

## 编制说明

大连盐化集团制溴有限公司（以下简称盐化制溴公司）现有的安全生产许可证有效期为 2025 年 9 月 4 日，生产许可范围为溴素，年产量 500t。取证周期以来企业主要负责人于 2023 年 3 月 14 日进行了变更，其他企业名称、企业地址、企业性质、生产能力、周边环境、危险化学品种类等方面均未发生变化。依据《危险化学品安全管理条例》《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的相关要求，盐化制溴公司申请许可证延期，委托大连天籁安全风险管理工作有限公司（简称天籁公司）对其进行安全现状评价。

本安全评价严格依照《危险化学品生产企业安全评价导则(试行)》（安监管危化字〔2004〕127 号）的要求进行评价。在评价的准备阶段，天籁公司根据盐化制溴公司生产规模和生产的实际情况，组织熟悉化工生产的安全评价师组成安全评价小组，评价组收集和整理了安全评价所需的技术和管理资料以及有关的法律法规和标准规范，编制了安全评价计划和评价工作程序，确定此次安全评价的范围、内容和方法等。

本安全评价报告在完成初稿之后，首先经评价小组内部审查修改，而后经安全、生产系统方面的专家进行内部评审，在认真地征询企业的意见后，对报告进行了修改和补充，再经本公司技术负责人审核批准出版。

本安全评价报告包括正文、附件、附录材料三部分，正文的内容包括被评价单位概况、安全评价范围、安全评价程序、采用的安全评价方法、危险、有害因素分析结果、定性、定量分析安全评价结果、对可能发生的危险化学品事故的预测后果、对策措施与建议、安全评价结论；附件部分为评价过程中制作的图表、评价分析记录、定量计算记录等；附录材料为企业提供的基础资料。

在本次安全评价过程中，盐化制溴公司有关部门和人员给予了大力支持和帮助，使本报告得以顺利完成，在此谨致以衷心的感谢！



## 目 录

1	安全评价内容及非常用的术语、符号和代号说明 .....	7
1.1	安全评价内容 .....	7
1.2	非常用的术语、符号和代号说明 .....	7
2	被评价单位概况 .....	10
2.1	评价单位基本情况 .....	10
2.2	被评价单位生产工艺、装置、储存设施等基本情况 .....	15
2.3	公用工程情况 .....	19
2.4	安全设施情况 .....	24
2.5	事故应急情况 .....	24
2.6	SIL 定级和验证情况 .....	28
3	安全评价范围 .....	31
4	安全评价程序及依据 .....	32
4.1	安全评价程序 .....	32
4.2	评价依据 .....	33
5	采用的安全评价方法与评价单元划分 .....	44
5.1	安全评价方法 .....	44
5.2	安全评价单元划分 .....	44
6	危险、有害因素分析结果 .....	45
6.1	主要原料、产品危险、有害因素分析 .....	45
6.2	危险、有害因素分类 .....	48
7	定性、定量分析安全评价内容的结果 .....	50

7.1	外部周边情况和所在地自然条件相互影响分析结果 .....	50
7.2	安全生产条件的分析结果 .....	54
7.3	固有危险程度分析结果 .....	66
7.4	重点监控的危险化工工艺、重点监管的危险化学品 .....	66
8	对可能发生的危险化学品事故的预测结果 .....	67
8.1	可能发生事故后果的预测、对策 .....	67
8.2	基于风险的外部安全防护距离计算结果 .....	67
9	安全对策措施与建议 .....	68
9.1	隐患及对策措施 .....	68
9.2	建议 .....	68
10	安全评价结论 .....	70
10.1	符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的各项安全生产条件 .....	70
10.2	安全评价结论 .....	75
附件 1	危险、有害因素分析过程 .....	76
附件 1.1	物料的理化特性及危险有害特性汇总表 .....	76
附件 1.2	危险、有害因素辨识过程 .....	92
附件 1.3	生产装置、设施的危险、有害因素对周边影响和所在地自然条件的影响 .....	104
附件 2	定性、定量分析过程 .....	108
附件 2.1	安全检查表 .....	108
附件 2.2	“两重点一重大”辨识 .....	141
附件 2.3	外部安全防护距离计算 .....	146

附件 3 对可能发生的危险化学品事故后果的预测过程 .....	156
附件 3.1 可能发生中毒事故后果的预测 .....	156
附件 4 评价过程中用到的图片 .....	159
附件 4.1 地理位置图 .....	159
附件 4.2 周边环境、平面布置图 .....	160
附件 4.3 工艺流程图 .....	162
附件 5 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介 .....	163
附件 5.1 安全评价方法的确定说明 .....	163
附件 5.2 安全评价方法简介 .....	164
附件 6 被评价单位提供的原始资料目录 .....	167
附件 7 法定检测、检验情况汇总 .....	169
安全评价结论汇总表 .....	175

**附录资料目录:**

- 1) 营业执照、安全生产许可证
- 2) 危险化学品登记证副本和登记明细表
- 3) 土地使用证
- 4) 企业主要负责人、安全管理人员培训合格证明
- 5) 企业主要负责人、安全管理人员等学历或职称证明
- 6) 安全管理机构成立及人员任命文件
- 7) 配备注册安全工程师证书
- 8) 特种作业、特种设备作业人员证书
- 9) 雷电防护装置检测报告
- 10) 消防设施检验报告

- 11) 压力表、安全阀、气体探测器检验、检测、检定校准文件
- 12) 特种设备检测文件
- 13) 重大危险源备案告知书
- 14) 应急预案备案登记表、修订、演练及应急资源情况
- 15) 企业安全管理制度、责任制、操作规程
- 16) SIL 定级报告及设计诊断报告
- 17) 企业为员工缴纳的工伤保险证明
- 18) 评估计算中涉及图表
- 19) 企业平面布置图
- 20) 企业受限空间管理台账
- 21) 劳保用品发放记录
- 22) 涉及腐蚀性化学品管道防喷溅措施
- 23) 机械设备维修保养记录

# 1 安全评价内容及非常用的术语、符号和代号说明

## 1.1 安全评价内容

- 1) 对危险化学品生产企业存在的和潜在的危险、有害因素的种类和危害程度进行科学分析；
- 2) 评价危险化学品生产及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和安全技术标准；
- 3) 从整体上对危险化学品生产企业已采取的安全卫生设施及安全技术指标、安全管理措施运行状况进行符合性评价；
- 4) 对未达到劳动安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

## 1.2 非常用的术语、符号和代号说明

### 1.2.1 标识说明

- 1) CAS 号：CAS 是 Chemical Abstract Service 的缩写，是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。
- 2) UN 编号：UN 是 United Nation 的缩写，是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。
- 3) 危险化学品序号：《危险化学品目录（2015 版）》（中华人民共和国应急管理部 中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部 中华人民共和国生态环境部 中华人民共和国交通运输部 中华人民共和国农业农村部 中华人民共和国国家卫生健康委员会 国家市场监督管理总局 国家铁路局 中国民用航空局 公告 2022 年第 8 号调整）中的序号。
- 4) 危险性类别：依据《国家安全生产监督管理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）中附件《危险化学品分类信息表》（2022 年对“柴油”进行了调整）。

### 1.2.2 包装与储运说明

1) 危险性类别和项别：是指根据《危险物品名表》（GB12268-2012），按危险货物具有的固有危险特性或最主要的危险特性分成的类别和项别。

2) 危险货物包装标志：是指标示危险货物危险性的图形标志。《危险货物包装标志》（GB190-2009）对危险货物制定的编号。

3) 包装类别：是根据《危险物品名表》（GB12268-2012），对需要包装的危险货物按其具有的危险程度划分的三个包装类别。

### 1.2.3 燃烧爆炸说明

1) 火灾危险性类别：是根据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）根据生产使用或产生的物质及其数量因素，储存物品的性质和储存物品中可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类。

2) 爆炸危险性类别：是根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）对危险化学品级别、组别的划分。

3) 爆炸危险区域：是根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）对爆炸性气体环境危险区域区别的划分。

### 1.2.4 毒物说明

1) 毒物危害程度分级：急性毒性按照《危险化学品目录》《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》识别是否为剧毒及急性毒性类别；慢性毒性（毒物危害程度）按照《职业性接触毒物危害程度分级》识别

2) 最高允许浓度（MAC）：是指操作人员经常停留的工作地点空气中有毒物质在长期、多次有代表性的采样测定中均不超过上限的浓度，操作人员长期接触亦不致产生现代检查方法所能发现的任何病理改变。

3) 半数致死量（LD<sub>50</sub>）：在动物急性毒性试验中，使受试动物半数死亡

的毒物剂量。

4) 半数致死浓度 ( $LC_{50}$ )：在动物急性毒性试验中，使受试动物半数死亡的毒物浓度。

## 2 被评价单位概况

### 2.1 评价单位基本情况

#### 2.1.1 企业自然概况

大连盐化集团制溴有限公司（以下简称“盐化制溴公司”）隶属大连盐化集团有限公司。大连盐化集团有限公司原为大连复州湾盐场，2009年经大连市政府同意，改建为国有独资公司，更名为大连盐化集团有限公司，始建于1848年，迄今已有170多年的历史，集团下设金诚化工有限公司和五岛化工有限公司2个盐化工厂及8个海盐分厂，主要从事海盐采选、粉洗盐、精制盐、日晒盐加工及其氯化钾、氯化镁、溴等化工产品生产。

盐化制溴公司原为大连复州湾盐场八分场，其制溴工程于2005年3月批准建设，随大连复州湾盐场改制，于2009年更名为大连盐化集团制溴有限公司。大连盐化集团制溴有限公司是生产海盐的主要分场，下设7个晒盐班、一个溴素生产车间。

盐化制溴公司位于瓦房店市泡崖乡，属法人独资的有限责任公司，法定代表人为唐洪文，公司注册资本10万元人民币。该公司生产能力500t/a溴。

企业现有职工27人，其中技术人员4人，安全管理人员2人。公司设置有生产工艺部、安技科、设备管理部、物资供应部、产品销售部等。生产实行三班倒，每班7人。

#### 2.1.2 评价周期内变更情况

盐化制溴公司自上周期（2022年9月）取证以来，周期内企业主要负责人、安全管理人员发生变化，安全管理规章制度、应急预案进行了修订，其他未发生变更，具体见下表。

表 2-1 评价周期内变更、变化情况表

序号	类别	描述	结论
1	事故情况	盐化制溴公司自上周期（2022 年 9 月）取证以来，运行平稳，未发生重大安全生产伤亡事故。	-
2	企业名称、隶属关系、注册地址、作业场所	企业名称：大连盐化集团制溴有限公司 隶属关系：隶属于大连盐化集团 注册地址：辽宁省瓦房店市泡崖乡 作业场所：辽宁省瓦房店市泡崖乡	未发生变更或变化
3	企业周边环境	评价周期内，企业南、北及西侧均为盐池；东南侧为大连德泰港华燃气股份有限公司（以下简称“港华燃气”）的 LNG 站；外围至少 3 公里范围内无居民区和其他企业。	未发生变更或变化
4	新改扩建项目情况	自上周期（2022 年 9 月）取证以来，企业未进行新改扩建。	无新改扩建项目
5	生产许可品种及产量	企业生产能力 500t/a 溴素，评价周期内未进行变更，本次申报危险化学品安全生产许可品种及产量，与上周期相比均未发生变化。	未发生变更或变化
6	危险化学品登记品种	企业登记危险化学品品种为氯（原料）、溴（产品），评价周期内未进行变更。	未发生变更或变化
7	工艺技术及原辅料	自上周期（2022 年 9 月）取证以来，企业工艺技术、工艺参数未发生变化，原辅料未改变。	未发生变更或变化
8	设备设施	自上周期（2022 年 9 月）取证以来，企业未进行重要设备设施变更；企业制定有《机械设备管理制度》《生产设施管理制度》《设备防腐蚀管理制度》等，按照制度要求，定期对设备设施进行维护，设备设施状态良好；近期厂内重要设备设施检修时间是 2024 年 12 月，计划下一次检修时间是 2025 年 12 月。特种设备均经有相应资质的单位检测检验合格，检测检验均在有效期内，详见报告 2.2.3 节特种设备表 2-6。	未发生变更或变化，定期维护保养及检测检验，状态良好
9	安全设施	企业安全设施分为预防事故设施、控制事故设施及减少与消除事故影响设施，均已投用，设备设施依法依规进行了检测检验，状态良好，详见本报告 2.4 节。	未发生变更或变化，定期维护保养及检测检验，状态良好
10	主要负责人	评价周期内，企业主要负责人于 2023 年 3 月 14 日变更，新法定代表人为唐洪文。于 2023 年 4 月，在生产许可证上做了变更。	主要负责人变更
11	安全管理人员	评价周期内，企业安全管理人员于 2025 年 7 月 1 日变更，新安全管理人员为高守志，已培训合格并取得安全管理人员资格。详见附录“4）企业主要负责人和安全管理人员培训合格证明”。	安全管理人员变化
12	特种作业人员、特种设备操作人员	评价周期内，企业特种作业人员、特种设备操作人员均培训合格，取得相应资质证，资质证均在有效期内，详见本报告附件 2.1.4 节“附表 2-10”。	人员培训合格，证书有效
13	员工培训	评价周期内，企业变更主要负责人唐洪文和安全生产管理人员高守志初次安全培训时间满足不得少于 48 学时要求，每年再培训时间满足不得少于 16 学时要求；本周期内企业对新员工王文轩等安全培训时间满足	培训满足要求

序号	类别	描述	结论
		不少于 72 学时的要求； 对岗位作业人员每年再培训的时间满足不少于 20 学时要求。	
14	制度修编	企业于 2025 年 1 月对安全生产责任制和安全管理制 度进行了全面修订。	已修订
15	应急预案修 订	企业于 2024 年 1 月对生产安全综合应急预案进行了 修订	已修订

### 2.1.3 地理位置、周边环境

#### 1) 地理位置

盐化制溴公司地处瓦房店市泡崖乡，地处大连盐化集团有限公司的产业布局范围内。距城八（城子坦-八叉沟）线省级公路约 15 公里，距瓦谢（瓦房店-谢屯）线县级公路约 10 公里。地理位置见下图。



图 2-1 盐化制溴公司地理位置图

#### 2) 周边环境

盐化制溴公司南、北及西侧均为盐池；东南侧为大连德泰港华燃气股份有限公司（以下简称“港华燃气”）的 LNG 站。

港华燃气 LNG 站内建有一个规格为 60m<sup>3</sup> 的 LNG 储罐，储罐距离盐化制溴公司办公楼 50m；该 LNG 站用于给盐化制溴公司燃气锅炉供气，以生产蒸汽。

盐化制溴公司与外界相通的是第八制盐场场区内道路，外围至少 3 公里范围内无居民区和其他企业。

周边环境见图 2-2。



图 2-2 盐化制溴公司周边环境图

#### 2.1.4 平面布置

略

### 2.1.5 建（构）筑物情况

略

## 2.2 被评价单位生产工艺、装置、储存设施等基本情况

### 2.2.1 生产工艺

略

### 2.2.2 原料介绍

略

### 2.2.3 产品介绍

略

### 2.2.3 生产、储存设施简介

#### 1) 主要生产、存储设施

盐化制溴公司生产、存储设备见表 2-5。

表 2-5 主要生产、存储设备一览表  
略

企业制定有《机械设备管理制度》《设备防腐蚀管理制度》等，按照制度要求，定期对设备设施进行维护，设备设施状态良好；近期厂内重要设备设施检修时间是 2024 年 12 月，计划下一次检修时间是 2025 年 12 月。

为了有效防止电气设备腐蚀，盐化制溴公司对泵、风机等电气设备表面涂有防腐漆，电缆外部有绝缘保护套覆盖，能有效防止电气设备腐蚀。

## 2) 特种设备

盐化制溴公司溴生产涉及的特种设备有氯气缓冲罐、分汽缸、叉车、蒸汽锅炉、压力管道，情况见表 2-6。另外，盐化制溴公司还使用氯气钢瓶，氯气钢瓶归属为供气单位，由供气单位负责检验。

表 2-6 特种设备一览表  
略

盐化制溴公司特种设备均经过具有相应资质的单位定期检验检测合格，具体见下表：

表 2-7 特种设备检测检验一览表（台账）  
略

## 2.3 公用工程情况

### 2.3.1 给排水

#### (1) 水源

给水水源依托大连盐化集团有限公司的自有水井，数量 1 座，出水量  $67\text{m}^3/\text{h}$ ，供水管径 DN100，水质、水压、水量能满足厂区生活、生产补充用水和消防用水要求。

#### (2) 排水

排水采取清污分流制。溴素冷却用水循环使用；设备冷却水、冲洗地面水等，需集中排至晒盐池，故生产废水不外排。厂区生活污水（生化处理后）、雨水排水采用合流制，出水水质达标后排出厂区。

发生事故时，厂区内泄漏的物料  $20\text{m}^3$ 、消防废水  $162\text{m}^3$  和雨水  $50\text{m}^3$ ，全部由事故水收集系统收集后贮存于上卤池，上卤池预留  $250\text{m}^3$  容积用于存放事故水。检测水质合格的情况下排至晒盐池，不合格时委托外协有资质的单位处理。

### 2.3.2 供用电

#### (1) 供电电源及负荷

略

#### (2) 照明

生产车间灯具采用高效节能型灯具，光源采用金属卤化物灯，控制室等照明部位采用节能型荧光灯。厂区路灯采用钠灯。

各车间主出入口、库房、配电室、控制室等设置蓄电池式应急照明灯、应急疏散指示照明，蓄电池容量可保障应急时间为 90min。

#### (3) 爆炸危险区域划分和防爆电气

根据《大连盐化集团制溴有限公司 500 吨溴素改建项目安全设计诊断报告》（2024 年 大连化工设计院），本项目无爆炸危险区域。

#### （4）防雷与接地

硫磺给料室、硫磺库按照二级防雷设防，采用装设在建筑物上的接闪带成网状作为接闪器。接闪带沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并在整个屋面组成不大于  $10\text{m}\times 10\text{m}$  的网格，接闪带设在屋檐外表面的垂直面上以及屋面上。所有接闪带可靠焊接成电气通路。

对于燃硫炉，混凝土框架支撑的炉体，在炉体的加强板（筋）类附件上焊接接地连接件，引下线采用沿柱明敷的金属导体或直径不小于  $10\text{mm}$  的柱内主钢筋，每台炉子至少设两个接地点，且接地点间距不大于  $18\text{m}$ ，炉子上的金属构件均与炉子的框架做等电位接地。

对于塔区内安装在混凝土框架内、顶部高出框架的钢制塔体，其壁厚大于或等于  $4\text{mm}$  时，以塔体本身作为接闪器，安装在塔顶和外侧上部突出的放空管以及管口外空间，均处于接闪器的保护范围内。塔体作为接闪器时，接地点不少于 2 处，并应沿塔体周边均匀布置，引下线的间距不应大于  $18\text{m}$ 。

其他建构物按第三类防雷设防，建筑物采用装设在建筑物上的接闪带成网状作为接闪器。接闪带沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设。

对于塔区内安装在钢结构框架内、顶部高出框架的玻璃塔体，在钢结构框架顶部设置接闪杆，杆长度高出玻璃塔体  $1\text{m}$ ，接闪杆与钢结构框架可靠连接，且钢结构框架的所有钢制构件均可靠连接，钢结构框架基础与厂区接地装置可靠连接成电气通路。

溴罐区利用金属罩棚作为防雷接闪器，利用钢柱作为防雷引下线，

利用钢结构基础地梁作为自然接地体，储罐上的所有金属件、钢爬梯等主要金属设备，应就近用 $-40\times 4$ 热镀锌扁钢与自然接地体可靠连接，形成电气通路。且整个罐区的自然接地体与厂区接地装置可靠连接。

厂区低压配电室进线柜总开关处采用装设一级试验电涌保护器，各建筑物进线配电箱装设电涌保护器，作为防感应雷击及操作过电压保护。

硫磺给料室、硫磺库的入口处设置人体静电释放装置，与接地网可靠连接。低压配电系统的接地形式采用 TN-S 系统，中性线（N）与保护线（PE）自始至终是分开的，除变压器外，不允许有任何连接。电气装置的外露可导电部分均通过保护线（PE）可靠接地。

所有金属设备、基础地梁主筋、圈梁主筋、钢柱、金属平台护栏、金属管线等均可靠连接成电气通路。连接点采用焊接，焊处防腐处理。

接地利用建筑基础内钢筋和人工接地体作为接地体，接地干线采用 $-40\text{mm}\times 4\text{mm}$ 热镀锌扁钢，接地支线采用 $-25\text{mm}\times 4\text{mm}$ 热镀锌扁钢。采用 $-25\text{mm}\times 4\text{mm}$ 热镀锌扁钢（需静电接地设备）或 BV 导线敷设。工作接地、安全接地和防雷、防静电接地系统连成一体，构成等电位联结的接地网。防雷、防静电接地电阻不大于  $4\ \Omega$ 。

### 2.3.3 消防系统

盐化制溴公司于 2016 年增设消防给水设施，包括 1 座容积为  $200\text{m}^3$  的消防水罐、一座消防水泵房内设置消防泵 2 台，一用一备， $Q=15\text{L/s}$ ， $P=0.4\text{MPa}$ ，配电机  $P=11\text{kW}$ ；及稳压及控制系统一套。

各单体面积均未超过  $300\text{m}^2$ ，不设置室内消火栓，室外消防给水主管管径为 DN100，在厂区周围形成环状管网，厂区设置 5 个

SA100/65-1.6 型室外地下式消火栓，消火栓保护半径 150m，间距不超过 100m。室外消火栓消防水量 15L/s。厂区总消防水量 15L/s，火灾持续时间按 3h 计，一次火灾消防水量为 162m<sup>3</sup>。

厂区配备 30m 长的消防水带 3 根和消防水枪 2 支。另外根据《建筑灭火器配置设计规范》的要求，按照各建筑物的耐火等级、类别及体积的不同分别设置和配备不同规格和数量的手提式灭火器。

### 2.3.4 供暖、通风

溴生产车间冬季不生产，未设置供暖设施。

厂区内厂房及库房等均采用自然通风为主。其中氯气瓶库、硫磺给料室和硫磺库分别设置事故通风机，换气次数均不小于 12 次/h。平时室内可采用自然通风与机械通风相结合的方式，保证室内有足够的通风量。平时通风与事故通风系统合用。

### 2.3.5 供气

#### (1) 蒸汽

溴生产车间使用的蒸汽由厂内锅炉房提供，锅炉房设有 1 台燃气蒸汽锅炉，额定出力为 2t/h，额定温度为 194℃，额定工作压力为 0.9Mpa。

自来水先进入软化水罐，通过软化水罐中的软化树脂，对自来水中的钙进行软化，锅炉在正常运行时候，通过化验人员定时跟踪化验水质，如发现锅炉水中的钙、氯出现超标现象，用化学品草酸进行中和处理。

#### (2) 压缩空气及仪表气

厂区北侧的空压机房内设有空压机组。压缩空气用于仪表送风。

### (3) 燃气

厂内燃气锅炉及食堂用燃气为天然气，由厂区东南侧港华燃气LNG站供应。

#### **2.3.6 自控系统**

略

#### **2.3.7 分析化验**

厂区办公楼内设有化验室，分析化验负责生产装置的产品、原料、排放物及生产过程中的各种物料及参数的生产控制分析和质量检验。

#### **2.3.8 维修**

在厂区内设置机修车间，负责全厂的机、电、仪维修。

## 2.4 安全设施情况

盐化制溴公司安全设施按照《安全设施目录》的要求，分为预防事故设施、控制事故设施及减少与消除事故影响设施，分别见下表。

表 2-10 主要安全设施一览表  
略

1) 企业已对安全阀、可燃/有毒气体报警检测、消防系统、防雷系统等安全设施进行检测、检验，近期检测结果合格，且在有效期内；

2) 企业定期对联锁控制系统、事故紧急处理系统等安全设备设施进行调试、维护保养，目前状态良好，全部投用；

3) 企业对灭火器、劳保用品等定期更新；

4) 制定有劳保用品管理制度，劳保用品定期发放（发放记录见附录 20），特种劳动保护用品具有合格证及检验报告。进入配氯间时，操作人员每人配一套防毒面具。

5) 企业建设有防人员聚集系统，作业人员作业过程中配备人员定位卡，正常生产期间，同一时间进入氯气瓶库及配氯室的人员不超过 3 人，否则，人员定位系统将会报警，人员定位卡灯光闪烁提醒，能有效实现人员聚集风险监测预警；该系统正常投用，运行状态良好。

## 2.5 事故应急情况

### 2.5.1 事故应急预案及演练

盐化制溴公司已按照《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《生产安全综合应急预案》《危险化学品（重大危险源）事故专项应急预案》，已报大连市应急管理局备案，备案编号：210281-2022-12-21-243，

备案日期为 2022 年 12 月 21 日。

公司每年年初制定应急演练计划，并按计划组织全员进行火灾事故应急演练、危险化学品泄漏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。2025 年 3 月 5 日进行了综合应急预案和火灾爆炸专项应急预案演练。

### 2.5.2 事故应急处置措施

盐化制溴公司制定了各种类型事故的现场处置措施，包括危险化学品生产装置泄漏事故、氯气钢瓶泄漏事故、生产装置火灾事故、生活区及办公楼火灾事故、自然灾害事故、触电伤害事故、机械伤害事故、车辆伤害事故、灼烫事故、容器爆炸事故等现场应急措施。

### 2.5.3 应急器材

盐化制溴公司现有消防给水设施，包括 1 座容积为 200m<sup>3</sup> 的消防水罐、一座消防水泵房（内设置消防泵 2 台，一用一备，Q=15L/s，P=0.4MPa，配电机 P=11kW，稳压及控制系统一套）。

各单体面积均未超过 300m<sup>2</sup>，不设置室内消火栓，室外消防给水管管径为 DN100，在厂区周围形成环状管网，厂区设置 5 个 SA100/65-1.6 型室外地下式消火栓，消火栓保护半径 150m，间距不超过 100m。室外消火栓消防水量 15L/s。厂区总消防水量 15L/s，火灾持续时间按 3h 计，一次火灾消防水量为 162m<sup>3</sup>。

厂区配备 30m 长的消防水带 3 根和消防水枪 2 支。另外根据《建筑灭火器配置设计规范》的要求，按照各建筑物的耐火等级、类别及体积的不同分别设置和配备不同规格和数量的手提式灭火器。

盐化制溴公司应急物资清单如下：

表 2-11 应急物资清单

序号	名称	数量	存放位置	主要功能	负责人	联系电话
1	正压式呼吸器	5 个	物资库	安全防护	高守志	15698859051
2	重型全封闭防护服	2 套	物资库	安全防护		
3	轻型全封闭防护服	7 套	物资库	安全防护		
4	防毒面具	9 个	物资库	安全防护		
5	气体检测仪	7 支		安全防护		
6	手电筒	8 把	物资库	应急照明		
7	对讲机	6 台	物资库	现场指挥		
8	医药急救箱	1 个	物资库	医疗救护		
9	消防水带	90m	消防泵房	消防		
10	消防水枪	2 支	消防泵房	消防		
11	橡胶或乙烯材料回收桶	9 个	物资库	泄漏处置		
12	干粉灭火器	38 个	厂区	消防		
13	消火栓	6 个	厂区	消防		
14	洗眼器、喷淋装置	7 套	物资库	安全防护		
15	隔离警示带	7 盘	物资库	警戒隔离		
16	各类警示牌	1 套	物资库	警戒隔离		
17	氯气捕消器	2 个	液氯库、 配氯室	洗消		

盐化制溴公司依托长兴岛公安消防大队三堂中队的气防站，距该公司 15 公里，约 30 分钟车程。

同时厂区配电室值班室内设置气防组，常备应急防护器材设置情况见下表。

表 2-12 气防组应急防护器材一览表

序号	名称	规格型号	数量
1	正压式空气呼吸器	-	5 具 配备备用钢瓶4个
2	防化服	重型	2 套
3	防化服	轻型	7 套
4	堵漏工具	-	1 套
5	医药箱	-	1 具
6	专用扳手	-	1 把
7	活动扳手	12 "	1 把
8	手锤	0.5 磅	1 把
9	克丝钳	-	1 把
10	哈夫节	-	2 个
11	橡胶带	-	5 条
12	弯管	-	1 根
13	铅丝	-	2 卷
14	密封带	-	1 盘
15	铁箍	-	2 个
16	防毒面具	-	1 具/每人
17	大靴	-	2 双
18	扼钳	-	1 把
19	铁 丝	-	20m
20	竹签、木塞、铅塞、橡皮塞	-	20 个

