

编制说明

大连盐化集团复州湾制溴有限公司（以下简称复州湾制溴公司）现有的安全生产许可证有效期为 2026 年 10 月 7 日，生产许可范围为溴素，年产量 1500t。取证周期内企业主要负责人进行了变更，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》和《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，复州湾制溴公司申请许可证延期，委托大连天籁安全风险管理技术有限公司（简称天籁公司）对其进行安全现状评价。

本次安全评价严格依照《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，天籁公司根据复州湾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、附件两部分，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、企

业提供的基础资料等。

在本次安全评价过程中，复州湾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

编制说明	1
1 非常用的术语、符号和代号说明	5
1.1 符号代号说明	5
1.2 术语说明	5
2 概述	7
2.1 评价目的	7
2.2 评价依据	7
3 被评价单位概况	18
3.1 评价单位基本情况	18
3.2 被评价单位生产工艺、装置、储存设施等基本情况	22
3.3 公用工程情况	27
3.4 安全设施情况	38
3.5 事故应急情况	42
3.6 HAZOP 分析、SIL 定级和验证情况	47
4 安全评价范围	50
5 安全评价程序	51
6 采用的安全评价方法与评价单元划分	52
6.1 安全评价方法	52
6.2 安全评价单元划分	52
7 危险、有害因素分析结果	53
7.1 主要原料、产品固有危险、有害因素辨识	53
7.2 “两种点一重大”辨识结果	56
7.3 国家明令淘汰的产品和工艺设备辨识结果	57
7.4 生产过程中危险有害因素辨识结果	58
8 定性、定量分析危险有害程度的结果	60
8.1 定性的后果及风险预测	60
8.2 定量的后果预测	62
8.3 基于风险的外部安全防护距离计算结果	67

8.4 外部周边情况和所在地自然条件相互影响分析结果	70
9 安全生产条件的分析结果	72
9.1 安全生产条件的分析	72
9.2 评价过程中发现的问题及对策建议	91
10 安全评价结论	94
10.1 安全生产条件符合性	94
10.2 安全评价结论	99
安全隐患整改确认书	100
安全评价结论汇总表	105
附件 1 危险、有害因素分析过程	107
附件 1.1 物料的理化特性及危险有害特性汇总表	107
附件 1.2 危险、有害因素辨识过程	121
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	132
附件 2 定性、定量分析过程	137
附件 2.1 安全检查表	137
附件 2.2 “两重点一重大”辨识	176
附件 3 外部安全防护距离计算过程	182
附件 3.1 系统使用的标准及参数	182
附件 3.2 装置基本参数	186
附件 4 评价过程中用到的图片	188
附件 4.1 地理位置图	188
附件 4.2 周边环境、平面布置图	188
附件 5 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介	190
附件 5.1 安全评价方法的确定说明	190
附件 5.2 安全评价方法简介	191
附件 6 被评价单位提供的原始资料目录	197

1 非常用的术语、符号和代号说明

1.1 符号代号说明

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 Nations 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 术语说明

1.2.1 包装与储运说明

1) 危险性类别和项别: 是指根据《危险货物物品名表》(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《危险货物物品名表》(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。

1.2.2 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。

1.2.3 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害物质在长期、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（LD₅₀）：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（LC₅₀）：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 概述

2.1 评价目的

通过对复州湾制溴危险化学品生产现状进行安全评价，达到如下目的：

（1）通过安全评价，辨识出危险化学品生产过程中存在的固有的或潜在的危险、有害因素，产生危险、有害因素的主要条件及其严重程度。

（2）提出合理可行的安全技术对策和管理措施，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

（3）为应急管理部门对危险化学品生产企业进行《安全生产许可证》延期审查提供依据。

2.2 评价依据

2.2.1 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) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令第六十四号）

3) 《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）

4) 《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）

5) 《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）

6) 《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）

7) 《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）

8) 《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）

9) 《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)

10) 《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)

11) 《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 645 号修订,自 2013 年 12 月 7 日起施行)

