明一览表

序号	场所或设施	情况说明
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	厂区周围 500 米内无商业中心、公园等人口密集区域。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	厂区周围 500 米内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供水水源、水厂及水源保护区。	厂区周围无供水水源、水厂及水源保护区。
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	厂区周围无车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	厂区周围无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	厂区周围无湖泊、风景名胜区和自然保护区。厂区西侧为东洲河。
7	军事禁区、军事管理区。	厂区周围无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	厂区周围无法律、行政法规规定予以保护的其他保护区域。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

7.2 安全生产条件分析

7.2.1 重大生产安全事故隐患判定

检查表见附件。现场检查时，未发现营口久源实业有限公司存在重大隐患。

7.2.2 危险化学品企业安全分类整治检查

检查表见附件。现场检查时，未发现营口久源实业有限公司存在危险化学品企业安全分类整治文件中存在的问题。

7.2.3 管理层安全条件分析

7.2.3.1 安全生产责任制

该企业制定了全员安全生产责任制，符合安全生产法律、法规等要求。安全生产责任制目录见附件。

7.2.3.2 安全生产管理制度

该企业制定的安全生产管理制度符合《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[2016]25号）等的要求，符合企业实际，能够满足企业安全生产管理要求。安全生产管理制度目录见附件。

7.2.3.3 安全技术规程

该企业编制了安全操作规程，符合安全生产法律、法规等要求。操作规程目录见附件。

7.2.3.4 作业安全规程及检维修

该企业结合操作实际情况，依据《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特殊作业安全管理制度。

通过现场检查近三年企业特殊作业票等相关文件，检维修和特殊作业严格按照管理制度进行，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。

7.2.3.5 主要负责人和安全管理能力及其学历

该企业的主要负责人、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。企业安全生产管理人员学历满足要求，具有多年的安全管理经验，符合相关法律、法规、标准等文件的要求。

7.2.4 生产层安全条件分析结果

7.2.4.1 符合规定的安全生产条件

(1) 外部条件

该企业具有土地使用证，符合当地政府规划；厂区与八类重要场所和区域距离符合相关法律、法规、规章和标准的规定。

(2) 内部安全生产条件

1) 安全生产责任制的落实情况

该企业制定了全员安全生产责任制，明确了岗位安全职责，并认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查了解，该企业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。

2) 安全生产管理制度的执行情况

该企业制定了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。

3) 岗位操作安全规程的执行情况

该企业按照国家相关标准、规范，根据本单位的生产特点，制定了生产

岗位的操作规程和作业安全规程，岗位人员严格按照操作规程要求进行生产操作。

4) 从业人员安全生产培训、继续培训和考核情况以及安全操作能力、水平

该企业电工等涉及特殊作业工种已按要求取证。

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

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

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

该企业特种设备主要为锅炉等，公司根据《特种设备安全监察条例》等法规、标准，制定了特种设备安全管理规定，特种设备经相关单位进行检验，并在有效期内。

6) 从业人员劳动防护用品的配备

该企业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。

7) 事故应急救援情况

该企业已按照《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，制定了应急救援预案，并已备案。

该企业编制了预案演练方案，并按要求进行了演练，有演练记录，并做了应急演练结果评价、应急演练总结与演练追踪记录。

10) 检维修作业的执行情况

该企业制定了《检维修安全管理制度》，明确了各执行部门、人员的的相关职责，规定了检维修作业的流程。企业实行日常及定期检维修管理，对生产设备进行维护与保养，保持良好工作状况。

通过现场询问及调查了解，停产检修及复产过程中，企业认真贯彻执行检维修安全管理制度。同时，企业按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的要求，对涉及的特殊作业实行开票作业管理，已签发的作业票内容完整、填写规范。

11) 安全生产投入情况

该企业制定了安全生产投入计划。投入计划依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号），以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额，并逐月平均提取，专款专用。安全生产投入计划主要包括仪表、报警器、安全阀、压力表检测，特种设备检验检测、消防器材维保检测、劳动防护用品发放、人员培训、隐患整改等内容。

7.2.5 应急器材

该企业依据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013），配备了作业场所救援物资、应急救援人员个体防护装备及危险化学品单位抢险救援物资，配备的物资可以满足初期抢险救灾的要求。

7.3 危险度评价法分析结果

根据该企业的危险、有害因素的辨识结果，以及具有危险化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合本报告附件 F3.3 的危险度评价法的分析结果可知，该企业总的固有危险度属于 I 级高度危险等级。



8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果

8.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该企业可能发生的主要危险化学品事故是火灾爆炸、中毒和窒息及灼烫。

可能发生的事故及后果、对策措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策一览表

一、火灾和爆炸
后果：财产损失、人员伤亡、停产
对策： 1、生产区严禁任何火源，严禁携带任何火种、穿带钉皮鞋等进入生产区； 2、动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3、使用防爆工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷； 4、对气体报警器、防静电、避雷装置定期进行检测，并保证完好； 5、机动车辆加强管理，进入生产区必须戴好阻火器； 6、转动设备部位要保持清洁，防止杂物等因磨擦燃烧； 7、配电箱、电缆要按国家规定配置、安装、敷设，装设保护装置； 8、厂房的通风换气措施完好有效； 9、特种设备应按国家规定定期进行检测、检验； 10、在危险作业场所，要设置危险警示标志； 11、定期对各种安全设施、消防设施进行检查，使之齐全并保持完好； 12、加强泄漏管理、加强应急管理、严格执行作业规程。
二、中毒和窒息
后果：人员伤亡
对策： 1、对气体报警器定期检验，并保证完好； 2、作业人员要穿戴专用防护服装、佩带防护器具； 3、严防车辆行驶时撞坏管线、管架及其它设备； 4、泄漏后应立即按照《安全生产事故应急预案》中的相关规定启动应急预案； 5、对储罐类等检修时，要彻底清洗干净；并进行检测有毒物质浓度和氧含量，合格后方可作业；要有人现场监护和准备抢救措施，作业人员要穿戴好防护用具； 6、教育、培训职工掌握易燃易爆物质和有毒物品的危险特性、预防中毒和窒息的方法以及中毒和窒息后如何急救的知识；加强受限空间作业管理与培训，防止盲目施救； 7、要求职工严格遵守各种规章制度和操作规程； 8、设立危险、有毒等标志； 9、加强生产车间及相关作业区域的通风； 10、加强泄漏管理、加强应急管理、严格执行作业规程。
三、灼烫
后果：人员伤亡

对策：

- 1、设备、管道、阀门设置合理，防止高温物料外泄或喷溅；
- 2、定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持设备、管线等处于完好状态，保温层完整无缺；
- 3、涉及有关高温物料作业时，要穿戴相应的防护用品；
- 4、在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其他部分加盲板隔离，有人监护后方可作业；
- 5、操作人员熟悉有关化学物料、各种危险物质的急救处理方法；
- 6、保证作业场所足够空间，保证作业场所畅通，避免交叉作业；
- 7、在具有灼伤危险作业场所，要设置危险警示标志；
- 8、杜绝“三违”现象，加强对操作人员的安全教育。
- 9、泄漏后应立即按照《生产安全事故应急预案》中的相关规定启动应急预案。
- 10、加强泄漏管理、加强应急管理、严格执行作业规程。

8.2 典型事故案例分析

建平县鸿燊商贸有限公司“3·1”硫酸泄漏事故

2013年3月1日15时20分，在朝阳市建平县现代生态科技园区（以下简称园区）内，建平县鸿燊商贸有限公司2号硫酸储罐发生爆裂，并将1号储罐下部连接管法兰砸断，导致两罐约2.6万吨硫酸全部溢（流）出，造成7人死亡，2人受伤，溢出的硫酸流入附近农田、河床及高速公路涵洞，引发较严重的次生环境灾害，造成直接经济损失1210万元。

一、基本情况

（一）事故单位情况

1、建平县鸿燊商贸有限责任公司，于2012年11月12日通过建平县工商局企业名称预先核准，预先核准名为建平县鸿燊商贸有限公司（以下暂称鸿燊公司），该公司申报的经营范围：硫酸储存、运输、销售、化学试剂、器材销售等项目。投资人兼实际控制人勾伟东为建平县农村信用联社职工。法定代表人勾伟杰，系勾伟东的堂弟，建平县黑水镇东台村人。

2、建平县焱通商贸化工有限公司（以下简称焱通公司），注册于2010年9月21日，注册资本500万元，注册地址建平县万寿镇（原化肥厂院内），经营范围腐蚀品（硫酸）零售，投资人兼实际控制人勾伟东。法定代表人勾

伟民，系勾伟东的堂弟，建平县昌隆镇昌隆村人。同年，焱通公司依法取得《危险化学品经营许可证》，核定其硫酸储存能力 1 万吨。

（二）相关手续办理情况

2012 年 10 月初，勾伟东委托北票市兴发工程咨询有限责任公司编制项目可研报告。该公司具有国家发展和改革委员会核发的工程咨询丙级资质，规定咨询专业是农业、轻工、建筑材料，但不具备化工专业工程咨询资质。2012 年 11 月，该公司出具了《建平县鸿燊化工有限责任公司 5 万吨硫酸储运建设项目可行性研究报告》。

11 月 12 日，姚建军持勾伟杰身份证明和企业名称预先核准申请书，到建平县工商局办理该企业名称预先核准。建平县工商局预先核准名为“建平县鸿燊商贸有限责任公司”，企业申报经营范围是建材、五金、硫酸储存、运输、销售等，住所在园区。

（三）非法建设硫酸储罐情况

2012 年 10 月中旬，勾伟东经人介绍联系到了赤峰赛格建筑规划设计有限公司的设计人员闫小石，让其出具了储罐基础设计图纸。雇佣潘金华、田洪玉（建平县农民）等施工人员依据图纸进行基础工程施工。至 11 月初，4 个储罐基础工程全部完成。

在此期间，勾伟民与河北英科石化工程有限公司（具有化工、石化、医药行业设计乙级资质）签订了建设工程设计合同，委托其对硫酸储罐进行设计，并向该公司预付了 3 万元设计费。由于鸿燊公司的项目没有合法审批手续，河北英科石化工程有限公司最终只提供了未加盖公章的储罐设计施工草图。草图表明，储罐材质选用 Q345 低合金高强度结构钢板（该钢板屈服强度 $\geq 345\text{MPa}$ ）；储罐罐高 18 米，共 9 节，每节 2 米，储罐容积 7500 米³；储

罐罐壁每节钢板厚度分别为：第 1 节 24 毫米、第 2 节 22 毫米、第 3 节 20 毫米、第 4-9 节 16 毫米。

为节约成本，勾伟东将 Q345 低合金高强度结构钢板换成了屈服强度低的 Q235 普通碳素结构钢板（该钢板屈服强度 $\geq 235\text{MPa}$ ），并减少了每节罐壁钢板的厚度，其中第 1 节 20 毫米，第 2、3 节 18 毫米，第 4、5、6 节 16 毫米，第 7、8、9 节 14 毫米。由于其采购的 Q235 钢板宽 2.2 米，勾伟东自行将储罐高度增加至 19.8 米，容积增至 8222 米³。

11 月 13 日，勾伟东通过建平县万寿恒通电焊部张言玲（建平县个体工商户）的介绍，找到了包工队负责人张言孝（张言玲的哥哥）。张言孝出具了山东建隆实业股份有限公司资质（钢结构工程专业承包壹级资质，化工石油设备管道安全施工二级资质、钢结构设计乙级资质）的复印件，与勾伟东签订协议，冒用该公司的资质承揽了硫酸储罐罐体施工工程。张言孝本人不具有项目负责人执业资格，与山东建隆实业股份有限公司未签订过劳动合同。勾伟东要求张言孝依照其改动的草图立即施工。但张言孝对草图改动数据提出质疑，并提出由于冬季气温太低，无法保证焊接质量，可否在明年春季施工。勾伟东并未采纳张言孝的建议，2011 年 11 月 16 日，张言孝带领 26 名施工人员按照勾伟东要求开始储罐施工。

由于正值硫酸价格偏低时期，勾伟东急于大量购入囤积，不断催促张言孝加快施工进度。但张言孝却无法组织更多的施工人员，满足不了勾伟东的要求。在 3、4 号储罐将要完工时，勾伟东找来了电焊工李长亮、刘春路（二人均是盘锦市人），将 2 号储罐（发生爆裂储罐）施工工程发包给没有任何资质的李长亮、刘春路二人。由他们组织人员依照张言孝正在施工储罐的方法作业。但李长亮、刘春路的施工队伍不具备进行硫酸储罐焊接作业的能力，

不能准确掌握合理的焊接工艺参数和焊接方法，2 号储罐罐壁存在未完全焊透等缺陷。

至 2013 年 1 月，4 个硫酸储罐相继安装完成。在储罐焊接作业过程中，施工单位未对焊缝进行无损检测，也未对储罐的强度、刚度和气密性进行试验。

（四）非法储存硫酸情况

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号），硫酸属于第三类易制毒化学品。凡购买硫酸的单位，应当持工商营业执照、危险化学品经营许可证，到公安部门备案所需购买的品种、数量，公安机关受理后出具购买许可或备案证明。

因鸿燊公司不具备采购硫酸的合法条件，为此勾伟东决定利用焱通公司的名义尽快购入硫酸。2012 年 11 月 21 日，勾伟民持焱通公司的资质材料到建平县公安局禁毒大队申请硫酸购买备案证明。至 2013 年 2 月 25 日，建平县公安局禁毒大队先后为焱通公司审批了 52 次、总量 11.75 万吨的硫酸购买备案证明。由于焱通公司储存硫酸能力仅 1 万吨，禁毒大队对勾伟民短期内申请硫酸购入量远远超出了其公司的实际储存能力产生怀疑。禁毒大队原大队长常国良遂向勾伟民询问了硫酸的流向。勾伟民称他们在园区又建了 4 个硫酸储罐，购入的硫酸都储存在那里了。常国良后期到园区查看，确实如勾伟民所说新建了 4 个储罐。

自 2012 年 12 月 11 日至 2013 年 1 月 30 日，勾伟民持这些购买备案证明从赤峰中色库博红烨锌业有限公司、云铜有色金属有限公司、富邦铜业有限责任公司、金剑铜业有限责任公司 4 家企业购买了浓度为 93% 总计 6.18 万吨浓硫酸，陆续注入建好的 4 个储罐内。其中发生爆裂的 2 号储罐、发生泄

漏的 1 号储罐及 4 号储罐分别注入 1.3 万余吨硫酸；3 号储罐注入 1.1 余万吨硫酸，4 个储罐内共注入硫酸 5 万余吨。其余 1 万余吨注入焱通公司的储罐。在作业场所未设置相应的监测、监控、报警、存液池以及防护围堤等安全设施。