## 2.6 SIL 定级和验证情况

2022年3月，大连盐化集团制溴有限公司委托大连市化工设计院对溴素装置的安全完整性等级（SIL）进行了评估，《大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告》评估结果显示：该装置 SIF 回路共计 7 个，均为 SIL a 等级，可不设置 SIS 系统，联锁可由过程控制系统（DCS）来实现。

SIL 定级工作表如下。

项目名称		大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告								SIF 回路编号		SIF01			
保护设备		V-101			触发机构		PIAS-101			执行机构		PV-101			
关键危害场景	初始事件描述	初始事件频率	后果	后果严重性	后果严重性对应可接受风险	初始风险削减类型	初始风险削减概率	未削减事件频率	IPLType	IPL 描述	IPLPFD	削减后事件频率	LOPA 差距	SIL 要求	SIL 等级
V-101 超压损坏，氯气泄漏，可能导致人员受伤、中毒及财产损失	V-101 超压损坏，氯气泄漏	0.1	可能导致人员受伤、中毒及财产损失	4	1.00E-05	1.使用率	1	0.1	本质安全设计			1.00E-04	1.00E-01	0	SIL a
						2.点火概率			BPCS						
						3.人员概率			关键报警和人员响应						
						4.致死概率			物理保护	安全阀 SV-101	0.01				
									释放后保护措施						
									其他安全措施	有毒气体报警	0.1				

项目名称		大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告								SIF 回路编号		SIF02			
保护设备		V-113			触发机构		PIAS-103			执行机构		PV-103			
关键危害场景	初始事件描述	初始事件频率	后果	后果严重性	后果严重性对应可接受风险	初始风险削减类型	初始风险削减概率	未削减事件频率	IPLType	IPL 描述	IPLPFD	削减后事件频率	LOPA 差距	SIL 要求	SIL 等级
V-113 超压损坏，氯气泄漏，可能导致人员受伤、中毒及财产损失	V-113 超压损坏，氯气泄漏	0.1	可能导致人员受伤、中毒及财产损失	4	1.00E-05	1.使用率	1	0.1	本质安全设计			1.00E-04	1.00E-01	0	SIL a
						2.点火概率			BPCS						
						3.人员概率			关键报警和人员响应						
						4.致死概率			物理保护	安全阀 SV-102	0.01				
									释放后保护措施						
									其他安全措施	有毒气体报警	0.1				

大连盐化集团制溴有限公司安全评价报告

项目名称	大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告										SIF 回路编号			SIF03		
保护设备	V-126A				触发机构			LIAS-202			执行机构			XV-202		
关键危害场景	初始事件描述	初始事件频率	后果	后果严重性	后果严重性对应可接受风险	初始风险削减类型	初始风险削减概率	未削减事件频率	IPLType	IPL描述	IPLPFD	削减后事件频率	LOPA差距	SIL要求	SIL等级	
V-126A 溴储罐液位过高, 可能导致溴泄漏, 污染环境、腐蚀损坏设备, 接触可燃物可能引起燃烧, 甚至爆炸, 造成人员伤亡, 财产损失	V-126A 液位过高, 溴泄漏	0.1	可能导致人员受伤、中毒及财产损失	5	1.00E-06	1.使用率	1	0.1	本质安全设计	可溢流至 V-110	0.1	1.00E-05	1.00E-01	0	SIL a	
						2.点火概率			BPCS							
						3.人员概率			关键报警和人员响应							
						4.致死概率			物理保护	设置围堰, 容积充足	0.01					
									释放后保护措施							
									其他安全措施	有毒气体报警	0.1					

项目名称	大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告										SIF 回路编号			SIF04		
保护设备	V-126B				触发机构			LIAS-203			执行机构			XV-203		
关键危害场景	初始事件描述	初始事件频率	后果	后果严重性	后果严重性对应可接受风险	初始风险削减类型	初始风险削减概率	未削减事件频率	IPLType	IPL描述	IPLPFD	削减后事件频率	LOPA差距	SIL要求	SIL等级	
V-126B 溴储罐液位过高, 可能导致溴泄漏, 污染环境、腐蚀损坏设备, 接触可燃物可能引起燃烧, 甚至爆炸, 造成人员伤亡, 财产损失	V-126B 液位过高, 溴泄漏	0.1	可能导致人员受伤、中毒及财产损失	5	1.00E-06	1.使用率	1	0.1	本质安全设计	可溢流至 V-110	0.1	1.00E-05	1.00E-01	0	SIL a	
						2.点火概率			BPCS							
						3.人员概率			关键报警和人员响应							
						4.致死概率			物理保护	设置围堰, 容积充足	0.01					
									释放后保护措施							
									其他安全措施	有毒气体报警	0.1					

项目名称	大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告										SIF 回路编号			SIF05		
保护设备	V-126C				触发机构			LIAS-204			执行机构			XV-204		
关键危害场景	初始事件描述	初始事件频率	后果	后果严重性	后果严重性对应可接受风险	初始风险削减类型	初始风险削减概率	未削减事件频率	IPLType	IPL描述	IPLPFD	削减后事件频率	LOPA差距	SIL要求	SIL等级	
V-126C 溴储罐液位过高, 可能导致溴泄漏, 污染环境、腐蚀损坏设备, 接触可燃物可能引起燃烧, 甚至爆炸, 造成人员伤亡, 财产损失	V-126C 液位过高, 溴泄漏	0.1	可能导致人员受伤、中毒及财产损失	5	1.00E-06	1.使用率	1	0.1	本质安全设计	可溢流至 V-110	0.1	1.00E-05	1.00E-01	0	SIL a	
						2.点火概率			BPCS							
						3.人员概率			关键报警和人员响应							
						4.致死概率			物理保护	设置围堰, 容积充足	0.01					
									释放后保护措施							
									其他安全措施	有毒气体报警	0.1					

大连盐化集团制溴有限公司安全评价报告

项目名称	大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告										SIF 回路编号			SIF06		
保护设备	V-126D				触发机构			LIAS-205			执行机构			XV-205		
关键危害场景	初始事件描述	初始事件频率	后果	后果严重性	后果严重性对应可接受风险	初始风险削减类型	初始风险削减概率	未削减事件频率	IPLType	IPL描述	IPLPFD	削减后事件频率	LOPA差距	SIL要求	SIL等级	
V-126D 溴储罐液位过高, 可能导致溴泄漏, 污染环境、腐蚀损坏设备, 接触可燃物可能引起燃烧, 甚至爆炸, 造成人员伤亡, 财产损失	V-126D 液位过高, 溴泄漏	0.1	可能导致人员受伤、中毒及财产损失	5	1.00E-06	1.使用率	1	0.1	本质安全设计	可溢流至 V-110	0.1	1.00E-05	1.00E-01	0	SIL a	
						2.点火概率			BPCS							
						3.人员概率			关键报警和人员响应							
						4.致死概率			物理保护	设置围堰, 容积充足	0.01					
									释放后保护措施							
									其他安全措施	有毒气体报警	0.1					

项目名称	大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告										SIF 回路编号			SIF07		
保护设备	V-126E				触发机构			LIAS-206			执行机构			XV-206		
关键危害场景	初始事件描述	初始事件频率	后果	后果严重性	后果严重性对应可接受风险	初始风险削减类型	初始风险削减概率	未削减事件频率	IPLType	IPL描述	IPLPFD	削减后事件频率	LOPA差距	SIL要求	SIL等级	
V-126E 溴储罐液位过高, 可能导致溴泄漏, 污染环境、腐蚀损坏设备, 接触可燃物可能引起燃烧, 甚至爆炸, 造成人员伤亡, 财产损失	V-126E 液位过高, 溴泄漏	0.1	可能导致人员受伤、中毒及财产损失	5	1.00E-06	1.使用率	1	0.1	本质安全设计	可溢流至 V-110	0.1	1.00E-05	1.00E-01	0	SIL a	
						2.点火概率			BPCS							
						3.人员概率			关键报警和人员响应							
						4.致死概率			物理保护	设置围堰, 容积充足	0.01					
									释放后保护措施							
									其他安全措施	有毒气体报警	0.1					

### 3 安全评价范围

盐化制溴公司厂区围墙范围内（见图 2-3 红线范围内）溴素生产及配套公用工程部分的安全条件。本次安全评价的内容为：500t/年溴生产的安全条件（危险化学品登记品种氯、溴）。

包括：

- （1）与周边环境的间距及相互影响。
- （2）厂区平面布置。
- （3）生产过程涉及的工艺、危险物质的安全性。
- （4）生产的设备、装置及辅助设施（供配电系统、消防系统）

安全设施的可靠性。

- （5）安全生产条件的符合性。
- （6）安全管理状况。

凡涉及本项目的环保、厂外运输、职业卫生等问题，按照国家有关标准和规定执行，不在本评价范围之内，本报告只作一般性表述。

本次评价结论是根据评价组对该单位现场检查时的实际状况做出的，如果企业内部作业场所、外部周边环境等其他作业条件发生变化，都可能使安全状况发生改变，必须依法重新进行安全评价。

## 4 安全评价程序及依据

### 4.1 安全评价程序

危险化学品生产企业安全评价主要包括：前期准备，确定安全评价单元与评价方法，危险、有害因素辨识与分析，定性、定量评价，现场检查与评价，提出安全对策、措施与建议，形成安全评价结论，编制安全评价报告。安全评价程序如图 4-1 所示。

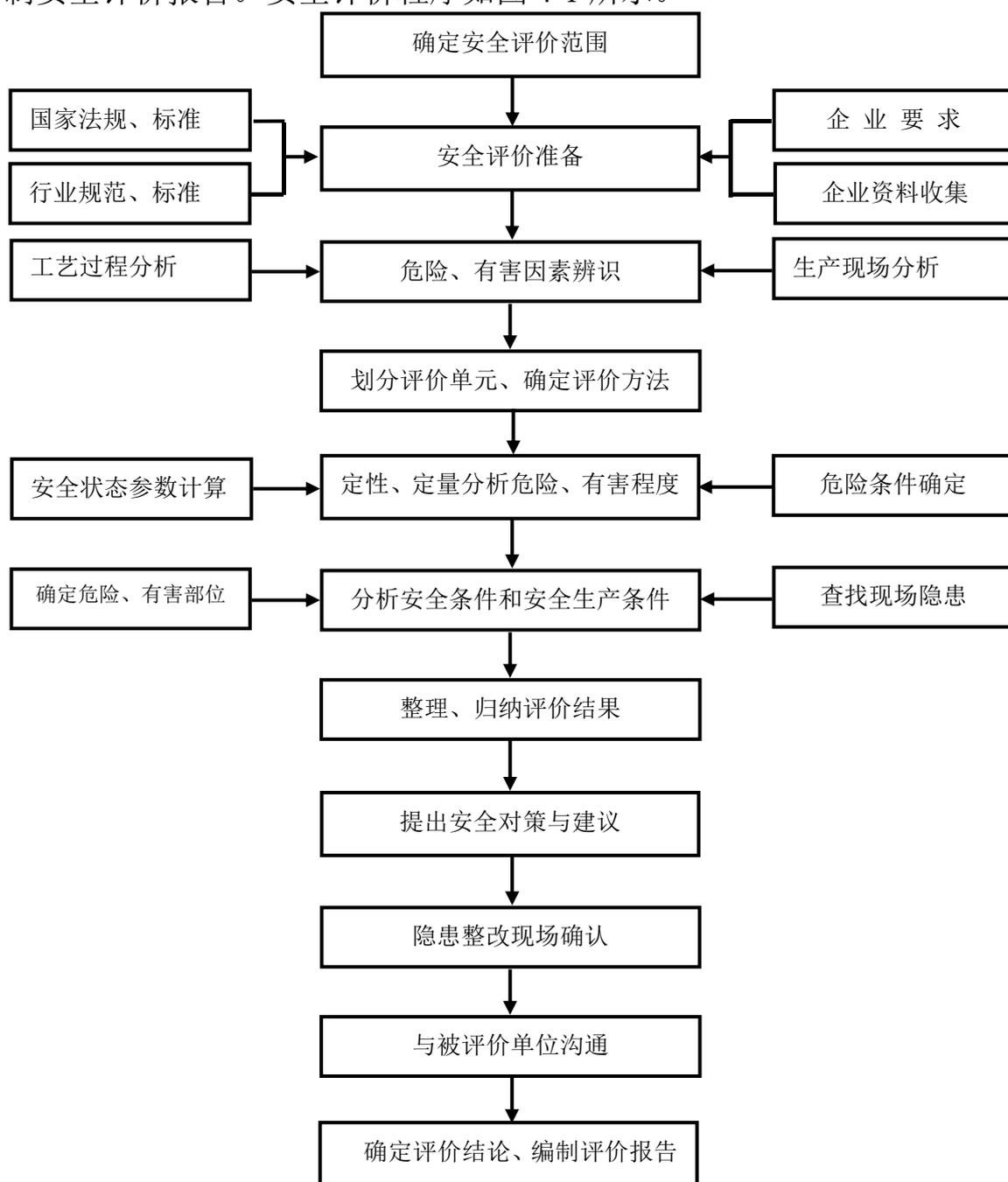


图 4-1 生产企业安全评价程序框图

## 4.2 评价依据

### 4.2.1 评价依据的法律法规

1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号；依据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》主席令〔2014〕第十三号修改；依据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自2021年9月1日起施行）

2) 《建设工程抗震管理条例》（国令第744号，自2021年9月1日起施行）

3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2009〕第六号，2009年5月1日起施行，〔2019〕第二十九号修改，2019年4月23日起施行；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）

4) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，根据2011年12月31日第十一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〈中华人民共和国职业病防治法〉的决定》第一次修正。根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正。根据2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会

计法》等十一部法律的决定》第三次修正；根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正)

5) 《中华人民共和国劳动法》(国家主席令〔1994〕第二十八号,根据国家主席令〔2009〕第十八号第一次修改,根据国家主席令〔2018〕第二十四号第二次修改,自 2018 年 12 月 29 日起施行)

6) 《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令〔2014〕第四号,自 2014 年 1 月 1 日起施行)

7) 《中华人民共和国防震减灾法》(国家主席令〔2009〕第七号,2009 年 5 月 1 日起施行)

8) 《中华人民共和国气象法》(国家主席令〔2000〕第十四号,自 2000 年 1 月 1 日起施行;根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正 根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国保险法〉等五部法律的决定》第二次修正 根据 2016 年 11 月 7 日《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈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)

9) 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令〔2007〕第六十九号,自 2007 年 11 月 1 日起施行;2024 年 6 月 28 日,十四届全国人大常委会第十次会议完成修订,自 2024 年 11 月 1 日起施行)

10) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号,2011 年

12月1日起施行；依据《国务院关于修改部分行政法规的决定》中华人民共和国国务院令 第645号修订，自2013年12月7日起施行）

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

12) 《工伤保险条例》(国务院令 第586号，自2011年1月1日起施行)

13) 《生产安全事故应急条例》(国务院令 第708号，自2019年4月1日起施行)

14) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年7月19日发布）

15) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令 第264号 2012年2月1日施行；根据《关于废止和修改部分省政府规章的决定》(辽宁省人民政府令 第286号)进行修订；根据《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》（辽宁省人民政府令 第311号）第二次修订，2017年11月16日起实施；根据《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》（辽宁省人民政府令 第341号）进行修改，自2021年4月28日起施行）

16) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令 第180号，2005年4月1日起施行）

17) 《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，自2012年3月1日起施行；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

十五次会议修订通过，自 2022 年 11 月 9 日起施行)

18) 《大连市安全生产监督管理规定》(大连市人民政府令第 107 号，自 2010 年 6 月 1 日起施行)

19) 《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公告第 64 号，自 2017 年 3 月 1 日起施行；2025 年 5 月 28 日，辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议修订)

20) 《危险化学品目录(2015 版)》(中华人民共和国应急管理部 中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部 中华人民共和国生态环境部 中华人民共和国交通运输部 中华人民共和国农业农村部 中华人民共和国国家卫生健康委员会 国家市场监督管理总局 国家铁路局 中国民用航空局 公告 2022 年第 8 号调整)

21) 《国家安全生产监督管理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，2022 年对“柴油”进行调整)

22) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 40 号，根据《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行)

23) 《易制爆危险化学品目录(2017 年版)》(中华人民共和国公安部公告，二〇一七年五月十七日)

24) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令〔2005〕445 号公布，〔2014〕653 号第一次修改，〔2016〕666 号第二次修改，根据国务

院令〔2018〕703号第三次修改，2018年9月18日起施行）

25) 《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120号）

26) 《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〕41号公布，〔2015〕79号第一次修正、〔2017〕89号第二次修正，自2017年3月6日起施行）

27) 《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〕186号）

28) 《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）

29) 《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）

30) 《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）

31) 《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）

32) 《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第88号，自2016年7月1日起施行；根据《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》修订，自2019年9月1日起施行)

33) 《关于三起化工事故暴露安全生产许可问题的通报》(安监总局管三〔2017〕86号)

34) 《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》(安监总管三〔2017〕121号)

35) 《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第30号,〔2013〕63号第一次修正,〔2015〕80号第二次修正,自2015年7月1日实施)

36) 《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第44号,2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号修订,2015年7月1日实施)

37) 《国家质量监督检验检疫总局关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》(国家质量监督检验检疫总局令第140号)

38) 《关于公布〈特种设备作业人员作业种类与项目目录〉的公告》(国家质量监督检验检疫总局2011年第95号)

39) 《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》(国家质量监督检验检疫总局2014年第114号)

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

41) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录

（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）

42) 《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2014〕116 号，2014 年 11 月 13 日实施）

43) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）

44) 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）

45) 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）

46) 《关于修订〈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）

47) 《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）

48) 《大连市安全生产条例》（大连市第十二届人民代表大会常务委员会公告第七号，自 2017 年 7 月 1 日起施行）

49) 《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〕70 号)

50) 《关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总局安健〔2018〕3 号)

#### 4.2.2 评价依据的标准规范

- 1) 《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》 GB 12358-2024
- 2) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 GB 17681-2024
- 3) 《消防应急照明和疏散指示系统》 GB 17945-2024
- 4) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2023
- 5) 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023
- 6) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 7) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
- 8) 《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
- 9) 《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
- 10) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- 11) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB 36894-2018
- 12) 《用电安全导则》 GB/T13869-2017
- 13) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T13955-2017
- 14) 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》 GBT 34525-2017
- 15) 《氯气职业危害防护导则》 GBZT 275-2016
- 16) 《废氯气处理处置规范》 GB/T31856-2015

- 17) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 18) 《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014
- 19) 《化学品生产单位特殊作业安全规范》 GB30871-2014
- 20) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 21) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- 22) 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
- 23) 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2012
- 24) 《危险货物品名表》 GB12268-2012
- 25) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 26) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- 27) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 28) 《建筑抗震设计规范（2016版）》 GB50011-2010
- 29) 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ 230-2010
- 30) 《危险货物包装标志》 GB190-2009
- 31) 《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009
- 32) 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》  
GB4053.1-2009
- 33) 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》  
GB4053.2-2009
- 34) 《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
- 35) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009

- 36) 《危险货物运输包装类别划分方法》 GB/T15098-2008
- 37) 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008
- 38) 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
- 39) 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
- 40) 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 41) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
- 42) 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
- 43) 《安全色》 GB2893-2008
- 44) 《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006
- 45) 《城镇燃气设计规范（2020版）》 GB50028-2006
- 46) 《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
- 47) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分 物理因素》  
GBZ2.2-2007
- 48) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》  
GB7231-2003
- 49) 《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ158-2003
- 50) 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008年版）
- 51) 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
- 52) 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA1511-2018)
- 53) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016
- 54) 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014

- 55) 《液氯生产安全技术规范》HG/T 30025-2018
- 56) 《液氯泄漏的处理处置方法》HG/T 4684-2014
- 57) 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
- 58) 《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990
- 59) 《固体工业硫磺储存输送设计规范》SH/T 3175-2013
- 60) 《化工企业劳动防护用品选用及配备》AQ/T 3048-2013
- 61) 《氯气捕消器技术要求》AQ 3015-2008
- 62) 《液氯使用安全技术要求》AQ3014-2008
- 63) 《安全评价通则》AQ8001-2007
- 64) 《盐化工业劳动安全技术规程》QB 2170-1995

#### **4.2.3 其他依据**

- 1) 盐化制溴公司与大连天籁安全风险管理工作技术有限公司签订的安全技术咨询合同
- 2) 《危险化学品安全技术全书（第三版）》化学工业出版社
- 3) 盐化制溴公司提供的相关资料，包括证件、设备设施检测报告、台账；人员培训证书及台账等

## 5 采用的安全评价方法与评价单元划分

### 5.1 安全评价方法

本次安全评价采用的评价方法有：

- 1) 安全检查表法。
- 2) 事故后果模拟分析法。

### 5.2 安全评价单元划分

本评价按照装置工艺功能并结合生产设备布置的相对独立性划分原则进行划分。

- 1) 周边环境及平面布置单元：包括厂区周边情况、总平面布置。
- 2) 生产装置和储存设施单元：包括生产过程涉及的工艺、设备及储存设施。
- 3) 公用工程和辅助设施单元：包括供配电、消防设施等。
- 4) 安全管理单元：安全组织、安全管理制度编制和执行情况、安全教育、安全检查、事故管理等情况。

## 6 危险、有害因素分析结果

### 6.1 主要原料、产品危险、有害因素分析

盐化制溴公司溴生产过程涉及物料有原料卤水、氯、硫酸(92.5%)、硫磺、氢氧化钠；密闭生产工艺系统中产生的中间产物二氧化硫、少量盐酸和氢溴酸；产品溴素。蒸汽锅炉使用燃料为天然气。

依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整）辨识，盐化制溴公司溴生产过程中涉及的危险化学品有氯、硫磺、硫酸、溴和氢氧化钠、二氧化硫、氢溴酸、盐酸、天然气，其中氯为剧毒化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》，盐酸、硫酸、溴为第三类易制毒化学品。

依据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》，氯、二氧化硫为重点监管的危险化学品。

依据《易制爆化学品目录（2017年版）》，硫磺为易制爆化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号），经辨识，氯为特别管控危险化学品。

依据《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》识别危险性类别；依据《建筑设计防火规范》辨识火灾危险类别；各危险化学品主要特征参数见表6-1。其他理化特性信息等详见附件表1-1至附件表1-9。

表 6-1 原辅料、产品、燃料的主要特性参数

序号	名称	危险化学品项目 目录序号	CAS 号	危险性类别	爆炸极限 (%)	火灾 危险 类别
1	氯	1381	7782-50-5	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	无意义	乙
2	硫酸	1302	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	无意义	戊
3	硫磺 (2-5mm 片块状)	1290	7704-34-9	易燃固体,类别 2	上限: 1400mg/m <sup>3</sup> 下限: 35mg/m <sup>3</sup>	丙
4	二氧化 硫	639	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	无意义	戊
5	氢溴酸	1665	10035-10-6	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)	无意义	戊
6	氢氧化 钠	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	无意义	戊
7	盐酸	2507	7647-01-0	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	无意义	戊
8	溴素	2361	7726-95-6	急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1	无意义	乙
9	天然气	2123	8006-14-2	易燃气体,类别 1 加压气体	5%~15%	甲

注：1、目录中序号指《危险化学品目录（2015版）》中的序号。

2、表中标记“\*”的类别，是指在有充分依据的条件下，该化学品可以采用更严格的类别。例如，序号 498“1,3-二氯-2-丙醇”，分类为“急性毒性-经口,类别 3\*”，如果有充分依据，可分类为更严格的“急性毒性-经口,类别 2”。

盐化制溴公司溴生产过程中原料和产品主要具有腐蚀性和毒性，一旦泄漏人员接触可导致人员灼烫伤害，中毒和窒息伤害。

### 1) 中毒和窒息危险

盐化制溴公司溴生产过程中原料氯为剧毒化学品，吸入高浓度气体可致死。氯气具有强烈的刺激性，轻度接触者会有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷等症状。

中间产物二氧化硫轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。

产品溴对皮肤、黏膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。吸入较低浓度，很快发生眼和呼吸道黏膜的刺激症状，并有头痛、眩晕、全身无力、胸部发紧、干咳、恶心和呕吐等症状；吸入高浓度时有剧咳、呼吸困难、哮喘。严重时可发生窒息、肺炎、肺水肿。

### 2) 灼烫危险

(1)氯：眼睛接触氯可引起急性结膜炎，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。

(2)溴：皮肤接触高浓度溴蒸气或液态溴可造成严重灼伤。

(3)氢氧化钠溶液：皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。

(4)盐酸：误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。

(5)硫酸：对皮肤、黏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。

(6)二氧化硫：对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。

(7)氢溴酸：可引起皮肤、黏膜的刺激或灼伤。

## 6.2 危险、有害因素分类

盐化制溴公司生产中涉及的危险、有害因素包含中毒和窒息、火灾、容器爆炸、锅炉爆炸、机械伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、车辆伤害、淹溺、触电、毒物、高温、噪声、粉尘。

作业场所危险因素包括设备安装间距不足、安全通道不畅、采光因素不良、作业场所环境不良、防护用具不当、安全标志及安全色不符合规定、腐蚀等。

管理上的危险因素包括没有制定相应的规章制度、无操作规程或操作规程不健全，违章作业和麻痹大意，领导盲目指挥、违章指挥，劳动纪律松散而未及时发现生产过程出现的事故隐患，职工未经安全技术和生产技术培训不足等。

作业场所和管理上的危险因素可能增加生产中各类事故发生频率。盐化制溴公司生产中涉及的危险、有害因素分布情况见表6-2

表 6-2 危险、有害因素分布表

序号	危险部位	危险因素											有害因素				
		火灾	容器爆炸	锅炉爆炸	机械伤害	高处坠落	物体打击	灼烫	车辆伤害	淹溺	触电	中毒和窒息	起重伤害	毒物	噪声	高温	粉尘
1.	上卤池									●							

序号	危险部位	危险因素											有害因素				
		火灾	容器爆炸	锅炉爆炸	机械伤害	高处坠落	物体打击	灼烫	车辆伤害	淹溺	触电	中毒和窒息	起重伤害	毒物	噪声	高温	粉尘
2.	氯气瓶库	●	●		●		●	●	●			●	●	●			
3.	配电室	●			●		●				●						
4.	硫磺给料室	●			●			●		●	●			●			●
5.	硫磺燃烧炉											●		●		●	
6.	硫磺库	●			●		●				●						●
7.	完成液池								●								
8.	溴罐区				●	●	●	●	●								
9.	新吹出塔机组				●	●	●								●		
10.	蒸馏塔				●	●	●	●				●		●		●	
11.	办公楼	●									●						
12.	配氯室	●	●		●		●	●	●		●	●	●				
13.	空压站、备件库、 操作间/控制室、消防水泵房		●		●		●				●	●			●		
14.	提取车间	●			●	●	●	●			●	●					
15.	锅炉房	●		●	●										●	●	

注：有●符号表示岗位存在该种危险或有害因素。

## 7 定性、定量分析安全评价内容的结果

本章对制溴有限公司外部周边情况和所在地自然条件相互影响分析结果、安全条件和安全生产条件的分析结果、固有危险程度分析结果进行描述，分析过程详见附件2。

### 7.1 外部周边情况和所在地自然条件相互影响分析结果

#### 7.1.1 生产装置、设施的危险、有害因素对周边的影响结果

制溴有限公司溴素生产涉及的危险化学品液氯、溴素、硫磺等，可能发生的危险化学品事故以氯气、溴素泄漏的危险较大。

##### 1) 氯气泄漏

采用毒物泄漏扩散模型对事故后果预测，1t液氯钢瓶在氯气瓶库或配氯室破裂后，会以气体状态扩散。考虑收集系统的削减作用后，经对事故后果预测，在理想状态下：

下风向中毒影响最远距离（m）：812.00

下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：162.40

如泄漏应急处理不能做到及时、有效，可扩散至相邻作业场所，导致作业人员死亡或重症。

当发生泄漏事故时，风速对扩散半径有较大影响，主要是扩散半径非理想状态，扩散半径将向下风向加大。如果贮存液氯钢瓶是同时泄漏，则扩散半径会加大。计算过程见附件3.1。