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

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

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

15) 《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)

16) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令 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 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 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 341 号)进行修改,自 2021 年 4 月 28 日起施行)

17) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令 180

号，2005 年 4 月 1 日起施行）

18) 《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）

19) 《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）

20) 《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）

21) 《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））

22) 《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）

23) 《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）

24) 《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）

25) 《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）

26) 《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）

27) 《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）

28) 《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）

29) 《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）

30) 《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）

31) 《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）

32) 《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）

33) 《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）

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

35) 《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）

36) 《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）

37) 《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）

38) 《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）

39) 《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）

40) 《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）

41) 《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）

42) 《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）

43) 《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）

44) 《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）

45) 《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）

46) 《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）

47) 《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）

48) 《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）

49) 《大连市安全生产条例》（经 2026 年 2 月 25 日大连市第十
七届人民代表大会常务委员会第三十九次会议表决通过，自 2026 年
6 月 1 日起施行）

50) 《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）

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

2.2.2 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) 《化工企业氯气安全技术规范》GB 11984-2024

4) 《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2024

5) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023

6) 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023

- 7) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 8) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
- 9) 《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
- 10) 《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
- 11) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- 12) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB 36894-2018
- 13) 《用电安全导则》 GB/T13869-2026
- 14) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T13955-2017
- 15) 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》 GBT 34525-2017
- 16) 《氯气职业危害防护导则》 GBZT 275-2016
- 17) 《废氯气处理处置规范》 GB/T31856-2015
- 18) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 19) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014
- 20) 《化学品生产单位特殊作业安全规范》 GB30871-2014
- 21) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 22) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2024
- 23) 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
- 24) 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2012
- 25) 《危险货物品名表》 GB12268-2012
- 26) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 27) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- 28) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010

- 29) 《建筑抗震设计规范（2016 版）》 GB50011-2010
- 30) 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ 230-2010
- 31) 《危险货物包装标志》 GB190-2009
- 32) 《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009
- 33) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009
- 34) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
- 35) 《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
- 36) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 37) 《危险货物运输包装类别划分方法》 GB/T15098-2008
- 38) 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008
- 39) 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
- 40) 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
- 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) 《安全色和安全标志》 GB2894-2025
- 44) 《防止静电事故通用要求》 GB12158-2024
- 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) 《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ158-2003
- 49) 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年版）

- 50) 《生产安全事故分类与编码》 GB6441-2025
- 51) 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA1511-2018)
- 52) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016
- 53) 《液氯生产安全技术规范》 HG/T 30025-2018
- 54) 《液氯泄漏的处理处置方法》 HG/T 4684-2014
- 55) 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014
- 56) 《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990
- 57) 《固体工业硫磺储存输送设计规范》 SH/T 3175-2013
- 58) 《化工企业劳动防护用品选用及配备》 AQ/T 3048-2013
- 59) 《氯气捕消器技术要求》 AQ 3015-2008
- 60) 《液氯使用安全技术要求》 AQ3014-2008
- 61) 《化工企业氯气安全技术规范》 (GB 11984-2024)
- 62) 《废氯气处理处置规范》 (GB/T31856—2015)
- 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
- 65) 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》 (AQ3067-2026)
- 66) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)
- 67) 《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)
- 68) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 (GB 17681-2024)
- 69) 《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》 AQ3072-2026
- 70) 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011

71) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》HG/T 20666-1999

2.2.3 其他依据

1) 复州湾制溴公司与大连天籁安全风险管理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) 复州湾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

3 被评价单位概况

3.1 评价单位基本情况

3.1.1 企业自然概况

大连盐化集团复州湾制溴有限公司位于大连普湾新区复州湾镇（大连盐化集团东部滩田区域内），属法人独资的有限责任公司。法定代表人李毅凯经营范围为空气吹溴生产。公司成立于 2012 年，利用海水资源生产溴素，采用空气吹溴工艺加工溴素能力为 1500 吨/年，劳动定员为 39 人，管理人员及后勤服务人员 15 人，操作人员 24 人，操作人员采用三班运转制。