二、事故发生经过及救援情况

（一）事故发生经过

2012 年 12 月中旬，3 号储罐注满硫酸后，罐体发生变形、渗漏。勾伟东决定在罐体外 1-5 节上用槽钢焊接加强圈加固罐体。2013 年春节前，依次完成了 3 号、1 号及 4 号储罐加固工作。春节过后对 2 号储罐实施加固。在焊接作业过程中，未将储罐内盛装的硫酸导出，未采取隔离措施，也未对储罐内积存的气体进行置换，未对现场进行通风，直接在储满硫酸的储罐外进行动火作业。

3 月 1 日下午 15 时 20 分，5 名焊工在 2 号储罐进行加固焊接作业时，罐体突然发生爆裂，罐内硫酸瞬间暴溢。爆裂致使罐体与基础主体分离，顶盖与罐体分离，罐体侧移 10 米，靠在 3 号罐上。爆裂产生的罐体碎片撞击到 1 号储罐下部连接管处，致使法兰被砸断，1 号储罐内硫酸溢（流）出。最终两罐约 2.6 万吨硫酸全部溢（流）出，流入附近农田、林地、河床及丹锡高速公路一处涵洞。现场作业的 5 名焊工、会计王杰、司机张国华因硫酸灼烫全部遇难。当时在距离储罐 30 米左右临时工棚内监工的勾伟民、勾伟东侥幸逃脱，勾伟东身体烧伤。流入农田的硫酸又将放羊的农民蔡永华双脚烧伤，目前二人均无生命危险。事故发生后，勾伟民、勾伟东感觉事态严重，连同其堂弟勾伟杰分头逃匿。经公安机关多次工作，勾伟东、勾伟民、勾伟杰于 2013 年 3 月 3 日向公安机关投案。

（二）事故救援情况

事故发生后，省委书记王珉、省长陈政高十分重视，第一时间做出重要批示，省委常委常务副省长周忠轩对事故抢险、救援工作进行周密部署。副省长潘利国率相关部门负责人立即赶赴现场，组织指导事故救援、善后处理工作。在京参加全国人代会的朝阳市委书记王明玉做出批示，代市长于言良、副市长武永存、石新力率安监、环保、公安等相关部门，会同建平县委、县政府立即启动应急响应，成立了以副市长武永存为总指挥的应急救援指挥部，迅速投入事故救援工作。

救援指挥部指挥救援人员立即铺设了 60 余米的救援通道；同时调配防护物资，在确保救援人员人身安全情况下，寻找遇难者遗体；在事发现场及周边过酸区域设立警示标志，实施 24 小时警戒；并组织施工人员对罐体周边 2 万平方米区域进行固化处理和围堰加固，开挖导流槽和储酸池。至 3 月 2 日 10 时，遇难者遗体全部找到。3 月 5 日，遇难者家属全部签订了协议，领取了赔偿金。事故中受伤的农民被及时送往赤峰市二二零医院救治，现已出院在家休养。委托资质单位及时将事故现场 3、4 号储罐内硫酸安全运出。到 4 月 5 日，累计安全运出 254 车次，总计 21300 吨硫酸。

截至目前，事发区域的土地、河道全部进行了中和覆盖，地表已无过酸痕迹；事发区域下游 4 个村民组地下饮用水源井水质稳定。另外，建平县政府已选定了硫酸污染土壤治理填埋场和临时存放场，委托辽宁省北方环保集团有限公司承担污染区域后续治理工作，确保在汛期来临之前将受污染土壤安全填埋。

三、事故原因及性质

（一）直接原因

由于储罐内的浓硫酸被局部稀释使罐内产生氢气，与含有氧气的空气形成达到爆炸极限的氢氧混合气体，当氢氧混合气体从放空管通气口和罐顶周围的小缺口冒出时，遇焊接明火引起爆炸，气体的爆炸力与罐内浓硫酸液体的静压力叠加形成的合力作用在罐体上，导致2号罐体瞬间爆裂，硫酸暴溢，又由于爆裂罐体碎片飞出，将1号储罐下部连接管法兰砸断，罐内硫酸泄漏。是这起事故的直接原因。

（二）间接原因

1、无设计施工，建设硫酸储罐达不到强度、刚度要求。按照规范该硫酸储罐罐体许用应力为 217MPa。在储罐储满硫酸后，罐体实际环向应力为 180.9MPa，而建成的储罐的罐体许用应力是 150MPa，罐体环向应力超过罐体的许用应力。又因储罐罐体焊接质量缺陷，导致罐体储满硫酸后发生变形、渗漏。

2、违规动火。在加固施工作业时违反《化学品生产单位动火作业安全规程》（AQ3022-2008）的规定，在未采取有效隔离、通风等防范措施的情况下，于装满硫酸的储罐外进行焊接作业。焊接过程产生的明火，遇储罐内达到爆炸极限的氢气，引发爆炸。

3、无安全防护设施。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致 2.6 万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

4、企业非法建设。企业在该硫酸储存项目未经规划，未经环境保护部门进行环境影响评估，未经安全生产监督管理部门审批安全条件，未经发改部门办理项目备案，未经国土部门批准项目建设用地，未经建设部门审批施工许可，未办理工商营业执照情况下，在临时用地上非法建设硫酸储罐。在建

设过程中，擅自修改设计参数，雇佣无资质人员施工，建造的储罐达不到安全要求。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致 2.6 万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

5、无资质承揽施工工程，工程质量存在严重缺陷。储罐施工的包工队不具备钢结构工程专业承包及化工石油设备管道安全施工资质，擅自承揽硫酸储罐施工工程，工程质量存在明显缺陷。在施工中明知企业擅自增加罐体高度，降低储罐壁钢板厚度，提供的原材料达不到设计屈伸强度，却仍按照企业要求施工，为事故发生埋下了隐患。

6、借用合法资质，非法储存硫酸。借用焱通公司合法资质，获取硫酸购买备案证明，三个月内购入 6.18 万吨硫酸，储存在不具备基本安全条件的 4 个储罐中，为事故发生创造了条件。

（三）事故性质

经调查认定，建平县鸿燊商贸有限公司“3.1”硫酸泄漏事故是一起较大生产安全责任事故。

四、防范措施及建议

（一）制定完善安全措施，将剩余两罐的硫酸安全运出，拆除罐体，清理场地。处理过酸土地、河床，按照省环保厅现场应急处置会议精神，制定处置方案，选择具有资质单位设计施工，对过酸土壤清理、填埋，恢复植被；制定农田复垦专业技术方案，开展复垦试种工作。

（二）认真吸取事故教训，深入开展“打非治违”专项行动。认真吸取事故教训，深入开展安全生产“打非治违”专项行动，彻底排查、严厉打击未经批准擅自建设危险化学品项目，未经许可擅自从事危险化学品生产、经营，未经许可非法运输危险化学品等非法违法行为，坚决整顿治理、关闭取

缔危险化学品非法违法生产经营建设单位，坚决遏制各类事故特别是危险化学品事故的发生，保障人民群众生命财产安全，推动安全生产形势的持续稳定好转。



9 安全对策措施与建议

9.1 安全管理和技术对策措施

9.1.1 安全生产信息管理

更全面的收集安全生产信息。企业要明确责任部门，按照《化工企业工艺安全管理实施导则》(AQ/T3034)的要求，全面收集生产过程涉及的化学品危险性、工艺和设备等方面的全部安全生产信息，并将其文件化。

充分利用安全生产信息。企业要综合分析收集到的各类信息，明确提出生产过程安全要求和注意事项。通过建立安全管理制度、制定操作规程、制定应急救援预案、制作工艺卡片、编制培训手册和技术手册、编制化学品间的安全相容矩阵表等措施，将各项安全要求和注意事项纳入自身的安全管理中。

建立安全生产信息管理制度。企业要建立安全生产信息管理制度，及时更新信息文件。企业要保证生产管理、过程危害分析、事故调查、符合性审核、安全监督检查、应急救援等方面的相关人员能够及时获取最新安全生产信息。

9.1.2 风险管理

深入分析风险辨识内容。化工过程风险分析应包括：工艺技术的本质安全性及风险程度；工艺系统可能存在的风险；对严重事件的安全审查情况；控制风险的技术、管理措施及其失效可能引起的后果；现场设施失控和人为失误可能对安全造成的影响。在役装置的风险辨识分析还要包括发生的变更是否存在风险，吸取本企业和其他同类企业事故及事件教训的措施等。

9.1.3 装置运行安全管理

企业应规范操作规程内容，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。操作规程的内容应至少包括：开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求；工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤；操作过程的人身安全保障、职业健康注意事项等。

操作规程应准确、全面反映安全生产信息、安全要求和注意事项的变化。企业每年要对操作规程的适应性和有效性进行确认，至少每 3 年要对操作规程进行审核修订；当工艺技术、设备发生重大变更时，要及时审核修订操作规程。

9.1.4 岗位安全教育和操作技能培训

企业应继续加强从业人员安全培训，使从业人员掌握安全生产基本常识及本岗位操作要点、操作规程、危险因素和控制措施，掌握异常工况识别判定、应急处置、避险避灾、自救互救等技能与方法，熟练使用个体防护用品。当工艺技术、设备设施等发生改变时，要及时对操作人员进行再培训。要重视开展从业人员安全教育，使从业人员不断强化安全意识，充分认识化工安全生产的特殊性和极端重要性，自觉遵守企业安全管理规定和操作规程。企业要采取有效的监督检查评估措施，保证安全教育培训工作质量和效果。

9.1.7 承包商管理

企业应加强落实承包商安全管理制度，将承包商在本企业发生的事故纳入企业事故管理。企业选择承包商时，要严格审查承包商有关资质，定期评估承包商安全生产业绩，及时淘汰业绩差的承包商。企业要对承包商作业人员进行严格的入厂安全培训教育，经考核合格的方可凭证入厂，禁止未经安全培训教育的承包商作业人员入厂。企业要妥善保存承包商作业人员安全培训教育记录。

承包商进入作业现场前，企业要与承包商作业人员进行现场安全交底，审查承包商编制的施工方案和作业安全措施，与承包商签订安全管理协议，明确双方安全管理范围与责任。现场安全交底的内容包括：作业过程中可能出现的泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息、触电、高处坠落、物体打击和机械伤害等方面的危害信息。承包商要确保作业人员接受了相关的安全培训，掌握与作业相关的所有危害信息和应急预案。企业要对承包商作业进行全程安全监督。

9.1.8 变更管理

企业应完善变更管理制度，变更管理制度至少包含以下内容：变更的事项、起始时间，变更的技术基础、可能带来的安全风险，消除和控制安全风险的措施，是否修改操作规程，变更审批权限，变更实施后的安全验收等。实施变更前，企业要组织专业人员进行检查，确保变更具备安全条件；明确受变更影响的本企业人员和承包商作业人员，并对其进行相应的培训。变更完成后，企业要及时更新相应的安全生产信息，建立变更管理档案。

工艺技术变更主要包括生产能力，原辅材料（包括助剂、添加剂、催化剂等）和介质（包括成分比例的变化），工艺路线、流程及操作条件，工艺操作规程或操作方法，水、电、汽、风等公用工程方面的改变等。

设备设施变更主要包括设备设施的更新改造、非同类型替换（包括型号、材质、安全设施的变更）、布局改变，备件、材料的改变，监控、测量仪表的变更，计算机及软件的变更，电气设备的变更，增加临时的电气设备等。

管理变更主要包括人员、供应商和承包商、管理机构、管理职责、管理制度和标准发生变化等。

9.2 整改建议

见表 9.2-1。

表 9.2-1 不符合情况整改建议一览表

序号	依据条款	不符合情况	整改建议
1	《生产过程安全卫生要求通则》（GB/T 12801-2008） 第 5.7.3 条	废酸地罐间设置了临时进料管线，其进料固定管线穿过配电室顶部。	清除临时进料管线，停用配电室顶部的进料管线。
2	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.1 条	厂区内部分设备对轮无防护罩。	增设对轮防护罩。
3	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.3.5.1 条	裂解炉未按要求设置防烫伤隔热措施。	裂解炉增设防烫伤隔热设施。
4	《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 3.0.11 条	气体探测系统未采用 UPS 供电。	增加 UPS 供电。
5	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）第 5 条	原料进装置区域管线缺少标识。	对管线增加流向标识。
6	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）第 8.2.4 条	脱盐水及空压机站内发现维修钢瓶，无防倾倒措施。	清除脱盐水及空压机站内维修钢瓶。

10 安全评价结论

10.1 综述

根据该企业提供的资料，通过对主要危险、有害因素分析，采用安全检查表法等进行评价，结果如下。

1) 该企业主要危险、有害因素为灼烫、中毒和窒息、火灾、爆炸，其次为触电、锅炉爆炸、容器爆炸、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺和起重伤害等。

2) 该企业生产过程中不涉及重点监管危险化工工艺；生产、储存过程中涉及天然气、二氧化硫、三氧化硫为重点监管的危险化学品；生产、储存设

施未构成危险化学品重大危险源。

3) 该企业建立了安全生产管理机构，建立、健全并落实了安全生产管理制度（包括安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程），制定了事故应急救援预案并定期进行演练，符合国家相关法律、法规的要求。

4) 采用《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）规定的方法，核算了外部安全防护距离，该企业危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离符合要求。

10.2 结论

营口久源实业有限公司对评价过程中发现的安全隐患进行了积极进行整改，现均已整改完毕，具体情况见整改确认报告，营口久源实业有限公司具备安全生产条件。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 1 评价依据

F1.1 法律

➤ 《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）

➤ 《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过 根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正）

➤ 《中华人民共和国气象法》（1999 年 10 月 31 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过 根据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正）

➤ 《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过 根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）

➤ 《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过 根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）

➤ 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日第十二届全

国人民代表大会常务委员会第三次会议通过)

➤ 《中华人民共和国劳动合同法》(2007 年 6 月 29 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据 2012 年 12 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》修正)

➤ 《中华人民共和国防震减灾法》(1997 年 12 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2008 年 12 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订)

➤ 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过)

F1.2 行政法规

➤ 《生产安全事故报告和调查处理条例》(2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过 2007 年 4 月 9 日中华人民共和国国务院令 第 493 号公布 自 2007 年 6 月 1 日起施行)

➤ 《危险化学品安全管理条例》(2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令 第 344 号公布 2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过 根据 2013 年 12 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)

➤ 《生产安全事故应急条例》(2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过 2019 年 2 月 17 日中华人民共和国国务院令 第 708 号公布 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

➤ 《电力设施保护条例》(1987 年 9 月 15 日国务院发布 根据 1998 年 1 月 7 日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订 根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次

修订)

➤ 《特种设备安全监察条例》(2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院令 373 号公布 根据 2009 年 1 月 24 日《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》修订)

➤ 《气象灾害防御条例》(2010 年 1 月 20 日经国务院第 98 次常务会议通过, 2010 年 1 月 27 日中华人民共和国国务院令 570 号公布, 自 2010 年 4 月 1 日起施行。根据 2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)

➤ 《易制毒化学品管理条例》(2005 年 8 月 26 日中华人民共和国国务院令 445 号公布, 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)