图 7-1 氯瓶库事故后果模拟图（风向为北风时）

通过个人风险计算，基于风险的外部防护距离最远为274.14m，会对周边晒盐池及盐池相连的道路产生影响。计算过程详见附件2.3。

## 2) 液溴泄漏

由于液溴在常温、常压下为液体，溴储罐中液溴一旦泄漏会直接流入应急罐中，不会在地面形成液池而大量蒸发。根据文献资料，液溴在20℃，静风条件下，蒸发通量约为 $4.71\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，30吨液溴从DN50的出口管路流到30吨（ $10\text{m}^3$ ）应急罐所需时间约900s，液溴向应急罐溢流过程中蒸发量远小于1kg。

采用毒物泄漏扩散模型对事故后果预测，保守计算，假设事故状态下1kg液溴在事故发生时蒸发到空气中，以气体状态扩散。经对事故后果预测，在理想状态下：

下风向中毒影响最远距离（m）：530.00

下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：106.00

如泄漏应急处理不能做到及时、有效，可扩散至相邻作业场所，导致作业人员死亡或重症。

当发生泄漏事故时，风速对扩散半径有较大影响，主要是扩散半径非理想状态，扩散半径将向下风向加大。如果贮存液溴储罐是同时泄漏，则扩散半径会加大。计算过程见附件3.1。

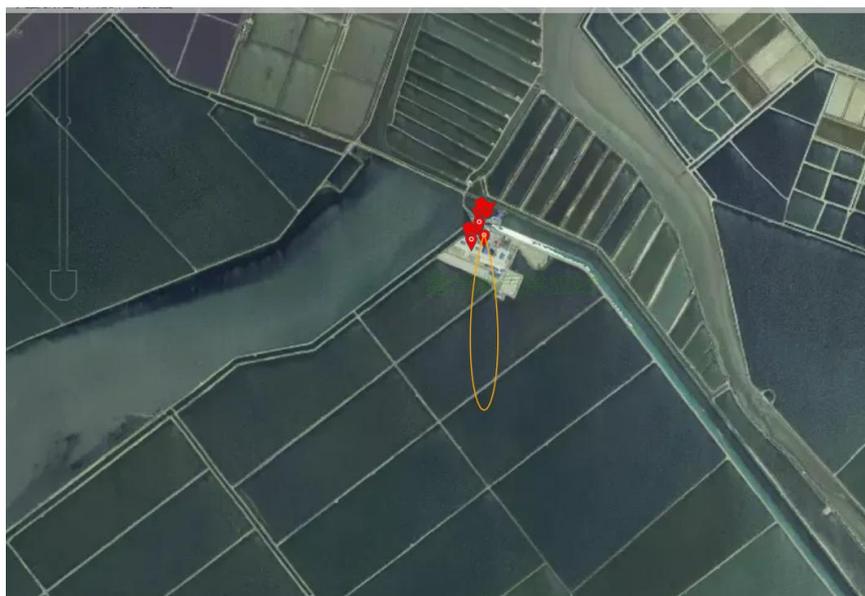


图 7-2 液溴泄漏事故后果模拟图（风向为北风时）

通过计算，基于风险的外部防护距离最远为308.15m，会对周边晒盐池及盐池相连的道路产生影响。计算过程详见附件2.3。

### 7.1.2 周边对生产装置、设施的影响结果

盐化制溴公司位于瓦房店市泡崖乡八分场盐场，厂区北侧、西侧、东侧均为盐池，周围除港华燃气供应站（无人值守）外，3km范围内无居民区及其他企业，故周边对生产设施无不良影响。

厂区东南侧的港华燃气供应站，若站内LNG储罐中孔破裂发生火

灾、爆炸事故，对厂区无影响；若发生灾难性破裂，发生火灾、爆炸事故，可能会影响厂区正常生产。

### 7.1.3 自然条件对生产装置、设施的影响结果

可能对溴生产车间产生影响的自然条件包括高低温、雷击、降水（洪灾）、降雪（雪载荷）、风、地震等。由于溴生产集中在每年3月底至10月期间，故低温、降雪不会造成生产安全影响；高温、降水对生产的安全影响不大；雷击、风、地震可导致生产安全事故，如导致建筑坍塌、物料泄漏引发人员中毒等事故，但通过采取安全措施可有效降低和消除其影响，使风险受控。

## 7.2 安全生产条件的分析结果

### 7.2.1 安全生产条件的分析

#### 1) 管理层安全生产条件分析结果

##### (1) 安全生产管理能力

盐化制溴公司的主要负责人唐洪文毕业于大连工业大学，所学专业为化学工程与工艺。

专职安全员高守志毕业于天津科技大学，所学专业为海洋化学。

专职安全员王涵已取得应急管理部下发的注册安全工程师证书，注册类别为化工安全。

盐化制溴公司的负责人和安全管理人員均多年从事管理工作并具有一定的化工安全知识和安全管理能力。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》的相关要求。

该公司主要负责人和安全生产管理人员参加了“危险化学品生产单位安全资格培训”，主要负责人唐洪文，安全生产管理人员高守志已参加培训并经考试合格，取得主要负责人和安全生产管理人员证。安全管理人员培训情况见附件表 2-9。

##### (2) 安全生产责任制

企业制定了公司法人、安全管理、设备管理、生产工艺、物资供应、产品销售、主管会计等各部门及部门科长、车间班长、工人等各级、各部门安全生产责任制。并于 2025 年 1 月对安全责任制进行了全面修订，修订后的安全生产责任制明确部门、岗位各自的安全职责、安全义务、安全要求和安全权力，做到职责清晰、责任清楚，充分体

现安全生产人人有责、有岗有责、“一岗双责”的安全要求。

表 7-1 安全生产责任制清单

序号	名称	序号	名称
1	安全生产责任制（公司经理法人）	13	安全生产责任制（司水工）
2	安全生产责任制（生产副经理）	14	安全生产责任制（电焊工）
3	安全生产责任制（安全管理人员）	15	安全生产责任制（维修电工）
4	安全生产责任制（设备管理员）	16	安全生产责任制（运行电工）
5	安全生产责任制（生产工艺员）	17	安全生产责任制（化验员）
6	安全生产责任制（物资供应）	18	安全生产责任制（保管员）
7	安全生产责任制（产品销售）	19	安全生产责任制（门卫）
8	安全生产责任制（主管会计）	20	安全生产责任制（勤杂）
9	安全生产责任制（出纳员）	21	安全生产责任制（司塔内操工）
10	安全生产责任制（班组长）	22	安全生产责任制（配氯工）
11	安全生产责任制（员工）	23	安全生产责任制（燃硫工）
12	安全生产责任制（司炉工）	24	安全生产责任制（放溴工）

### （3）安全技术操作规程

盐化制溴公司针对各岗位特点制定的安全技术操作规程具有可操作性，并根据生产实际情况，适时修订，持续改进。最新版的安全技术操作规程于2025年1月修订，安全操作规程明细见下表。

表 7-2 安全操作规程清单

序号	名称	序号	名称
1	员工通用安全规则	6	化验技术操作规程
2	配氯安全工艺操作规程	7	溴素包装、存放、运输安全注意事项
3	配酸工艺操作规程	8	化验室安全技术操作规程
4	燃硫工艺操作规程	9	锅炉安全技术操作规程
5	蒸馏、提取工艺操作规程	10	

#### (4) 安全生产管理制度

盐化制溴公司从安全第一、预防为主的方针为出发点，根据国家安全生产法律法规、标准、制度等有关规定，制定了59项安全管理制度，这些制度、规定做到了内容具体、详尽、完善，结合实际，程序合理。安全教育坚持经常化，安全检查坚持制度化。对安全投入、隐患排查、安全设施、危险化学品、重大危险源管理方面均做了具体规定，对进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业分别建立制度，提出具体的安全要求。这些制度于2025年1月进行了全面修订，对公司生产经营过程中安全管理起到了保证作用。满足《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条要求。

表 7-3 安全生产管理制度清单

序号	名称	序号	名称
1	安全生产例会管理制度	30	设备检维修管理制度
2	安全生产会议管理制度	31	设备检修管理制度

序号	名称	序号	名称
3	安全投入保障制度	32	动土作业安全管理制度
4	安全生产奖惩制度	33	危险化学品安全管理制度
5	安全培训教育制度	34	职业健康安全与环保检查管理制度
6	领导干部安全值班制度	35	职业健康监护档案管理制度
7	领导干部带班制度	36	劳动防护用品管理制度
8	特种作业人员管理制度	37	劳动防护用品（具）和保健品发放管理制度
9	安全生产检查制度	38	承包商管理制度
10	安全生产定期检查制度	39	安全管理制度及操作规程定期修订制度
11	隐患定期排查制度	40	“三同时”管理制度
12	隐患排查治理制度	41	安全生产责任制度
13	重大危险源评估和安全管理制度	42	安全生产责任考核制度
14	变更管理制度	43	安全生产责任制定期考核制度
15	应急管理制度	44	安全生产责任制定期考核制度
16	事故管理制度	45	安全生产责任制培训制度
17	防泄漏管理制度	46	安全生产责任制跟踪调查制度
18	防火、防爆管理制度	47	安全承诺公告研判机制
19	防尘、防毒管理制度	48	高温作业安全管理制度
20	工艺管理制度	49	工艺管理制度
21	设备管理制度	50	锅炉安全管理制度
22	仪器仪表管理制度	51	供应商管理制度
23	公用工程安全管理制度	52	合格供应商管理办法
24	动火作业安全管理制度	53	交接班管理制度
25	吊装作业安全管理制度	54	剧毒化学品安全管理制度
26	断路作业安全管理制度	55	监视和测量设备管理制度
27	高处作业安全管理制度	56	机修车间安全管理制度

序号	名称	序号	名称
28	盲板抽堵作业安全管理制度	57	机动车进出厂管理规定
29	受限空间作业安全管理制度	58	机动车辆进入生产装置区、罐区安全管理规定
		59	设备防腐蚀管理制度

#### (5) 安全生产管理机构

盐化制溴公司已成立安全部，安全部部长为公司主要负责人唐洪文。副部长高守志负责公司日常安全生产监督管理，成员有王涵、侯开路、吕晓升、王文轩、闫忠魁、孙秀峰、陶亚蛟、邢同兵；高守志、王涵为专职安全员。

#### (6) 特种作业人员培训

盐化制溴公司从事特种作业及特种设备操作的人员有：化工自动化控制仪表操作4人、氯气工艺作业4人、防爆电气1人、低压电工2人、高压电工1人、熔化焊接与热切割作业2人、高处作业2人、司炉工3人，均经过有资质部门的专业培训，并取得相应的资格证书，持证汇总信息见附件表2-10，证书情况见附录资料。

#### (7) 安全培训

2022年至2025年盐化制溴公司共有新员工7人，公司对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。新入厂员工施行三级安全培训教育制度，培训学时不少于72学时，经培训考核合格后上岗。持续在岗的员工，每年接受再培训的时间不少于20学时。培训有培训计划、培训记录，培训试卷等，所有教育记录均存入个人教育档案。盐化制溴公司对从业人员的安全教育和培训考核符合《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第3号）的相关要求。

#### (8) 安全生产投入情况

盐化制溴公司重视安全资金的投入，在每年年初制定安全工作计

划，筹措安全资金，按照国家《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，每年足额提取安全生产费用并规范使用，满足安全生产的需要。2022年至2024年安全生产费用提取及使用情况见附件表2-12。

盐化制溴公司的安全生产费用主要用于以下七个方面：完善、改造和维护安全防护设施设备支出；配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出；安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出；配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；安全生产宣传、教育、培训支出；安全设施及特种设备检测检验支出；其他与安全生产直接相关的支出。

盐化制溴公司根据生产的特点，凡有可能泄漏易燃、易爆场所，对有可能泄漏有毒气体的场所，均设有毒气体报警仪；对操作人员进行职业健康检查等。

盐化制溴公司每年都对厂内的消防器材进行维护、更换，为作业人员提供适合操作的合格防护用品，组织人员参加安全培训。

#### （9）安全检查情况

盐化制溴公司制定了安全生产检查制度和安全生产例会管理制度，在日常生产中，组织综合性安全检查、专业性安全检查及经常性的巡检，企业为保证安全生产顺利进行，在对有关设备的操作进行集中监测和适当控制的同时，加强巡检、定检，做好各项记录。

作业人员在正常生产期间，两小时巡检一次，重大危险源每一小时巡检一次，检查人员2人，厂区设有人员定位系统，可实现人员聚集风险监测预警。

该公司建立危险品特殊作业安全管理制度（包括动火安全作业票、进入受限空间作业票、盲板抽堵安全作业票等），危险化学品安全管理制度、安全生产检查制度等，安全管理制度执行良好。能够按照各项安全管理制度进行定期检查，对各项隐患及时进行整改。

## （10）应急管理

### ① 应急预案

盐化制溴公司高度重视突发事件的应急管理工作，定期修订应急预案，最近一次新修订的《生产安全综合应急预案》《危险化学品（重大危险源）事故专项应急预案》，已报大连市应急管理局备案，备案编号：210281-2022-12-21-243，备案日期为2022年12月21日。

### ② 应急演练及应急器材

盐化制溴公司设有兼职的应急救援队伍，有快速的反应机制和较强的应急处置能力。公司结合实际建立有应急救援组织机构，主要由应急救援指挥部、现场救援指挥部、各救援小组等组成，预案明确规定了各级人员的救援职责。公司配备了必要的应急救援器材、设备设施，并由专人管理，详见附录14。按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》标准，盐化制溴公司属于第三类危险化学品单位，应急器材配备符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的第6条作业场所配备要求。

盐化制溴公司定期组织员工进行预案演练，综合预案演练每年一次，专项及现场处置方案每半年演练一次，每次演练前制定演练方案，进行安全培训。演练后有演练记录和演练效果评估，并根据评估结果开展预案修订工作。每年预案演练两到三次，包含综合、专项和现场处置方案，见附件表2-11；演练有演练计划、演练评估、演练记录，详见附件资料。

## 2) 生产层安全生产条件分析结果

### （1）外部条件

盐化制溴公司位于瓦房店市泡崖乡，为依法设立企业。符合国家《产业结构调整指导目录（2024年本）》和大连市政府的产业规划和布局。

经辨识与评估，盐化制溴公司大溴罐区、氯气瓶库分别构成危险

化学品四级、三级重大危险源，于2025年3月31日上报大连市应急管理局进行了备案（备案文件见附录13）。

盐化制溴公司周边除港华燃气供应站（无人值守）外，3km范围内无其他企业和居民生活区，外部环境符合生产要求。与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离符合相关标准的要求，详见附件表2-6。

## （2）内部安全生产条件

### ① 分析安全生产责任制的落实情况

企业制定了各级、各部门安全生产责任制，公司能够定期对各级、各部门的安全生产责任制的执行情况进行检查、考核，对发现的问题能够按照风险管理控制程序，及时进行处理或申报，制定切实有效的安全隐患整改计划，各个岗位和人员均能够按照安全生产责任制的要求能够落实相应的责任。

### ② 分析安全生产管理制度的执行情况

盐化制溴公司根据公司生产特点，建立了相对完善的各项安全管理制度。公司主要负责人能够定期对公司的安全管理状况进行分析、指导。公司制定了有关安全生产的管理制度、规定，在该公司的生产运营中，各项安全生产管理制度能够得到较好的执行。

在本评价的现场检查中，对盐化制溴公司生产车间及作业场所的工艺纪律、劳动纪律、操作纪律、现场作业等方面的管理制度执行情况进行了检查各项安全管理制度均能够得到有效落实。

### ③ 分析岗位操作安全规程（安全操作法）和作业安全规程的执行情况

盐化制溴公司针对各岗位特点制定的安全技术操作规程具有可操作性，安全技术操作规程详见本报告表7-2。

在本评价现场检查中，生产岗位的作业人员能够严格执行各项操作规程，没有发现违章作业现象，操作规程的执行情况良好。

④ 分析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

盐化制溴公司严格执行安全培训教育制度，依据国家、地方及行业规定和岗位需要，制定适宜的安全培训教育目标和要求。公司19名特种作业及特种设备操作人员，均经过有资质部门的专业培训，并取得相应的资格证书。新入厂员工施行三级安全培训教育制度，培训学时不少于72学时，经培训考核合格后方可上岗。持续在岗的员工，每年接受再培训的时间不少于20学时。有培训计划、记录，考试卷等。

公司通过强制性安全培训、考试，保证所有员工具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗。

⑤ 分析设备、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

本评价周期内，盐化制溴公司未进行设备设施的变更，企业制定有《设备管理制度》《设备防腐蚀管理制度》等，按照制度要求，定期对设备设施进行检修、维护，设备设施状态良好；近期厂内重要设备设施检修时间是2024年12月，计划下一次检修时间是2025年12月。

盐化制溴公司特种设备均经有相应资质的单位检测检验合格，检测检验均在有效期内，详见报告2.2.3节特种设备表2-6。

盐化制溴公司法定检验、检测项目均已完成定期检测、检验，并在有效期内，具体如下：

a. 雷电防护装置检测：盐化制溴公司易燃易爆雷电防护装置经过了大连华云雷电防护工程有限公司的检测，检测结果合格，取得了《防雷装置检测报告》，有效期至2026年2月。

b. 安全阀检验：盐化制溴公司有5个安全阀，均经大连锅炉压力容器检测检验研究院有限公司检验合格，下次检验日期为2026年2月23日，结果汇总见附录表7-1。

c. 压力表检定：盐化制溴公司有32个压力表，均经大连盐化集团

有限公司计量检测室检定合格，有效期至2025年8月24日，结果汇总见附件表7-2。

d. 可燃/有毒气体报警检测：盐化制溴公司共设 18 台氯泄漏报警检测仪、4 台二氧化硫浓度检测报警仪、3 台天然气气体探测器、11 台溴素气体探测器、7 台便携式气体检漏仪，均经中检西南计量有限公司检测合格，有效期至 2026 年 2 月 26 日，结果汇总见附件表 7-3。

e. 特种设备检验：盐化制溴公司特种设备，均经相关资质单位检验合格，且在有效期内，结果汇总见附录表 7-4。

f. 消防系统检测：盐化制溴公司于 2025 年 4 月 10 日经大连信荣机电工程有限公司消防例行检验，共计检验消防给水及消火栓系统 24 项，检查结果均为“合格”，检测有效期至 2026 年 4 月 9 日。

#### ⑥ 分析生产工艺及其变更情况

盐化制溴公司不涉及危险化工工艺，本评价周期内，公司的生产工艺未发生变化。

公司制定有工艺、仪器仪表、设备等方面的安全管理规定，设有一套 DCS 控制系统，通过 DCS 控制系统可方便地对各生产单元关键设备运行状态参数进行实时监控，进行预警监视和操作，及时对设备进行异常情况分析、处理，出现异常工况，可以确保生产工艺过程受控。

在现场检查中，没有发现随意消除报警和摘除联锁的现象。根据《氯气安全规程》、《废氯气处理处置规范》等标准、规范要求，结合企业的实际情况，编制了生产装置及储存设施单元安全检查表，对工艺技术、设备等进行检查评价，经过检查，评价组认为盐化制溴公司对生产工艺管理、控制满足相关标准规范要求。

#### ⑦ 分析生产原料、辅助材料及其变更原料、辅助材料的情况：

盐化制溴公司，溴生产中主要生产原材料为卤水、氯、硫磺、浓硫酸、氢氧化钠，除卤水外均为外购。生产过程中蒸汽锅炉以天然气为燃料，天然气由港华燃气通过管道输送。

本评价周期内，盐化制溴公司的原料、辅料、产品均未发生变化。

#### ⑧ 分析作业场所及其变更情况和法定监测、监控情况

本评价周期内，盐化制溴公司的作业场所未发生变更。

盐化制溴公司溴生产过程中涉及溴、氯、硫、氢氧化钠溶液等，为此，公司在相关作业场所附近设置安全告知牌，针对不同的工作环境有毒物质的危害性，生产过程采取密闭式作业方式尽可能避免作业人员接触；在氯气瓶库、配氯室、大溴罐区等可能发生有毒气体泄漏的作业场所安装了有毒气体探测器；为职工提供各种防护用品如工作服、工作鞋、防护手套、防护目镜、防毒面具等劳动防护用品，配氯间操作人员每人配一套防毒面具；通过以上措施，以最大限度保证员工在各作业场所的安全性。

公司在进行动火、临时用电等特殊作业时，都能按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》的相关要求，进行作业，严格执行作业票作业审查、审批等手续，有效保证特殊作业场所的安全性。

公司建立了危险化学品重大危险源的管理与监控体系，装置内设置有有毒气体报警器。对重大危险源安全设施和安全监测监控系统定期由相关检测部门进行检测、检验，并定期维护保养。硫磺库采用封闭式，库房入口安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置。

厂区设置监控系统，在氯气库、配氯室、硫磺给料室、提取车间、溴罐区、吹出塔区等场所内设置监控摄像机。

#### ⑨ 分析职业危害防护设施的设置及其变更设施的检修、维护和法定检验、检测情况

各厂房采用自然通风和事故状态下机械通风相结合的方式，来降低作业场所中危险有害因素的浓度，减轻对作业人员的影响。

盐化制溴公司在可能发生可燃及有毒气泄漏的场所设置了相应的气体探测器，包括氯气探测器 18 台、二氧化硫气体探测器 4 台、天然气气体探测器 3 台、溴素气体探测器 11 台；配氯室、提取车间、

氯气瓶库有毒气体探测器与事故风机联锁，当泄漏量达到预报警时，发生报警并启动氯气瓶库风机系统，将泄漏的氯气经风机回收至氯气吸收塔。气体探测器均经有资质的单位定期检测合格。

⑩ 分析从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况

公司为作业人员配备了劳动防护用品，如工作服、防毒口罩、工作鞋、胶手套、防护眼镜等，均在有效期内。符合《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》的相关要求。

⑪ 分析重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

盐化制溴公司进行了危险化学品重大危险源进行了辨识与评估，其大溴罐区、氯气瓶库分别构成危险化学品四级、三级重大危险源，于2025年3月31日上报大连市应急管理局进行了备案。

公司建立了危险化学品重大危险源的管理与监控体系，装置内设置有有毒气体报警器。对重大危险源安全设施和安全监测监控系统定期由相关检测部门进行检测、检验，并定期维护保养。

⑫ 分析事故应急救援情况。

本评价周期内，盐化制溴公司未发生安全生产事故。

### 7.2.2 评价过程中发现的问题

经对照《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）》，盐化制溴公司不存在重大生产安全事故隐患。详见附件表2-13。现场检查过程中发现1项安全隐患：2#氯气缓冲罐下方有毒气体检测报警器被油漆喷涂，外观不清晰。上述隐患已整改完毕，详见本报告9.1节。

### 7.3 固有危险程度分析结果

该公司主要存储、使用的剧毒品是液氯，液氯在该公司内的最大储存量为 20 吨；硫磺最大储存量为 100t；硫酸最大储量为 30t；产品溴的最大储存量为 150t。

盐化制溴公司主要危险目标为提取车间、氯气瓶库、配氯间、硫磺库和溴罐区。

### 7.4 重点监控的危险化工工艺、重点监管的危险化学品

1) 依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《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》，盐化制溴公司不存在重点监管的危险化工工艺。

2) 依据《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，盐化制溴公司涉及的重点监管的危险化学品为原料氯、中间产物二氧化硫。

3) 根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》对该公司涉及的危险化学品进行辨识，经辨识盐化制溴公司氯气瓶库构成三级危险化学品重大危险源；溴罐区构成四级危险化学品重大危险源；辨识过程见附件 2.2.1。

## 8 对可能发生的危险化学品事故的预测结果

盐化制溴公司涉及的危险物质有氯、硫磺、硫酸、溴等，可能发生的危险化学品事故以氯气泄漏的危险较大。

### 8.1 可能发生事故后果的预测、对策

盐化制溴公司液氯的储量为 20t（1t 钢瓶 20 个），液溴储罐的最大储量为 150t（30t 储罐 5 个），如果发生泄漏，会形成有毒气体扩散。经对事故后果模拟测算，在理想状态下，一个钢瓶泄漏后发生氯扩散，下风向中毒危害距离为 812m；一个液溴储罐泄漏，发生液溴蒸发扩散，保守计算，下风向中毒危害距离为 530m。

如泄漏应急处理不能做到及时、有效，可扩散至相邻作业场所，导致作业人员死亡或重症。当发生泄漏事故时，风速对扩散半径有较大影响，主要是扩散半径非理想状态，扩散半径将向下风向加大。如果贮存液氯钢瓶是同时泄漏，则扩散半径会加大。计算过程见附件 3.1。

### 8.2 基于风险的外部安全防护距离计算结果

按照《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 的要求，采用定量风险计算法对盐化制溴公司进行外部安全距离计算。按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894-2018 的个人风险和社会风险，模拟氯泄漏扩散进行计算，模拟结果为：个人风险，社会风险处于可接受区间内。

## 9 安全对策措施与建议

### 9.1 隐患及对策措施

评价组通过对盐化制溴公司安全管理和现场安全状况进行检查，经对照《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）》，盐化制溴公司未发现重大生产安全事故隐患。发现 1 项一般安全隐患，针对该隐患提出相应的对策措施见下表。

表 9-1 隐患及对策措施汇总表

序号	隐患内容	整改对策措施建议
1	2#氯气缓冲罐下方有毒气体检测报警器被油漆喷涂，外观不清晰。	清理或更换 2#氯气缓冲罐下方有毒气体检测报警器，使其表面光洁平整，保证其正常使用。

### 9.2 建议

1) 定期开展各类设施、设备及安全附件的检查、检验、检测，特别是氯气缓冲罐、分汽缸、液氯钢瓶、蒸汽管道等压力容器及其附件，确保安全设施的有效性，避免因仪表设备、设施功能下降和失效产生有毒气体泄漏导致中毒窒息事故。

2) 加强氯气有毒气体报警仪和事故风机、氯气吸收处理装置连锁管理，明确安全连锁摘除审批权限，对关键连锁控制仪表日常做好维护、保养，提高其运行可靠性，保证安全连锁时开关到位。

3) 加强溴素有毒气体报警仪管理；当溴素泄漏时，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。小量泄漏时，用氢氧化钠碱液中和，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低溴蒸气危害，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。

4) 溴生产车间冬季不生产，加强对冬季停产期安全管理，停产前需对装置进行全面安全检查，清理残留物料，规范暂存原料储存，避免因储存不当引发安全或环保事故；停产期间，配备专人值班巡查，严格执行带班制度，确保异常情况及时响应。

5) 公司及车间需定期对员工进行安全和工作技能教育培训，提高员工安全意识和工作技能，防止误操作、违章作业等人的不安全行为导致事故发生。

6) 制定针对性强的应急救援预案，并定期应急预案演练，不断完善预案的实用性、可操作性，提高对事故现场的应急处置能力，防止和控制事态的扩大。

7) 该公司制溴工程于 2005 年批准建设，本项目在防火间距方面采用了当初设计时使用的《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》进行设计与检查；若该公司将来拟上新改扩项目，对于新改扩部分需按最新规范对厂区总平面布置进行设计与检查。

## 10 安全评价结论

### 10.1 符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的各项安全生产条件

经对照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的各项安全生产条件的 32 项进行检查，其中 3 项为无关，其余 29 项相关项均符合要求。具体概括如下：