依据《危险化学品目录（2015 版）》，复州湾制溴有限公司生产的产品溴素属于危险化学品，因此该公司属于危险化学品生产企业。

按照《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》等法律法规的规定，公司设有日常安全管理部门，并配备有 1 名专职安全生产管理人员。

3.1.2 评价周期内变更情况

复州湾制溴公司自上周期（2023 年 10 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；部分设备、设施发生变更；其他未发生变更。本次安全生产许可证许可范围增加申请二氧化硫（年产 787.5 吨，工艺中间产品）、氢溴酸（年产 45000m³，工艺中间产品）申请。具体见下表。

表 3.1-1 评价周期内变更、变化情况表

略

3.1.3 地理位置、周边环境

1) 地理位置

复州湾制溴公司位于大连市普湾新区复州湾镇，东与大连松木岛化工园区毗邻，南至普兰店湾，西邻大连长兴岛经济技术开发区，北至瓦房店市泡崖乡。地理位置见下图。



图 3.1-1 复州湾制溴公司地理位置图

2) 周边环境

复州湾制溴公司位于大连盐化集团复州湾制盐场滩田区内，周围是复州湾制盐场养卤池，500m 范围内没有常住人口，东南侧最近居民区为西山村居民区约为 1400m，西侧大坨子村居民区约为 1200m，西北侧距离海盐世界公园约 711m。

周边环境见下图。



图 3.1-2 复州湾制溴公司周边环境图

3.1.4 平面布置

略

3.1.5 建（构）筑物情况

复州湾制溴公司主要建（构）筑物有：提取车间、燃硫车间、硫磺库、液氯库、配氯车间等，详见下表。

厂内消防水源自厂区自建消防水池，共有 1 座 300m³，配套建设消防泵房一座，包含消火栓泵 4 台，稳压系统一台（2 个稳压泵及 1 个稳压罐，自动稳定管网压力在 0.4MPa）。

表 3.1-2 复州湾制溴公司主要建（构）筑物汇总表

建筑物							
序号	建筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级	总建筑面积（m ² ）	层数	结构型式	
1.	配氯车间	乙类	二级	144	1 层	钢结构	
2.	液氯库	乙类	二级	216	1 层	钢结构	
3.	提取车间	乙类	二级	432	3 层	混凝土	
4.	配电室	丁类	二级	60	1 层	混凝土	

5.	燃硫车间	乙类	二级	96	1 层	混凝土	
6.	材料仓库	丁类	二级	237.6	1 层	混凝土	
7.	硫磺库	乙类	二级	84.5	1 层	混凝土	
8.	办公室	民用	二级	819	2 层	混凝土	
9.	食堂	民用	二级	115	1 层	混凝土	
10.	机修车间	丁类	二级	55	1 层	混凝土	
11.	酸罐库房	戊类	二级	26	1 层	混凝土	
12.	门卫	丙类	二级	27	1 层	混凝土	
13.	控制室	民用	二级	81	1 层	混凝土	
14.	更衣室	民用	二级	1368	2 层	混凝土	
15.	职工活动室	民用	二级	100	1 层	混凝土	
16.	柴油发电机室	民用	二级	30	1 层	彩钢板岩棉	
构筑物							
设施性质	构筑物名称	数量	位置	备注			
收集设施	事故池 1	1	厂区西侧中部	230m ³			
	事故池 2	1	厂区西侧中南部	230m ³			
	酸罐地下池	1	酸罐库	硫酸罐置于 25.9m ³ 地下碳钢内衬水泥池中			
	溴素低位罐	1	溴罐区	分流高位罐泄漏溴素			

3.2 被评价单位生产工艺、装置、储存设施等基本情况

3.2.1 生产工艺

略

6) 上下游关系图

原料卤水自盐田进入卤水池；硫磺由汽车运输至厂区，存储于硫磺库，再由人工搬运至燃硫车间；液氯由汽车运输至厂区，存储于液氯库，再由专用小推车搬运至配氯车间；浓硫酸由槽车运至厂区，存储于硫酸储罐。产品溴素存储于溴素罐区，再由槽车外运销售。