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

➤ 《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)

➤ 《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》(安委〔2013〕8 号)

➤ 《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》(安委办〔2017〕29 号)

➤ 《全国安全生产专项整治三年行动 11 个实施方案主要内容(危险化学品安全整治)》(国务院安委会 2020 年 4 月)

F1.3 规章和文件

➤ 《生产经营单位安全培训规定》(2006 年 1 月 17 日国家安全监管总

局令第 3 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号第二次修正）

➤ 《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第 16 号）

➤ 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）

➤ 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 41 号公布 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）

➤ 《安全生产培训管理办法》（2012 年 1 月 19 日国家安全监管总局令第 44 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号第二次修正）

➤ 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正）

➤ 《安全生产责任保险实施办法》（安监总办〔2017〕140 号）

➤ 《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

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

➤ 《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）

- 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）
- 《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）
- 应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》的通知（应急厅〔2019〕62 号）
- 《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116 号）
- 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142 号）
- 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）
- 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）
- 《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）
- 《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）
- 《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）
- 《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》（安监总管三〔2012〕103 号）
- 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部

化部、公安部、交通运输部公告 2020 年 第 3 号)

➤ 《危险化学品目录》(国家安全生产监督管理总局会同中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部等 10 部门公告[2015]第 5 号; 2022 年 10 月 13 日应急管理部、工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局第 8 号公告)

➤ 《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)

➤ 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号)

➤ 《重点监管的危险化学品名录(2013 完整版)》(国家安监总局 2013 年 2 月 6 日公布)

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

➤ 《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)(2017 年 5 月 11 日中华人民共和国公安部公告)

F1.4 地方法规和文件

➤ 《辽宁省安全生产条例》(2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》第一次修正 根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正)

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

➤ 《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 10 月 1 日辽宁省十一届人大常委会第十次会议审议通过， 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正 ）

➤ 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2005]第 180 号，2005 年 03 月 03 日发布；辽宁省人民政府令[2018]第 324 号修正）

➤ 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（省政府令 264 号，2017 年 11 月 16 日辽宁省第十二届人民政府第 147 次常务会议省政府令第 311 号修正）

➤ 《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）

➤ 《关于印发辽宁省开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动工作方案的通知》（辽安监管三[2012]147）

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

➤ 《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）

F1.5 评价采用的主要技术标准

- 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- 《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）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2010）
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 《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）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- 《化学品安全标签编写规定》（GB 15258-2009）

- 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》(GB/T 16483-2008)
- 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944-2012)
- 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)
- 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013)
- 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)
- 《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014)
- 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》(GB 4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》(GB 4053.2-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》(GB 4053.3-2009)
- 《建筑采光设计标准》(GB/T 50033-2013)
- 《建筑抗震设计规范 (2016 年版)》(GB 50011-2010)
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015)
- 《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)
- 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)
- 《企业职工伤害事故分类》(GB 6441-1986)
- 《生产过程危险和危害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)
- 《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编写导则》(GB/T

29639-2020)

- 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》(GB 39800.1-2020)
- 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)
- 《压力容器》(GB150.1~4-2011)
- 《化学工业给水排水管道设计规范》(GB 50873-2013)
- 《安全色》(GB 2893-2008)
- 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)
- 《防洪标准》(GB50201-2014)
- 《化学品分类和标签规范第19部分：皮肤腐蚀/刺激》(GB 30000.19-2013)
- 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ 3009-2007)
- 《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014)
- 《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)
- 《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2013)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871-2022)
- 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T 34525-2017)
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231-2003)
- 《城镇燃气设计规范(2020版)》(GB 50028-2006)
- 《工业硫酸》(GB/T 534-2014)
- 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021)
- 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)

- 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

F1.6 参考资料

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



附件 2 危险、有害因素分析过程

F2.1 物料的危险、有害因素分析

该企业原料为硫酸，催化剂为五氧化二钒，中间产物为二氧化硫、三氧化硫及硫酸，尾气吸收原料为石灰，裂解炉燃料为天然气、柴油发电机燃料为柴油。

(1) 依据《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；应急厅函〔2022〕300 号），该企业原料及产品硫酸；催化剂五氧化二钒；中间产物二氧化硫、三氧化硫；裂解炉燃料（天然气）、柴油发电机燃料（柴油）被列为危险化学品；不涉及剧毒化学品。

(2) 依据《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），该企业天然气、二氧化硫、三氧化硫为重点监管危险化学品；

(3) 依据《易制毒化学品目录（2021 修补版）》，该企业硫酸为易制毒化学品；

(4) 依据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部[2017]公告），该企业不涉及易制爆危险化学品；

(5) 依据《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 1 号），该企业裂解炉燃料（天然气）为特别管控危险化学品。

该企业涉及物料的主要理化性质及危险特性等信息如下：

(一) 该企业生产、储存过程中涉及的危险化学品主要理化性质和危险特性见表 F2-1～表 F2-6。

F2-1 硫酸

标识	中文名：硫酸		分子式：H ₂ SO ₄	相对分子量：98.08
	英文名：sulfuric acid		CAS 号：7664-93-9	
	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品			
理化特性	外观与形状	纯品为无色透明油状液体，无臭		
	主要用途	重要的无机化学品，广泛用于化工、医药、石油等行业		
	燃烧性：不燃	沸点：330.0℃	相对密度(空气=1)：3.4	
	稳定性：稳定	熔点：10.5℃(纯)	相对密度(水=1)：1.83	
	聚合危害：不聚合	禁忌物：碱类、水、碱金属、强还原剂、易燃或可燃物		
	溶解性	与水混溶		
危险、危害性及急救措施	健康危害	硫酸对人体的侵入途径是吸入、食入。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以致溃疡形成严重者可能引起胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈合瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化		
	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)接触会发生剧烈化学反应，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		
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医		
防护措施	车间卫生标准	中国 PC-TWA(mg/m ³)：1；PC-STEL (mg/m ³)：2		
	工程控制	严加密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备		
	呼吸系统防护	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器		
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护		
	身体防护	穿橡胶耐酸碱服		
	手防护	戴橡胶耐酸碱手套		
	其它	工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯		
泄漏应急处理	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，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，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			
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。用干粉、二氧化碳、砂土灭火。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			
储运注意事项	贮存于阴凉、干燥、通风良好仓间内。应与易燃或可燃物、碱类、氧化剂、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护			
毒理学	LD ₅₀ 2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；LC ₅₀ 320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)			
运输信息	UN 编号：1830		包装分类：I	包装标志：腐蚀品
	包装方法	螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱		

F2-2 五氧化二钒

理化特性	外观与性状：橙黄色或红棕色结晶粉末。 熔点（℃）：690 沸点（℃）：1750 分解 分子式：V₂O₅ 溶解性：微溶于水，不溶于乙醇，溶于浓酸、碱。 主要用途：广泛用于有机合成工业及硫酸工业中，也用作玻璃搪瓷着色剂，磁性材料。 相对密度（水=1）：3.35 相对蒸气密度（空气=1）：无资料 分子量：182
危险性概述	燃爆危险：本品不燃，高毒。 禁配物：强酸、易燃或可燃物。 健康危害：对呼吸系统和皮肤有损害作用。急性中毒：可引起鼻、咽、肺部刺激症状，接触者出现眼烧灼感、流泪、咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现，重者出现支气管炎或支气管肺炎。皮肤高浓度接触可致皮炎，剧烈瘙痒。慢性中毒：长期接触可引起慢性支气管炎、肾损害、视力障碍等。
接触控制 / 个体防护	中国 MAC（mg/m³）：0.1[尘]，0.02[烟]。 工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。实行就业前和定期的体检。
急救措施	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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
消防措施	危险特性：不燃。与三氟化氯、锂接触剧烈反应。 有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾。 灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。
泄漏应急处理	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
运输信息	包装类别：无资料。 包装方法：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

F2-3 二氧化硫

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。

F2-4 三氧化硫

特别警示	确认人类致癌物，有强烈的刺激和腐蚀作用，与水发生剧烈反应。
理化特性	无色透明液体或结晶，有刺激性气味。有四种晶体变形体：α、β、γ、δ。γ-三氧化硫为胶状晶体，熔点 16.8℃，沸点 44.8℃，相对密度（水=1）1.9224，相对蒸气密度（空气=1）2.8，β-三氧化硫为丝光石棉状结晶，熔点 32.5℃。α-三氧化硫为针状结晶，熔点 62.3℃。δ-三氧化硫为蜡状结晶，熔点 95℃。通常是混合物，熔点不恒定，熔融时均转变为 γ-三氧化硫。本品吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。 主要用途：有机合成用磺化剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 不燃，能助燃。 【活性反应】 强氧化剂。与水发生爆炸性剧烈反应。与氧气、氟、氧化铅、次亚氯酸、过氯酸、磷、四氟乙烯等接触剧烈反应。与有机材料如木、棉花或草接触，会着火。吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。 【健康危害】 毒性及中毒表现见硫酸。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜浑浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，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死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肝硬变等。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3):1;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3):2。 IARC：确认人类致癌物。
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，具备三氧化硫应急处置的有关知识。 密闭操作，防止泄漏。工作场所注意通风，操作场所尽量机械化自动化。工作场所禁止进食和饮水。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴防毒面具或自给式头盔，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，耐酸长筒靴。 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。 避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触，尤其要注意避免与水接触。远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 【特殊要求】 【操作安全】

	(1) 开启三氧化硫容器时, 确定工作区通风良好, 避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。 (2) 系统漏气时要站在上风口, 同时佩戴好防毒面具进行作业并采取措施尽快消除漏气。 (3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池, 经处理合格后才可排放。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风库房, 避免直晒。库房温度不超过 35℃, 相对湿度不超过 85%。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。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 (2) 三氧化硫贮存地点要设置明显的安全标志, 储罐要密封加盖, 装有呼吸阀, 应设有计量装置, 储存时保留一定空间。储存时间不宜过长。 (3) 在三氧化硫储罐四周设置围堰, 围堰的容积等于单个储罐的最大容积, 围堰与地面作防腐处理, 围堰内应有泄漏物的收集设施。 (4) 每天不少于两次对储罐进行巡检, 并做好记录, 发现跑、冒、滴、漏等隐患, 要及时联系处理, 重大隐患要及时上报。 【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) 三氧化硫装于专用的槽车(船)内运输, 槽车(船)应定期清理; 用其他包装容器运输时, 容器须用耐腐蚀材料的盖密封。搬运人员必须按规定穿戴必要的防护用品; 装卸时现场有人监护; 夜晚、下雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须雨天搬运时, 应有遮雨等相关措施; 严禁在搬运时吸烟。运输车辆应符合消防安全要求, 配备相应的消防器材。运输车辆从物流大门进出厂区, 保持安全车速。严禁驾乘人员吸烟。 (3) 严禁与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。 (4) 输送三氧化硫的管道不应靠近热源敷设; 管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志; 在已敷设的管道下面, 不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品; 管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。 (5) 液体三氧化硫槽车运输或管道输送时, 容器或管道的温度应保持在 30℃~44℃。
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。 食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。 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。

【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，直至灭火结束。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。

灭火时尽量切断泄漏源，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。禁止用水和泡沫灭火。

【泄漏应急处置】

根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防酸碱服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。

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 1000m；大量泄漏，初始隔离 300m，下风向疏散白天 2900m、夜晚 5700m。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

F2-5 天然气

特别 警示	极易燃气体。
理化 特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa，闪点 -188℃。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害 信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全 措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 （3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。

	(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备。 (3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应	【急救措施】

应急处置原则	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
----------------------	---

力康咨询
LIKANG CONSULTING

F2-6 柴油

标识	中文名：柴油		英文名：Diesel oil	
	危险性类别：第 3.3 类 高闪点易燃液体			
理化特性	外观与形状	绿色或棕色液体		
	主要用途	用作柴油机的燃料		
	熔点：无资料	沸点：282-338℃	相对密度（水=1）：0.87-0.9	爆炸极限：无资料
	燃烧性：易燃	闪点：无资料	相对密度（空气=1）：无资料	引燃温度：无资料
	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化剂、卤素		聚合危害：不聚合
危险、危害性及急救措施	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛		
	危险性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医		
防护措施	工程控制	密闭操作，注意通风		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜		
	身体防护	穿一般作业防护服		
	手防护	戴橡胶耐油手套		
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触		
泄漏应急处理	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。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			
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土			
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。			
环境危害	该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意			

（二）该企业生产、储存过程中涉及的非危险化学品主要性质如下：

石灰

该企业涉及的石灰是一种含钙无机材料，也是氧化钙的名称，主要由氧化物和氢氧化物组成，具体为氧化钙和/或氢氧化钙。比重为 3.25-3.38，呈碱性，分子量为 56.08，熔点 2580℃，沸点 2850℃，不燃。石灰在常温常压下性质比较稳定，储存于阴凉、通风的库房。包装必须完整密封，防止吸潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

生石灰(CaO)与水反应生成氢氧化钙的过程，称为石灰的熟化或消化。反应生成的产物氢氧化钙称为熟石灰或消石灰。

其粉尘或悬浮液滴对粘膜有刺激作用，能引起喷嚏和咳嗽，刺激及腐蚀组织。吸入石灰粉尘可能引起肺炎。最高容许浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。吸入粉尘时，可吸入水蒸气、可待因及犹奥宁，在胸廓处涂芥末膏；当落入眼内时，可用流水尽快冲洗，再用 5%氯化铵溶液或 0.01%CaNa-EDTA 溶液冲洗，然后将 0.5%地卡因溶液滴入。工作时应注意保护呼吸器官，穿戴用防尘纤维制的工作服、手套、密闭防尘眼镜，并涂含油脂的软膏，以防止粉尘吸入。

中毒处理：1、皮肤接触：立即脱去污染的衣着，先用植物油或矿物油清洗，用大量流动清水冲洗，就医；2、眼睛接触：提起眼睑，用食用植物油冲洗，就医；3、吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；4、食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。

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》(GB/T 13861-2022)和《企业职工伤害事故分类》(GB 6441-1986)等,确定该企业主要危险、有害因素为灼烫、中毒和窒息、火灾、爆炸,其次为触电、锅炉爆炸、容器爆炸、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害和淹溺等。

F2.2.1 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内外的灼伤),不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。该企业生产过程涉及到高温和腐蚀品,因此存在高温物体烫伤和化学灼伤危险性。

(1) 该企业在生产、储存过程中涉及的硫酸、三氧化硫等物质具有较强的腐蚀性,正常操作下由于储存设备、设施为密闭系统,对人员基本无影响。但在操作失误、防护措施不当情况下,具有腐蚀性的物质接触人体裸露部位可造成化学品灼烫事故。当硫酸被少量的水稀释或在空气中吸收水分后,其腐蚀性更强烈,更容易腐蚀钢质储槽。