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
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。	公司位于瓦房店市泡崖乡，为依法设立企业。符合国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》和大连市政府的产业规划和布局。
2	危险源与《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。	公司氯气瓶库、溴罐区分别构成危险化学品重大危险源，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离符合相关标准的要求，详见附件表2-6。
3	生产企业总体布局是否符合《化工企业总图运输设计规范》《工业企业总平面设计规范》和《建筑设计防火规范》等标准的要求，石油化工企业还应符合《石油化工企业设计防火规范》的要求。	企业总体布局符合《建筑设计防火规范》《化工企业总图运输设计规范》等标准的要求；企业办公楼与港华燃气LNG储罐的距离满足《城镇燃气设计规范》第 9.2.4 条规定；详见附件 2.1.1 的评价内容。
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。	本次评价周期内企业没有新建、改建、扩建建设项目。不涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置。
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	公司没有采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。
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。	公司本评价周期内没有新开发的危险化学品生产工艺。
7	国内首次使用的化工工艺，是	公司采用的生产工艺自建厂以来即有，且与国内同类

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
	否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	产品生产工艺相同，已运行多年，不属于首次使用的危险化学品生产工艺。
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。	公司溴生产过程中使用的原料氯和中间产物二氧化硫为重点监管的危险化学品，其工艺控制采用DCS控制系统。不涉及重点监管危险化工工艺。
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。	公司不涉及危险化工工艺的大型化工装置。
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。	厂内涉及的有毒气体为氯气、二氧化硫、溴，企业依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》要求，在氯气瓶库、配氯室、余氯吸收塔、吹出塔、提取车间共设置有 18 台固定式有毒（氯）气体检测报警仪；在硫磺燃烧炉、吹出塔、吸收塔附近设置 4 台固定式二氧化硫报警器；在溴罐区附近设置 11 台溴素气体探测器。
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。	公司生产装置区域与行政生活区分开设置，设置有独立的办公区，符合国家标准或行业标准规定要求。
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。	公司各车间、库房与厂内其他建（构）筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范》标准的要求，详见附件表 2-1-（2）。
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。	公司溴生产过程中涉及溴、氯、硫、氢氧化钠溶液等，为此，公司在相关岗位附近设置安全告知牌，针对不同的工作环境有毒物质的危害性，生产过程采取密闭式作业方式尽可能避免作业人员接触。为职工提供各种防护用品如工作服、工作鞋、防护手套、防护目镜、防毒面具等劳动防护用品。制定有劳保用品管理制度，劳保用品定期发放，特种劳动保护用品具有合格证及检验报告。
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。	公司大溴罐区、氯气瓶库分别构成危险化学品四级、三级重大危险源，于2025年3月31日上报大连市应急管理局进行了备案（备案文件见附录13）。
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。	公司于2025年3月31日对其重大危险源上报大连市应急管理局进行了备案，备案有效期至2028年3月30日，备案编号：辽210200（2025）010-011（备案文件见附录13）。
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。	设有安全部，配备 2 名专职安全生产管理人员，配备符合要求。
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	企业制定了各部门及部门科长、车间班长、工人等各级、各部门安全生产责任制。并于 2025 年 1 月对安全生产责任制进行了全面修订，修订后的安全生产责任制明

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
	配。	确部门、岗位各自的安全职责、安全义务、安全要求和安全权力，做到职责清晰、责任清楚、与岗位相匹配。
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。	这些制度于2025年1月进行了全面修订，对公司生产经营过程中安全管理起到了保证作用。满足《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条要求。
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。	已针对生产特点，编制各岗位安全操作规程。
20	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。	公司主要负责人唐洪文，分管安全和专职安全生产管理人员高守志，均经培训考核合格，培训时长满足要求，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。详见附件表2-9。
21	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。	盐化制溴公司分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人均为高守志，具有一定的化工专业知识、为“海洋化学”专业硕士研究生学历。相关学历证书见附录资料。
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。	盐化制溴公司配备专职安全生产管理人员2人，其中高守志，具有“海洋化学”专业硕士研究生学历；王涵为化工安全类注册安全工程师，具体信息汇总至附件表2-9。
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。	盐化制溴公司特种作业人员均经过有资质部门的专业培训，并取得有资质部门颁发的特种操作人员资格证书。特种作业人员持证汇总信息见附件表2-10，证书情况见附件资料。
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。	2022年至2025年盐化制溴公司共有新员工7人，公司对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。新入厂员工施行三级安全培训教育制度，培训学时不少于72学时，经培训考核合格后上岗。持续在

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
		岗的员工，每年接受再培训的时间不少于20学时。培训有培训计划、培训记录，培训考试卷等，所有教育记录均存入个人教育档案。盐化制溴公司对从业人员的安全教育和培训考核符合《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第3号）的相关要求。
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需的资金投入。	盐化制溴公司建立有《安全生产费用管理制度》，每年提取安全资金，用于维护、保养设备设施；安全教育培训；应急预案演练；重大危险源评估、安全评价、标准化建设；防护用品更新改善；设备设施检测等，近3年的安全资金提取情况均按照《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）要求，详见附件表2-12安全费用提取情况汇总表。
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	盐化制溴公司为从业人员依法参加工伤保险，由上级单位大连盐化集团有限公司统一为从业人员缴纳保险费。缴纳证明详见附录资料。
27	是否依法进行危险化学品登记。	盐化制溴公司持有《危险化学品登记证》，登记证书编号为：21022300067，有效期为2023年11月3日至2026年11月2日。登记品种为溴（产品，每年产量为500吨）、氯（原料）。
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。	盐化制溴公司高度重视突发事件的应急管理工作，定期修订应急预案，最近一次新修订的《生产安全综合应急预案》《危险化学品（重大危险源）事故专项应急预案》，已报大连市应急管理局备案，备案编号：210281-2022-12-21-243，备案日期为2022年12月21日。
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。	盐化制溴公司对其可能发生的生产安全事故，按照国家有关规定编制有生产安全事故应急救援预案，并定期进行培训、修订，每年预案演练两到三次，包含综合、专项和现场处置方案，见附件表2-11。有应急救援组织和专业的应急救援人员，并配备了必要的应急救援器材、设备。
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护服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	盐化制溴公司生产过程中涉及氯，构成三级重大危险源，设立气体防护组，配备两套重型全封闭防护服。
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	盐化制溴公司每三年委托具有国家规定资质的安全评价机构对其进行安全评价，并按照安全评价的意见对存在的安全生产问题进行整改。

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
	价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	
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。	盐化制溴公司依法成立，持有瓦房店市市场监督管理局登记的营业执照。盐化制溴公司于2022年9月5日取得了辽宁省应急管理厅颁发的安全生产许可证（[辽]WH安许证字〔2022〕1149），依法从事危险化学品生产，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。

## 10.2 安全评价结论

大连盐化集团制溴有限公司在接到评价组提出的隐患整改通知后，能够按照国家相关规定和标准，认真组织整改。经评价人员现场确认，该公司对评价过程提出的安全隐患已整改完毕，符合标准规范的相关要求。安全隐患整改完成情况见报告附录。

依据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）》（安监总管三〔2017〕121号）文件的要求，对大连盐化集团制溴有限公司进行现场检查，未发现重大隐患。

大连盐化集团制溴有限公司现有的安全生产条件，符合生产溴的相关法律法规、标准、规范的规定和要求，符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》中办理危险化学品生产企业安全许可证延期的相关要求。满足办理危险化学品生产企业安全生产许可证的安全生产条件。

## 附件 1 危险、有害因素分析过程

### 附件 1.1 物料的理化特性及危险有害特性汇总表

盐化制溴公司溴生产过程涉及物料包括：原料卤水、氯、硫酸（92.5%）、硫磺、氢氧化钠；密闭生产工艺系统中产生的中间产物二氧化硫、少量盐酸和氢溴酸；产品溴素。涉及的危险化学品的理化特性和危险、有害特性见下述各表。

附件表 1-1 溴素安全技术说明书

第一部分：化学品名称		
化学品中文名称	溴	
化学品英文名称	bromine	
中文名称 2	溴素	
英文名称 2	bromine	
CAS No.	7726-95-6	
分子式	Br <sub>2</sub>	
分子量	159.82	
第二部分：成分/组成信息		
有害物成分	含量	CAS No.
溴	≥98.5%	7726-95-6
第三部分：危险性概述		
危险性类别	急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1	
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	
健康危害	对皮肤、黏膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。吸入较低浓度，很快发生眼和呼吸道黏膜的刺激症状，并有头痛、眩晕、全身无力、胸部发紧、干咳、恶心和呕吐等症状；吸入高浓度时有剧咳、呼吸困难、哮喘。严重时可发生窒息、肺炎、肺水肿。可出现中枢神经系统症状。皮肤接触高浓度溴蒸气或液态溴可造成严重灼伤。长期吸入，除黏膜刺激症状外，还伴有神经衰弱综合征。	
燃爆危险：	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	
第四部分：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。
<b>第五部分：消防措施</b>	
危险特性	强氧化剂。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。和氢、甲烷、硫磺、锑、砷、磷、钠、钾及其他金属粉末剧烈反应，甚至引起燃烧爆炸。与还原剂能发生强烈反应。能腐蚀大多数金属及有机组织。
有害燃烧产物	溴化氢。
灭火方法	喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。用雾状水赶走泄漏的液体。用氨水从远处喷射，驱散蒸气，并使之中和。但对泄漏出来的溴液不可用氨水喷射，以免引起强烈反应，放热而产生大量剧毒的溴蒸气。
<b>第六部分：泄漏应急处理</b>	
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，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：用氢氧化钠碱液中和，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低溴蒸气危害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。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。
<b>第七部分：操作处置与储存</b>	
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、碱金属、金属粉末接触。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。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温应保持在-5~25℃。保持容器密封。应与还原剂、碱金属、易（可）燃物、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
<b>第八部分：接触控制/个体防护</b>	
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> )	0.5[皮]
TLVTN	OSHA 0.1ppm,0.66mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 0.1ppm,0.66mg/m <sup>3</sup>
TLVWN	ACGIH 0.2ppm,1.3mg/m <sup>3</sup>
工程控制	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，必须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	呼吸系统防护中已做防护。
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。保持良好的卫生习惯。
<b>第九部分：理化特性</b>	
主要成分	含量：精溴 $\geq 98.5\%$ ；粗溴 $\geq 95.0\%$ 。
外观与性状	暗红褐色发烟液体，有刺鼻气味。
熔点(°C)	-7.2
沸点(°C)	59.5
相对密度(水=1)	3.6
相对蒸气密度(空气=1)	7.14
饱和蒸气压(kPa)	23.33(20°C)
溶解性	微溶于水，易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、二硫化碳、盐酸。
主要用途	用作分析试剂、氧化剂、烯烃吸收剂、溴化剂。
<b>第十部分：稳定性和反应活性</b>	
稳定性	稳定
禁配物	强还原剂、碱金属、铝、铜、易燃或可燃物。
避免接触的条件	光照。
聚合危害	不能发生
<b>第十一部分：毒理学资料</b>	
急性毒性	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 4905mg/m <sup>3</sup> , 9 分钟(小鼠吸入)
<b>第十二部分：生态学资料</b>	
其它有害作用	无资料。
<b>第十三部分：废弃处置</b>	
废弃物性质	危险废物
废弃处置方法	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。
<b>第十四部分：运输信息</b>	
危险化学品序号	2361
包装标志	腐蚀性物质
包装类别	O51

包装方法	陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与还原剂、碱金属、易燃物或可燃物、金属粉末、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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
<b>第十五部分：法规信息</b>	
法规信息	危险化学品安全管理条例(2011年2月16日国务院第591号令颁布，2011年12月1日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发423号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015版）》该物质列为危险化学品；剧毒物品分级、分类与品名编号(GA 57-93)中，该物质属第三类 B 级无机剧毒品。
<b>第十六部分：其他信息</b>	
参考文献	安全文化网 MSDS 数据库、沈联化学试剂玻璃仪器有限公司
填表时间	2025年1月6日
填表部门	大连盐化集团制溴有限公司
数据审核单位	大连盐化集团制溴有限公司安环科
修改说明	本 MSDS 按照《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》(GB/T16483-2008) 标准编制
其他信息	无
MSDS 修改日期	2025年1月6日

附件表 1-2 氯安全技术说明书

<b>第一部分：化学品名称</b>		
化学品中文名	氯	
化学品英文名	chlorine	
中文名称 2	液氯；氯气	
英文名称 2	liquid chlorine	
CAS No.	7782-50-5	
分子式	Cl <sub>2</sub>	
分子量	70.91	
<b>第二部分：成分/组成信息</b>		
有害物成分	含量	CAS No.
氯	≥99.5%	7782-50-5

<b>第三部分：危险性概述</b>	
危险性类别	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
侵入途径	皮肤接触、眼睛接触、吸入
健康危害	对眼、呼吸道黏膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，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。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，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
环境危害	对环境有严重危害，对水体可造成污染。
燃爆危险	本品助燃，高毒，具刺激性。
<b>第四部分：急救措施</b>	
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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
食入	不会通过该途径接触
<b>第五部分：消防措施</b>	
危险特性	本品不会燃烧，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。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。
有害燃烧产物	氯化氢。
灭火方法	本品不燃。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。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
<b>第六部分：泄漏应急处理</b>	
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。

	合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
<b>第七部分：操作处置与储存</b>	
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿戴面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行剧毒物品“五双”管理制度。
<b>第八部分：接触控制/个体防护</b>	
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> )	1
监测方法	甲基橙分光光度法
工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护	呼吸系统防护中已做防护。
身体防护	穿戴面罩式胶布防毒衣。
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。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
<b>第九部分：理化特性</b>	
主要成分	含量：工业级≥99.5%。
外观与性状	黄绿色、有刺激性气味的气体。
熔点(℃)	-61
沸点(℃)	-34.5
相对密度(水=1)	1.41(20℃)
相对蒸气密度(空气=1)	2.5
饱和蒸气压(kPa)	673(20℃)
临界温度(℃)	144
临界压力(MPa)	7.71

辛醇/水分配系数的对数	0.85
溶解性	易溶于水、碱液、氯化物和醇类。
主要用途	用于漂白，制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。
<b>第十部分：稳定性和反应活性</b>	
稳定性	稳定
禁配物	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
聚合危害	不聚合
<b>第十一部分：毒理学资料</b>	
急性毒性	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 850mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性	家兔吸入 2~5mg/m <sup>3</sup> , 每天 5h, 1~9 个月出现消瘦、上呼吸道炎、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41~97mg/m <sup>3</sup> , 每天 1~2h, 3~4 周, 引起严重但非致死性气肿与气管病变。
致突变性	细胞遗传学分析: 人淋巴细胞 20ppm。精子形态学分析: 小鼠经口 20mg/kg (5d) (连续)。微生物学致突变: 鼠伤寒沙门菌 1800μg/L
<b>第十二部分：生态学资料</b>	
生态毒理毒性	LC <sub>50</sub> : 0.44mg/L, (96h) (蓝腮太阳鱼; 0.49mg/L, (96h) (水蚤)
其它有害作用	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对水体的污染, 对鱼类和动物应给予特别注意。
<b>第十三部分：废弃处置</b>	
废弃物性质	把废气通入过量的还原性溶液(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)中, 中和后用水冲入下水道。
废弃处置方法	把废气通入过量的还原性溶液(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)中, 中和后用水冲入下水道。
废弃注意事项	处置前应参阅国家和地方有关法规
<b>第十四部分：运输信息</b>	
包装标志	有毒气体; 腐蚀品
包装类别	II
包装方法	钢质气瓶。
运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。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。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光暴晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

<b>第十五部分：法规信息</b>	
法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行)；危险性类别依据《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）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为剧毒化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）》（GBZ2.1-2007）。其它法规：《氯气安全规程》（GB11984-2008）。
<b>第十六部分：其他信息</b>	
参考文献	《危险化学品安全技术全书》第二版 第一卷 张海峰主编 化学工业出版社
填表时间	2025 年 1 月 6 日
填表部门	航锦科技股份有限公司
数据审核单位	航锦科技股份有限公司安环科
修改说明	本 MSDS 按照《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）标准编制
其他信息	无
MSDS 修改日期	2025 年 1 月 6 日

附件表 1-3 氢氧化钠的理化特性和危险、有害识别表

标识	中文名：氢氧化钠/烧碱	英文名：sodium hydroxide
	分子式：NaOH	相对分子质量：40.00 UN 编号：1823
	CASNo：1310-73-2	危险性类别： 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
理化性质	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。	
	熔点（℃）：318.4	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
	沸点（℃）：1390	相对密度(水=1)：2.13
	饱和蒸气压(kPa)：0.13(739℃)	相对蒸汽密度(空气=1)：无资料
	临界温度（℃）：无意义	燃烧热(kJ/mol)：无意义
	临界压力(MPa)：25	最小引燃能量(mJ)：无意义
燃烧爆炸	燃烧性：本品不燃	分解产物：氧化钠
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、

危险性	过氧化物、水。
	爆炸性气体的分类、分级、分组：无关
	火灾危险性分级：戊
	爆炸危险类别：无意义
毒性	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：2 时间加权平均容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料 短间接接触容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料
健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。
危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物	无意义

附件表 1-4 硫酸的理化特性和危险、有害识别表

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid
	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	相对分子质量：98.08
	UN 编号：1830	CASNo:7664-93-9
	危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。	
	熔点(℃)：10~10.5	溶解性：与水、乙醇混溶。
	沸点(℃)：330.0	相对密度(水=1)：1.83
	饱和蒸气压(kPa)：0.13(145.8℃)	相对蒸汽密度(空气=1)：3.4
	临界温度(℃)：无资料	燃烧热(kJ/mol)：无意义
	临界压力(MPa)：6.4	最小引燃能量(mJ)：无资料
燃烧爆炸危险	燃烧性：本品助燃	分解产物：氧化硫
	闪点(℃)：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度(℃)：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物、金属粉末等。
	火灾危险性分级：乙	

性	爆炸危险类别：无资料
毒性	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料 时间加权平均容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料 短时间接触容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料
健康危害	对皮肤、黏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。
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。
有害燃烧产物	氧化硫

附表 1-5 盐酸的理化特性和危险、有害识别表

标识	中文名：盐酸	英文名：hydrochloric acid
	分子式：HCl	相对分子质量：36.46
	UN 编号：1789	CASNo: 7647-01-0
	危险性类别：	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
理化性质	外观与性状：无色或微黄色发烟液，有刺鼻的酸味。	
	熔点（℃）：-114.8（纯）	溶解性：与水混溶、溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。
	沸点（℃）：108.6（20%）	相对密度（水=1）：1.1（20%）
	饱和蒸气压（kPa）：30.66（20℃）	相对蒸汽密度（空气=1）：1.26
	临界温度（℃）：无资料	燃烧热（kJ/mol）：无意义
	临界压力（MPa）：6.89	最小引燃能量（mJ）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃	分解产物：氯化氢
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限（体积分数%）：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、胺类。
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：戊	

	爆炸危险类别：无资料
毒性	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：7.5 时间加权平均容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料 短时间接触容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料
健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
有害燃烧产物	无意义

附表 1-6 硫的理化特性和危险、有害识别表

标识	中文名：硫/硫磺	英文名：sulfur
	分子式：S	相对分子质量：32.06
	UN 编号：1350；2448（熔融）	CASNo：7704-34-9
	危险性类别：	易燃固体，类别 2
理化性质	外观与性状：淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。	
	熔点（℃）：112.8~120	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳、苯、甲苯。
	沸点（℃）：444.6	相对密度(水=1)：1.92~2.07
	饱和蒸气压(kPa)：0.13(183.8℃)	相对蒸汽密度(空气=1)：无资料
	临界温度（℃）：1040	燃烧热(kJ/mol)：-4376.9
	临界压力(MPa)：11.75	最小引燃能量(mJ)：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	分解产物：无意义
	闪点（℃）：207（CC）	聚合危害：聚合
	爆炸极限(体积分数%)：35g/m <sup>3</sup> ~1400g/m <sup>3</sup>	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：232	禁忌物：强氧化剂、卤素、金属粉末
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：丙（粒径 2mm 以上）	
	爆炸危险类别：无资料	
毒性	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料 时间加权平均容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料 短时间接触容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料	

健康危害	<p>对眼和上呼吸道黏膜有刺激性和麻醉作用。</p> <p>因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。</p>
危险性	与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。
有害燃烧产物	氧化硫
灭火方法	遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩）穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。

附件表 1-7 二氧化硫的理化特性和危险、有害识别表

标识	中文名：二氧化硫	英文名：sulfur dioxide
	分子式：SO <sub>2</sub>	相对分子质量：64.1
	UN 编号：1079	CASNo：7446-09-5
	危险性类别：	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
理化性质	外观与性状：无色气体，有毒，具有强刺激性。	
	熔点（℃）：-75.5	溶解性：溶于水，乙醇
	沸点（℃）：-10	相对密度(水=1)：1.4(-10℃)
	饱和蒸气压(kPa)：330(20℃)	相对蒸汽密度(空气=1)：2.25
	临界温度（℃）：157.2	燃烧热(kJ/mol)：无意义
	临界压力(MPa)：7.87	最小引燃能量(mJ)：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃	分解产物：无资料
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：无意义	

	爆炸危险类别：IIAT 1
毒性	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料 时间加权平均容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：5 短间接接触容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：10
健康危害	易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏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。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物	无意义

附表 1-8 氢溴酸的理化特性和危险、有害识别表

化学品中文名称：	氢溴酸
化学品英文名称：	hydrobromic acid
CAS No.：	10035-10-6
分子式：	HBr
分子量：	80.92
理化特性	<p>主要成分：纯品</p> <p>外观与性状：无色液体，具有刺激性酸味。</p> <p>熔点(°C)：-66.5(纯品)</p> <p>沸点(°C)：126(47%)</p> <p>相对密度(水=1)：1.49(47%)</p> <p>相对蒸气密度(空气=1)：无资料</p> <p>饱和蒸气压(kPa)：无资料</p> <p>燃烧热(kJ/mol)：无意义</p> <p>临界温度(°C)：无资料</p> <p>临界压力(MPa)：无资料</p> <p>辛醇/水分配系数的对数值：无资料</p> <p>闪点(°C)：无意义</p> <p>引燃温度(°C)：无意义</p> <p>爆炸上限%(V/V)：无意义</p> <p>爆炸下限%(V/V)：无意义</p> <p>溶解性：与水混溶，可混溶于醇、乙酸。</p>
急性毒性：	<p>LD50：76 mg/kg(大鼠静脉)</p> <p>LC50：9460mg/m<sup>3</sup>，1 小时(大鼠吸入)；2694mg/m<sup>3</sup>，1 小时(小鼠吸入)</p>
危险性类别：	<p>皮肤腐蚀/刺激,类别 1A</p> <p>严重眼损伤/眼刺激,类别 1</p> <p>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)</p>

侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害:	可引起皮肤、黏膜的刺激或灼伤。长期低浓度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍。
环境危害:	对环境有危害, 对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
危险特性:	对大多数金属有强腐蚀性。能与普通金属发生反应, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。遇H发泡剂立即燃烧。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
有害燃烧产物:	溴化氢。

附件表 1-9 天然气的理化特性和危险、有害识别表

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水, 溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04, 熔点 -182.5℃, 沸点-161.5℃, 气体密度0.7163g/L, 相对蒸气密度(空气=1) 0.6, 相对密度(水=1) 0.42 (-164℃), 临界压力 4.59MPa, 临界温度-82.6℃, 饱和蒸气压 53.32kPa (-168.8℃), 爆炸极限 5.0%~16% (体积比), 自燃温度 537℃, 最小点火能 0.28mJ, 最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途: 主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	<b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 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。 <b>【活性反应】</b> 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂烈反应。 <b>【健康危害】</b> 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	<b>【一般要求】</b> 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, 佩戴供气式呼吸器。进入罐或其他高浓度区作业, 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

	<p>消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，          严防超装。 <b>【储存安全】</b></p> <p>(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℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生 火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(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》（GB50057）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。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(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℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止 使用易产生 火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(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》（GB50057）的规定设置</p>
--	--

	<p>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。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 采用管道输送时：</p> <p>——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；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——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；</p> <p>——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。</p> <p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）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。</p>
<p><b>应急处 置原则</b></p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>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。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化 碳、干粉。 <b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>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</p>

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。
--

## 附件 1.2 危险、有害因素辨识过程

### 附件 1.2.1 生产过程火灾、爆炸、灼烫、中毒等危险、有害因素分析

盐化制溴公司溴生产过程中主要危险因素为中毒和窒息、灼烫，主要为生产过程中原料、中间产物和产品的危险特性导致。发生中毒和窒息、灼烫危险的前提是危险物料发生泄漏，物料泄漏的危险分析如下：

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，设备、管线、阀门、仪表等，在生产使用过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该生产工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

#### 1) 设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

##### a. 设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防护间距不够，设施附件不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散的发生。

b. 选材不当

设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

c. 阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

d. 施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系，另外安装过程中改变路径，影响工艺流程也可能导致系统性被破坏，发生设施损坏，引发物料泄漏。

e. 检测、控制失灵

设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

2) 人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

a. 作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

b. 安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质(理化性质、危险特性)缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时

修复。

### 3) 外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致建筑变形、管道破裂、泄漏等。

人员接触危险物料后可能发生中毒和窒息、灼烫危险，另外生产过程中还可能发生火灾和爆炸事故，分析如下：

#### 1) 中毒和窒息危险因素分析

盐化制溴公司溴生产过程中主要危险因素为中毒和窒息，其原料氯为剧毒化学品，吸入高浓度气体可致死。氯气具有强烈的刺激性，轻度接触者会有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷等症状。

产品溴对皮肤、黏膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。吸入较低浓度，很快发生眼和呼吸道黏膜的刺激症状，并有头痛、眩晕、全身无力、胸部发紧、干咳、恶心和呕吐等症状；吸入高浓度时有剧咳、呼吸困难、哮喘。严重时可发生窒息、肺炎、肺水肿。

中间产物二氧化硫易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏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。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。

#### 2) 灼烫危险因素分析

##### (1) 高低温灼伤

高温灼烫：预热工艺预热温度约为 80℃、溴出口温度可达到 90℃、蒸馏塔操作温度 80℃-95℃、硫磺燃烧炉表面温度能达到 200℃，锅炉车间还有 1 台蒸汽锅炉。若工作人员误触高温设备表面，可能造成

高温灼烫伤害。蒸汽管路破裂、管路上阀门有质量问题、蒸汽排空口位置不当、管路法兰连接不牢或垫损坏等都会使蒸汽喷出，造成人员烫伤。蒸汽管路保温层损坏、裸露、人员操作失误、安全防护不当，人体裸露部位接触，也可造成高温灼伤。

低温灼烫：液氯若泄漏喷出，汽化时能迅速吸热，可致人体接触部位发生低温灼伤。

## (2)化学灼烫

主要为涉及的具有腐蚀性的化学品引发，生产过程中涉及的腐蚀品物料包括产品溴、原料氯、硫酸，中间产物二氧化硫、氢溴酸，以及针对氯泄漏处置设置的氢氧化钠溶液。溴为腐蚀品，对皮肤、黏膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。若因管道、设备破损溴从设备内喷出，或包装泄漏、灌装时人员操作失误、安全防护不当等，导致人体裸露部位接触高浓度溴可造成皮肤灼伤，甚至溃疡。另外，若因管道、设备破损等导致氯、二氧化硫、氢溴酸泄漏与皮肤接触，均可导致皮肤灼伤。硫酸储罐或管道发生锈蚀破损，导致硫酸泄漏被人体接触或吸入等均可引发灼烫伤害。氢氧化钠溶液池未设置安全标志，或未设置栏杆、栏杆损坏导致人员坠落，都会引发人员灼烫伤害。

## 3) 生产过程火灾、爆炸危险性分析

### (1)化学火灾

在溴生产过程原料硫（2-5mm 片块状）为易燃固体。硫磺遇明火、高热能引起燃烧。硫采用编织袋包装，储存在专用库房硫磺库内；使用时设置独立的硫磺给料室；储存、搬运、给料过程中有可能发生包装破损导致硫粉颗粒散落在专用库房、硫磺给料室内，遇明火、高热能导致火灾。

生产所用的原料氯气可助燃，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。油类、棉纱等可燃物和易与氯气发生反应的物品放在氯气管道、钢瓶附近，容易引发爆炸；氯化设备中，使用与氯气发生化学反应的润滑剂，容易引发爆炸。在液氯气化器操作中，随着每次倒料—气化—排气—倒料的循环过程，气化器底部残液中的三氯化氮浓度不断升高，当质量分数超过5%时就有爆炸的危险。如果不注意气化温度(采用蒸汽或明火加热)和蒸发量，且不及时对积累的三氯化氮进行处理，就可能发生爆炸。