卤水从卤水池泵入卤水管道，经酸池来的硫酸或提取车间来的废酸酸化，并经配氯车间来的氯氧化后，进入溴素富集区，经吹溴、吸收后：

（1）吹出液排除下一级盐田。

（2）完成液进入提取车间，与配氯车间来的氯气反应置换出溴素，溴素经蒸馏、冷凝、除氯后，产品溴通过位差流入溴素储罐；未凝气被泵入溴素富集区被进一步吸收。

详见下图。

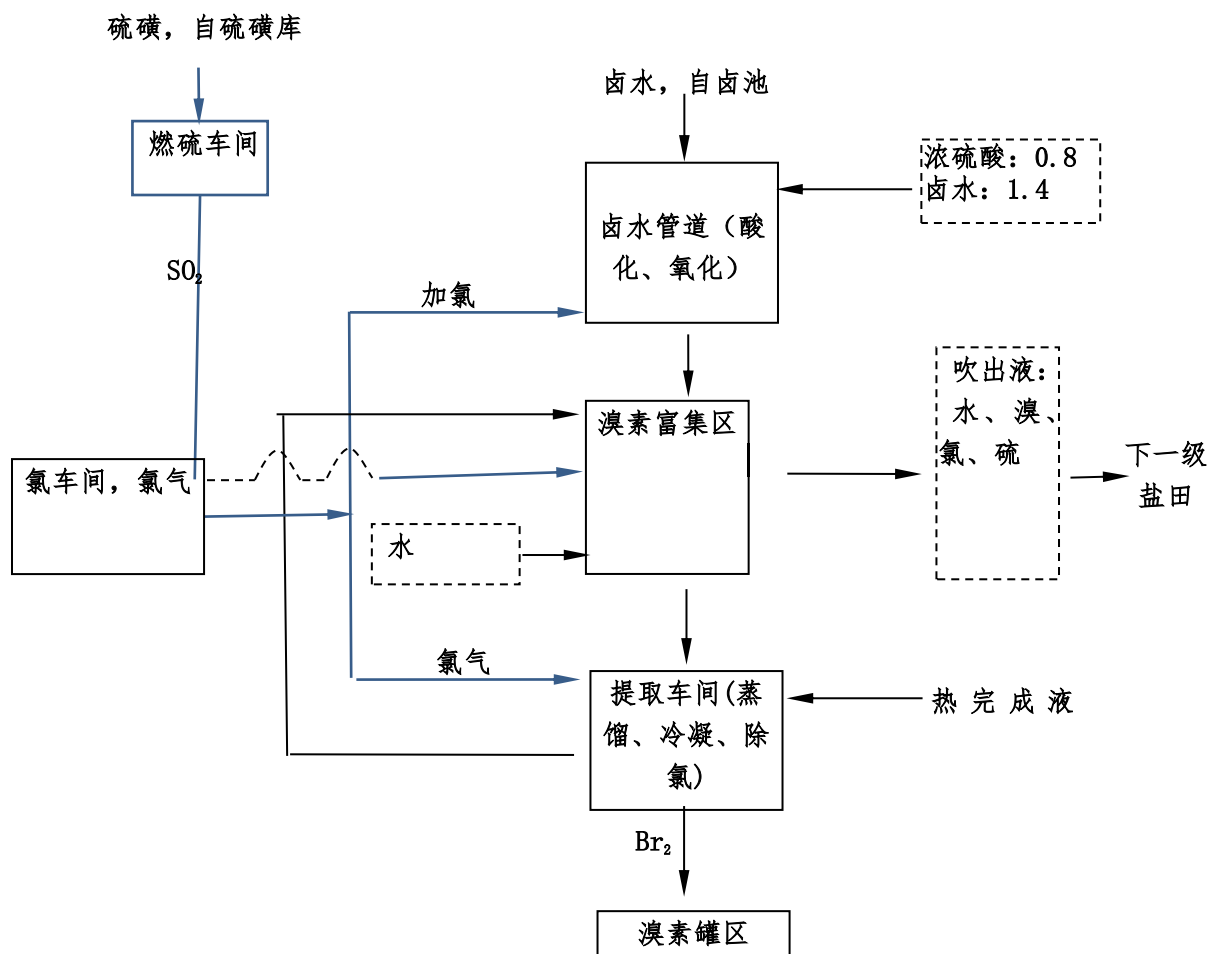


图 3.2-2 溴素生产上下游关系图

7) 物料平衡

略

3.2.2 原料介绍

略

3.2.3 产品介绍及安全生产许可证许可范围

复州湾制溴公司生产产品为溴，规模为 1500t/a。另有中间产品二硫化硫、氢溴酸等，中间产品不储存。

由于二氧化硫、氢溴酸为制溴生产工艺必备连续化中间产物，属于《危险化学品目录》列明的危险化学品，并在该项目（大连盐化集团有限公司卤水综合利用暨 1500 吨/年空气吹溴项目）“三同时”阶段进行了辨识。

注：该项目于 2011 年 2 月 15 日取得大连市安全生产监督管理局出具的《危险化学品建设项目安全许可意见书（设立）》（大安监危化项安验审字【2011】3 号）

2011 年 7 月 10 日取得大连市安全生产监督管理局出具的《危险化学品建设项目安全许可意见书（设计）》（大安监危化项安验审字【2011】20 号）

2013 年 11 月 20 日取得大连市安全生产监督管理局出具的《危险化学品建设项目安全设施竣工验收审查意见书》（大安监危化项安验审字【2013】65 号）

原许可证许可范围仅登记最终产品溴，未完整登记装置内生危化中间产品，与现场实际生产工艺、安全评价报告许可范围不匹配。

为严格落实危化品许可全覆盖管理要求，做到装置、工艺、物料、许可范围完全一致，消除许可要素漏项隐患，本次在延期过程中同步补齐完善许可范围。