(2) 该企业生产过程使用蒸汽作为热源,温度最高达到 1050℃,装置内存在大量的蒸汽和高温介质管道和设备,如果塔、釜、管道、阀门以及连接法兰之间的垫片因为材料质量、制造、安装、检修质量不符合要求,一旦高温介质外泄,极易发生烫伤事故。高温设备及蒸汽管道如果未采用保温措施,无警示标志或警示标识不明显,也可能造成烫伤事故。

(3) 生产过程中如高温设备、管线及受热设备表面保温层防护破损,有可能发生灼烫伤害。

F2.2.2 中毒和窒息危险性分析

该企业运行过程中涉及的二氧化硫、五氧化二钒等均有一定的毒性，另外硫酸属于极度毒性物质，且具有致癌性，可对人体造成损伤。有限空间是进出口受限，通风不良，可能存在缺氧，对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所，如槽、罐、下水道等封闭、半封闭场所，引起中毒和窒息事故的原因分析如下：

(1) 该企业在运行过程中，人员接触、使用化学有毒有害物质，在设备密闭不佳，设备发生泄漏，设备检修，操作失误，发生事故等情况下，有毒有害气体迅速污染作业环境，如果防护不当或处理不及时，则很容易发生中毒和窒息等人身伤亡事故。

(2) 一旦管道、阀门、法兰、液位计、换热器、容器等发生泄漏或者由于操作失误、容器及配件先天缺陷、材料腐蚀失效等原因使其破裂出现泄漏时，车间内有毒物质可以在短时间内急剧增加，大大超标，造成人员中毒、设备严重腐蚀。如果可燃气体达到爆炸极限，遇到火源造成火灾、爆炸事故，使中毒半径迅速扩大，造成大面积人员中毒伤亡事故。

(3) 该企业在开停工、检维修等有可能会用到氮气等惰性气体。氮气是无色、无味、无毒、不可燃的惰性气体，有很强的窒息性。空气中氮气等惰性气体含量过高，使吸入气氧分压下降，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。吸入氮气、氦气或其它惰性气体浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，可进入昏睡或昏迷状态。氮气生产和使用过程中如果发生泄漏，环境中氧分量下降，如果没有检测报警装置，人员无防护，可能导致人员窒息。

(4) 当现场密闭环境，如密闭厂房、下水井等存在泄漏有毒气体时，浓

度超过一定范围，会引起未带正压式呼吸器等保护设备的工作人员发生中毒和窒息事故。

F2.2.3 火灾、爆炸危险性分析

硫酸遇水大量放热，可发生飞溅。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。

生产过程中涉及到的 SO_2 、 SO_3 、硫酸均为不可燃物质，与水接触会发生大量的热，产生酸雾，与易燃、可燃物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。

裂解炉采用天然气作为燃料，该物质易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方遇明火会引起回燃，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。裂解炉在运行过程中承受高温如果结构不合理、制造质量差、操作使用及管理水平低等均有可能发生事故甚至引发炉膛爆炸事故。

余热锅炉爆炸的主要原因：汽、水系统的物理爆炸主要原因是设计、制造、安装上存在的缺陷，质量不符合安全要求；安全装置失灵，不能正确反映水位、压力和温度等，丧失了保护作用，操作人员违规操作造成缺水、汽化过猛、压力猛升引起爆炸。

渣库及杂品间内储存部分物质具有可燃性，储存过程中存在如安全管理不当及各种原因引起的物料泄漏都有引发火灾的可能。泄漏产生的原因主要有：储存物品的容器腐蚀穿孔，由于防腐质量差，施工时防腐层造成损伤，或土壤中含酸碱物质及地下杂散电流腐蚀；地基沉降、地层滑动及地面失稳；气温引起易燃液体膨胀，使储存容器内压力增大，容器破裂造成泄漏；人为破坏或自然灾害可能造成储存容器破裂；作业人员违章作业。

电流的热量和各种静电电火花是引起火灾和爆炸的直接原因。若电气设施发生故障短路、过载、接触不良、绝缘材料的绝缘劣化、散热不良及漏电等均可能造成火灾、爆炸事故。

管道同设备一样是生产装置中不可缺少的组成部分，起着把不同工艺功能的设备连接在一起的作用，以完成特定的工艺过程，化工管道布置纵横交错，管道种类繁多，被输送介质的性质多样，管道系统接点多，火灾爆炸事故发生率高。管道发生破裂爆炸事故，容易沿着管道系统扩展蔓延，使事故迅速扩大。

其他方面分析如下：（1）生产时临时动火，如维修、焊接，一旦防范措施不当就会引发火灾；（2）厂区内随意吸烟，也是极易引发火灾；（3）使用取暖设备、电风扇不慎；不经过审批随意拉用临时电源；（4）外来机动车辆、厂内叉车排气管未安装阻火器进入火灾爆炸危险区域内作业等；（5）作业人员未穿防静电服，引起静电电荷集聚，引起火灾、爆炸；（6）综合楼、办公室等在工作时经常使用到电脑、复印机等办公用品，如果电线老化、电器原件不符合要求，均可能引发火灾。（7）化验分析工作时经常使用到分析仪器等设备，如果使用不注意、出现电器设备发生故障、电线老化现象，也可引发火灾事故。

F2.2.4 触电

触电是电能作用于人体造成的伤害。造成触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。

该企业电气部分主要包括电气接线、电子系统、配电设施、防雷接地设施、操作电源等。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。

产生原因具体分析如下：

（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。

该企业所有建、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。

该企业的配电系统本身具有一定的火灾危险性。电气开关等在动作时，随电火花的产生，有可能造成电气火灾。

F2.2.5 锅炉爆炸

该企业设置了裂解炉及余热锅炉，可能发生锅炉爆炸事故。

（1）锅炉炉膛爆炸

炉膛爆炸多发生在冷态点火时，在冷态启动时，如果操作错误，在送风机挡板关闭条件下，引风机在挡板开启状态下启动，极易出现炉膛内爆。炉膛灭火或总燃料跳闸时，无论是由于何种原因使送风机的调节挡板或风门关闭，都有可能出现炉膛内爆。

（2）锅炉“四管”爆漏

锅炉“四管”爆漏的成因和发展具有隐蔽性、滞后性和突发性的特点。

诸如腐蚀、磨损、应力、疲劳等都能造成“四管”泄漏，且都不能像机组参数那样可以在线监测，在机组运行中很难发现。过热器是工质温度和金属温度最高的部件，受热面过热超温后，管材金属温度超过允许使用的极限温度，管子在内压力下会产生塑性变形，最后导致爆破。焊接缺陷是锅炉“四管”爆漏的主要原因之一，锅炉本体受热面承受高温高压，而受热面的每一个管子都有很多焊口，如果焊接质量差，运行中极易发生“四管”爆漏事故。

（3）炉外汽、水管道爆破

锅炉炉外汽、水管道及相关部件制造、安装有缺陷，人员操作不当等均可造成管道破裂，导致人员伤害和周边设备损坏。此外，长期高温运行后，材料产生蠕变和应力松弛，使支吊架的承载力发生重大变化、管道受大幅度的冲击荷载或剧烈振动、支吊架长期运行后弹簧性能下降、支吊架表面腐蚀和变形等都可能造成管道局部和设备接口处提前损坏和失效，从而缩短管道的使用寿命。

（4）锅炉尾部烟道再燃烧

锅炉炉膛内没有完全燃烧的可燃物，滞留在尾部受热面上，在一定条件下，在尾部烟道内重新着火燃烧。

（5）汽包满水和缺水

锅炉水位监测不准确、水位保护装置不能正确动作易发生锅炉满水事故，当锅炉满水时，容易发生汽水冲击，管道发生断裂等恶性事故；锅炉缺水时，锅炉超压、管道、汽包超温变形，严重时会发生受热管束、汽包爆炸。

（6）燃气泄漏

裂解炉涉及燃料为天然气，本身属于明火设施，且置于室外，若天然气发生泄漏，遇到点火源，则会发生火灾、爆炸事故。

F2.2.6 容器爆炸

该企业涉及检修过程中使用的气体钢瓶等设备均为压力容器，如果设备上的安全阀、压力表缺失或失效，意外运行时造成设备内部超压，就可能发生压力容器爆炸。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，其可能存在的主要原因有：

(1) 压力储罐、管道使用过程中维护不良，未及时发现腐蚀减薄、使用疲劳等隐患，导致爆炸事故发生。

(2) 压力储罐、气瓶、管道受到热辐射，引发超压爆炸事故。

(3) 人员误操作，造成压力管道末端阀门关闭、管路堵塞等，导致管道压力升高，引发管道破裂事故。

(4) 作业人员违章操作，储罐超装，引发容器爆炸事故。

(5) 安全阀允许的开启压力过大、安全阀锈死、安全阀关闭等不能及时泄压，导致压力容器爆炸。

(6) 若压力容器上的压力表表针无压力指示，压力表指针死位，压力表指示失真，造成误判断导致压力容器爆炸

(7) 厂区内气体钢瓶等压力容器在存放过程中，可能由于受高温、高热或安全附件失效，导致发生容器爆炸。

(8) 厂区内气体钢瓶等压力容器可能因为长时间受日光照射，或接近高温、高热，滚动或强烈振动，使瓶内压力升高，发生容器爆炸事故。

F2.2.7 机械伤害

该企业在生产过程涉及机泵等转动设备的作业具有一定风险。风险的产生与设备工作原理和工作状态有关。其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触发生伤害，飞出物的打击伤害、重物坠落、倾翻的打击、刺割、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）电机以及各种泵的外露转动部位无安全防护装置或安全防护不当以及存在缺陷或防护设施损坏，可造成操作巡检人员碾入、卷入等。

（2）操作人员在机、泵运转时进行设备维护、人工操作或人为失误等，也会发生卷入机械伤害事故。

（3）缺乏安全装置，机械接近地面的联轴节等易伤害人体部位没有设置好防护装置，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（4）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。

（5）电源开关布局不合理，有了紧急情况不立即停下设备；或者几台机械开关设在一起，误开机械引发严重后果。

（6）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（7）不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

该企业生产装置、储存设施涉及的动设备在运转时有可能造成机械伤害。

F2.2.8 高处坠落

根据《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

（1）该企业设置的部分操作岗位（如：梯子、平台、通道、护栏等）高

出地面 2 米以上，操作人员需要通过登高进行设备的操作、维护、调节、检查等。在进行高处作业时，可能由于各种梯台、防护栏杆设计不合理；结构件质量差、强度不够、脱焊、裂纹；高处作业未采取防护措施；人员违章操作及其他自然因素等原因，引起高处坠落。

(2) 在高大设备装备上进行安装、调试、检修和试验作业时，如果在有坠落危险的作业点作业没有设置工作平台及防护栏杆或栏杆间隙过大，作业面无防滑措施等，作业人员可能发生高处坠落危险。

(3) 作业人员在高空作业时，如果企业没有配备防护用品或作业人员没有使用防坠落的防护用品或防护用品失效（如安全帽、安全带、安全网等），可能发生高处坠落危险。

(4) 如果在登高作业过程中存在梯台小，梯子过陡、踏步过高、走台踏板破损、防护栏杆高度不够等，有可能发生人员的高处坠落事故。

(5) 厂区内坑、壕、池未安设盖板或防护栏杆（或防护栏杆不符合标准），易导致操作人员从地面坠入其中。

(6) 建筑物上攀梯踏棍、护笼、扶手，因钢结构生锈腐蚀或因焊接不牢固、安装强度不够、踏步过高、踏棍损坏等，可造成攀梯人员坠落

F2.2.9 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多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常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。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。该企业涉及的设备、设施在运行过程

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。

F2.2.10 车辆伤害

(1) 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。

(2) 原料和产品的进厂、出厂使用汽车运输，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。

(3) 因装车物件摆放不稳，使载重量偏移，导致车辆运行侧翻或前倾等，造成车辆碰撞事故

F2.2.11 淹溺

该企业厂区内存在的事故水池及消防水池等均较深，其中有可能存有积水，如果护栏或盖板损坏、缺失、强度不足，无安全标志或者人员违章作业不慎跌入水中，均可能造成淹溺事故，严重时可使人员溺水死亡。人员在检修或巡视时，如果防护设施不齐全或损坏，且人员注意力不集中，则会引起人员失足落水，造成淹溺事故。

另外，装置内涉及的废硫酸槽等，淹溺同时伴有灼烫，比较危险。

F2.2.12 起重伤害

该企业涉及起重机等起重设备，供检修时使用。重物在空间的吊运、起重机的多机构组合运动、庞大金属结构整机移动性，以及大范围、多环节的群体运作，使起重作业的安全问题尤其突出。吊具或吊装容器损坏、物件捆

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

F2.2.13 其他伤害

该企业污水处理设施等涉及石灰，其在特定工况下会产生粉尘，对人体造成伤害。人体直接接触浓度超过 25mg 的石灰粉，会给眼睛和皮肤造成伤害，造成皮肤发炎、眼睛的视力出现下降等。如果吸入了过多的石灰粉的时候，也会对人体健康带来严重的危害的，常见的是容易出现一些呼吸系

统疾病，能引起打喷嚏和咳嗽，能使脂肪乳化，从皮肤吸收水分、溶解蛋白质、刺激及腐蚀组织。吸入石灰粉尘可能引起肺炎。摄入石灰粉会造成轻微到严重后果，如消化道不适和便秘等。吞入生石灰还会导致血钙过多，并造成恶心，痉挛，食欲不振和呕吐等症状，甚至引起肾脏和肌肉疾病。

F2.3 公用工程事故对装置影响分析

F2.3.1 供水中断对装置影响分析

该企业用水主要包括冷却主要使用的循环冷却水。

若循环冷却水中断，对生产装置的影响较大，反应热不能及时取走、设备温度无法及时冷却，会造成设备损坏、人员伤亡，严重时可能造成火灾、爆炸事故。

F2.3.2 停电或晃电对装置影响分析

该企业部分设施采用自动联锁控制，厂区内设置了有毒气体报警系统。这些都要求连续可靠供电，一旦供电发生中断事故，会造成装置停工，安全装置失灵，危及装置和人员安全。

电网因雷击、对地短路、装置故障及其他外部、内部原因等都可能造成电网短时间故障、电网电压短时间大幅波动，甚至可能短时间数秒钟的晃电现象。晃电轻者造成生产波动，重者可能导致生产装置停车，设置可能造成因超温、超压等引发的重大事故。

F2.3.3 自动控制措施

该企业如自动控制系统发生故障，未能及时切断物料或设备、设施温度过高等均可能发生严重事故。

F2.4 安全管理影响分析

该企业生产对管理方面的要求较高。安全操作规程不完善、违章指挥、

违章作业、误操作、经验不足等因素均可能导致事故的发生。

对操作人员进行必要的安全技术培训、提高人员处理异常情况的能力也是使生产装置安全、稳定运行的条件之一。

F2.5 检维修过程中存在的危险有害因素分析

设备、管道检修时不执行动火检修制度，未办理动火证、检修证、未清洗置换彻底、违章检修，可能因违章动火引发火灾爆炸事故。作业时加热、熔渣散落、火花飞溅等可能造成作业人员发生烫伤并有可能引发火灾爆炸事故。