溴是一种强氧化剂，接触草、木等有机物能引起燃烧，氯气可以助燃，可导致建（构）筑物火势扩大。

锅炉使用天然气作为燃气，若因设备设施的质量缺陷或故障发生泄漏，遇到点火源，可能发生火灾、锅炉爆炸事故。

## (2)其他火灾

若电缆绝缘层被击穿、配电柜因电器绝缘老化、超负荷用电、短路，小动物引起短路等都可引起电气线路发生火灾的危险。

员工违章用火、在车间及办公室吸烟、明火取暖能够导致建筑、保温材料、设备设施着火，从而发生火灾。

防雷设施不齐全或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾事故。

## 附件 1.2.2 生产过程中其他危险、有害因素分析

### 1) 触电危险因素分析

电对人体的伤害主要表现为电击、电伤。日常所说的触电事故即指电击类伤害，它对人体的危害程度与电流强度、持续时间、电流频率、流经人体的途径、周围环境及人的身体状况有关。

电气伤害事故，以电击为主，是电气伤害事故中发生最多，后果最严重的事故，常常导致人员死亡。

溴生产涉及的变配电系统、用电设施和设备、电气维修作业以及临时用电工程等，主要容易发生下列电气伤害事故。

(1)在变配电系统中，由于设计不合理、绝缘不可靠、屏护措施不当、安全距离不够，接地装置不符合要求，没有配备必要的安全用具等，容易发生触电（电击）事故。

(2)在变配电系统中，由于违反电业安全工作规程，没有严格执行“两票、三制”制度，导致误操作、误拉合开关、误入带电间隔、误登带电杆塔、误合接地开关等，容易发生触电（电击）事故。

(3)变配电室由于管理不善，门窗没有采取可靠的防止小动物（鼠、猫、鸟、蛇等）进入措施，当小动物进入变配电室并窜入变配电柜内的情况下，有可能发生由于小动物触电而造成的电气短路，引发电气火灾，导致烧毁变配电室设备并伤及有关人员。

(4)各种电气设备和设施在使用或运行过程中，由于防（屏）护不当、接地（零）不良，容易发生触电（电击）事故。

(5)电气危险场所（如金属容器内、大面积金属结构）设备没有使用安全电压或未配置漏电保护器，导致触电（电击）事故，或在潮湿的环境下更易导致人员触电。

(6)由于错误接线，导致设备意外带电，如：灯线、插头错误接线，由相线和保护线（PE线）接错导致的触电事故。

(7)由于开关、线路、插头、接线处破损、导线老化龟裂等使绝缘失效，导致的触电事故。

(8)由于违章临时用电导致的触电事故。在某些需要临时用电场所，当未按临时用电规定办理审批手续或临时用电线路系统接装不符合

规定要求，也容易发生触电（电击）事故。

(9)使用危险性较大的各种手持式电动工具（手电钻、电动砂轮机  
等）、小型移动式用电设备（切割机、电焊机、潜水泵等）和日用电  
器（移动行灯、电烙铁等）时，由于管理不善，出现防护罩、盖、壳、  
手柄、插头（座）、电缆等破损漏电，容易发生触电（电击）事故。

(10)由于安全技术措施不当导致触电伤亡事故。如：接地接零保护  
失效，没有按规定使用安全电压、漏电保护器等。

## 2) 机械伤害危险因素分析

生产过程中可能发生机械伤害事故危险源是压缩机、泵机（水泵、  
酸泵、风机、罗茨风机等转动设备）等，如果机械转动部件外露、防  
护措施和安全装置不完善，可能使操作人员的手、脚或头发、服饰缠  
绕其上而造成人身伤害。

## 3) 高处坠落危险因素分析

(1)因生产装置操作平台的防护栏杆高度、立柱间距、横杆间距以  
及立柱、横杆直径较细，斜梯的扶手过低，或操作平台与设备之间的  
距离过大，在操作或检修的过程中，容易发生滑落、坠落等事故。

(2)由于作业人员在塔、锅炉等高大设备或建筑物上进行高处作业  
时，没有采取必要的安全措施（如：未系安全带、未挂安全绳等），  
致使作业人员从高处坠落。

(3)溴槽车采用上装方式灌装，作业时人员需登上槽车进行作业，  
如雨雪天车体湿滑发生人员失足等意外，可导致人员发生高处坠落。

## 4) 物体打击危险因素分析

在作业过程中，由于工具、物件存放位置不当，导致物体飞出、  
坠落，物品摆放过高、失稳倾覆，作业人员配合失误、操作不当，细  
高类物件失稳倒地、悬挂物坠落等，都有可能发生物体打击，造成人

员伤害，甚至导致人员死亡。

#### 5) 车辆伤害危险因素分析

盐化制溴公司在生产过程中需要使用汽车和叉车转运货物。

①车辆在厂区内及厂房内进、出、倒车、转向、过十字路口，特别是在通道不畅、作业空间狭窄、车速过快、转弯过急等情况下，如果司机视线不佳、制动不好、无鸣铃警示，指挥配合有误，将会导致车辆伤害事故。

②在下述情况时，发生车辆伤害事故的可能性会增大：

春、夏、秋季节车辆作业遇有雨天、雾天，路面湿滑，视线不好；

冬季车辆作业遇有霜、雪天，路面有霜雪、冰冻而发滑；

夜间进行车辆作业，由于照明不足、光线不佳、司机疲劳；

外单位的机动车辆在厂区内行驶时，厂内未设置限速、行车路线指示等标识，由于司机路况不熟等原因发生车辆伤害事故的可能性会增大。

槽车灌装中未采取防止溜车措施，车辆意外制动可能伤害附近工作人员等。

叉车在搬运液氯钢瓶过程中，超载、超速或作业场所视线不清，有障碍物等情况下均可能发生叉车翻车或撞击建筑构筑物等车辆伤害事故。

#### 6) 容器爆炸危险性分析

氯气缓冲罐、分汽缸、液氯钢瓶、蒸汽管道等压力容器因下列原因可导致压力容器开裂爆破：

(1) 材质或焊接质量不合格，导致压力容器爆炸

制作的各种压力容器及管道由于没有按国家标准选用合格的材质或焊接质量不符合要求，导致爆炸。

(2) 超期使用导致爆炸

由于受压容器及管道没有定期进行检验，当使用时间超过规定期限时，会因为不能及时发现材质被腐蚀减薄和使用疲劳破坏，导致受压容器爆炸。

(3) 外力冲击导致爆炸

当液氯钢瓶受到外力的冲击、气瓶之间的相互撞击、装卸时钢瓶由高处滑下或被重物砸击等，导致液氯钢瓶爆炸。

(4) 安全附件失效导致爆炸

若氯气缓冲罐、分汽缸等受压容器上的压力表表针无压力指示，压力表指针死位，易造成指示失真等而导致爆炸。

7) 锅炉爆炸危险因素分析

(1) 锅炉在设计、制造、安装上有缺陷，质量等方面不符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定而导致火灾、爆炸事故。

(2) 安全附件失效导致设备超压爆炸

因安全附件失效，未能及时发现锅炉超过额定值，导致其超压爆炸。

①由于锅炉上安装的安全阀设计的开启压力过大、安全阀死位、安全阀关闭等，不能及时泄压而导致锅炉爆炸。

②由于锅炉上的压力表损坏、表针死位、掉针等，易造成失准导致操作误判断，使锅炉超压爆炸。

③锅炉、空气贮罐等受压设备，若没有定期进行检验，使用时间超过规定期限因材质腐蚀减薄和使用疲劳，导致爆炸。

(3) 锅炉在点火前未将滞留在炉膛或烟道内的爆炸性混合物排除干净，或锅炉的燃烧系统燃烧不良，使炉膛内没有完全燃烧的产物

积滞在烟道和尾部，以及燃烧室负压过大和燃料中本身混有爆炸性杂质等，都会导致锅炉的炉膛发生爆炸，炸毁锅炉房，危及周围建筑物。

(4) 锅炉经过长时间使用后，会在锅炉管道内部结成水垢，使金属壁过热，机械强度降低，造成鼓泡、爆管、变形等现象，甚至导致爆炸。同样，若炉膛内的烟灰垢不及时清除，也可能发生爆炸燃烧事故。

#### 8) 淹溺危险因素分析

盐化制溴公司在厂内建有浓酸罐、卤水池、稀酸池、淡水池、完成液池等处作业，有掉落储罐或水池中发生淹溺危险性；在操作工日常操作、例行检查以及维修工进行维修时，如防护缺失或破损，人员疏忽，人员身体不适等因素会造成坠落到水池内，发生淹溺事故。

#### 9) 起重伤害危险因素分析

①配氯室、氯气瓶库设 2t 电动葫芦，因吊索发生损坏、吊物捆绑不牢靠、起重机上升或行程限制器失灵，导致坠落伤人。

②因操作人员操作不当，电动葫芦运行速度过快，导致作业人员被运行中的吊具挤压碰撞。

#### 10) 毒性有害因素分析

长期吸入溴蒸气，除黏膜刺激症状外，还伴有神经衰弱综合症。

氯气属于毒性气体，长期低浓度接触氯，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等，可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。如果氯气钢瓶破裂，或者发生大量泄漏，会使附近人员中毒。若空气流动不畅或大量聚集，还能够使暴露人员伤残甚至死亡。

#### 11) 噪声有害因素分析

产生噪声的主要设备是机泵、压缩机。噪声源产生的噪声有机械性噪声和流体动力学噪声，有的场所虽噪声强度不高但持续时间长，

对作业人员也构成危害。

长期接触高强度噪声会使人的听力下降，甚至患职业噪声性耳聋，噪声作用于人体的神经系统，从而诱发许多疾病，头晕、失眠多梦、消化不良及高血压、降低脑力工作效率，使人疲劳。另外，噪声还能干扰正常的操作信息交流和事故时报警信号，引发安全事故。

#### 12) 粉尘有害因素分析

盐化制溴公司使用 2-5mm 片块状硫磺，采用编织袋包装，储存、搬运过程中有可能发生包装破损导致硫粉尘散落在硫磺库内，或倾倒硫作业时，在硫磺给料室内产生有可能产生硫粉尘。

#### 13) 高温

盐化制溴公司锅炉车间因为设备、管线的散热，易产生高温。另外，夏季露天室外平均湿球黑球温度等于 25℃ 的工作地点也是高温环境。操作人员长时间处于这些高温环境作业，人体可出现一系列生理功能的改变，对人体健康产生不良影响。

### **附件 1.2.3 作业场所危险因素分析**

(1) 设备安装间距：若设备与设备间距，以及设备与墙、柱、垛的间距不够，减小了操作人员活动空间，影响操作人员安全。

(2) 安全通道：若操作通道和安全通道窄或无安全通道，可能造成操作人员不慎被挤伤。

(3) 采光因素：若工作场地光线不良、照度不足、视线不清等影响视力，产生误操作，造成操作人员伤害事故。

(4) 作业场所环境：若作业场所狭窄、杂乱或地面不洁、地面滑，以及道路、环境差等，造成操作人员伤害事故。

(5) 防护用具：操作人员若不正确佩戴防护用具、防护用具质量

不合格等，造成伤害事故。

(6) 安全标志及安全色：对有关的作业场所和设备、设施，特别是有毒有害作业场所和特种设备，若没有按规定要求设置安全标志、信号或标志不规范，容易导致人员的判断错误、误操作，造成伤害事故的发生。

(7) 腐蚀：①溴具有腐蚀性，能够对金属、橡胶等产生强烈腐蚀，如果设备、电气线路被腐蚀严重，会导致设备设施的损坏，或人员触电伤害。②盐化制溴公司周边都是盐田，盐雾中含有氯化物等物质，这些物质容易对电气设备表面产生侵蚀作用，导致设备的外观和电气性能的变差。③盐雾通过电气设备的排气口、插头、孔隙等进入设备内部，导致内部元件的腐蚀严重，从而影响设备的正常运行。④电气设备内部的水蒸汽在高温状态下与盐雾反应，将盐析出，这将导致二次腐蚀，加速设备的老化和失效。

#### **附件 1.2.4 管理上的危险因素分析**

(1) 由于没有制定相应的规章制度、无操作规程或操作规程不健全，职工无章可循所产生的事故危险因素。

(2) 由于职工有章不循，不严格遵守规章制度和安全管理规定，不严格执行岗位或工种安全操作规程，违章作业和麻痹大意而酿下的事故危险因素。

(3) 由于领导盲目指挥、违章指挥所产生的事故危险因素。

(4) 由于劳动纪律松散，不坚守岗位，不坚持正常巡检，而未及时发现生产过程出现的事故隐患。

(5) 由于职工未经安全技术和生产技术培训，或培训流于形式，

以致工人不能熟练掌握生产和安全技能，出现乱干、蛮干，导致各种事故的发生。

### **附件 1.3 生产装置、设施的危险、有害因素对周边影响和所在地自然条件的影响**

#### **附件 1.3.1 生产装置、设施的危险、有害因素对周边的影响**

盐化制溴公司溴生产车间主要危险、有害因素为中毒、灼烫。其中由于溴、氯、二氧化硫泄漏引发的中毒事故，可波及邻近车间或企业人员，导致中毒事故。

模拟1t液氯钢瓶破裂后，会以气体状态扩散。经对事故后果预测，在理想状态下，其下风向中毒危害距离为812m。模拟30t液溴储罐泄漏后，而导致溴蒸发后以气态扩散，经对事故后果预测，在理想状态下，其下风向中毒危害距离为530m。计算过程见附件3.2。

灼烫危险因素主要影响作业岗位人员，不会波及岗位外人员。

#### **附件 1.3.2 周边对生产装置、设施的影响**

盐化制溴公司位于瓦房店市泡崖乡八分场盐场，厂区北侧、西侧、东侧均为盐池，周围除港华燃气供应站外，3km范围内无居民区及其他企业，故周边对生产设施无不良影响。

厂区东南侧的港华燃气供应站，若站内LNG储罐中孔破裂发生火灾、爆炸事故，对厂区无影响；若发生灾难性破裂，发生火灾、爆炸事故，可能会影响厂区正常生产。

### 附件 1.3.3 所在地自然条件对生产装置、设施的影响

#### 1) 所在地气候自然条件

盐化制溴公司地处北半球中纬度地带,属于大陆型温带季风型气候,由于三面环海,所以又具有明显的海洋性气候,全年四季分明。根据大连市气象局提供的多年气象观测数据统计,该区域的常规气象特征如下:

##### (1) 气温

年平均温度	10.5℃
绝对最高温度	35.3℃
绝对最低温度	-21.4℃
最热月日最高气温平均值	26.4℃
最热月平均温度	24℃
最冷月日最低气温平均值	-5.5℃
最高年平均温度	14.4℃
一年中连续三次最高日昼夜平均温度	33.5℃

##### (2) 空气湿度

冬季相对湿度	53%
夏季相对湿度	77%
平均相对湿度	65%
年平均最大相对湿度	84.7%
年平均最小相对湿度	56.7%
月平均最大湿度	84.7%
月平均最小湿度	56.7%

##### (3) 降雨量

年平均降雨量	687.7mm
日最大降雨量	149.1mm
小时最大降雨量	66.1mm
最大年降雨总量	797.0mm
(4) 大气压力	
冬季大气压	763mmHg
夏季大气压	748mmHg
平均气压	100.54kPa
极端最低气压	99.36kPa
极端最高气压	101.42kPa
(5) 积雪	
最大积雪深度	37cm
雪荷载	0.4kPa
(6) 风	
瞬时最大风速	30m/s
风荷载	0.6kPa
年平均风速	5.3m/s
年(夏季)主导风向	偏南风
年(冬季)主导风向	偏北风
夏季主导风向	SSE
冬季主导风向	NNW
(7) 最大冻土深度	0.93m
(8) 年平均雷暴日数	19.5天
(9) 日照时数	2479.2小时
(10) 地震设防烈度	7度

### 3) 所在地自然条件对生产装置、设施的影响

#### (1)高、低温

盐化制溴公司溴生产由于主要原料卤水的性质，主要在每年3月底至10月进行生产，故低温对溴生产影响不大；溴生产均为室内生产，采取自然通风设施，高温也不会对溴生产安全产生较大影响。

#### (2)雷击

雷击可造成建筑物倒塌、设备损坏，并引发火灾、爆炸、中毒等事故的发生。盐化制溴公司所在地不属于雷击多发区，建筑按二级防雷设防，可降低雷击导致的危险。

#### (3)降水（洪灾）

厂区地势对比所在区域不属于低洼场所，不会发生洪水积聚淹溺厂区设施，另外厂区设有较多水池，连通厂外，可疏导雨水；另外大量降水落入卤水池可导致卤水浓度变化，影响产品质量或出产品的效率，但不会对溴生产车间生产安全造成较大影响。

#### (4)降雪（雪载荷）

盐化制溴公司溴生产车间冬天不生产，故雪载荷可能影响建筑安全，但不会导致危险物质泄漏引发人员伤亡的生产安全事故。

#### (5)风

溴生产主要为室内生产，大风可导致建筑物屋面或屋顶不牢固的设施坠落，可能引发物体打击事故。可通过采取锚固措施等方法降低大风对溴生产车间的影响。

#### (6)地震

地震会摧毁建筑，导致建筑坍塌，设备设施破损，有害物质泄漏扩散等。溴生产车间所在场地抗震设防烈度7度，建筑已考虑设防，可有效降低地震灾害影响。

## 附件 2 定性、定量分析过程

## 附件 2.1 安全检查表

## 附件 2.1.1 周边环境及平面布置单元安全检查表

周边环境及平面布置单元安全检查见附件表 2-1、2-1-(1)、2-1-(2)。

附件表 2-1 周边环境及平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
周边环境					
1	化工企业的厂址选择应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB50489 的要求。		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.1 条	选址位于原料产区，周边 3km 无居民区，符合环境和安全卫生要求的建设方案。	符合
2	化工企业之间、化工企业与其他工矿企业、交通线站、港埠之间的距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 和《建筑设计防火规范》GB50016 等规范要求。		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.5 条	与周边企业的距离符合规定。见附件表 2-1-(1)。	符合
3	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.6 条	周边 3km 内无居民区。见附件表 2-1-(1)。	符合
总平面布置					
4	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求按功能明确合理分区布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.2.1 条	总平面布置符合要求，建筑物之间有消防通道，间距符合规定。	符合
5	污水处理场、大型物料堆场、仓库区宜分别集中布置在厂区边缘地带。		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.2.3 条	仓库区布置在厂区边缘地带。	符合
6	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.2.4 条	有东侧和南侧两个出入口。人流和货流分开。	符合
7	厂区道路应根据交通、消防和分区要求合理布置，力求畅通。危险场		《化工企业安全卫生设计规范》第	有消防通道。	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	所应为环行，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。		3. 2. 6 条		
8	厂房内严禁设置员工宿舍。		《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.3.5条	厂房内不设员工宿舍。	符合
9	仓库内严禁设置员工宿舍。		《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.3.9条	仓库内不设员工宿舍。	符合
厂房建筑					
10	具有易燃、易爆特点的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜集中联合布置，并采用露天、敞开或半敞开式的建(构)筑物。		《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2条	硫酸罐、卤水池露天设置，溴储罐、溴堆场为半露天，设置防晒棚；其余均在建筑内。	符合
11	化工生产装置内的设备、管道、建(构)筑物之间防火距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016和《石油化工企业设计防火规范》GB50160的规定。		《化工企业安全卫生设计规范》4.1.3条	满足要求，见附件表2-1-(2)。	符合
12	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。		《化工企业安全卫生设计规范》4.5.1条 <sup>2</sup>	设有溴储罐区。	符合

注：由于该公司制溴工程于2005年3月批准建设，本项目在平面布置方面采用了当初设计时使用的《建筑设计防火规范》进行设计检查。

附表 2-1-（1） 与厂外周边环境安全间距检查表

建筑物名称	方位	厂外相邻建、构筑物名称	规范要求距离	实际距离	规范依据	结论
办公楼（民建）	东	60m <sup>3</sup> LNG 储罐	45	50	GB50028-2006 第 9.2.4 条	符合
配氯室（乙类）	西	架空电力线（杆高 8m）	1.5 倍杆高	12	GB50016-2014 第 10.2.1 条	符合
配电室（丁类）	西	盐水池	—	—	—	符合
配电室（丁类）	南	盐水池	—	—	—	符合
变电所	西、南	盐水池	—	—	—	符合

注：由于该公司制溴工程于2005年3月批准建设，本项目在防火间距方面采用了当初设计时使用的《建筑设计防火规范》进行设计检查。

附件表 2-1- (2) 厂区建筑物间防火间距检查表

建筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	规范要求距离	实际距离	规范依据	结论
配电室 (丁类)	东	氯气瓶库 (乙类)	10	12	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	南	围墙	5	13	GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
	西	围墙	5	11	GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
	北	厕所 (民建)	10	11	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	北	上卤池 (丁类、构筑物)	-	13	-	符合
氯气瓶库 (乙类)	东	硫磺给料室 (乙类)	10	13	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	东	硫磺库 (丙类)	10	16	GB50016-2014 第 3.5.2 条	符合
	南	围墙	5	18	GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
	西	上卤池 (丁类、构筑物)	-	8	-	符合
	西	配电室 (丁类)	10	12	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	北	配氯室 (乙类)	10	12.5	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
硫磺给料室 (乙类)	东	溴罐区 (乙类)	15	21	GB50016-2014 第 4.2.1 条	符合
	南	硫磺库 (丙类)	10	10.5	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	西	氯气瓶库 (乙类)	10	13	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	北	淡水池、酸池 (戊类、构筑物)	-	15	-	符合
硫磺库 (丙类)	东	溴罐区 (乙类)	15	18	GB50016-2014 第 4.2.1 条	符合
	南	围墙	5	13	GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
	西	氯气瓶库 (乙类)	10	16	GB50016-2014 第 3.5.2 条	符合

建筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	规范要求距离	实际距离	规范依据	结论
	北	硫磺给料室（乙类）	10	10.5	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
溴罐区 (乙类)	东	完成液池 (丁类、构筑物)	-	13	-	符合
	东	吹出塔机组 (丙类、构筑物)	-	14	-	符合
	南	办公楼（民建）	15	30	GB50016-2014 第 4.2.1 条	符合
	西	硫磺给料室（乙类）	15	21	GB50016-2014 第 4.2.1 条	符合
	西	硫磺库（丙类）	15	18	GB50016-2014 第 4.2.1 条	符合
	北	吹溴区域、提取车间（乙类）	15	16	GB50016-2014 第 4.2.1	符合

注：由于该公司制溴工程于2005年3月批准建设，本项目在防火间距方面采用了当初设计时使用的《建筑设计防火规范》进行设计检查。

### 附件 2.1.2 生产装置及储存设施单元安全检查表

生产装置和储存设施单元检查包括对工艺、设备设施、作业场所、重点监管危险化学品和重大危险源的安全检查。安全检查结果见附件表 2-2、附件表 2-3、附件表 2-4。