本次申报危险化学品安全生产许可品种及产量，增加二氧化硫（年产 787.5 吨，工艺中间产品）、氢溴酸（年产 45000m³，工艺中间产品）申请。

3.2-2 产品情况表

序号	名称	年用/产量	状态	储存方式	最大储量	储存地点	火灾危险性类别	运输方式	备注
1	溴	1500t/a	液	储罐	180t	溴储罐区	乙类	槽车	产品，安全生产许可品种
2	二氧化硫	787.5t	气	不存储			乙类	/	中间产品，新增安全生产许可品种
3	氢溴酸	45000m ³	液	不存储			/	/	

3.2.4 生产、储存设施简介

1) 主要生产、存储设施

复州湾制溴公司生产、存储设备见下表。

表 3.2-3 主要生产、存储设备一览表

略

备注：此次评价前因防火间距不够而停用的 4 个溴素储罐不在本次评价范围内；现场因未履行“三同时”手续而一直未投用的储罐、罐区，共 10 个，不在本次评价范围。

(1) 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 2025 年 12 月，计划下一次检修时间是 2026 年 12 月。

(2) 为了有效防止电气设备腐蚀，复州湾制溴公司依据 HG/T 20666-1999《化工企业腐蚀环境电力设计规程》在吹溴、吸收、蒸馏、加酸及卤水沟渠等强腐蚀环境（2 类）做了以下防腐措施：

① 户内电气设备选用 F2 级防强腐蚀型，户外选用 WF2 级防强腐蚀型。

② 配电线路采用塑料外护套铜芯电缆沿防腐桥架明敷，少用中间接头，箱柜进出线口采用防腐密封接头。

③ 电缆桥架采用热浸锌+防腐涂层/玻璃钢桥架；穿墙孔洞防腐防火封堵。

④ 接地装置：接地极采用热镀锌钢/铜包钢，接地干线采用热镀锌扁钢（强腐蚀外露段采用 316L 或不锈钢包覆），焊接点涂环氧煤沥青/防腐漆，设备接地端子采用不锈钢防腐件。