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，极易造成人员中毒和窒息。

在密闭空间内从事检修作业，存在缺氧、高温、有毒有害、易燃易爆气体等危险有害因素，若未按规定办理相关作业证即进行检修作业、安全措施不到位、作业时无人监护，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，并可能造成人员伤亡。

进行高处检修作业时，若存在平台及护栏不规范、作业人员未系安全带或安全绳、作业时精力不集中、不良气候条件下作业等情况，有发生高空坠落危险。

检修操作时，上下交叉作业，平台或楼梯无挡脚板，工具或其他物件不慎落下，会对下部人员造成高空落物打击伤害。检修转动设备时，若因误操作电、气源产生误转动，安全措施不当，可对作业人员造成机械伤害。

检修作业时，操作人员若使用不合格的绝缘安全用具和防护用品、检修时安全技术措施不完善、检修结束人员未撤离即误送电或安全措施有误引起

反送电、电工违章作业或由非电工进行作业，可能造成人员触电伤亡事故发生。

电气工作人员工作时，必须有警告牌，若取下、移开和遮盖，容易发生触电事故。在进行电气操作时，若未按要求做到两人操作（一人工作一人监护），容易发生触电事故或误操作事故。用绝缘棒拉合各种开关，若未戴绝缘手套，容易发生触电事故。

检修过程中，由于起吊设备或高处设施放置不合理，可能导致物体打击事故。检修过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、高处坠落、触电、绞碾伤害等人身安全事故。

检修过程中，若未在适当位置放置适当的灭火器材，发生事故时不能及时扑救。检修完毕后，若未对检修场所进行清扫，容易发生检修工具遗留在现场或设备内，可能造成事故。

装置检修后，若在开车生产前未进行详细、彻底的检查，未确保装置检修所有项目已完工，尾项和存在问题已整改落实；未确保装置吹扫置换、贯通、试压、试漏和气密性试验合格，安全装置调试复位；未确认各塔、容器的人孔封闭和隔离盲板拆装、单向阀的方向正确；接受易燃易爆有毒物料的密闭设备和管道，在接受物料前未按工艺要求进行置换等因素，均可导致开车过程中发生灼烫、中毒和窒息及火灾、爆炸等事故。

F2.6 危险化学品重大危险源辨识

F2.6.1 相关定义

单元：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。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源：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。

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。

F2.6.2 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)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。

F2.6.3 辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表1、表2规定的临界量，即被定为危险化学品重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据处理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，则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

为危险化学品重大危险源。

②生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为危险化学品重大危险源：

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

式中： S ——辨识指标；

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

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

F2.6.4 划分单元

根据该企业厂区设施布置情况划分危险化学品重大危险源，具体情况，见 F2.6-1。

表 F2.6-1 危险化学品重大危险源辨识单元一览表

序号	单元	危险化学品重大危险源危险物质	备注
1	生产单元	天然气、二氧化硫、三氧化硫、五氧化二钒	包括裂解工段（天然气设施）、净化工段、转化工段、干吸工段
2		污水处理工段	不涉及
3		脱盐水及空压机站（包括废酸地罐间）	不涉及
4		循环水及消防水泵站（包括柴油发电机）	柴油
5	储存单元	储罐区	不涉及
6		渣库	不涉及
7		杂品间	不涉及

F2.6.5 辨识过程和结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）列入的危险化学品存在地点和数量进行辨识，该企业划分为 2 个生产单元：废硫酸制硫酸生产线单元、循环水及消防水泵站单元。

（一）废硫酸制硫酸生产线单元

依据《危险化学品目录（2015 年版）》及《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）可知，该企业裂解工段单元在生产过程中，涉及需要计算最大存在量的危险化学品为天然气、二氧化硫、三氧化硫及五氧化二钒。

该单元二氧化硫、三氧化硫以气态存在于焚烧炉、动力波洗涤塔、干燥塔、冷却塔、干燥塔及吸收塔等设备、设施内；五氧化二钒以固相存在于转化器床层内；天然气存在于天然气调压箱、管线等设施内。

由表 2.2.3-1 等资料分析、计算本单元危险化学品重大危险源辨识情况，见表 F2.6-2。

表 F2.6-2 本单元危险化学品重大危险源辨识过程一览表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	危险性分类	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	合计
1	天然气	50	表1	0.02	0.0004	0.0223
2	二氧化硫	20	表1	0.3	0.015	
3	三氧化硫	75	表1	0.5	0.0067	
4	五氧化二钒	500	J5	0.1	0.0002	
说明：危险性分类依据《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018。						

由于本单元合计辨识指标 $S=0.0223 < 1$ ，所以该单元单元不构成危险化学品重大危险源。

（二）循环水及消防水泵站单元

该企业循环水及消防水泵站单元设置 1 台柴油发电机。

依据《危险化学品目录（2015 版）》和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）可知，地上储罐区单元需要计算最大存在量的危险化学品为柴油。

该单元柴油储量约为 1t，危险性分类为 W5.4，临界量为 5000t。故该单元不构成危险化学品重大危险源。

F2.6.6 危险化学品重大危险源评估结果

由以上分析可知，该企业生产装置、储存设施均不构成危险化学品重大危险源。



附件 3 定性、定量分析过程

F3.1 安全评价现场检查

F3.1.1 基本条件和安全管理

基本条件和安全管理检查表见表 F3.1-1。

表 F3.1-1 基本条件和安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	企业情况	检查结果
1	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应符合下列要求： （一）国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内； （二）危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定； （三）总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准的要求。	辽安监管三[2016]25号第九条	1. 有土地使用手续； 2. 该企业危险化学品生产装置与《危险化学品安全管理条例》规定的八类场所的距离符合标准要求； 3. 企业总体布局符合要求。	符合
2	新建、改建、扩建建设项目应当按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号）规定，由具备国家规定资质的单位设计、施工；	辽安监管三[2016]25号第十条第一款	该企业无新、改、扩建项目。	无关
3	不得采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备；新开发的危险化学品生产工艺必须在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产；国内首次使用的化工工艺，必须经过省政府有关部门组织的安全性论证；	辽安监管三[2016]25号第十条第二款	未采用淘汰工艺、设备，不涉及首次使用的化工工艺。	符合
4	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品装置装设自动化控制系统；涉及危险化工工艺的大型化工装置装设紧急停车系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	辽安监管三[2016]25号第十条第三款	设置了自动控制系统；相关场所设置了气体泄漏报警设施。	符合
5	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；	辽安监管三[2016]25号第	生产区与非生产区分开设置。	符合

序号	检查内容	检查依据	企业情况	检查结果
		十条第四款		
6	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有关标准规范的规定。	辽安监管三[2016]25号第十条第五款	平面布置符合标准规范的规定,详见表2.1-2、表2.1-3。	符合
7	企业应当有相应的职业危害防护设施,并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	辽安监管三[2016]25号第十一条	配备了防静电工作服、防护手套、防毒面具等防护用品。	符合
8	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。	辽安监管三[2016]25号第十二条	依据GB18218,对本企业进行了重大危险源辨识。	符合
9	企业应当依法设置安全生产管理机构,配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	辽安监管三[2016]25号第十三条	配备专职安全管理人员。	符合
10	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。	辽安监管三[2016]25号第十四条	建立了全员安全生产责任制。	符合
11	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	辽安监管三[2016]25号第十六条	编制了安全操作规程。	符合
12	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。	辽安监管三[2016]25号第十七条第一款	主要负责人和安全生产管理人员安全生产培训合格,并取得证书。	符合
13	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。	辽安监管三[2016]25号第十七条第二款	安全负责人学历满足要求。	符合
14	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。	辽安监管三[2016]25号第十七条第三款	已与注册安全工程师达成工作意向。	符合
15	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。	辽安监管三[2016]25号第十七条第四款	特种作业人员取得特种作业操作证书。	符合

序号	检查内容	检查依据	企业情况	检查结果
16	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度： （一）安全生产例会等安全生产会议制度； （二）安全投入保障制度； （三）安全生产奖惩制度； （四）安全培训教育制度； （五）领导干部轮流现场带班制度； （六）特种作业人员管理制度； （七）安全检查和隐患排查治理制度； （八）重大危险源评估和安全管理制	辽安监管三[2016]25号第十五条	制定了安全教育、培训制度、安全检查制度和隐患排查治理等规定的相关安全管理制度。	符合
17	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	辽安监管三[2016]25号第十八条	制定了 2023 安全投入计划。	符合
18	企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	辽安监管三[2016]25号第十九条	为从业人员缴纳工伤保险。	符合
19	企业应当依法进行危险化学品登记。	辽安监管三[2016]25号第二十一条	取得了危险化学品登记证。	符合
20	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	辽安监管三[2016]25号第	应急预案已备案；建立了应急救援组织、	符合

序号	检查内容	检查依据	企业情况	检查结果
	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。	二十二条	配备了必要的应急救援器材，并定期进行演练。	
21	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。	《特种设备安全法》第四十条	特种设备已检验合格，并取证。	符合

小结：本单元符合要求。

F3.1.2 重大生产安全事故隐患判定

采用《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）》（安监总管三〔2017〕121号）进行检查，结果为不存在重大生产安全事故隐患，见表 F3.1-2。

表 F3.1-2 重大生产安全事故隐患单元现场检查表

序号	检查内容	检查依据	企业情况	检查结果
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	安监总管三〔2017〕121号	主要负责人和安全生产管理人员取得了安全知识与能力考核合格证。	符合
2	特种作业人员未持证上岗。	安监总管三〔2017〕121号	特种作业人员均持证上岗。	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不符合国家标准要求。	安监总管三〔2017〕121号	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求。	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	安监总管三〔2017〕121号	不涉及重点监管危险化工工艺。	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	安监总管三〔2017〕121号	不存在一级、二级重大危险源。	无关
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	安监总管三〔2017〕121号	不涉及全压力式液化烃储罐。	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害	安监总管三	不涉及液化烃、液	无关

表 F3.1-2 重大生产安全事故隐患单元现场检查表

序号	检查内容	检查依据	企业情况	检查结果
	液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	(2017) 121 号	氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体。	
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	安监总管三(2017) 121 号	不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道。	无关
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	安监总管三(2017) 121 号	地区架空电力线路未穿越生产区。	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。	安监总管三(2017) 121 号	完成了安全设计诊断。	符合
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	安监总管三(2017) 121 号	未使用淘汰落后工艺、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。	安监总管三(2017) 121 号	设置了气体报警系统。	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。	安监总管三(2017) 121 号	控制室及机柜间满足国家标准关于防火防爆的要求。	符合
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统未设置不间断电源。	安监总管三(2017) 121 号	设置了柴油发电机。	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安监总管三(2017) 121 号	安全阀正常投用。	符合
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	安监总管三(2017) 121 号	制定了安全生产责任制和事故隐患排查治理等制度。	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	安监总管三(2017) 121 号	制定了操作规程和工艺控制指标。	符合
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,或者制度未有效执行。	安监总管三(2017) 121 号	能够有效执行动火、进入受限空间等特殊作业管理制度。	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。	安监总管三(2017) 121 号	不涉及新开发的危险化学品生产工艺。	无关
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存。	安监总管三(2017) 121 号	未超量、超品种储存危险化学品。	符合

小结：本单元符合要求。

F3.1.3 危险化学品企业安全分类整治检查

依据《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)的通知》(应急〔2020〕84 号)进行检查。见表 F3.1-3。

检查结果符合要求。



表 F3.1-3 危险化学品企业安全分类整治检查

序号	检查内容	现场检查记录	检查结果
一	暂扣或吊销安全生产许可证类		
1	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置，未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	该企业无新建、改建、扩建项目；不涉及危险化工工艺。	符合
2	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	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符合要求。	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。	不涉及危险化工工艺。	无关
二	停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类		
1	未取得安全生产许可证、安全使用许可证（试生产期间除外）、危险化学品经营许可证或超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	该企业取得了危险化学品安全生产许可证。	符合
2	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该企业不涉及新开发的危险化学品生产工艺、国内首次使用的化工工艺。	无关
3	一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	生产、储存设施不构成一级或二级重大危险源。	无关

序号	检查内容	现场检查记录	检查结果
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及危险化工工艺。	无关
5	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。	相关建（构）筑物未与甲、乙类设备的房间布置在同一建筑物内。	符合
6	爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	爆炸危险区域内使用防爆电气设备。	符合
7	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越除厂区外的公共区域（包括化工园区、工业园区），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道。	无关
8	全压力式液化烃球形储罐未按国家标准设置注水措施（半冷冻压力式液化烃储罐或遇水发生反应的液化烃储罐除外），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及全压力式液化烃球形储罐。	无关
9	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。（液氯钢瓶充装、电子级产品充装除外）	不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体。	无关
10	氯乙烯气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀；氯乙烯气柜的压力（钟罩内）、柜位高度不能实现在线连续监测；未设置气柜压力、柜位等联锁。存在以上三种情形之一，经责令限期改正，逾期未改正且情节严重的。	没有氯乙烯气柜。	无关
11	危险化学品生产、经营、使用企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人和安全生产管理人员取得了考核合格证。	符合
12	涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。	不涉及危险化工工艺。	无关
13	未建立安全生产责任制。	已建立安全生产责任制	符合

序号	检查内容	现场检查记录	检查结果
14	未编制岗位操作规程，未明确关键工艺控制指标。	已编制岗位操作规程，明确了关键工艺控制指标。	符合
15	动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准，实施特殊作业前未办理审批手续或风险控制措施未落实，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该企业已严格执行特殊作业管理制度。	符合
16	列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置未开展评估，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不属于精细化工企业。	无关
17	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	未超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质未混放混存。	符合
三	限期改正类		
1	涉及“两重点一重大”建设项目未按要求组织开展危险与可操作性分析（HAZOP）。	在《安全设施设计专篇》中进行了 HAZOP 分析。	符合
2	重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存（不少于 30 天）等功能。	生产、储存设施不构成危险化学品重大危险源。	无关
3	现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧工艺的精细化工生产装置未完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时未按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估；已开展反应安全风险评估的企业未根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施，补充完善安全管控措施的。	不属于精细化工企业。	无关
4	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装	不涉及爆炸危险性化学品	无关

序号	检查内容	现场检查记录	检查结果
	置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。		
5	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。	不涉及五化工艺。	无关
6	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	控制室及机柜间满足国家标准要求。	符合
7	未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	按照标准设置、使用气体检测报警系统；信号发送至有人值守操作室进行显示报警。	符合
8	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	地区架空电力线路未穿越生产区。	符合
9	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电。	已按国家标准要求设置柴油发电机。	符合
10	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员不具备化工类大专及以上学历。	主要负责人、安全管理人员学历符合要求。	符合
11	未建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人未每天作出安全承诺并向社会公告。	已建立安全风险研判与承诺公告制度，主要负责人每天作出安全承诺并向社会公告。	符合
12	危险化学品生产企业未提供化学品安全技术说明书，未在包装（包括外包装件）上粘贴、拴挂化学品安全标签。	提供了化学品安全技术说明书。	符合
13	未将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理，或在变更时未进行安全风险分析。	工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入了变更管理。	符合