附件表 2-2 生产装置及储存设施单元安全检查表

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
工艺					
1	采用非淘汰的工艺流程。		《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号） 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）	未使用淘汰落后生产工艺。	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
2	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。		《化工企业安全卫生设计规范》第3.3.4条	设有余氯报警和紧急切断联锁、压力报警和紧急切断联锁及有毒气体检测(氯、二氧化硫)和事故风机联锁装置。溴罐区设置有溴气报警。	符合
3	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。		《化工企业安全卫生设计规范》第3.3.7条	提溴及反应过程均非人工操作。	符合
4	氯吸收装置设计吸收能力应保证至少具备处理30min生产装置满负荷运行产出的氯气能力。系统整体应设计合理,能充分提高氯气吸收效率。		《废氯气处理处置规范》(GB/T31856—2015)4.4.1	氯吸收装置设计吸收能力具备处理30min生产装置满负荷运行产出的氯气能力。	符合
5	关键工艺参数应能进行自动调节和控制,并能够集中监控。		《废氯气处理处置规范》(GB/T31856—2015)4.4.3	设置DCS系统,关键参数能自动调节和控制。	符合
6	编程控制器能控制设备全天候、全自动启动装置工作,使设备处于随时待命状态		《废氯气处理处置规范》(GB/T31856—2015)4.4.6	吸氯装置泄氯报警系统在泄漏的氯气含量达到3ppm时,能正确、瞬时声光报警,并能迅速启动吸氯装置工作。	符合
设备设施					
7	使用非淘汰的设备、设施。		《产业结构调整指导目录(2024年本)》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应急厅(2020)38号) 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅(2024)86号)	使用非淘汰的设备、设施。	符合
8	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。		《化工企业安全卫生设计规范》4.1.9条	根据物料选择设备材料。	符合
9	压力容器有质量技术监督局发放的使用证,由有资质部门发放的在用压力容器检验证明。		《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力容器经检测合格,持有检测报告。	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
10	压力容器由质量技术监督局进行注册登记。		《固定式压力容器安全技术监察规程》	已办理。	符合
11	压力容器定期进行外部检查、内外部检验、耐压试验		《固定式压力容器安全技术监察规程》	定期检验。	符合
12	压力容器用的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置、压力表、液面计等安全附件齐全完好。		《固定式压力容器安全技术监察规程》	安全附件完好。	符合
13	安全阀、压力表等安全附件强制检测设施一般应定期进行校验、标定。		《固定式压力容器安全技术监察规程》	定期检验。	符合
14	化工装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。		《化工企业安全卫生设计规范》第4.2.2条	硫磺给料室采取防静电措施。	符合
15	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。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用,不得对人员造成危险。		《生产过程安全卫生要求总则》	设备设施现场检查无异常。	符合
16	埋设于建(构)筑物上的安装检修设备或运送物料用吊钩、吊梁等,设计时应预留安全系数,并在醒目处标出许吊的极限荷栽量。		《化工企业安全卫生设计规范》第4.6.4条	氯气瓶库、配氯间设置有2.9t吊车,设有相关标识。	符合
17	厂房、设备设施有无防雷接地和设备装置有导除静电装置。		《建筑物防雷设计规范》	有。	符合
18	钢瓶与反应器之间应设置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》	设逆止阀。	符合
19	应采用经过退火处理的紫铜管连接钢瓶。紫铜管应经耐压试验合格。		《氯气安全规程》	采用紫铜管连接钢瓶。	符合
20	使用钢瓶时,必须有称重衡器。		《氯气安全规程》	有称重衡器。	符合
21	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。		《化工企业安全卫生设计规范》第4.5.2条	采用专用运输工具,车间设有机机械风机、配氯室外设有氯吸收装置,氯瓶库外设置氯吸收装置,设置氯浓度报警,并与风机联锁。	符合
22	危险化学品包装应符合下列要求: 1 根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫,使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。		《化工企业安全卫生设计规范》第4.5.3条	溴采用槽车运输。	符合
23	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时,应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准		《化工企业安全卫生设计规范》第4.6.1条	车间扶梯、平台等设有围栏。	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053的规定。				
作业场所					
24	设备与设备间的净距 $\geq 1.5\text{m}$ , 设备与墙间的净距 $\geq 1\text{m}$ , 管线与厂房、建(构)筑物的墙壁之间的距离, 符合规范要求, 且有安全通道。		《生产过程安全卫生要求总则》第5.7.1条	间距符合要求	符合
25	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。		《化工企业安全卫生设计规范》4.5.1条5	氯、硫、溴分别设库存放。	符合
26	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。		《化工企业安全卫生设计规范》4.6.2条	机泵运转部位设防护装置等。	符合
27	对于毒性危害严重的生产过程和设备, 应设计事故处理装置及应急防护设施。		《化工企业安全卫生设计规范》5.1.4条	备有应急器材、防护服, 氯吸收塔、事故排风等。	符合
28	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。		《化工企业安全卫生设计规范》5.6.1条	设计合理, 人员位于单独的控制室。	符合
29	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备, 应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置, 并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口, 以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。		《生产设备安全卫生设计总则》	氯气使用均在密闭装置, 设置事故吸收、净化、排放氯气的装置, 可以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。	符合
30	走梯踏步高度等、宽度, 平台防滑措施, 栏杆高度等符合标准要求		《固定式钢梯及平台要求》	车间平台均设护栏。	符合
31	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化, 并安装必要的信号报警、安全连锁和保险装置, 不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。		《化工企业安全卫生设计规范》5.6.2条	采用机械化、管道化和自动化, 并安装有毒气体报警和风机连锁。	符合
32	具有化学灼伤危险的生产装置, 其设备布置应保证作业场所有足够空间, 并保证作业场所畅通, 避免交叉作业。如果交叉作业不可避免, 在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。		《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3条	布置有足够空间, 无交叉作业。	符合
33	具有化学灼伤危险的作业场所, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定, 并应为不间断供水; 淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网, 并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用		《化工企业安全卫生设计规范》5.6.5条	配氯间、硫磺给料室、提取车间分别设置有洗眼器、淋洗器。工作人员配备防护目镜、工作服等。	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	品。				
34	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。		《化工企业安全卫生设计规范》6.2.2条	厂区、库房设置永久性“严禁烟火”标志。	符合
35	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》6.2.3条	厂房屋顶设有风向标。	符合
36	重装量为100kg、500kg和1000kg的钢瓶装卸时,应采用起重机械,起重量应大于重瓶重量的一倍以上,并挂钩牢固,不应使用叉车装卸。		《氯气安全规程》第8.1.3	1000kg钢瓶,采用梁式起重机械,规格为2.9t,满足钢瓶2倍重量。	符合
37	封闭式、半封闭式、露天式储存场所出入口应安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置,监视和回放图像应能清晰辨别进出场所人员的面部特征和物品出入场所交接情况。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》8.1.2	硫磺库采用封闭式,库房入口安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置。	符合
38	具有易爆特性的易制爆危险化学品储存场所,其视频监控装置的防爆特性、电缆的防爆防护措施应符合GB50058的相关规定。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》8.1.5	硫磺库电气采用防爆电气。	符合
39	入侵和紧急报警系统应与视频监控系统联动,封闭式、半封闭式、露天式储存场所出入口的入侵报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》8.2.1.1	入侵报警信号与当地公安系统联网。	符合
40	出入口控制系统应能对强行破坏、非法进入的行为或不正确的识读发出报警信号,报警信号应与相关出入口的视频图像联动。储存场所出入口的报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》8.2.3.1	报警信号与当地公安系统联网。	符合
41	工作场所应设置事故通风装置及事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。发生事故时,应保证提供足够的通风量,事故通风的风量宜根据工艺设计要求并通过计算确定。		《氯气职业危害防护导则》6.1.5	氯气瓶库设置事故通风机,换气次数均不小于12次/h。平时室内可采用自然通风与机械通风相结合的方式,保证室内有足够的通风量。平时通风与事故通风系统合用。	符合
42	当存在微量泄漏时,预警系统应启动,发出声光报警,提醒有关人员。		废氯气处理处置规范(GB/T31856—2015)4.4.4	存在氯气泄漏场所均设置氯气报警器,一级报警值 $0.3 \times 10^{-6}$ (体积分数)和二级报警值 $0.6 \times 10^{-6}$ (体积分数)	符合
43	吸氯装置泄氯报警系统在泄漏的氯气含量达到报警限额时,应能正确、瞬时		废氯气处理处置规范(GB/T31856—2015)	吸氯装置泄氯报警系统在泄漏的氯气	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	声光报警,并能迅速启动吸氯装置工作。		4.4.5	含量达到 3ppm 时,能正确、瞬时声光报警,并能迅速启动吸氯装置工作。	
44	废氯气处理处置场所应配备防氯气的过滤式防毒面具(全面罩)、正压式空气呼吸器、气密型化学防化服,配备处理液态氯泄漏的防冻伤防护用品。		废氯气处理处置规范 (GB/T31856—2015) 5.2	配备过滤式防毒面具(全面罩)、正压式空气呼吸器、气密型化学防化服,配备处理液态氯泄漏的防冻伤防护用品。	符合
45	废氯气处理处置场所应安装有毒气体检测仪,安装距离要求应符合相关规范		废氯气处理处置规范 (GB/T31856—2015) 5.3	废氯气处理处置场所安装有氯气报警器,安装高度符合 GB50493 要求。	符合
建筑					
46	甲、乙类生产场所(仓库)不应设置在地下或半地下。		《建筑设计防火规范》 第 3.3.4	车间、库房均设置在地上。	符合
47	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,确需贴临本厂房时,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和设置独立的安全出口。		《建筑设计防火规范》 第 3.3.5	厂房内未设置员工宿舍、办公室及休息室。	符合
48	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,也不应贴临。		《建筑设计防火规范》 第 3.3.9	库房内未设置员工宿舍、办公室及休息室。	符合
49	乙类厂房,每层建筑面积不大于 150m <sup>2</sup> ,同一时间作业人员不超过 10 人,可设置一个安全出口。		《建筑设计防火规范》 第 3.7.2	硫磺给料室面积 60 平作业,设置一个安全出口;提取车间为乙类厂房,单层面积小于 150m <sup>2</sup> ,作业人数为 2 人,设一个安全出口。	符合
50	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 <sup>2</sup> 时,可设置一个安全出口。		《建筑设计防火规范》 第 3.8.2	硫磺库、氯瓶库占地面积均小于 300m <sup>2</sup> ,设置两个出口。	符合
51	甲、乙、丙类液体储罐(区)宜布置在地势较低的地带。当布置在地势较高的地带时,应采取安全防护设施。		《建筑设计防火规范》 第 4.1.1	厂区地势平整,溴罐、硫酸罐仅设有围堰。	符合
52	甲、乙、丙类液体储罐区,液化石油气储罐区,可燃、助燃气体储罐区和可燃堆场,应与装卸区、辅助生产区及办公区分开设置。		《建筑设计防火规范》 第 4.1.4	溴罐区独立设置。	符合
53	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体		《建筑设计防火规范》	溴储罐下方设置	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	流散的设施。		第 3.6.12	0.3m 高围堰。	
54	封闭式、半封闭式储存场所的周界应设置围墙或栅栏。半封闭式储存场所的围墙或栅栏的顶部应设有防攀爬措施，围墙、栅栏的离地高度应大于等于 2m。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 7.1	封闭式，周界设置围墙。	符合
55	封闭式、半封闭式储存场所出入口应设置防火门，门应向疏散方向开启。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 7.2	采用防火门，门向外开启。	符合
56	封闭式储存场所、保卫值班室、安防监控中心的窗口、通风口应具有实体或电子防护措施。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 7.8	进出门设置电子防护措施。库内设置视频监控。	符合
57	储存场所使用的防盗安全门应符合 GB 17565-2007 的要求，其防盗安全级别应为乙级（含）以上；专用储存柜应具有防盗功能，符合双人双锁管理要求，并安装机械防盗锁，机械防盗锁应符合 GA/T 73 的相关规定。		《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 7.9	与公安系统联锁的防盗门。	符合

注：由于该公司制溴工程于2005年3月批准建设，本项目在平面布置方面采用了当初设计时使用的《建筑设计防火规范》进行设计检查。

根据《生产设备安全卫生设计总则》《化工企业安全卫生设计规范》《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》《废氯气处理处置规范》《建筑设计防火规范》《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》等标准规范编制安全检查表，对生产装置和储存设施单元工艺、设备设施、作业场所进行检查，共检查57项，均符合标准要求。

附件表 2-3 重点监管危险化学品（氯）安全检查表

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
氯					
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。		《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》第1项一般要求	经过专门培训，具备应急处置知识。	符合
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。			氯瓶库、配氯间设有禁止烟火标识，分别设置氯浓度报警并与风机联锁，分别紧急淋洗眼器。	符合
3	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。			氯瓶库、配氯间均设置氯气泄漏检测报警仪；配备两套重型防护服。配备劳保保护具和4台正压自给式空气呼吸器。	符合
4	避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。			附近无易燃和可燃物。	符合
5	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。			设置安全警示标志。配备消防器材和应急处理设备。	符合
6	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。		《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》第1项操作安全	不使用橡胶垫。	符合
7	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。			不进行液氯充装。	无关
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。			定期进行排污。	符合
9	严禁在泄漏的钢瓶上喷水。			泄漏导入氯吸收装置。	符合
10	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			不进行充装。	无关

序号	填写项目 检查项目	依据	实际情况	检查结果
	气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。			
11	充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。		不进行充装。	无关
12	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。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》第 1 项储存安全	储存库房阴凉，无阳光直射。	符合
13	应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。		单独设库储存，配备余氯报警装置并与吸收装置连锁。	符合
14	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。		有应急堵漏和个体防护工具。	符合
15	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。		厂区 3km 范围内无居民区和其他生活区。	符合
16	应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。		实行五双管理制度。双人双锁，设置视频摄像头与公安局联网。	符合

注：二氧化硫为中间产物，存在于反应系统中，无暂存或储存设施，不涉及生产操作，故不进行全面检查。在其存在的硫磺燃烧炉附近和吸收塔附近分别设置有二氧化硫浓度检测报警器，一旦泄漏可及时发现并处置。

小结：重点监管危险化学品（氯）共设 16 项检查内容，除 3 项为无关项外，其余 13 项均符合要求。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局40号令）、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）、《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》等标准、规定的要求，编制安全检查表对重大危险源的安全管理措施进行检查，具体见下表。

附件表2-4 危险化学品重大危险源的安全管理措施落实情况安全检查表

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
<b>一、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》规定的管理措施</b>				
1	危险化学品单位是本单位重大危险源安全管理的责任主体，其主要负责人对本单位的重大危险源安全管理工作负责，并保证重大危险源安全生产所必需的安全投入。	第4条	落实企业主体责任，有安全投入。	符合
2	危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。	第7条	进行了辨识。	符合
3	危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。	第8条	委托具有资质的公司进行安全评估。	符合
4	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	第12条	建立重大危险源制度和操作规程。	符合
5	危险化学品单位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、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	第15条	对安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验定期检测。	符合
6	危险化学品单位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。	第16条	关键装置、重点部位明确责任人。	符合
7	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	第17条	对重大危险源的管理和操作岗位人员定期进行安全培训。	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
8	危险化学品单位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。	第 20 条	制定应急预案。配备了全密闭防护服（2套）、防化服、防毒面具等救援设备。	符合
9	危险化学品单位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。 (一)对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； (二)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意见，并及时修订完善。	第 21 条	重大危险源事故应急预案中明确了预案的演练周期，并定期组织演练。演练结束后，撰写了应急预案演练评估报告，并结合现场影像资料分析了存在问题并对效果进行了评估。	符合
10	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。	第 22 条	重大危险源已登记建档。	符合
11	危险化学品单位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，连同本规定第二十二条规定的重大危险源档案材料（其中第二款第五项规定的文件资料只需提供清单），报送所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。	第 23 条	重大危险源已备案，备案有效期至 2028 年 3 月 30 日，备案编号：辽 210200（2025）010-011。	符合
<b>二、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》规定的管理措施</b>				
12	安全监控装备，应定期进行检查、维护和校验，保持其正常运行。	第 12.2.1 条	配有维护人员定期检查。	符合
13	强制计量检定的仪器和装置，应按有关标准的规定进行计量检定，保持其监控的准确性。	第 12.2.2 条	定期检测（有检测报告，在有效期内）。	符合
<b>三、参照《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》对重点监管危险化学品氯安全管理检查</b>				
14	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。	第 1 项一般要求	经过专门培训，具备应急处置知识。	符合
15	避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。	第 1 项一般要求	附近无易燃和可燃物。	符合
16	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	第 1 项操作	不使用橡胶垫。	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
	禁使用橡胶垫。	安全		
17	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。	第1项操作安全	不进行液氯充装。	无关
18	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。	第1项操作安全	定期进行排污。	符合
19	严禁在泄漏的钢瓶上喷水。	第1项操作安全	泄漏导入氯吸收装置。	符合
20	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。	第1项操作安全	不进行充装。	无关
21	充装时,使用万向节管道充装系统,严防超装。	第1项操作安全	不进行充装。	无关
22	储存于阴凉、通风仓库内,库房温度不宜超过 $30^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不超过80%,防止阳光直射。	第1项储存安全	储存库房阴凉,无阳光直射。	符合
23	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。	第1项储存安全	单独设库储存。	符合
24	对于大量使用氯气钢瓶的单位,为及时处理钢瓶漏气,现场应配备应急堵漏工具和个体防护用具。	第1项储存安全	有应急堵漏和个体防护工具。	符合
25	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。	第1项储存安全	厂区3km范围内无居民区和其他生活区。	符合
26	应严格执行剧毒化学品“双人收发,双人保管”制度。	第1项储存安全	实行五双管理制度。双人双锁,设置视频摄像头与公安局联网。	符合
<b>四、《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)</b>				
27	危险化学品企业应当明确本企业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,从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	第三条	该公司明确了每一处重大危险源区域的主要负责人、技术负责人和操作负责人。	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
28	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。	第七条	该公司在重大危险源安全警示标志位置设立了重大危险源安全包保公示牌，写明了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。	符合

小结：重大危险源常规安全管理措施共设 28 项检查内容，除 3 项为无关项外，其余 25 项均符合要求。

参照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局 40 号令）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）、《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）、《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》等标准、规定的要求，编制安全检查表对重大危险源的安全技术和监控措施的符合性进行检查，具体见下表。

附件表2-5 危险化学品重大危险源的安全技术措施落实情况安全检查表

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
<b>一、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》规定的安全技术和监控措施</b>				
1	重大危险源配备温度、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、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具有紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	第 13 条	配有压力监测系统和有毒气体报警器。	符合
2	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，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。	第 13 条	氯系统设置有浓度检测报警器、紧急切断阀及氯吸收装置。	符合
3	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	第 13 条	氯库及全厂均设有	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
	控系统。	条	视频监控系统。	
4	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标识，写明紧急情况下的应急处置办法。	第 18 条	有安全警示标语及应急处置办法。	符合
5	危险化学品单位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。	第 19 条	设置告知牌。	符合
6	危 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；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	第 20 条	配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、气密型化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，配备 2 套以上化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	符合
<b>二、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》规定的监控措施</b>				
7	重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定。	第 4.2 a) 条	厂区监控系统设于门卫保安室，在氯气库、大溴罐区等场所内设置监控摄像机。配有压力监测系统和有毒气体报警器。有毒气体报警控制器将气体浓度信号送至 DCS 控制系统，在 DCS 控制系统中实现有毒气体浓度的报警及联锁。	符合
8	在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	第 4.2 c) 条	符合防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求，取得防雷、防静电合格证。	符合
9	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。	第 4.2 d) 条	符合要求。	符合
10	对储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数进行监控。	第 4.5.1a)	对溴储罐液位进行监控。	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
		条		
11	当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度。	第 4.5.1b) 条	氯气瓶库和大溴罐区都设置了有毒气体报警器。	符合
12	生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等。	第 4.5.4 条	设置有毒气体浓度监测等，并实现自动联锁。	符合
13	系统应具有监控数据的存储功能。	第 4.7.3 条	具有监控数据存储功能。	符合
14	无报警稳定运行期间，重要监测点的实时监控数据应保存 7 d 以上,否则应保存 30 d 以上。音视频信息应保存 7 d 以上。	第 4.9.5 条	大溴罐区溴储罐设液位计和液位高位报警的不间断采集和监测系统，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能，记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	符合
15	在供电失败后，备用交直流电源应能保证系统连续监控时间不小于 30 min，并应满足监控要求。	第 4.9.10 条	备用电源时间不小于 30 min。	符合
<b>三、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》规定的监控措施</b>				
16	对于监测方法和仪表的选择，主要考虑监测对象、监测范围和测量精度、稳定性与可靠性、防爆和防腐、安装、维护及检修、环境要求和经济性等因素。监控设备的性能应满足应用要求。	第 4.2.1 条	监控设备的性能满足应用要求。	符合
17	对于罐区明火和可燃、有毒气体的监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。	第 4.2.6 条	氯气瓶库和大溴罐区都设置了有毒气体报警器，安装符合有关规定。	符合
18	有防爆要求的罐区，应根据所存储的物料进行危险区域的划分，并选择相应防爆类型的仪表。	第 6.1.1.3 条	无具有防爆要求的罐区。	无关
19	根据生产要求、介质情况、现场环境条件的特殊要求选择耐腐蚀压力表、耐高温压力表、隔膜压力表、防震压力表等。	第 6.2.4 条	压力表符合规定。	符合
20	对于储存介质属于 GB 50160 规范中甲类物料的压力储罐，应设置压力自动报警系统和相应的压力控制设施。	第 6.2.12 条	无属于 GB 50160 规范中甲类物料的	无关

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
		条	压力储罐	
21	压力储罐的罐顶应安装安全阀和相关的泄压系统，执行 GB 50160 和 GB 17681 的规定。	第 6.2.13 条	大溴罐为常压储罐。	无关
22	储罐应设置液位监测器，应具备高低位液位报警功能。	第 6.3.1 条	溴储罐设有液位监测器，高液位报警。溴通过管道自流进入槽车。	符合
23	具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25% LEL 的场所，应设置相关的可燃气体监测报警仪。	第 7.1.1 条	锅炉房设有可燃气体报警器。	符合
24	可燃气体和有毒气体释放源同时存在的场所，应同时设置可燃气体和有毒气体监测报警仪。	第 7.1.3 条	重大危险源区域设置有有毒气体监测报警仪。	符合
25	一般情况安装固定式可燃气体或有毒气体监测报警仪。但是，若没有相关固定式监测报警仪或无安装固定式检测报警仪的条件，或属于非长期固定的生产场所的，可使用便携式仪器监测，或者采样监测。	第 7.1.6 条	安装固定有毒气体检测报警仪，并配备有便携式检测仪。	符合
26	可燃气体或易燃液体储罐场所，在防火堤内每隔 20 m~30 m 设置一台可燃气体报警仪，且监测报警器与储罐的排水口、连接处、阀门等易释放物料处的距离不宜大于 15 m。	第 7.2.1.1 条	无可燃气体或易燃液体储罐场所	无关
27	可燃气体或易燃液体鹤管装卸栈台，应按以下规定设置可燃气体监测报警仪。	7.2.1.2 条	无可燃气体或易燃液体鹤管装卸栈台。	无关
28	压缩机或输送泵所在场所，按以下规定设置可燃气体监测报警器。	7.2.1.5 条	无前述场所。	无关
29	罐区的地沟、电缆沟或其他可能积聚可燃气体处，宜设置可燃气体监测报警器；在未设置可燃气体监测报警器的场所进行相关作业时，可配置便携式可燃气体检测仪进行现场监测。	第 7.2.1.6 条	无前述场所。	无关
30	可燃气体及有毒气体浓度报警器的安装高度，应按探测介质的比重以及周围状况等因素来确定。当被监测气体的比重小于空气的比重时，可燃气体监测探头的安装位置应高于泄漏源 0.5 m 以上；被监测气体的比重大于空气的比重时，安装位置应在泄漏源下方，但距离地面不得小于 0.3 m。	第 7.3.2 条	有毒气体报警器安装符合 GB50493 要求。	符合
31	罐区应设置物料的应急排放设备和场所，以备应急使用。	第 7.6.3 条	设防火堤和应急罐。	符合
32	防雷装备按 GB 50074 设置。定期监测避雷针（网、带）的接地电阻，不得大于 10 Ω。	第 8.3 条	防雷接地已进行检测，合格。	符合
33	易产生静电的危险化学品装卸系统，应设置接地装置，执	第 8.4 条	安装静电消除和接	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
	行 SH 3097 的规定。	条	地装置。	
34	摄像头的设置个数和位置,应根据罐区现场的实际情况而定,既要覆盖全面,也要重点考虑危险性较大的区域。	第 10.1.2 条	全面覆盖且监视重点。	符合
35	摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。	第 10.1.5 条	安装高度符合规定。	符合
<b>四、《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB 17681-2024</b>				
36	储罐应设置液位、温度检测仪表。	6.3.1.1	溴储罐为常温、常压储罐,设置有液位检测仪表。	符合
37	储罐应至少设置 2 套液位连续检测仪表,或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。	6.3.2.1	溴储罐设有 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。	符合
38	仓库应根据储存介质特性、包装物和容器的结构形式、环境条件等因素确定监控参数,如温度、湿度、烟气、风机运行状态、可燃气体浓度、有毒气体浓度或火焰等。	6.3.5.1	设置有毒气体浓度监测等,并实现自动联锁。	符合
39	涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元(仓库除外)应配备 SIS。	6.4.2.1	无涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元。	无关
40	除 6.4.2.1 条之外的危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元(仓库除外)应根据 SIL 评估结果确定是否配备 SIS,当 SIL 定级报告确定该生产单元、储存单元(仓库除外)具有 SIL1 及以上的 SIF 时,应配备符合 SIL 要求的 SIS。	6.4.2.2	《大连盐化集团制溴有限公司溴素装置 SIL 定级报告》评估结果显示:该装置 SIF 回路共计 7 个,均为 SIL a 等级,可不设置 SIS 系统,联锁可由过程控制系统(DCS)来实现	符合
41	具有可燃气体释放源,释放时空气中可燃气体易于积聚且浓度有可能达到报警设定值的场所,应设置可燃气体探测器具有有毒气体释放源,释放时空气中有毒气体易于积聚且浓度有可能达到报警设定值并有人员活动的场所,应设置有毒气体探测器。	6.4.3.2	氯气瓶库配备有氯气探测器	符合
<b>五、参照《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》对重点监管危险化学品氯安全管理检查</b>				

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
42	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。	第1项一般要求	氯瓶库、配氯间设有禁止烟火标识，分别设置氯浓度报警并与风机连锁，分别紧急淋洗眼器。	符合
43	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。	第1项一般要求	氯瓶库、配氯间均设置氯气泄漏检测报警仪；配备两套重型防护服。配备劳保用具和6台正压自给式空气呼吸器。	符合
44	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绑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。	第1项一般要求	设置安全警示标志。配备消防器材和应急处理设备。	符合
45	储存区应备有泄漏应急处理设备。	第1项储存要求	配备余氯报警装置并与吸收装置连锁。	符合

小结：重大危险源常规安全技术和监控措施共设45项检查内容，有8项为无关项，其余37项均符合要求。

附件表 2-6 重大危险源场所与相关场所区域的距离核查表（m）

序号	场所、区域	标准、规定要求	实际距离	是否符合要求
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《建筑设计防火规范（2018年版）》，50m。	居民区3km外。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《建筑设计防火规范（2018年版）》，50m。	3km范围内无上述场所。	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》上游1000m和下游100m	1000m内无供水水源、水厂及水源保护区。	符合
4	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	《建筑设计防火规范（2018年版）》，50m。	3km范围内无上述场所。	符合

序号	场所、区域	标准、规定要求	实际距离	是否符合要求
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	《基本农田保护条例》农田保护区内不允许建设危化项目	3km内无所述区域。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》《风景名胜区管理暂行规定》保护区内不允许建设危化项目	3km内无所述区域。	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》军事禁区、军事管理区内不允许建设危化项目	3km内无军事禁区、军事管理区。	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	-	3km内无居民区及其他生产经营单位。	符合

注：由于该公司制溴工程于2005年3月批准建设，本项目在防火间距方面采用了当初设计时使用的《建筑设计防火规范》进行设计检查。

小结：重大危险源场所与相关场所区域的距离共设8项检查内容，均符合要求。

### 附件 2.1.3 公用工程和辅助设施单元安全检查表

公用工程和辅助设施单元安全检查见附件表2-7。

附件表 2-7 公用工程和辅助设施单元安全检查表

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
变(配)电					
1	技术资料齐全。		《供配电系统设计规范》	齐全。	符合
2	防雷防静电设施齐全。		《建筑物防雷设计规范》	有检验合格报告。	符合
3	房屋周围有安全消防通道，室内结构符合带电体安全距离。		《低压配电设计规范》	通道合格、结构符合	符合
4	防小动物措施有效。		《供配电系统设计规范》	厂区配电室、控制室专用配电间门口设挡鼠板。	符合
5	开关柜、开关等选型合理。		《供配电系统设计规范》	开关柜、开关等选型合理。	符合
6	继电保护齐全、方案完善，整定值正确，动作可靠。		《供配电系统设计规范》	控制室可燃气体报警器	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
				电源可靠。	
7	系统的应急工作时间不应小于 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》	各车间主出入口、库房、配电室、控制室等设置蓄电池式应急照明灯、应急疏散指示照明, 蓄电池容量可保障应急时间为 90min。	符合
安全标志					
8	凡容易发生事故的场所设置安全标志		《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8 条	设置了安全标志	符合
9	凡容易发生事故的场所或在建(构)筑物及设备上涂安全色		《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8 条	涂色	符合
10	生产场所、作业点的紧急通道和出入口, 设置醒目的安全标志或灯光疏散指示标志		《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8 条	设置了疏散指示标志	符合
11	有职业病危害的工作场所设置警示标识		《工作场所职业病危害警示标识》	设置标志	符合
12	危险化学品岗位设置周知卡		《工作场所职业病危害警示标识》	设置告知卡	符合
安全防护设施					
13	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB2894 执行, 职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》GBZ158 执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。		《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.1 条	氯相关场所设有氯相关安全标志及告知牌	符合
14	高毒作业场所应按现行国家标准《高毒物品作业岗位职业病危害告知规范》GBZ/T20.3 的规定设置职业病危害告知卡。		《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.8 条	氯相关设有氯安全告知卡	符合
15	梯段高度大于 3m 时宜设置安全护笼。单梯段高度大于 7m 时, 应设置安全护笼。当攀登高度小于 7m, 但梯子顶部在地面、地板或屋顶之上高度大于 7m 时, 也应设置安全护笼。		《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分: 钢直梯》第 5.3.2 条	爬梯按要求设置安全护笼	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
16	仪器应符合下列要求:仪器表面光洁平整,漆色镀层均匀,无剥落锈蚀现象。仪器应具有工作状态显示,至少包括正常运行、故障状态。		《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》第 5.1.1、5.1.2 条	现场踏查发现 2#氯气缓冲罐下方有毒气体检测报警器被油漆喷涂。	不符合
给排水					
17	新鲜水至生产装置总供水压力应控制在工艺指标范围内。	/		消防给水、淋洗器用水满足	符合
18	各阀门保持无泄漏,开关灵活,定期检修。	/		现场检查未发现异常	符合
19	污水收集能力满足要求。	/		事故水主要污染物质为溴、氯,收集至厂区卤水池。	符合
20	管线无泄漏,有防冻措施。		《工业金属管道设计规范》	无泄漏,有防冻措施。	符合
消防系统					
21	工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房,占地面积大于 3000m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房占地面积大于 1500m <sup>2</sup> 的乙、丙类仓库,应设置环形消防车道,却有困难时,应沿建筑物的两个长边设置消防车道。		《建筑设计防火规范》7.1.3	厂区单体建筑规模较小,均小于 300m <sup>2</sup> ,沿建筑物的长边设置消防车道	符合
22	消防车道应符合下列要求: 1 车道的净宽度和净高度均不应小于 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》7.1.8	消防车道满足所述要求。	符合
23	民用建筑、厂房、仓库、储罐(区)和堆场周围应设置室外消火栓系统。		《建筑设计防火规范》8.1.2	厂区共设置 5 处室外消火栓,满足要求。	符合
24	占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的厂房和库房应设置室内消火栓系统。		《建筑设计防火规范》8.2.1	厂房和库房占地均小于 300m <sup>2</sup> ,未设置室内消火栓系统。	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
25	消防水泵房的设置应符合下列规定： 1 单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级； 2 附设在建筑内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下或室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层； 3 疏散门应直通室外或安全出口。		《建筑设计防火规范》 8.1.6	单独建造的消防水泵房，耐火等级为二级；消防泵房满足要求；设置直通室外的安全出口。	符合
26	高层乙、丙、丁类厂房宜采用自动喷水灭火系统。		《建筑设计防火规范》 8.3.1	未设置室内消火栓系统。	符合
27	下列建筑物的消防用电应按一级负荷供电：1 建筑高度大于 50m 的乙、丙类厂房和丙类仓库；2 一类高层民用建筑。		《建筑设计防火规范》 10.1.1	无上述设施，三级负荷。	符合
28	下列建筑物、储罐(区)和堆场的消防用电应按二级负荷供电： 1 室外消防用水量大于 30L/s 的厂房(仓库) 2 室外消防用水量大于 35L/s 的可燃材料堆场、可燃气体储罐(区)和甲、乙类液体储罐(区)； 3 粮食仓库及粮食筒仓； 4 二类高层民用建筑； 5 座位数超过 1500 个的电影院、剧场，座位数超过 300 个的体育馆，任一层建筑面积大于 3000 的商店和展览建筑省(市)级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑，室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑。		《建筑设计防火规范》 10.1.2	室外消火栓消防水量 15L/s, 三级负荷。	符合
29	除本规范第 10.1.1 条和第 10.1.2 条外的建筑、罐(区)和堆场等的消防用电，可按三级负荷供电。		《建筑设计防火规范》 10.1.3	三级负荷。	符合
30	建筑内应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于 100m 的民用建筑，不应小于 1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于 100000m <sup>2</sup> 的公共建筑和总建筑面积大于 20000m <sup>2</sup> 的地下、半地下建筑，不应少于 1.0h； 3 其他建筑，不应少于 0.5h。		《建筑设计防火规范》 10.1.5	车间、配电室等属于其他建筑，应急照明采用蓄电池式，持续时间为 90min	符合
31	消防水池容积是否满足要求。		《消防给水及消火	各单体面积	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
			栓技术规范》	均未超过300m <sup>2</sup> ，不设置室内消火栓，室外消火栓消防水量15L/s。厂区总消防水量15L/s，火灾持续时间按3h计，一次火灾消防水量为162m <sup>3</sup> 。在厂区东北部设有一座200m <sup>3</sup> 消防水罐，可满足消防用水需要。	
防雷、防静电设施					
32	应采取防雷措施		《建筑物防雷设计规范》	硫磺给料室、硫磺库按照二级防雷设防、其他建筑按三类防雷设防。	符合
33	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等设接地。		《化工企业安全卫生设计规范》3.2.5	硫磺给料室、硫磺库为火灾爆炸危险的场所，金属设备、电气设备采取静电接地。	符合
34	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》3.2.4	厂区内所有金属设备、管道、储罐等都设计静电接地。	符合