⑤ 防雷、防静电、保护接地共用接地网，测试点采用不锈钢件，定期测接地电阻及腐蚀状况。

(3) 本周期内停用了 4 个溴素储罐，针对停用储罐，已落实可靠隔离措施：①将储罐内溴素物料倒罐转移至在用储罐；②储罐进料、出料、气相平衡、氮封、伴热等所有与生产系统相连管道，关闭阀门并上锁挂牌，法兰位置加装耐溴素材质盲板物理隔离，建立盲板台账；③切断与废气、废水公用系统连通；④储罐安全监测仪表保持投用，储罐及隔离阀门悬挂停用警示标识；⑤罐区围堰、泄漏收集等应急物资保持完好；⑥建立停用设备巡检制度。

企业年生产 200 天，日均生产 7.5t 溴素，停用后溴素销售周期由原 30 天变化为 20 天（20 天溴素产量 150t，6 个在用储罐（最大可存储 180t）可以满足存储要求。

(4) 由于上游原料卤水限制，目前有一个蒸馏塔停用，附属换热器送回生产厂家维修。停用蒸馏塔机附属设备已清洗、吹扫完毕，用盲板封堵、隔离，挂牌停用。

2) 特种设备

复州湾制溴公司溴生产涉及的特种设备有氯气缓冲罐、叉车，不涉及压力管道，详见下表。另外，复州湾制溴公司还使用氯气钢瓶，氯气钢瓶归属供气单位，由供气单位负责检验。

表 3.2-4 特种设备一览表

略

3.3 公用工程情况

3.3.1 给排水

1) 水源

复州湾制溴公司厂区给水系统包括生产、生活给水系统和消防给水系统,共用管道。在厂区材料仓库的南面建一座地下式消防水池(淡水池),该水池为生产与消防合用,水池的容积为 $19 \times 8 \times 2 = 304\text{m}^3$ 。在生产水泵吸水管的液位处开 $\Phi 5$ 孔,以确保消防水量不被使用。最大用水量为 $17\text{m}^3/\text{h}$,平均用水量为 $11.2\text{m}^3/\text{h}$,供水量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

2) 排水系统

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。厂区生活污水(生化处理后)排出厂区。大连盐化集团复州湾制溴有限公司设有 2 个 230m^3 事故水池,总容量 460m^3 。制溴公司事故状态下最大水量为 420m^3 ,满足事故状态下对清净下水的要求。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。

3.3.2 供配电

1) 供电电源及负荷

大连盐化集团复州湾制溴有限公司总装机容量 1270kW ,计算容量 980kW ,生产用电负荷等级为三级。电源来自东部滩田工程变电所,1 路 10kV 线路厂区外采用 LGJ 钢绞线,利用水泥杆架空敷设,厂区内采用 YJV22 $8.7/10\text{kV}$ 铠装电缆直埋敷设至厂区变配电室。变配电室内设 5 台 10kV 高压开关柜,2 台 800kVA 干式变压器和 GGD 型低压配电盘,生产期间变配电室内 24 小时有人值守。正常情况下两段母

线分列运行，当一段母线发生故障或检修时，投入联络，由另一段母线供电。单台变压器负载率为 60%，每台变压器可带 80%全部负荷。低压配电系统采用三相五线制，其接地型式为 TN-S 系统。照明电压均为 220V，为方便检修，设 36V 低压照明电源，户外照明采用灯杆安装路灯照明，照明线路埋地敷设。

企业高压配电开关柜电气五防设施配置齐全，机械、电气联锁功能经预防性试验验证动作可靠，五防设施完好；低压配电室母线段设置自动投切式低压无功补偿装置，配套保护、放电装置齐全，预防性试验结果合格，系统功率因数满足规范及供电部门要求，低压无功补偿设置符合规范要求。