序号	检查内容	现场检查记录	检查结果
14	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	按照要求配备了应急救援物资。	符合



F3.1.4 生产和储存系统安全检查

见表 F3.1-4。

表 F3.1-4 生产和储存系统安全检查表

序号	检查内容所	依据	现场情况说明	检查结果
一、工艺装置和设施				
1	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.3.4 条	甲、乙类生产场所、仓库未设置在地下或半地下。	符合
2	甲、乙类厂房（仓库）内不应设置铁路线。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.3.11 条	未设置铁路线。	符合
3	有爆炸危险的甲类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.6.1 条	生产装置独立设置，承重结构符合要求。	符合
4	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.6.2 条	有爆炸危险的厂房使用门窗、轻质屋顶作为泄压设施。	符合
5	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应和相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.6.11 条	厂房内管、沟不与相邻厂房的管、沟相通。	符合
6	厂房内的任一点到最近安全出口的距离应符合要求。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.7.4 条	厂房内的任一点到最近安全出口的距离符合要求。	符合
7	危险性的作业场所，应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。	HG20571-2014 第 4.1.12 条	生产装置等场所设置安全通道和出口，门窗向外开启。	符合
8	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	HG20571-2014 第 3.3.4 条	设有气体监测报警系统。	符合
9	尘毒危害严重的厂房的墙壁、顶棚、地面均应光滑和便于清扫。	HG20571-2014 第 5.1.5 条	厂房的墙壁、顶棚、地面光滑，便于清扫。	符合
10	在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m。	HG20571-2014 第 5.1.6 条	生产装置设置了洗眼器、药品（中和试剂）；洗眼器采用防冻措施。	符合
11	化工设计中选定的各类机械设备应有噪声控制指标，设计中应选用低噪声的机械设备。	HG20571-2014 第 5.3.4 条	生产装置选用了低噪声的设备。	符合
12	化工装置的照明设计应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034和《化工企业照明设计技术规定》HG/T	HG20571-2014 第 5.5.2 条	生产装置选用了符合要求的照明灯具。	符合

	20586的规定。			
13	具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的消防站等公用设施,应设计事故状态时能延续工作事故照明。	HG20571-2014 第 5.5.2 条	相应场所已设置事故照明。	符合
14	在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修,并有发生高处坠落危险的部位,应配置扶梯平台、围栏和系挂装置等附属设施。	GB/T12801-2008 第 5.7.1 条 (c)	相关位置配置安全附属设施。	符合
15	便于操作和维护;发生火灾或出现紧急情况时,便于人员撤离;	GB/T12801-2008 第 5.7.2 条 (a) (b)	装置内设备布置原则符合要求。	符合
16	a) 各种管线的配置,应符合有关标准,规范要求; b) 配置的管线,不应对人体造成危险,管线和管线系统的附件、控制装置等设施,应便于操作、检查和维修; c) 具有危险和有害因素的液体气体管线,不得穿过与其无关的生产车间、仓库等区域,其地下管线上不得修建建(构)筑物; d) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠,对热胀冷缩产生的应力和位移,应有预防措施; e) 根据管线内输送介质的特性,管线上应按有关规定设置相应的排气、泄压、稳压、缓冲、阻火、放液、接地等安全装置。	GB/T12801-2008 第 5.7.3 条	废酸地罐间设置了临时进料管线,其进料固定管线穿过配电室顶部。	不符合
17	生产中散发的尘、毒应严加控制,以减少对人体和生产设施造成危害。	GB/T12801-2008 第 6.4.1 条	相关场所设置了有毒气体探测器。	符合
18	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时应合理选择流程、设备和管道结构及材料防止物料外泄或喷溅。	HG20571-2014 第 5.6.1 条	厂区内部分设备对轮无防护罩。	不符合
二、仓库				
2	危险化学品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量,设置专业仓库。	HG20571-2014 第 4.5.1 条 (2)	设置了储罐区储存危险化学品(硫酸)。	符合
3	员工宿舍严禁设置在仓库内。 办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内也不应贴邻。 办公室、休息室设置在丙、丁类仓库内时,应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火间隔和 1.00h 的楼板与其他部位分隔,并应设	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.3.9 条	库房内无员工宿舍、办公室及休息室。	符合

	置独立的安全出口。隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。			
6	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小于等于 300m ² 时，可设置 1 个安全出口。	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.8.2 条	渣库及杂品库安全出口不少于 2 个。	符合
8	库房内储存物品应分类、分堆、限额存放。每个堆垛的面积不应大于 150m。库房内主通道的宽度不应小于 2m。	XF1131-2014 第 6.7 条	厂区内库房储存物品分类、分堆存放。	符合
9	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》公安部令第 6 号令第四十四条	设置了防雷措施，并检测合格。	符合
10	仓库应当设置醒目的防火标志。	《仓库防火安全管理规则》公安部令第 6 号令第四十六条	设置了防火标志。	符合
11	仓库内应当按照国家有关消防技术规范，设置、配备消防设施和器材。	《仓库防火安全管理规则》公安部令第 6 号令第五十一条	设置有灭火器材。	符合
12	消防器材应当设置在明显和便于取用的地点，周围不准堆放物品和杂物。	《仓库防火安全管理规则》公安部令第 6 号令第五十二条	仓库内灭火器已合理摆放。	符合
13	库区的消防车道和仓库的安全出口、疏散楼梯等消防通道，严禁堆放物品。	《仓库防火安全管理规则》公安部令第 6 号令第五十六条	安全出口未堆放物品。	符合
三、储运				
1	设置硫酸储罐高低液位报警，采用超高液位自动连锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动连锁停止物料输送措施。	(国家安监总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知) 安监总管三(2014) 68 号	硫酸储罐设高低液位报警，并可以实现自动连锁关闭进料阀门、停止物料输送。	符合
2	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。	GB50351-2014 第 3.1.7 条	储罐区围堤设有人行踏步，不少于 2 处，且位于不同方向。	符合
3	危险化学品储存应符合下列要求 1、化学危险品储运应按国家现行标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1) 和《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007) 规定执行，当储存放	HG 20571-2014 第 4.5.1 条	设置了储罐区用于储存硫酸，并在地面等位置设置了防腐措施。	符合

	射性物质时，应按现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871 规定执行。 2、危险化学品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量, 设置专业仓库、罐区储存场(所), 并应根据生产需要和储存物品火灾危险特征, 确定储存方式仓库结构和选址。 3、危险化学品仓库、罐区、储存场应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风调节温度、防潮、防雨等设施, 并应配备通信报警装置和工作人员防护物品。 4、危险化学品储存设施的消防设计应按本规范第 4.1.13 条的规定执行。 5、危险化学品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存进行设计。性质相抵触或消防要求不同的危险化学品, 应按分开储存进行设计。 6、放射性物质储存, 应设计专用仓库。			
4	危险化学品装卸运输应符合下列要求: 1、装运易爆、剧毒、易燃液体、可燃气体等危险化学品, 应采用专用运输工具。 2、危险化学品装卸应配备专用工具, 专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求。 3、有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术, 并加强作业场所通风, 配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	HG 20571-2014 第 4.5.2 条	储罐区的装卸设施位于室外, 采用高位鹤管进行装车和密闭卸车设施。	符合
5	应根据作业场所危险危害的特点, 现场配置消防、气体防护等安全器具。	AQ3018-2008 第 5.4 条	储罐区按要求设置了消防等安全设施。	符合
四、建(构)筑物				
1	耐火等级二级厂房(仓库)其构件的燃烧性能和耐火极限不应低于以下规定: 防火墙 3.00h, 承重墙 2.50h, 楼梯间和电梯井的墙 2.00h, 疏散走道两侧的隔墙 1.00h, 非承重外墙 1.00h, 房间隔墙 0.50h, 柱 2.50h, 梁 1.50h, 楼板 1.00h, 屋顶承重构件 1.00h, 疏散楼梯 1.00h, 吊顶(包括吊顶隔栅) 0.25h。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.1 条	二级耐火等级的建筑物构件耐火极限满足要求。	符合
2	使用或储存特殊贵重的机器、仪表、仪器等设备或物品的建筑, 其耐火等级不应低于二级。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.4 条	控制室耐火等级不低于二级。	符合
3	一、二级耐火等级单层厂房(仓库)的	GB50016-2014	厂区内耐火等级一、二	符合

	柱, 其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。	(2018 年版) 第 3.2.10 条	级的单层厂房或仓库的柱, 耐火极限满足要求。	
4	除甲、乙类仓库和高层仓库外, 一、二级耐火等级建筑的非承重外墙, 当采用不燃性墙体时, 其耐火极限不应低于 0.25h; 当采用难燃性墙体时, 不应低于 0.50h。 4 层及 4 层以下的一、二级耐火等级丁、戊类地上厂房(仓库)的非承重外墙, 当采用不燃性墙体时, 其耐火极限不限。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.12 条	厂区内耐火等级一、二级的单层厂房或仓库火灾危险性为丁、戊类, 其非承重外墙采用不燃性墙体。	符合
5	二级耐火等级厂房(仓库)内的房间隔墙, 当采用难燃性墙体时, 其耐火极限应提高 0.25h。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.13 条	耐火等级一、二级的单层厂房或仓库采用不燃性墙体。	符合
6	一、二级耐火等级厂房(仓库)的上人平屋顶, 其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.15 条	耐火等级一、二级的单层厂房或仓库上人平屋顶屋面板的耐火极限符合要求。	符合
7	一、二级耐火等级厂房(仓库)的屋面板应采用不燃材料。屋面防水层宜采用不燃、难燃材料, 当采用可燃防水材料且铺设在可燃、难燃保温材料上时, 防水材料或可燃、难燃保温材料应采用不燃材料作防护层。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.16 条	相应建筑物屋面板为不燃材料。	符合
8	建筑中的非承重外墙、房间隔墙和屋面板, 当确需采用金属夹芯板材时, 其芯材应为不燃材料, 且耐火极限应符合本规范有关规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.17 条	相应的非承重外墙采用金属夹芯板材时, 其芯材为不燃材料。	符合
4	除本规范另有规定外, 厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	厂区内部分生产建筑耐火极限为二级, 满足表 3.3.1 的要求。	符合
5	除本规范另有规定外, 仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.2 条	仓库耐火极限为二级, 满足表 3.3.1 的要求。	符合
7	员工宿舍严禁设置在厂房内。 办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内, 确需贴邻本厂房时, 其耐火等级不应低于二级, 并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔。且应设置独立的安全出口。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.5 条	厂房内无员工宿舍、办公室及休息室。	符合
10	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门, 不应少于 2 个; 面积小于等于 100m ² 的房间可只设 1 个。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 5.2.25 条	建筑物的安全疏散门向外开启。	符合

小结: 本单元检查不符合项为:

(1) 废酸地罐间设置了临时进料管线，其进料固定管线穿过配电室顶部；

(2) 厂区内部分设备对轮无防护罩。

F3.1.5 公用工程及辅助设施安全检查

见表 F3.1-5。

表 F3.1-5 公用工程及辅助设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
一、给排水				
1	生活用水的给水系统，其供水水质必须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，其水质标准应根据用户的要求确定	GB50013-2006 (2014 版) 第 3.0.8 条	生活用水的给水系统水源为市政供水，其供水水质符合现行的生活饮用水卫生标准的要求，该企业不涉及专用的工业用水给水系统。	符合
2	管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。	GB50013-2006 (2014 版) 第 4.3.3 条	该企业管道基础均根据管道材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，基底铺一层砂砾或碎石，其厚度不小于 150mm，碎石粒径为 5mm~40mm，上面再铺砂垫层，厚度不小于 50mm，垫层总厚度不小于 200mm。	符合
3	各排水系统不得互相连通。如有个别少量生活污水需排入生产污水系统时，必须有防止生产污水中的有害气体串入生活设施的措施。	SHJ15-1990 第 4.3.2 条	该企业生活污水在接入生产污水系统前均设有水封井防止有害气体串入生活设施。	符合
4	循环冷却水的水质应满足用户对阻垢与缓蚀的要求，并应符合循环冷却水的水质指标。当采用新鲜水作为补充水时，循环冷却水的水质指标应按符合表 3.6.1 的规定，当采用污水回用水作为补充水时，循环冷却水的水质指标应通过实验确定。	GB/T50746-2012 第 3.6.1 条	该企业循环冷却水系统设有自动加药装置和过滤装置，用于循环水阻垢、缓蚀、杀菌和灭藻。循环水补水为市政自来水，循环水的水质指标满足相关要求。	符合
5	冷却塔水池应符合下列规定：1) 冷却塔水池有效水深宜为 1.0m~1.5m，池壁超高不宜小于 0.3m；2) 冷却塔水池池顶宜高出地面 0.5m 以上；3) 冷却塔水池宜为钢筋混凝土结构；4)	GB/T50746-2012 第 4.3.13 条	该企业水池有效水深为 1.5m，池壁超高 0.35m，冷却塔水池池顶宜高出地面 2.35m，水池为钢筋混凝土结构，水池有溢流、排空和通向池内的爬梯等设施	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	冷却塔水池应有溢流、排空或排泥和通向池内的爬梯等设施，池底宜有不小于 0.3% 的坡度坡向排水坑。			
6	循环水泵宜露天布置；在寒冷地区，可设在泵房内。	GB/T50746-2012 第 5.1.3 条	该企业循环水泵设在泵房内	符合
7	卧式离心泵的吸水管管底低于吸水池最高液位时，应设检修阀，高于吸水池最高液位时可不设。	GB/T50746-2012 第 5.2.1 条	该企业循环水泵吸水管管底低于吸水池最高液位，设有检修阀。	符合
8	循环水泵的出水管应同时设置控制阀和微阻缓闭止回阀，也可设置具有控制和止回双重功能的多功能水泵控制阀或分两段关闭的液控蝶阀。	GB/T50746-2012 第 5.2.2 条	该企业循环水泵出水管设有具有控制和止回双重功能的可调式自动节流阀。	符合
9	循环水泵房应有通过最大设备的检修门，门宽应大于该设备宽 0.3~0.5m，泵房内宜设检修场地，半地下式泵房应在邻近检修门处设吊装平台，平台宽度宜大于最宽设备，并不应小于 1.0m，平台处应设活动栏杆。	GB/T50746-2012 第 5.3.2 条	该企业循环水泵房为地面上的，泵房检修门宽 1.8m，最大设备宽 1.1m。	符合
10	泵基础高出所在地面的高度，应在确保方便设备、管道安装的条件下降低，但不宜少于 0.1m；泵房内周围应设排水沟，起点深度不应小于 0.1m。	GB/T50746-2012 第 5.3.3 条	该企业循环水泵基础高出所在地面的高度为 0.2m，泵房内设排水沟，起点深度 0.2m。	符合
11	循环冷却水不应作直流水使用，冷却塔水池不应兼作消防水池。	GB/T50746-2012 第 6.1.10 条	该企业循环水为循环使用，冷却塔水池为循环水独立使用。	符合
12	循环水排污水应集中排放，且宜设置在循环冷却回水管道上。	GB/T50746-2012 第 6.1.11 条	该企业循环水排污水为集中排放，设置在循环冷却回水管道上。	符合
二、供配电				
1	配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求。	GB50053-2013 第 3.1.1 条	符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求	符合
2	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	GB50053-2013 第 6.1.1 条	配电室的耐火等级为二级	符合
3	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	GB50053-2013 第 6.2.2 条	配电室门向外开启	符合
4	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设	GB50053-2013 第 6.2.4 条	配电室有防止小动物进入措施。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	施。			
5	长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜设置在配电室的两端。	GB50053-2013 第 6.2.6 条	配电室设有两个安全出口	符合
6	成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设 2 个出口；当两出口之间的距离超过 15m 时，其间尚应增加出口。	GB50054-2011 第 4.2.4 条	该企业的配电屏成排布置，屏后设 2 个出口	符合
7	配电线路应装设短路保护和过负载保护。	GB50054-2011 第 6.1.1 条	该企业配电线路装设了短路保护和过负载保护	符合
8	应急电源与工作电源之间必须采取可靠措施防止并联运行。	SHJ3038-2000 第 3.3.4 条	应急电源与正常工作电源之间均采取可靠措施防止并联运行	符合
9	供电电源是否满足符合等级要求。	GB50052-2009 第 2.0.2 条	设置了柴油发电机，满足要求。	符合
三、防雷、防静电				
1	防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	GB50057-2010 第 4.1.1 条	防雷建筑物均设防直击雷装置，并采取防电涌措施。	符合
2	防雷建筑物应设内部防雷装置，在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：1) 建筑物金属体；2) 金属装置；3) 建筑物内系统；4) 进出建筑物的金属管线。	GB50057-2010 第 4.1.2 条	各装置设备、容器、金属管线均与防雷装置做防雷等电位连接。	符合
3	第二类防雷建筑的防雷措施：专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。	GB50057-2010 第 4.3.3 条	该企业二类防雷建筑引下线 2 根，并沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算小于 18m。	符合
4	第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格；当建筑物高度超过 60m 时，首先应沿屋顶	GB50057-2010 第 4.4.1 条	该企业三类防雷建筑物外部设接闪器。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。			
5	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施。	SH/T3097-2017 第 3.1.1 条	生产加工过程中，针对设备、管道、操作工具及人体已均配备静电接地或静电消除装置。	符合
6	需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。	GB50343-2012 第 5.1.2 条	电子信息系统均采取了等电位连接、接地保护。	符合
7	电子信息系统设备由 TN 交流配电系统供电时，从建筑物内总配电柜(箱)开始引出的配电线路必须采用 TN-S 系统的接地形式。	GB50343-2012 第 5.4.2 条	配电线路采用 TN-S 接地形式。	符合
8	接地装置应在不同位置至少引出两根连接导体与室内总等电位接地端子板相连接。接地引出线与接地装置连接处应焊接或热熔焊。连接点应有防腐措施。	GB50343-2012 第 6.3.1 条	接地装置设两根，与室内总等电位接地端子板相连接。接地引出线与接地装置连接处采用焊接。连接点采取防腐除锈等措施。	符合
9	接地线、浪涌保护器连接线转弯时弯角应大于 90 度，弯曲半径应大于导线直径的 10 倍。	GB50343-2012 第 6.6.4 条	接地线、浪涌保护器连接线转弯时弯角均大于 90 度，弯曲半径大于导线直径的 10 倍以上。	符合
10	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	HG20571-2014 第 4.2.10 条	爆炸及火灾危险工作场所及控制室、办公室均配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口设人体导除静电装置。	符合
11	有易燃易爆物质的场所应采用导(防)静电地面。	GB50515-2017 第 3.1.3 条	采用混凝土地面。	符合
12	设计地面时，应保证地面面层材料与该产品或原辅材料的相容性。	GB50515-2017 第 4.3.8 条	项目聘请有资质的设计单位和施工单位进行设计建设，已考虑地面面层材料与车间反应的相容性。	符合
13	建筑物变形缝两边地面的接地网应沿缝断开，并应分别与接地干线连接。	GB50515-2017 第 4.4.7 条	分开的地面分别与接地干线连接。	符合
14	爆炸性环境的电力装置设计应符合以下规定：1、爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发	GB50058-2014 第 5.1.1 条	电气线路在爆炸危险性较小的地点或远离释放源的地方敷设。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当须设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。2、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。3、爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。			
四、采暖、通风				
1	厂房内有爆炸危险场所的排风管道，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。	GB50016-2014 (2018 版) 第 9.3.2 条	排风管道未穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。	符合
2	空气中含有易燃、易爆危险物质的房间，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。当送风机布置在单独分隔的通风机房内且送风干管上设置防止回流设施时，可采用普通型的通风设备。	GB50016-2014 (2018 版) 第 9.3.4 条	送、排风系统采用防爆型的通风设备。	符合
3	排除有燃烧或爆炸危险蒸气的排风系统，应符合下列规定：1 排风系统应设置导除静电的接地装置；2 排风设备不应布置在地下或半地下建筑（室）内；3 排风管应采用金属管道，并应直接通向室外安全地点，不应暗设。	GB50016-2014 (2018 版) 第 9.3.9 条	排风设备露天布置，排风管道材料为金属，直接通向室外，排风系统设置静电接地装置。	符合
4	散热器应明装。确实需要暗装时，装饰罩应有合理的气流通道、足够的通道面积，并应方便维修。	GB50019-2015 第 5.3.3 条	散热器采用明装。	符合
5	厂房内放散热、蒸汽、粉尘和有害气体的生产设备应设置局部排风装置（可以自然通风也可以机械通风）。当设置局部排风装置仍不能保证室内工作环境满足卫生要求时，应辅以全面通风系统。	GB50019-2015 第 6.1.8 条	二氧化硫风机房等散发有害气体房间已设置机械排风设施。	符合
6	事故排风的排风口应符合下列规定：①不应布置在人员经常停留或经常通行的地点；②排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m；当水	GB50019-2015 第 6.4.5 条	事故排风的排风口未布置在人员经常停留或通行的地点，排风口与送风系统的进风口的水平距离大于	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	平距离不足 20m 时,排风口应高于进风口,并不得小于 6m;③当排气中含有可燃气体时,事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m;④排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区口。		20m,排风口附近 20m 范围内无动火作业区,排风口未朝向室外空气动力阴影区和正压区口。	
7	工作场所设置有有毒气体或有爆炸危险气体监测及报警装置时,事故通风装置应与报警装置连锁。	GB50019-2015 第 6.4.6 条	设置有有毒气体报警器,并与事故通风装置连锁。	符合
8	事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。	GB50019-2015 第 6.4.7 条	分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。	符合
五、控制系统				
1	电力电缆不宜穿越机柜室、工程师室,当受条件限制需要穿越时,应采取屏蔽措施。	SH/T3006-2012 第 4.3.9 条	电力电缆未穿越机柜室、工程师室。	符合
2	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。	SH/T3006-2012 第 4.4.5 条	操作室、机柜室地面采用防静电活动地板。	符合
3	控制室除空调机室以外的区域应做吊顶,并应符合下列规定: a) 操作室、工程师吊顶距地面的净高不宜小于 0.3m; b) 机柜室吊顶距活动地板的净高不宜小于 2.8m。	SH/T3006-2012 第 4.4.8 条	控制室吊顶距地面的净高为 0.4m,机柜室吊顶距活动地板的净高 3.0m。	符合
4	所选用的 DCS 应是集成的、标准化的过程控制和生产管理系统,且必须是具有运行经验、成熟可靠的系统。	SH /T3092-2013 第 3.1.1 条	选用的 DCS 是集成的、标准化的过程控制和生产管理系统。	符合
5	系统应有数据存储的功能,可将各种工艺参数、检测信号、操作过程、报警事件等数据按需要存入硬盘,并可随时调用。	SH /T3092-2013 第 3.2.2 条	DCS 系统具备数据采集、存储、记录功能。	符合
6	现场安装的测量仪表,防护等级不应低于 IP65。	GB/T50770-2013 第 6.1.4 条	现场安装的测量仪表的防护等级不低于 IP65。	符合
7	现场安装的电磁阀和阀位开关,防护等级不应低于 IP65。	GB/T50770-2013 第 7.4.3 条	现场安装的电磁阀和阀位开关,防护等级不低于 IP65。	符合
8	现场接线箱(或现场仪表)至控制室 DCS 机柜(或端子柜)的电缆应采用电缆桥架(或汇线槽)敷设。	HG/T20573-2012 第 8.3.1 条	现场接线箱(或现场仪表)至控制室 DCS 机柜的电缆采用电缆桥架敷设。	符合
9	DCS 信号回路接地端可与屏蔽接地共用同一接地极,接地电阻不大于 4Ω。	HG/T20573-2012 第 9.3 条	DCS 接地端与屏蔽接地共用同一接地,接地电阻不大于 4Ω。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
10	DCS 的本安回路应单独接地, 接地电阻不大于 4Ω。	HG/T20573-2012 第 9.4 条	该企业不存在本安回路。	无关
11	可燃和有毒气体的检测系统应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时, 有毒气体的报警级别应优先。	GB/T 50493-2019 第 3.0.2 条	气体报警系统采用两级报警。	符合
12	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警; 可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	GB/T 50493-2019 第 3.0.3 条	报警信号送至有人值守的控制室。	
13	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警; 现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置, 现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	控制室操作区设置了气体声、光报警。	符合
14	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告; 参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器; 国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	气体检测器取得了计量器具制造认证合格证。	符合
15	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所, 宜采用固定式探测器; 需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所, 宜配备移动式气体探测器。	GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	该企业在指定位置安装了气体探测器。	符合
16	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。	GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	独立设置。	符合
17	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。	GB/T50493-2019 第 3.0.11 条	气体探测系统未采用 UPS 供电。	不符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
18	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。	GB/T50493-2019 第 4.1.4 条	符合标准要求。	符合
19	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人进入活动的场所，应设置氧气探测器。	GB/T50493-2019 第 4.1.6 条	巡检人员在相应场所内携带移动式氧气探测器。	
20	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处释放源 0.5m～1.0m。	GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	气体检测器安装高度满足规范要求。	符合
21	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。	GB/T50493-2019 第 4.2.2 条	气体检测器的数量、分布间距满足规范要求。	符合
22	下列可能泄漏可燃气体（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：1、气体压缩机和液体泵的动密封；2、液体采样口和气体采样口；3、液体（气体）排液（水）口和放空口；4、经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	GB/T50493-2019 第 4.1.3 条	液体泵处、排口和放空口、法兰和阀门处设置气体报警器。	符合
23	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，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 4m。	GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	报警器设置与释放源距离不大于 10m。	符合
六、消防				
1	消防给水管道内平时所充水的 pH 值应为 6.0～9.0。	GB50974-2014 第 4.1.4 条	消防给水管道内平时所充水的 pH 值在 7.0～7.3 之间，近中性。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
2	严寒、寒冷等冬季结冰地区的消防水池、水塔和高位消防水池等应采取防冻措施。	GB50974-2014 第 4.1.5 条	该企业消防水池为地下式，池壁设有保温板。	符合
3	在寒冷、严寒地区，室外阀门井应采取防冻措施。	GB50974-2014 第 8.3.6 条	室外阀门井井盖为双层保温井盖，境内管道、阀门采用采用岩棉保温，保温厚度为 100mm。	符合
4	3.1.2、一起火灾灭火所需消防用水的设计流量应由建筑的室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统水喷雾灭火系统、固定消防炮灭火系统、固定冷却水系统等需要同时作用的各种水灭火系统的设计流量组成，并应符合下列规定： 1、应需要同时作用的各种水灭火系统最大设计流量之和确定； 2、两座及以上建筑合用消防给水系统时，应按其中一座设计流量最大者确定； 当消防给水与生活、生产给水合用时，合用系统的给水设计流量应为消防给水设计流量与生活、生产用水最大小时流量之和。计算生活用水最大小时流量时，淋浴用水量宜按 15% 计，浇洒及洗刷等火灾时能停用的用水量可不计。 3.1.4、本规范未规定的建筑室内外消火栓设计流量，应根据其火灾危险性、建筑功能性质、耐火等级和建筑体积等相似建筑确定。	GB 50974-2014 第 3.1.2 条、第 3.1.4 条	由本报告消防水计算可知，该企业消防水池容积满足最大消防水需求量。	符合
5	火灾自动报警系统应设置火灾声光报警器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光报警器。	GB50116-2013 第 4.8.1 条	设火灾声光报警器。	符合
6	集中报警系统和控制中心报警系统应设置消防应急广播。	GB50116-2013 第 4.8.7 条	该企业报警信号接入控制室，可接通至消防应急广播。	符合
7	手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位，当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m。且应有明显的标志。	GB50116-2013 第 6.3.2 条	手动火灾报警按钮壁挂方式安装，距地高度为 1.3m 处，并设有标识。	符合
8	消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。	GB50116-2013	消防电话网络为独立系统。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
		第 6.7.1 条		
9	火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。	GB50116-2013 第 11.2.2 条	火灾自动报警系统的供电线、消防联动控制线采用铜芯电缆，消防应急广播和消防专用电话传输线采用阻燃电线。	符合
10	探测器应具有主、备电源转换功能；当主电源断电时，应能自动转换到备用电源；当主电源恢复时，应能自动恢复到主电源上；主、备电源的转换不应使探测器发出报警信号。	GB16280-2014 第 5.7.2.2 条	气体探测器电源可以自动转换。	符合
11	系统的应急工作时间不应小于 90min，且不应小于灯具本身标称的应急工作时间。	GB17945-2010 第 6.3.1.2 条	按要求设置了应急照明。	符合
12	视频安防监控系统工程的设计应满足以下要求：①不同防范对象、防范区域对防范需求(包括风险等级和管理要求)的确认；②风险等级、安全防护级别对视频探测设备数量和视频显示 / 记录设备数量要求；对图像显示及记录和回放的图像质量要求；③监视目标的环境条件和建筑格局分布对视频探测设备选型及其设置位置的要求；④对控制终端设置的要求；⑤对系统构成和视频切换、控制功能的要求；⑥与其他安防子系统集成的要求；⑦视频(音频)和控制信号传输的条件以及对传输方式的要求。	GB50395-2007 第 3.0.6 条	视频监控系统符合本条要求。	符合
13	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	灭火器位置均摆放合理。	符合
14	灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。	GB50140-2005 第 7.1.3 条	灭火器位置均摆放合理，符合规范要求。	符合
15	设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。	GB50140-2005 第 8.1.11 条	室内外灭火器、消火栓均设有明显标识。	符合
16	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。	HG20571-2014 第 6.1.2 条	消防用具以及严禁人员进入的危险作业区采用红色护栏。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
17	按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建设工程竣工, 进行消防验收、备案。	消防法第 13 条	取得了建设工程消防验收意见书。	符合
七、其他				
1	表面温度在 60℃ 及以上的设备、管道, 在下列范围内应设防烫隔热措施: a) 距地面或工作平面高度 2.1m 以内; b) 距操作平台或走道边缘 0.75m 以内; c) 当有热损失要求时, 防烫隔热措施可采用护罩或挡板。	SH/T3047-2021 第 7.3.5.1 条	裂解炉未按要求设置防烫伤隔热措施。	不符合
2	楼面、平台或走道钢栏杆的下部应设置踢脚板, 避免设备或工具坠落伤人。	SH/T3047-2021 第 7.3.4.2 条	装置平台设有踢脚板	符合
3	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成。	GB 7231-2003 第 5 条	原料进装置区域管线缺少标识。	不符合
4	企业应当按照 GB11651 和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定, 为从业人员配备劳动防护用品; 企业为从业人员提供的劳动防护用品, 应符合国家标准或行业标准, 不得超过使用期限; 企业应当督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品。	GB/T12801-2008 第 6.2 条	企业为员工配备了防静电工作服、安全帽、手套、防砸伤鞋等防护用品。	符合
5	危险性作业场所, 应设置安全通道; 应设应急照明、安全标志和疏散指示标志; 门窗应向外开启; 通道和出口应保持畅通; 出入口的设置应符合有关规定。	GB/T12801-2008 第 5.4.6 条	相关场所设有应急照明、安全标志和疏散指示标志。	符合
6	对毒物泄漏可能造成重大事故的设备, 应有应急防护措施。	GB/T12801-2008 第 6.4.2 条	设有空气呼吸器、急救药品箱、防毒面罩等。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
7	气瓶附件设置齐全、设防倒设施。	GB/T 34525-2017 第 8.1.1 条、第 8.2.4 条	脱盐水及空压机站内发现 维修钢瓶，无防倾倒措施。	不符合
8	设置在建筑内的锅炉、柴油发电机，其燃料供给管道应符合下列规定： 1. 在进入建筑物前和设备间内的管道上均应设置自动和手动切断阀； 2. 储油间的油箱应密闭且应设置通向室外的通气管，油箱的下部应设置防止油品流散的设施。	GB50016-2014 (2018 版) 第 5.4.15 条	柴油发电机设置在建筑物内，油箱设置通气管；油箱的下部设置防止油品流散的设施。	符合