注：由于该公司制溴工程于2005年3月批准建设，本项目在公用工程和辅助设施单元采用了当初设计时使用的《建筑设计防火规范》进行设计检查。

小结：公用工程及辅助设施单元共设34项检查内容，有1项不符合项，存在问题为：2#氯气缓冲罐下方有毒气体检测报警器被油漆喷涂。

## 附件 2.1.4 安全管理单元安全检查表

安全管理单元安全检查见附件表2-8。

附件表 2-8 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	应符合标准	检查方法	检查结果	结论
1	安全管理组织及机构	建立安全管理网络组织	查文件	有三级管理网络，设立安全部门，配备专职安全员	符合
2	事故救援组织	建立救援网络组织	查文件	有组织	符合
3	厂级专、兼职安全管理人员配备	配备有能力的人员	现场询问	配备 2 名专职安全管理人员	符合
4	配备注册安全工程师	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	查验证件	配备注册安全工程师，类别为化工	符合
5	基层、班组兼职安全员	每个班组有兼职	查询	有兼职	符合
6	安全工作目标管理	有计划	查文件	已建立	符合
7	各级安全生产责任制	各级、各类人员、各部门均有	查责任制文件	完善，于 2025 年修订	符合
8	安全生产管理制度	可操作、完善	查管理制度文件	完善，于 2025 年修订	符合
9	设备管理制度	建立	查管理制度文件	已建立	符合
10	岗位安全操作规程	岗位数	查安全操作规程文件	完善，于 2025 年 1 月实施	符合
11	事故应急救援预案	按规定编制	查管理制度文件	完善	符合
12	应急预案演练	综合预案演练每年一次，专项及现场处置方案每半年演练一次	查演练记录	每年不少于 2 次，符合，详见附件表 2-10。	符合
13	基础资料、安全管理档案、台账	应建立基本的基础档案	查看	完善	符合
14	剧毒化学品“五双”管理制度	建立	检查	建立	符合
15	许可作业管理	GB30871，无票不得作业	查作业票记录	分别建有相关制度及作业票，符合 GB30871 要求，见附录资料作业票	符合

序号	检查项目	应符合标准	检查方法	检查结果	结论	
16	隐患整改情况	整改有记录、有措施	查隐患记录	整改较及时，整改有记录	符合	
17	安全培训及安全活动	厂级领导安全培训	区以上培训、持证上岗	查证	已进行	符合
18		厂级安全管理人员培训	区以上、培训持证上岗	查证	已经培训	符合
19		入厂三级安全教育	考试合格	检查档案、考试卷	进行	符合
20		全员日常安全教育	经常进行安全教育	查检查记录、总结	坚持经常	符合
21		特种人员安全培训	由有资质部门核发的上岗证	查资格证	有，详见附件表2-9	符合
22		新工艺、转岗位安全教育	考试合格	检查档案、考试卷	无新工艺，转岗有档案	符合
23		厂级安全活动	每月一次	查记录	有记录	符合
24		安全月活动	按规定进行	查资料	进行	符合
25	班组安全活动	有活动内容、时间	查记录、资料	有记录	符合	
26	安全检查	日常安全检查	有记录	查记录、资料	有记录	符合
27		定期安全检查	有记录	查记录、资料	有记录	符合
28		节日安全检查	元旦、五一、十一、春节	查检查记录、总结	进行	符合
29		专业安全检查	结合企业实际情况	查检查记录、总结	进行	符合
30		季节安全检查	春、夏、秋、冬	查检查记录、总结	进行	符合
31	防护设施	防毒、防尘、防噪救护设施配备	按规定配置	现场检查	有防毒面具和呼吸器	符合
32		消防设施配备	按规定配置	现场检查	齐全	符合
33		劳保护具佩戴	按规定佩戴	现场检查	佩戴	符合
34	事故管理	建立事故档案	有事故档案	现场检查	有	符合
35		事故	不发生	调查了解	上周期内未发生	符合
36		事故处理	“四不放过”	查事故报表、事故档案	事故执行“四不放过”	符合
37	安全投入	安全投入管理制度		查制度	建立有安全生产费用管理制度	符合
38		安全投入情况	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	查记录，企业提供资料	提取符合文件要求，见附件表2-12。	符合

小结：对盐化制溴公司安全管理组织、制度、培训、安全投入等进行安全检查，共检查 38 项，均符合要求。

附表 2-9 公司负责人、安全管理人员培训考核情况汇总表

序号	职务	人员姓名	学历(职称)	专业	从业年限	取证情况
1	主要负责人	唐洪文	本科	化学工程与工艺	10 年	安全生产知识和管理能力考核合格证
2	专职安全管理人员/分管安全/分管技术负责人/分管生产负责人	高守志	硕士研究生	海洋化学	10 年	安全生产知识和管理能力考核合格证
3	注册安全工程师	王涵	/	/	/	注册安全工程师资格证书(化工安全)

附表 2-10 公司特种作业人员、特种设备作业人员资质证情况汇总表

序号	姓名	性别	证件号码	作业类别	准操项目	初次领证时间	有效期
1.	赵宝宽	男	T210219197211092315	电工	低压电工	1996.8	2030.8
2.	赵宝宽	男	T210219197211092315	电工	防爆电工	2019.7	2028.7
3.	苍惠胜	男	T210219197408072318	电工	高压电工	2013.8	2028.8
4.	苍惠胜	男	T210219197408072318	电工	低压电工	2015.6	2027.6
5.	谢新付	女	T21028119871210732X	危险化学品安全作业	自动化控制仪表作业	2025.6	2031.6
6.	王呈鹏	男	T210281198711063417	危险化学品安全作业	自动化控制仪表作业	2022.6	2028.7
7.	于经洲	男	T210281199404223438	危险化学品安全作业	自动化控制仪表作业	2018.7	2027.7
8.	陶亚蛟	男	T210213198607224210	危险化学品安全作业	自动化控制仪表作业	2020.3	2029.3
9.	陶亚蛟	男	T210213198607224210	危险化学品安全作业	氯化工艺作业	2020.3	2029.3
10.	姜卫强	男	T21028119870723931X	危险化学品安全作业	氯化工艺作业	2018.7	2027.7

序号	姓名	性别	证件号码	作业类别	准操项目	初次领证时间	有效期
11.	于经洲	男	T210281199404223438	危险化学品安全作业	氯化工艺作业	2018.7	2027.7
12.	王呈鹏	男	T210281198711063417	危险化学品安全作业	氯化工艺作业	2022.7	2028.7
13.	吕国辉	男	T210281198703202317	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2020.4	2029.4
14.	顾忠堂	男	T210727198709065711	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2020.6	2029.6
15.	吕国辉	男	T210281198703202317	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2020.10	2029.10
16.	顾忠堂	男	T210727198709065711	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2020.10	2029.10
17.	吴玉敏	男	T210219197508042335	司炉工	二级锅炉司炉	2021.1	2029.9
18.	高锡兵	男	T210219197407140411	司炉工	一级锅炉司炉	2023.3	2027.3
19.	宋琪瑞	男	T210281199710046812	司炉工	一级锅炉司炉	2025.3	2029.3

附件表 2-11 应急预案演练汇总表

序号	应急演练名称	演练时间	演练方式	演练目的	组织部门	事故发生部门	应急物资准备
2023 年应急演练							
1	综合应急预案演练	2023.3.5	实战演练	熟悉现场处置程序，培训自我防护意识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、防护服、外伤应急药品等
2	火灾事故应急救援演练	2023.3.5	实战演练	扑灭初级火灾，掌握消防器材。	安全小组	办公室	4kg 干粉灭火器各 4 台，毛巾等。
3	氯气和溴素专项应急预案演练	2023.3.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、应急药品等。
4	氯气和溴素现场处置方案演练	2023.3.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、应急药品等。
5	氯气和溴素现场处置方案演练	2023.7.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
6	氯气和溴素专	2023.7.5	实战演	熟悉救援程序，	安全小	溴素车	对讲机、消防器

	项应急预案演练		练	培训紧急救护知识。	组	间、配氯车间	材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
2024 年应急演练							
1	综合应急预案演练	2024.3.5	实战演练	熟悉现场处置程序，培训自我防护意识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、防护服、外伤应急药品等
2	火灾事故应急救援演练	2024.3.5	实战演练	扑灭初级火灾，掌握消防器材使用。	安全小组	办公室	4kg 干粉灭火器各 4 台，毛巾等。
3	氯气和溴素专项应急预案演练	2024.3.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
4	氯气和溴素现场处置方案演练	2024.3.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
5	氯气和溴素现场处置方案演练	2024.7.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
6	氯气和溴素专项应急预案演练	2024.7.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
2025 年应急演练							
1	综合应急预案演练	2025.3.5	实战演练	熟悉现场处置程序，培训自我防护意识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、防护服、外伤应急药品等
2	火灾事故应急救援演练	2025.3.5	实战演练	扑灭初级火灾，掌握消防器材使用。	安全小组	办公室	4kg 干粉灭火器各 4 台，毛巾等。
3	氯气和溴素专项应急预案演练	2025.3.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
4	氯气和溴素现场处置方案演练	2025.3.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。

5	氯气和溴素现场处置方案演练	2025.6.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。
6	氯气和溴素专项应急预案演练	2025.6.5	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	溴素车间、配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。

附件表 2-12 安全费用提取情况汇总表

序号	年份	上一年营业收入（亿元）	安全生产费用提取（万元）	应提取安全费用金额（万元）	实际投入（万元）	本年结余（万元）	结论
1	2022	0.2188	63.77	63.77	40.49	53.55	符合
2	2023	0.1513	56.55	56.55	92.97	17.13	符合
3	2024	0.0527	26.18	26.18	43.31	0	符合

注：应提取安全费用金额按照《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）要求核算。

附件表 2-13 重大安全生产事故隐患排查汇总表

序号	控制及管理要求	现场情况	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经考核合格	主要负责人和 1 名安全生产管理人员经考核合格，取得相关合格证。	符合
2	特种作业人员是否持证上岗	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	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是否实现自动化控制，系统是否实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统是否投入使用	不涉及危险化工工艺。	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否实现紧急切断功能；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是否配备独立的安全仪表系统	储存设施构成三级、四级危险化学品重大危险源。	无关
6	全压力式液化烃储罐是否按国家标准设置注水措施	无全压力式液化烃储罐。	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装是否使用万向管道充装系统	不涉及液化烃、液氨等易燃易爆、有毒有害液化气体充装；使用液氯钢瓶。	无关

序号	控制及管理要求	现场情况	结论
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道是否未穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域	不涉及光气、硫化氢等气体；氯气为钢瓶，管道不穿越厂区及厂外公共区域。	符合
9	地区架空电力线路是否未穿越生产区且应符合国家标准要求	地区架空电力线路位于厂区北侧边缘，未穿越生产区。	符合
10	在役化工装置是否经正规设计且未进行安全设计诊断	在役装置经安全设计诊断，已针对诊断的整改设计；改造设施经专业公司设计。	符合
11	是否未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	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是否按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所是否按国家标准安装使用防爆电气设备	涉及氯场所均已设置检测报警装置；根据《大连盐化集团制溴有限公司500吨溴素改建项目安全设计诊断报告》（2024）本项目无爆炸危险区。	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是否满足国家标准关于防火防爆的要求	控制室、机柜间不朝向具有火灾、爆炸危险性装置一侧。	符合
14	化工生产装置是否按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统是否设置不间断电源	间歇生产，车间用电负荷为三级；自动化控制系统设置UPS不间断电源。	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件是否正常投用	安全阀等安全附件正常投用，并定期监测。	符合
16	是否建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，是否制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	已建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，已制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	符合
17	是否制定操作规程和工艺控制指标	已制定操作规程和工艺控制指标。	符合
18	是否按照国家标准制定动火、受限空间等特殊作业管理制度，制度是否有效执行	已制定动火、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是否经小试、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是否经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置是否制定试生产方案投料开车；精细化工企业是否按规范性文件要求开展反应安全风险评估	不涉及新工艺、国内首次使用的化工工艺；本周期内无新建装置，本企业不是精细化工企业。	无关
20	是否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	氯、硫、溴及硫酸等均分别建库（罐）储存，不超量、超品种储存，无禁配物质混放混存。	符合

小结：经检查，盐化制溴公司无重大安全生产事故隐患。

## 附件 2.2 “两重点一重大” 辨识

### 附件 2.2.1 重大危险源辨识

#### 1) 危险化学品重大危险源辨识依据、相关概念及辨识指标

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），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，即被定为危险化学品重大危险源。

单元是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、储存单元内存在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）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，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定义为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险化学品对应的临界量（t）。

#### 2) 危险化学品重大危险源辨识

##### （1）单元划分

盐化制溴公司涉及的危险化学品有氯、硫酸、硫磺、二氧化硫、碱液、溴化氢、盐酸、溴素。对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目氯、二氧化硫、溴素列入了其辨识范围，其中氯分布在氯气瓶库、配氯室、提取车间；二氧化硫分布在硫磺燃

烧炉、吸收塔；溴素分布在提取车间、大溴储罐区。

盐化制溴公司重大危险源辨识首先划分为生产单元和储存单元，其中生产单元包括配氯室、提取车间、硫磺燃烧炉、吸收塔。

储存单元分别为氯气瓶库、溴罐区。

### (2) 生产单元重大危险源辨识

溴生产车间单元内在《危险化学品重大危险源》辨识范围内的危险化学品有溴、二氧化硫和氯，其各自存在量及临界量见附件表 2-14。

附件表 2-14 溴生产车间单元内危险化学品储量及临界量表

序号	危险化学品名称	危险性类别	实际存在量(t)	临界量(t)	q/Q
1	氯	急性毒性-吸入,类别 2	2.0	5	0.4
2	二氧化硫	急性毒性-吸入,类别 3	0.05	20	0.0025
3	溴素	急性毒性-吸入,类别 2*	1	20	0.05
$S=2/5+0.05/20+1/20$					0.45

根据上述计算结果，盐化制溴公司生产车间不构成危险化学品重大危险源。

### (3) 储存单元重大危险源辨识

储存单元内在《危险化学品重大危险源》辨识范围内的危险化学品有溴，其存在量及临界量见附件表 2-15。

附件表 2-15 储存单元内危险化学品储量及临界量表

单元	危险化学品名称	危险性类别	实际存在量(t)	临界量(t)	q/Q
储存单元 1 (氯气瓶库)	氯	急性毒性-吸入, 类别 2	20	5	4
S=20/5					4
储存单元 2 (溴罐区)	溴素	急性毒性-吸入, 类别 2*	150	20	7.5
S=150/20					7.5

根据上述计算结果, 盐化制溴公司储存单元氯气瓶库、溴罐区分别构成危险化学品重大危险源。

### 3) 重大危险源分级

经前文计算, 盐化制溴公司溴生产车间不构成危险化学品重大危险源。故此处仅对储存单元(氯气瓶库、溴罐区)重大危险源进行分级计算。

#### 1) 分级方法

根据《危险化学品重大危险源》规定, 危险化学品重大危险源分级指标采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值, 经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

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

式中:

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

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

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

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

2) 校正系数  $\beta$  取值

盐化制溴公司所涉及的液氯对照《危险化学品重大危险源》表 3,  $\beta$  值取 4; 溴为按照《危险化学品重大危险源》表 2 其类别为 J5, 对照《危险化学品重大危险源》表 3,  $\beta$  值取 1。

3) 校正系数  $\alpha$  取值

根据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品重大危险源备案文书的通知》(安监总厅管三〔2012〕44号)附件 1 填表说明“7. 厂区边界外 500m 范围内人数估算值, 根据对厂区周边 500m 范围内建筑、设施或单位内存在的人员数量进行估算”。不同情况下  $\alpha$  值取值见下表。

附件表 2-16 校正系数  $\alpha$  取值表

厂外可能暴露人员数量	$\alpha$
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

盐化制溴公司边界向外扩展 500m 范围内无居民区和其他企业, 可能暴露人员为厂区外 50 米处港华 LNG 加气站维检修人员以及外来至厂区办事人员, 最大人数 9 人, 最小人数 2 人, 故  $\alpha$  值取 1.0。

## 4) R 值计算

将上述  $\alpha$ 、 $\beta$  取值分别代入储存单元 1 和储存单元 2 进行计算, 结果如下:

附件表 2-17 危险化学品重大危险源 R 值计算汇总表

单元	危险化学品名称	危险性类别	实际存在量(t)	临界量(t)	q/Q	校正系数 $\beta_i$	R 值
储存单元 1 (氯气瓶库)	氯	急性毒性-吸入, 类别 2	20	5	4	4	16
储存单元 2 (溴罐区)	溴素	急性毒性-吸入, 类别 2*	150	20	7.5	1	7.5

氯气瓶库  $R=1*(4*20/5) =16$

溴罐区  $R=1*(1*150/20) =7.5$

### 5) 重大危险源的级别确定

根据计算出来的 R 值, 按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

附件表 2-18 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	$R < 10$

根据危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系, 盐化制溴公司储存单元: 氯气瓶库构成三级危险化学品重大危险源; 溴罐区构成四级危险化学品重大危险源。

## 附件 2.2.2 重点监管的危险化工工艺辨识

### 1) 危险化工工艺辨识依据

依据国家安全生产监督管理局的安监总管三(2009)116 号文《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和安监总管三(2013)3 号文《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》所列的危险工艺的反应类型、工艺简介、工艺危险特点、典型工艺的项目。

## 2) 危险化工工艺辨识结果

将各反应的类型、工艺简介、工艺危险特点与上述文件中的危险化工工艺的规定比对，不存在重点监管的危险化工工艺。

### 附件 2.2.3 重点监管的危险化学品辨识

#### 1) 重点监管危险化学品辨识依据

依据国家安全生产监督管理总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，对该工程涉及的重点监管的危险化学品进行辨识。

#### 2) 重点监管危险化学品辨识结果

查阅重点监管的危险化学品名录，并与存在的危险化学品对比，盐化制溴公司涉及的重点监管的危险化学品为氯、二氧化硫。

### 附件 2.3 外部安全防护距离计算

结合盐化制溴公司的企业情况，按照《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要求的计算方法，采用南京安全无忧网络科技有限公司开发的定量风险评价软件，对盐化制溴公司个人风险、社会风险、外部安全距离计算。

采用南京安全无忧网络科技有限公司开发的定量风险评价软件计算，结果如下。

### 附件 2.3.1 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。系统根据我国个人可接受风险标准值表（在役装置）在模拟软件中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。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的规定，个人风险基准要求如下。

附表 2-19 我国个人可接受风险标准值表

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
高敏感防护目标： 重要防护目标：	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中一类防护目标：		
一般防护目标中二类防护目标：	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中三类防护目标：	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

注：1. **高敏感防护目标**：a) 文化设施、b) 教育设施、c) 医疗卫生场所、d) 社会福利设施、e) 其他在事故场景下的自我保护能力相对较低群体聚集的场所；

2. **重要防护目标**：a) 公共图书展览设施、b) 文物保护单位、c) 宗教场所、d) 城市轨道交通设施、e) 军事、安保设施、f) 外事场所、g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

3. **一般防护目标中一类防护目标**：居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上的住宅及相应防护设施；县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑；总建筑面积 5000m<sup>2</sup> 以上的体育场馆；总建筑面积 5000m<sup>2</sup> 以上的建筑物，或高峰时 300 人以上的商业、餐饮业等综合性商业服务的露天场所；床位 100 张以上的旅馆住宿业建筑；总建筑面积 5000m<sup>2</sup> 以上的金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑；总建筑面积 3000m<sup>2</sup> 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所；旅客最高聚集人数 100 人以上的交通枢纽设

施；总占地面积 5000m<sup>2</sup>以上的城镇公园广场；

4. **一般防护目标中二类防护目标：**居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下的住宅及相应防护设施；办公人数 100 人以下的行政办公建筑；总建筑面积 5000m<sup>2</sup>以下的体育场馆；总建筑面积 1500m<sup>2</sup>以上 5000m<sup>2</sup>以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的商业、餐饮业等综合性商业服务的露天场所；床位 100 张以下的旅馆住宿业建筑；总建筑面积 1500m<sup>2</sup>以上 5000m<sup>2</sup>以下的金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑；总建筑面积 3000m<sup>2</sup>以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所；其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点；其他非危险化学品工业企业当班人数 100 人以上的建筑；旅客最高聚集人数 100 人以下的交通枢纽设施；总占地面积 1500m<sup>2</sup>以上 5000m<sup>2</sup>以下的城镇公园广场

5. **一般防护目标中三类防护目标：**居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下的住宅及相应防护设施；总建筑面积 1500m<sup>2</sup>以下的建筑，或高峰时 100 人以下的商业、餐饮业等综合性商业服务的露天场所；总建筑面积 1500m<sup>2</sup>以下的金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑；加油加气站营业网点；其他非危险化学品工业企业当班人数 100 人以下的建筑；总占地面积 1500m<sup>2</sup>以下的城镇公园广场。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）在役装置的个人风险标准，对应本报告中风险等级如下：

附表 2-20 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

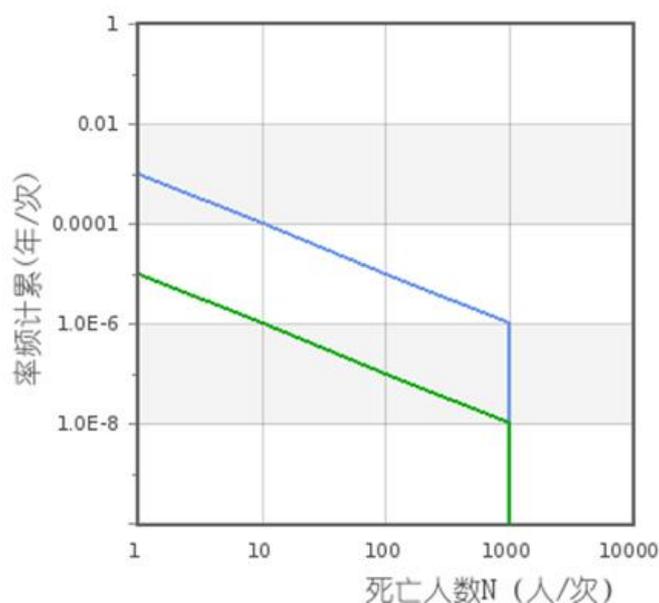
风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	3.00E-05	
二级风险	1.00E-05	
三级风险	3.00E-06	

## 2) 社会风险标准

社会风险是指群体(包括周边企业员工和公众)在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率(F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图(F-N 曲线)来表示。通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即：不可接受

区、尽可能降低区和可接受区。实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准依据：《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）



附件图 2-1 社会风险标准曲线

### 3) 气象条件

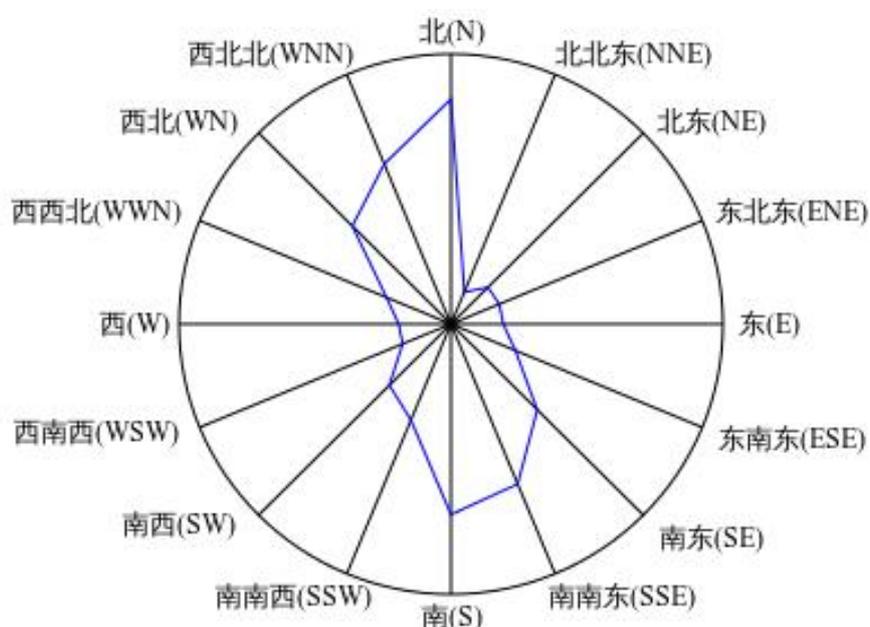
参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	村落、分散的树林
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	D
环境压力 (pa)	101325
环境平均风速 (m/s)	5.3
环境大气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	1.293
环境温度 (K)	293
建筑物占地百分比	0.03

## 4) 人口区域密度

区域人口密度：周边 3km 范围内没有居民区和其他企业分布，仅考虑港华燃气供应站平均每个月有一次检修，约 3 人，检修时长 1h（平时无人值守）

## 5) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连



## 附件 2.3.2 装置基本参数

## 1) 氯气泄漏

装置名称：氯气瓶库、配氯间

装置编号：氯钢瓶

物料名称：氯

装置类型：固定的带压容器和储罐

泄漏模式：Φ10mm 孔洞中连续泄漏

事故类型：有毒有害物质泄漏扩散（LEAK）

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<sup>2</sup>）：7.85E-5

泄漏源高度（m）：0.6

泄漏物质温度（K）：293

泄漏系数：1

泄漏物质密度（kg/m<sup>3</sup>）：3.2

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）：2000000

中毒浓度（mg/m<sup>3</sup>）：88

气体绝热指数：1.35

物质分子量：70.91

## 2) 溴泄漏

装置名称：溴罐区

装置编号：溴储罐

物料名称：溴

容器内介质绝对压力（Pa）：101000

容器内气体温度(K)：298

容器内气体温度(K)：298

气体或蒸汽的相对分子质量：160

泄漏系数：1

容器压力 (Pa)：101000

泄漏物质温度 (K)：298

中毒浓度 (mg/m<sup>3</sup>)：2

泄漏源高度 (m)：1

泄漏物质密度 (kg/m<sup>3</sup>)：3120

毒性物质性质常数 A:-12.4

毒性物质性质常数 B:1

毒性物质性质常数 N:2

气体绝热指数：1.35

物质分子量：159.81

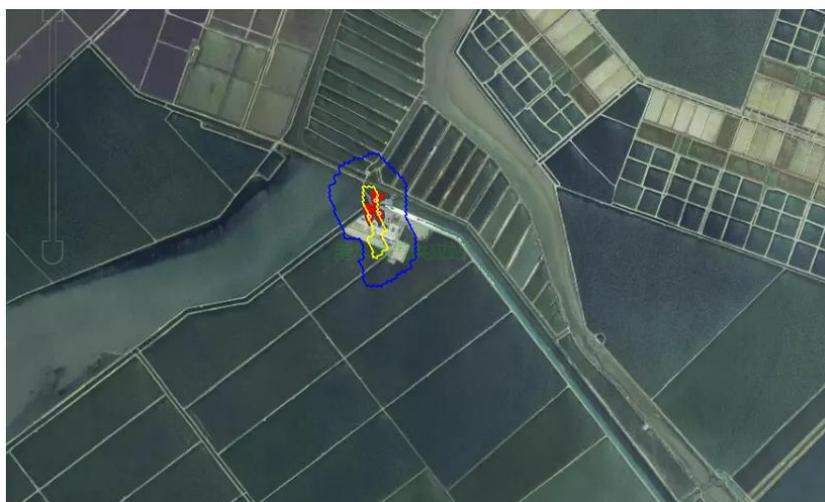
### 附件 2.3.3 风险模拟

#### 1) 个人风险

经过计算，区域总体个人满足风险情况如下：盐化制溴公司未形成 $3.00E-05$ /年个人风险线圈； $1.00E-05$ /年个人风险线圈西北和东南侧超出厂区范围，超出厂区边界最远距离约100米； $3.00E-06$ /年个人风险线圈覆盖到周边盐田，超出厂区边界最远距离约220米。

由于盐化制溴公司外围至少 3km 范围内除港华燃气供应站（无

人值守)外,无居民区和其他企业,因此盐化制溴公司个人风险满足:  
① $3\times 10^{-5}$ /年等值曲线(红色)范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中一类防护目标。②在 $1\times 10^{-5}$ /年等值曲线(黄色)范围内无一般防护目标中二类防护目标存在。③在 $3\times 10^{-6}$ /年等值曲线(蓝色)范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中一类防护目标存在。

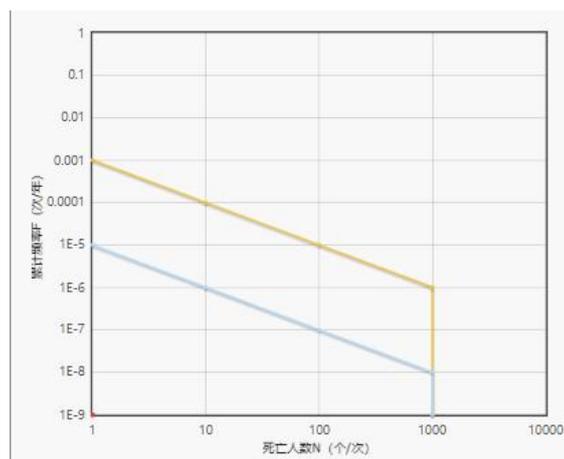


附件图 2-2 区域个人风险图

综上,盐化制溴公司个人风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)要求。

## 2) 社会风险

经模拟计算,盐化制溴公司未形成社会风险曲线,社会风险可以接受。



附件图 2-3 社会风险模拟结果（区域总体）

### 附件 2.3.4 基于风险的外部安全防护距离

分别对氯气瓶库、配氯间液氯泄漏和溴罐区储罐泄漏基于风险的外部安全防护距离进行计算，结果如下。

#### (1) 氯气瓶库

基于风险的外部防护距离最远为北侧：

一级风险对应的外部安全防护距离：0m。

二级风险对应的外部安全防护距离：197.81m

三级风险对应的外部安全防护距离：308.75m

#### (2) 溴罐区

溴储罐泄漏基于风险的外部防护距离最远为南侧：

一级风险对应的外部安全防护距离：0m

二级风险对应的外部安全防护距离：197.81m

三级风险对应的外部安全防护距离：308.75m

#### (3) 配氯间

液氯泄漏基于风险的外部防护距离最远为南侧：

一级风险对应的外部安全防护距离：0m

二级风险对应的外部安全防护距离：220.29m

三级风险对应的外部安全防护距离：331.23m

氯气瓶库、配氯间液氯泄漏和溴罐区储罐泄漏会对周边晒盐池及盐池相连的道路产生影响，详见附录资料目录表1。

## 附件 3 对可能发生的危险化学品事故后果的预测过程

盐化制溴公司涉及的危险物质有液氯和溴，可能发生的危险化学品事故主要为有毒物质泄漏后导致附近作业人员的中毒危害。

### 附件 3.1 可能发生中毒事故后果的预测

下面用南京安全无忧网络科技有限公司开发的定量风险评价软件对氯气、液溴泄漏扩散造成中毒窒息影响范围进行定量计算。

#### 1) 氯气泄漏

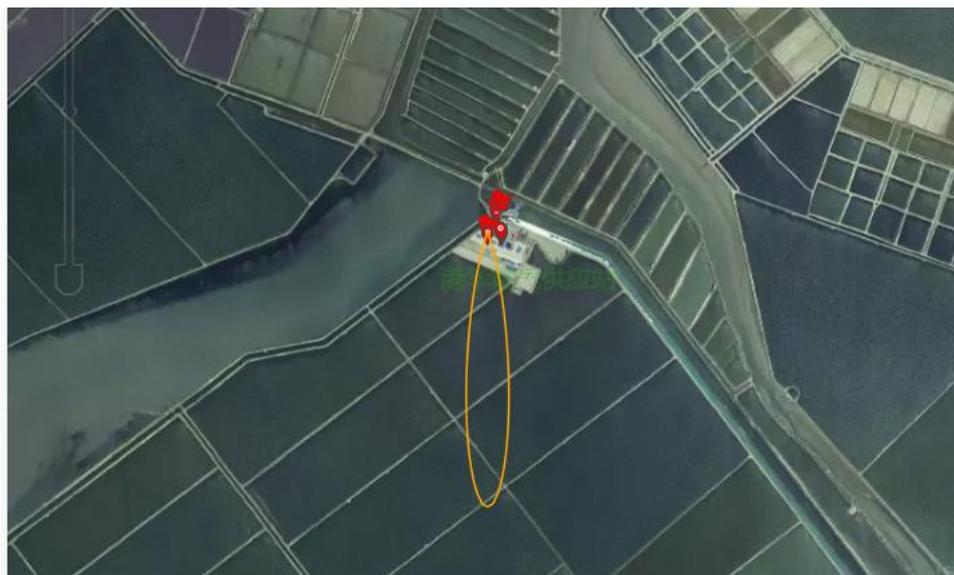
采用毒物泄漏扩散模型对事故后果预测，容量为1t液氯钢瓶在氯气瓶库或配氯室破裂后，会以气体状态扩散。考虑收集系统的削减作用后，经对事故后果预测，在理想状态下：

下风向中毒影响最远距离（m）：812.00

下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：162.40

如泄漏应急处理不能做到及时、有效，可扩散至相邻作业场所，导致作业人员死亡或重症。

当发生泄漏事故时，风速对扩散半径有较大影响，主要是扩散半径非理想状态，扩散半径将向下风向加大。如果贮存液氯钢瓶是同时泄漏，则扩散半径会加大。



附件图 3-1 氯瓶库事故后果模拟图（风向为北风时）

## 2) 液溴泄漏

由于液溴在常温、常压下为液体，溴储罐中液溴一旦泄漏会直接流入应急罐中，不会在地面形成液池而大量蒸发。根据文献资料，液溴在 $20^{\circ}\text{C}$ ，静风条件下，蒸发通量约为 $4.71\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，30吨液溴从DN50的出口管路流到应急罐所需时间约900s。液溴向应急罐溢流过程中蒸发量远小于1kg。

采用毒物泄漏扩散模型对事故后果预测，假设事故状态下1kg液溴在事故发生时蒸发到空气中，以气体状态扩散。经对事故后果预测，在理想状态下：

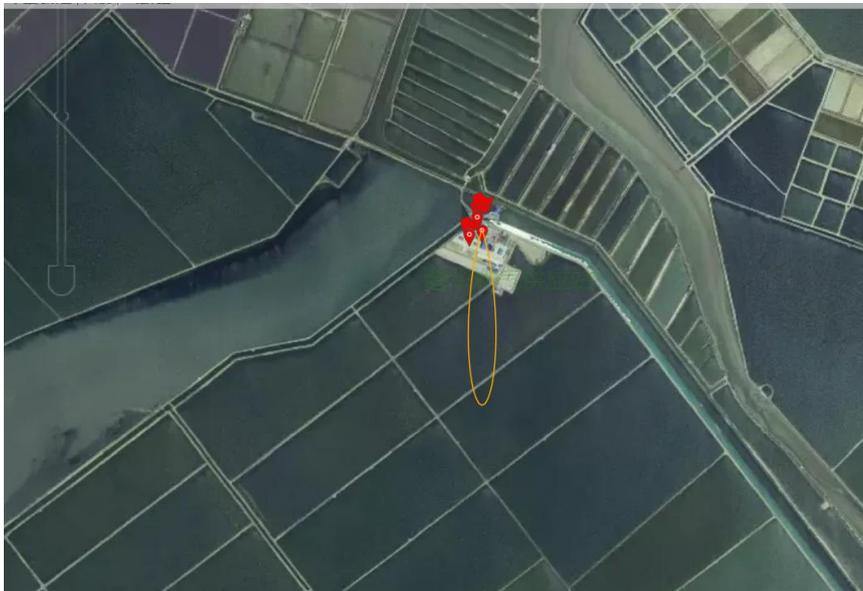
下风向中毒影响最远距离（m）：530.00

下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：106.00

如泄漏应急处理不能做到及时、有效，可扩散至相邻作业场所，导致作业人员死亡或重症。

当发生泄漏事故时，风速对扩散半径有较大影响，主要是扩散半

径非理想状态，扩散半径将向下风向加大。如果贮存液溴储罐是同时泄漏，则扩散半径会加大。



附件图 3-2 液溴泄漏事故后果模拟图（风向为北风时）

## 附件 4 评价过程中用到的图片

### 附件 4.1 地理位置图



附件图 4-1 盐化制溴公司地理位置图

## 附件 4.2 周边环境、平面布置图

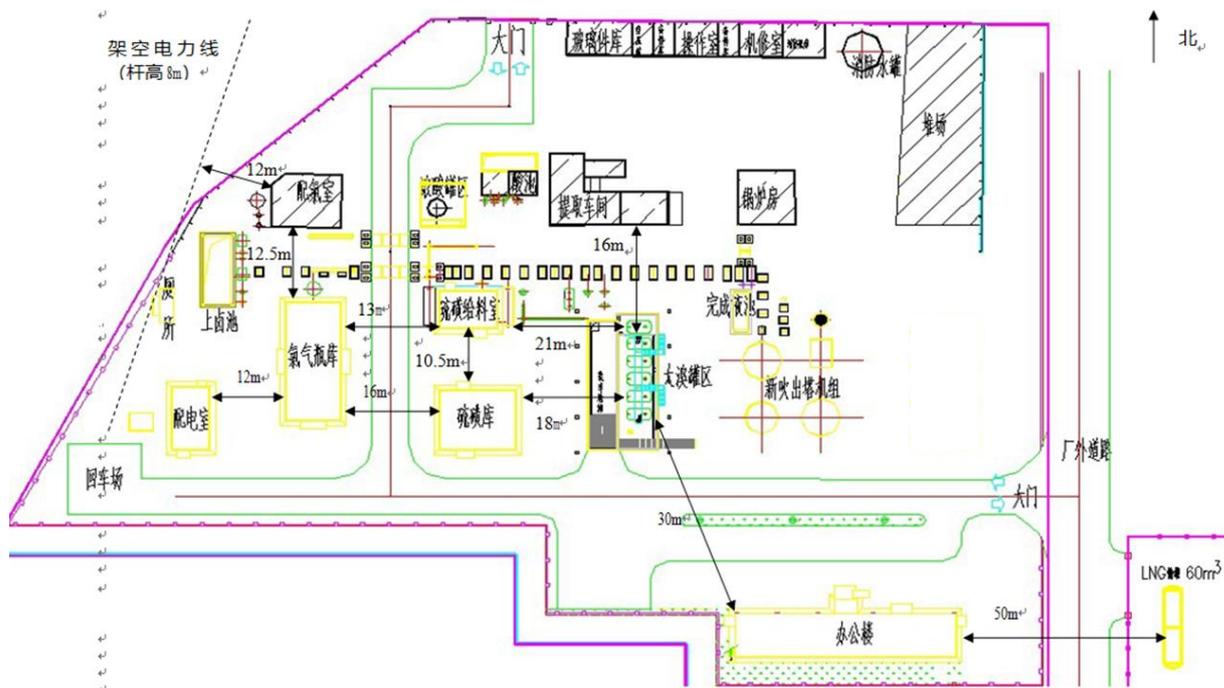
### 1) 周边环境图

卫星俯瞰图，红线内为盐化制溴公司。



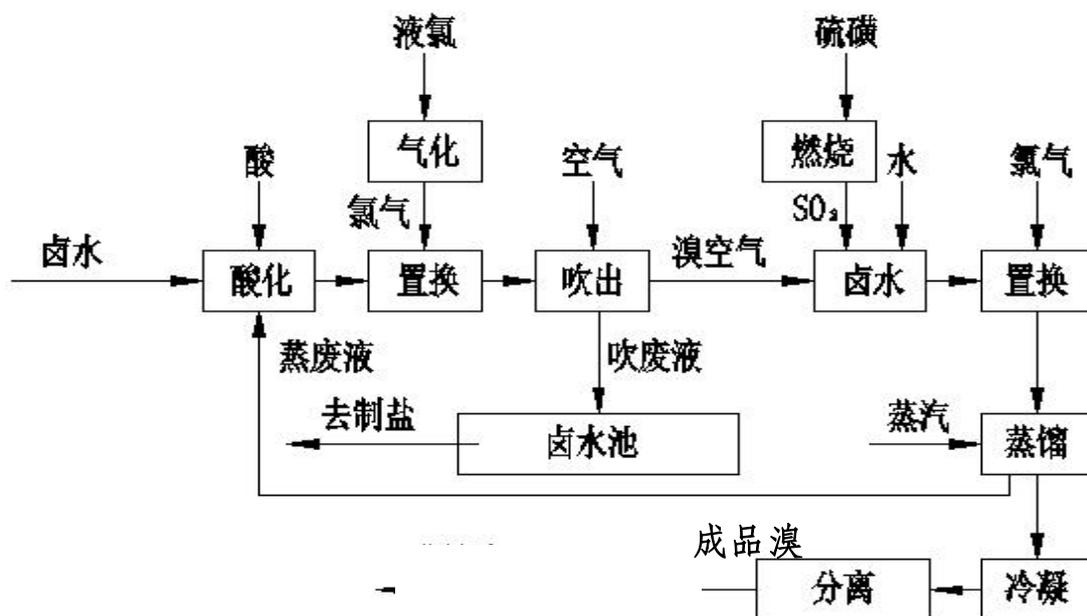
附件图 4-2 盐化制溴公司周边环境卫星俯瞰图

2) 平面布置简图



附件图 4-3 盐化制溴公司平面布置图

### 附件 4.3 工艺流程图



附件图 4-4 溴生产工艺流程简图

## 附件 5 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介

### 附件 5.1 安全评价方法的确定说明

本次评价主要是核查盐化制溴公司各项安全生产条件的符合性，故主要采用安全检查表法；根据适用的法律法规和标准规范的相关适用条款编制成检查表，对照企业安全生产条件进行逐一检查核实，简明易懂、直观明了、实用方便，且对企业生产现状的安全生产条件一目了然。

针对事故风险评价，采取氯泄漏、液溴泄漏中毒计算模型；以及按照《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 的要求的计算方法计算其社会风险、个人风险及外部安全防护距离。

## 附件 5.2 安全评价方法简介

### 附件 5.2.1 安全检查表法简介

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最广泛、最简单的安全评价方法，该方法对安全生产条件不易发生疏忽、遗漏现象，简明易懂、直观明了、实用方便、易于掌握，使企业管理者对企业生产现状及安全生产条件一目了然。检查人员根据企业生产实际，确定检查范围，选取现有合适的检查表。如果没有现成的安全检查表，检查人员可根据经验，汇集与生产有关的国家法规和安全标准、物料性质、生产工艺条件、设备装置等编制安全检查表。

检查人员按照安全检查表中所列的项目，针对生产过程、生产条件、生产装置，逐条进行检查，并对检查的内容进行记录。根据检查记录确定评价结果。

### 附件 5.2.2 中毒后果模拟分析法简介

有毒物质泄漏后生成有毒蒸气云，它在空气中漂移、扩散，直接影响现场人员，并可能波及周围企业。

(1) 液体汽化所放的热量  $Q$

$$Q = W \times C(t - t_0)$$

式中： $W$ ——物质质量，kg

$C$ ——液体介质比热，kJ/kg·°C

$t, t_0$ ——液体介质在容器内的温度与沸点

(2) 在沸点下液化介质蒸发的体积  $V_g$

$$V_g = [(22.4 \times W) / M_q] / [273 + t_0 / 273]$$

式中： $M$ ——液体介质的分子量

(3) 有毒气体的扩散半径 R

$$R = [V_g/C]/2.0944]^{1/3}$$

式中：C——液体介质在空气中的危险浓度

### 附件 5.2.3 外部安全防护距离测算方法介绍

按照《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 的要求的计算方法，计算现有危险化学品生产、储存装置事故，确定外部安全防护距离。

外部安全防护距离测算法分为三种：事故后果计算法、定量风险评估法和危险指数法，详见下文介绍。

#### 1) 事故后果计算法

是以爆炸事故后果模型为基础，根据装置可能发生的最严重爆炸事故情景，计算确定外部安全防护距离的方法。

适用范围：涉及爆炸品类危险化学品（如：硝酸铵、三硝基甲苯）的生产、储存装置。

#### 2) 定量风险评估法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

适用范围：危险化学品生产、储存装置符合下列情形之一的，应当选用定量风险评估法确定外部安全防护距离。

- (1) 涉及国家安全监管总局公布的重点监管的危险化工工艺的；
- (2) 构成一级、二级重大危险源，且涉及国家安全监管总局公

布的重点监管的危险化学品的；

(3) 构成重大危险源，且涉及毒性气体的。

但是危险化学品生产、储存装置符合《危险货物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）第九条规定的情形，按照《危险货物重大危险源监督管理暂行规定》中规定的风险标准执行。

### 3) 危险指数法

根据危险化学品的数量、性质、位置和生产类型，评估和计算危险化学品生产、储存装置的危险指数，并确定外部安全防护距离的方法。

适用范围：危险化学品生产、储存装置同时符合下列所有情形的，应当选用危险指数法确定外部安全防护距离。

(1) 未列入国家安全监管总局公布的重点监管的危险化工工艺的；

(2) 不涉及国家安全监管总局公布的重点监管危险化学品，或涉及重点监管的危险化学品但不构成一级、二级重大危险源的；

(3) 涉及毒性气体但危险化学品生产、储存装置不构成重大危险源的。

## 附件 6 被评价单位提供的原始资料目录

### 一、企业情况

- 1) 营业执照、危险化学品安全生产许可证
- 2) 危险化学品登记证副本和登记明细表
- 3) 土地使用证
- 4) 企业主要负责人、安全管理人员培训合格证明
- 5) 企业主要负责人、安全管理人员等学历或职称证明
- 6) 安全管理机构成立及人员任命文件
- 7) 注册安全工程师配备情况
- 8) 特种作业、特种设备作业人员证书
- 9) 雷电防护装置检测报告
- 10) 消防设施检验报告
- 11) 压力表、安全阀、气体探测器检验、检测、检定校准文件
- 12) 特种设备检测文件
- 13) 重大危险源备案告知书
- 14) 应急预案备案登记表、修订、演练及应急资源情况
- 15) 企业安全管理制度、责任制、操作规程
- 16) SIL 定级报告及设计诊断报告
- 17) 企业为员工缴纳的工伤保险证明
- 18) 评估计算中涉及图表
- 19) 企业平面布置图
- 20) 企业受限空间管理台账
- 21) 劳保用品发放记录
- 22) 涉及腐蚀性化学品管道防喷溅措施

23) 机械设备维修保养记录

## 附件 7 法定检测、检验情况汇总

盐化制溴公司的法定检测、检验包括防雷装置、压力表、安全阀、有毒气体报警装置、压力容器、锅炉及固定式消防设施的检测检验。

### 1) 防雷装置检测情况

盐化制溴公司易燃易爆雷电防护装置经过了大连华云雷电防护工程有限公司的检测，检测结果合格，取得了《防雷装置检测报告》，有效期至 2026 年 2 月。

### 2) 安全阀检验情况汇总

盐化制溴公司有 5 个安全阀，均经大连锅炉压力容器检测检验研究院有限公司检验合格，结果汇总见附件表 7-1。

附件表 7-1 安全阀检验结果汇总表

序号	类型	型号	安装部位	工作介质	工作压力	检验日期	下次检验日期
1	弹簧式	WLQ41PFA-16D	氯气缓冲罐顶部	氯气	0.8MPa	2025年2月25日	2026年2月23日
2	弹簧式	WLQ41PFA-16D	氯气缓冲罐顶部	氯气	0.8MPa	2025年2月25日	2026年2月23日
3	弹簧式	A48Y-16C	锅筒上部	蒸汽	0.6MPa	2025年2月25日	2026年2月23日
4	弹簧式	A48Y-16C	锅筒上部	蒸汽	0.6MPa	2025年2月25日	2026年2月23日
5	弹簧式	A42Y-16C	管道上部	蒸汽	0.7MPa	2025年2月25日	2026年2月23日

### 3) 压力表检定情况汇总

盐化制溴公司有32个压力表，均经大连盐化集团有限公司计量检测室检定合格，结果汇总见附件表7-2。

附件表 7-2 压力表检定汇总表

序号	规格型号	制造单位	出厂编号	检定结论	检定日期	有效日期	证书编号
1	(0-1.0MPa)	上海	1491	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 122
2	(0-2.5MPa)	上海	1914	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 120
3	(0-1.6MPa)	上海	2011	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 119
4	(0-1.6MPa)	上海	8992	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 118
5	(0-1MPa)	上海	1942	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 117
6	(0-1.0MPa)		1913	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 116
7	(0-2.5MPa)		1907	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 121
8	(0-1.0MPa)	青岛	1966	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 115
9	(0-1.0MPa)	上海	9447	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 114
10	(0-1.0MPa)	上海	9448	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 113
11	(0-1.0MPa)	上海	5724	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 112
12	(0-1.0MPa)	上海	5722	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 111
13	(0-1.0MPa)	上海	5723	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 110
14	(0-1.6MPa)	红旗	0614	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 106
15	(0-2.5MPa)	红旗	3341	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 105
16	(0-1.0MPa)	上海	5721	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 109
17	(0-1.6MPa)	北京	408- 21	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 108
18	(0-1.6MPa)	青岛	9445	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 107
19	(0-2.5MPa)	红旗	3331	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 104
20	(0-2.5MPa)	天津	1373	合格	2025. 2. 25	2025. 8. 24	202502F010 102

序号	规格型号	制造单位	出厂编号	检定结论	检定日期	有效日期	证书编号
21	(0-1.6MPa)	红旗	5152	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010101
22	(0-1.6MPa)	红旗	3148	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010100
23	(0-1.6MPa)	红旗	4458	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010099
24	(0-1.6MPa)	青岛	5545	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010095
25	(0-1.6MPa)	青岛	5572	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010094
26	(0-1.6MPa)	青岛	4848	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010093
27	(0-1.6MPa)	上海	5087	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010092
28	(0-1.6MPa)	上海	3254	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010098
29	(0-1.6MPa)	上海	31217	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010097
30	(0-1.6MPa)	上海	3265	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010096
31	(-0.1-0MPa)	上海	2267	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010091
32	(-0.1-0MPa)	上海	2164	合格	2025.2.25	2025.8.24	202502F010090

#### 4) 可燃/有毒气体报警监测

盐化制溴公司共设 18 台氯泄漏报警检测仪、4 台二氧化硫浓度检测报警仪、3 台天然气气体探测器、11 台溴素气体探测器、7 台便携式气体检漏仪，均经相关资质单位检测合格，见下表。

附件表 7-3 有毒气体报警检测仪检验汇总表

序号	名称	规格型号	校验日期	下一次校验日期	校验单位
1	毒性气体探测器	GDS-TOX	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
2	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
3	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司

4	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
5	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
6	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
7	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
8	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
9	点型氯气气体探测器	GT-PLT219-CL2	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
10	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
11	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
12	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
13	二氧化硫气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(SO2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
14	二氧化硫气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(SO2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
15	二氧化硫气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(SO2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
16	二氧化硫气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(SO2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
17	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
18	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
19	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
20	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
21	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
22	点型氯气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(Cl2)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
23	点型天然气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(CH4)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
24	点型天然气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(CH4)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
25	点型天然气气体探测器	RBT-6000-ZLGM/ B(CH4)	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
26	溴素气体探测器	ND-T100	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司
27	溴素气体探测器	ND-T100	2025. 2. 27	2026. 2. 26	中检西南计量有限公司

28	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
29	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
30	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
31	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
32	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
33	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
34	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
35	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
36	溴素气体探测器	ND-T100	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
37	气体检漏仪(便携)	ADKS-1(EX)	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
38	气体检漏仪(便携)	ADKS-1(EX)	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
39	气体检漏仪(便携)	ADKS-1(EX)	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
40	气体检漏仪(便携)	ADKS-1(EX)	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
41	气体检漏仪(便携)	ADKS-1(EX)	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
42	气体检漏仪(便携)	ADKS-1(EX)	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司
43	气体检漏仪(便携)	ADKS-1(EX)	2025.2.27	2026.2.26	中检西南计量有限公司

### 5) 特种设备检验汇总

盐化制溴公司特种设备，均经相关资质单位检验合格，结果汇总见附件表 7-4。

附件表 7-4 特种设备检验汇总表

序号	设备种类	设备品种	设备类别	产品名称	设备数量	检验日期	下次检验日期
1	锅炉	锅炉	承压蒸汽锅炉	蒸汽锅炉	1 台	2025 年 1 月	2027 年 1 月
2	压力容器	第二类压力容器	固定式压力容器	氯气缓冲罐	2 台	2023 年 1 月 18 日	2027 年 1 月

3	压力容器	第一类压力容器	固定式压力容器	分气缸	2台	2021年3月24日	2027年3月
4	叉车	内燃平衡重式叉车	场（厂）内专用机动车辆	叉车	1台	2023年12月	2025年11月
5	压力管道	压力管道(GC2)	蒸汽管道	蒸汽管道	1根	2021年2月20日	2027年3月

注：液氯钢瓶归属送气单位，由送气单位负责检验，根据现场踏查情况，企业内液氯钢瓶均检验合格。

## 6) 消防系统检测

盐化制溴公司于2025年4月10日经大连信荣机电工程有限公司消防例行检验，共计检验消防给水及消火栓系统24项，检查结果均为“合格”，检测有效期至2026年4月9日。

## 安全评价结论汇总表

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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	否
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
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
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。	是
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。	无关
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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	是

	的化工专业知识或相应的专业学历。	
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，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	是
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。	是
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。	是
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。	是
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	是
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。	是
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。	是
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。	是
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）。	是
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。	是
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。	是
综合评价结论	<p>大连盐化集团制溴有限公司现有的安全生产条件，符合生产溴的相关法律法规、标准、规范的规定和要求，符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》中办理危险化学品生产企业安全许可证延期的相关要求。具备办理危险化学品生产企业安全生产许可证的安全生产条件。</p> <p style="text-align: center;">评价机构盖章</p> <p style="text-align: right;">2025年7月</p>	