小结：本单元不符合项为：

- (1) 裂解炉未按要求设置防烫伤隔热措施；
- (2) 气体探测系统未采用 UPS 供电；
- (3) 原料进装置区域管线缺少标识；
- (4) 脱盐水及空压机站内发现维修钢瓶，无防倾倒措施。

F3.2 外部安全防护距离

F3.2.1 依据

依据为《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）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等标准、规范。

F3.2.2 确定流程

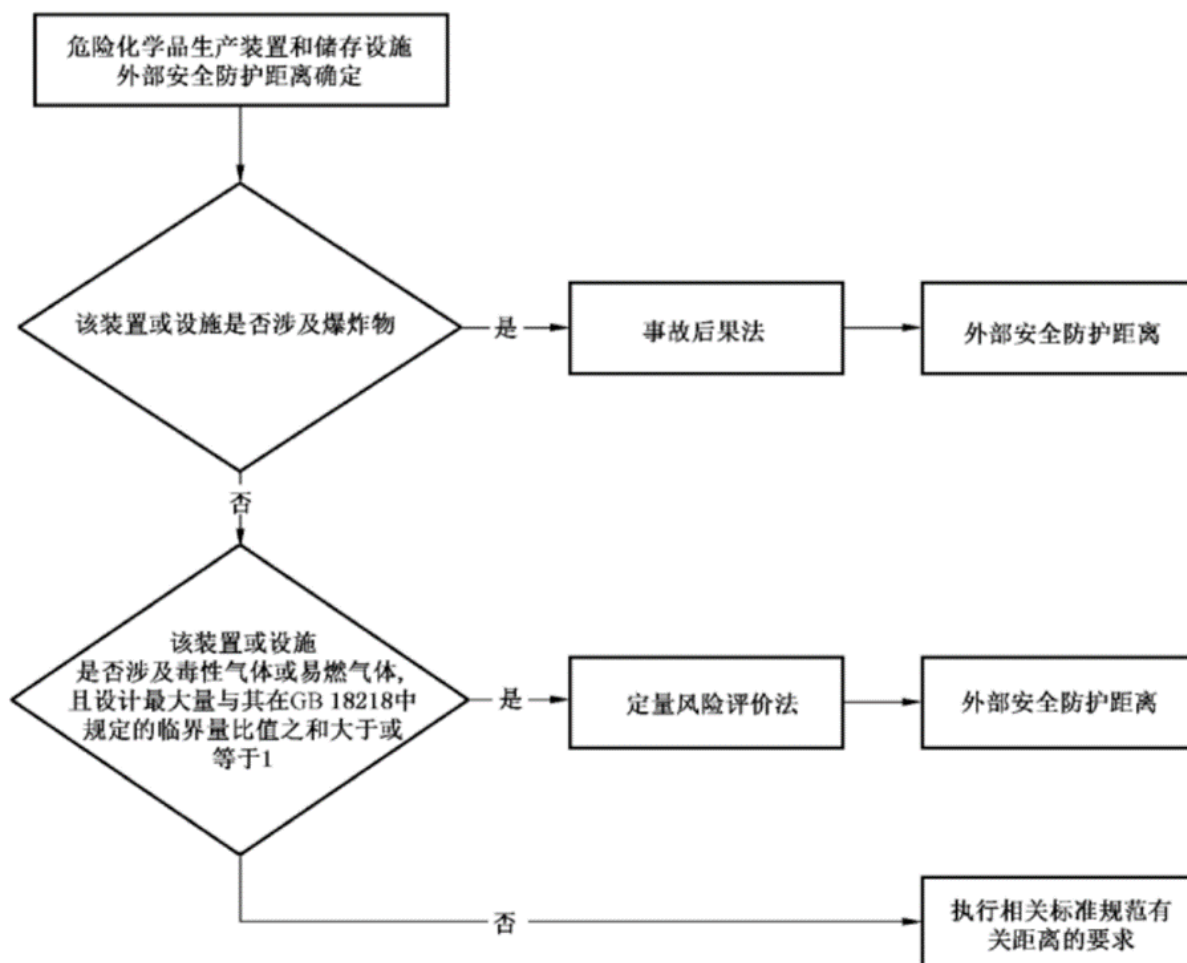
营口久源实业有限公司危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4.2 条、第 4.3 条和第 4.4 条的规定：

①涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离；

②涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评估方法确定外部安全防护距离；

③前两条规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

具体流程图如下：



F3.2.3 确定说明

该企业生产装置和储存设施均不涉及易燃气体和爆炸物，涉及的二氧化硫设计最大量与其在 GB 18218 中规定的临界量比值之和小于 1。该企业危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

由表 2.1-2 可知，该企业厂区外部相邻企业设施间距情况满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的规定，该企业外部安全防护距离符合要求。

F3.3 危险度评价法

对该企业设备、设施危险度评价，评价结果见表 F3.3-1。

表 F3.3-1 危险度分数取值表

序号	装置名称	主要设备名称	主要物料	分数					总分	危险度等级
				介质	温度	压力	容积	操作		
1	废硫酸制硫酸生产线	废酸地下槽	硫酸	10	0	0	2	2	14	II
		裂解炉	天然气、硫酸	10	5	0	0	2	17	I
		填料塔	硫酸	10	0	0	0	2	12	II
		干吸塔	硫酸	10	0	0	0	2	12	II
		冷却塔	硫酸	10	0	0	0	2	12	II
		地下酸槽	硫酸	10	0	0	0	2	12	II
		转化器	硫酸	10	2	0	0	2	14	II
		各类换热器	硫酸	10	0	0	0	2	12	II
2	储罐区	硫酸储罐	硫酸	10	10	0	0	2	22	I

说明：

1、表中，相关设备的温度、压力及容积等情况见表 2.2.3-1 及工艺流程；

2、储存物料及其储存量见表 2.2.4-1。

从上表分析可知，该企业各个作业场所中最大的危险等级可作为总的固有危险度，属于 I 级高度危险等级。

F3.4 事故后果模拟法

本次分析过程所用事故后果模拟方法为：有毒有害物质在大气中扩散模型。

选取净化工段涉及的二氧化硫作为分析对象。事故后果模拟计算过程如下：

事故源名称：净化工段

物质名称：二氧化硫

类型：点源

排放速率 $Q[\text{Kg/s}]$ ：1

废气温度 $T_s[^\circ\text{C}]$ ：25

排放持续时间 $[\text{min}]$ ：10

排气量 $Q_v[\text{m}^3/\text{s}]$ ：0

泄漏源高度 $H[\text{m}]$ ：3

排放口直径 $D[\text{m}]$ ：0.5

地面特征：工业区或城区

预测时间（按时刻预测 $[\text{min}]$ ）：5, 10

预测点方案：相对于污染源的下风向坐标

环境温度 $T_a[^\circ\text{C}]$ ：16

大气压力 $P_a[\text{Pa}]$ ：101325

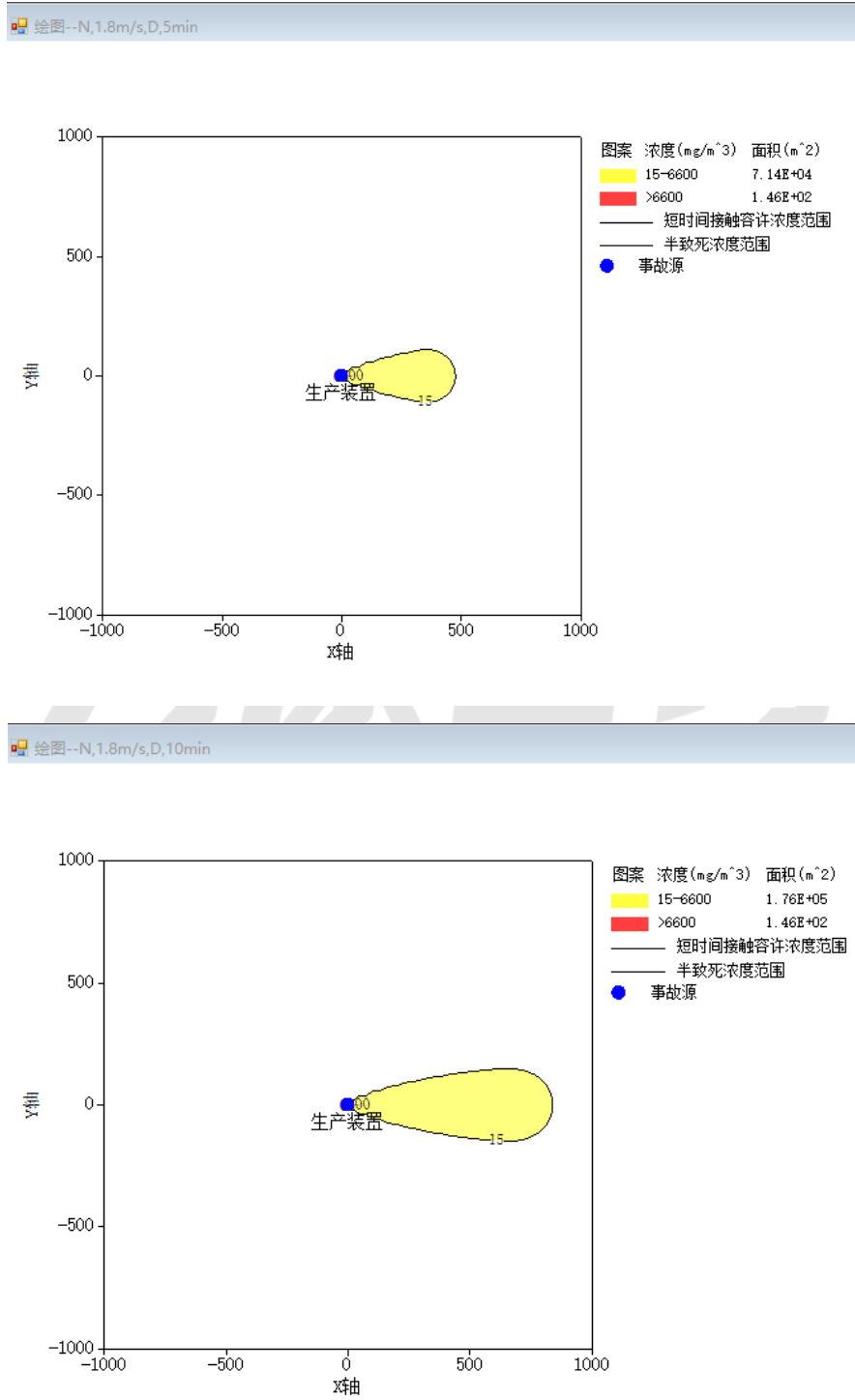
取样时间 $[\text{h}]$ ：1.0

通过软件计算结果：

（1）预测结果概述

序号	风速[m/s]	预测时刻[min]	半致死浓度范围[m]	短时间容许接触范围[m]
1	1.8	5	43.9	474.3
2	1.8	10	43.9	839.8

(2) 事故模拟图



附件 4 人员资格统计表

F4.1 主要负责人和安全管理人員

主要负责人、安全管理人员已取得安全生产知识和管理能力考核合格证，证件见附件。

F4.2 特种作业人员

该企业涉及特种作业人员，包括电工证、焊接与热切割作业证及化工自动化控制仪表作业证。证件见附件。

该企业涉及特种设备作业人员，包括司炉工等。证件见附件。



附件 5 法定检验、检测汇总

F5.1 特种设备

该企业锅炉检测报告，见附件。

F5.2 安全阀

安全阀校验报告，见附件。

F5.3 压力表

压力表检测报告，见附件。

F5.4 气体检测报警器

气体检测报警器检测报告，见附件。

F5.5 防雷装置检测

防雷装置检测报告，见附件。



附件 6 企业提供资料目录

- 营业执照
- 土地使用手续
- 消防验收证明文件
- 危险化学品安全生产许可证
- 危险化学品登记证书
- 生产安全事故应急预案备案登记表
- 安全管理机构和专职安全管理人员任命文件
- 主要负责人、安全生产管理人员安全考核合格证明和学历证明
- 特种作业人员资格证
- 注册安全工程师材料
- 压力表、安全阀、气体探测器检测证书
- 防雷装置检测报告
- 2023 年安全生产资金投入计划
- 工伤保险证明
- 安全生产责任险证明
- 安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程目录