控制室内安装有 UPS 应急电源，功率 2400W，作为 DCS 系统、有毒报警器的备用电源。UPS 系统供电时间可达 30 分钟，满足相关标准要求。

自备应急柴油发电机组一套，作为事故尾气吸收系统、消防泵站备用电源。柴油发电机功率 100kW，切换时间 15s。柴油发电机容量大于一级负荷需求容量 79.5kW。

另外，企业设置有 EPS 电源，容量为 100kW，作为事故尾气吸收系统（碱液循环泵、事故风机）的应急电源，供电时间可达 90min，满足使用需求。

企业用电负荷及供电情况详见下表。

表 3.3-1 企业用电及供电情况表

略

2) 保护接地

大连盐化集团复州湾制溴有限公司低压配电系统的接地型式采用 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。保护线 (PE) 在装置入口通过等电位连接端子重复接地。电气装置的外露可导电部分均通过保护线 (PE) 可靠接地。

3) 接地网

大连盐化集团复州湾制溴有限公司防雷接地、防静电接地与保护接地连成一体, 采用建筑物基础与专用接地装置联合构成共用接地装置, 各单元之间互相连接, 形成共用接地系统, 其中独立的防雷接地电阻 $\leq 10 \Omega$, 配电箱安全接地与配电箱交流接地 $\leq 4 \Omega$ 。

4) 等电位联结

按接地故障要求, 大连盐化集团复州湾制溴有限公司的保护线 (N) 接地干线、金属水管等以及各种工艺管道、建构筑物的金属构件等做总等电位联结, 利用接地干线做等电位联结干线。

5) 应急照明及疏散指示

在生产厂房、综合楼、公用工程等建筑物共设置了应急照明 37 具, 疏散指示标识 33 具; 厂区供电来自区域架空线, 外线引至 1600KVA 变压器, 场内建 GGD 封闭配电箱 4 台。

3.3.3 消防系统

1) 消防用电

大连盐化集团复州湾制溴有限公司消防用电按三级负荷供电。负

荷设 2 台 7.5kW 消防水泵，一开一备， $Q=15\text{L/s}$ ， $P=0.3\text{MPa}$ ；2 台 4kW 消防稳压泵，一开一备， $Q=5\text{L/s}$ ， $P=0.3\text{MPa}$ ；室外消防用水量为 15L/s 。消防配电箱 1 路电源来自市电（从变配电室内 2 台 800kVA 干式变压器和 GGD 型低压配电盘接出，正常情况下两段母线分列运行），2 台变压器，配电箱处设置自动切换装置。

另外有一套柴油发电机组作为备用电源。

2) 消防水量

大连盐化集团复州湾制溴有限公司建筑物火灾危险类别最高为乙类厂房，所有建筑物耐火等级为二级。工程占地约为 2.1 公顷，同一时间内的火灾次数按一次考虑。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^3 。

厂内消防水源自厂区自建消防水池，共有 1 座 300m^3 ，满足消防水要求。

3) 消火栓及灭火器

室外消防给水主管管径为 DN150，在厂区周围形成环状管网，并沿线布置 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓，消火栓保护半径 150m，间距不超过 100m。各建筑物分别设置和配备不同规格和数量的手提式干粉灭火器若干。

4) 通讯系统

制溴公司设内部通信电话内部 4 门，通信线路采用 HPV、HYV2、HPVV 型电缆，穿管埋地敷设。集中控制室设有与消防部门直接联络的通信设备。

5) 消防照明和应急疏散

现场在生产车间、仓库、配电室、疏散走道、安全出口等区域布设消防应急照明灯、疏散指示标志；灯具内置蓄电池，正常工况由该

独立回路市电充电；市电失电后，灯具自动切换至自带蓄电池供电，应急持续供电时间 $\geq 90\text{min}$ 。

厂区消防应急照明和疏散指示系统为非集中控制自带电源型，厂区不设置消防控制室，无应急照明控制器、无应急照明集中电源。

3.3.4 供暖、通风

溴生产车间冬季不生产，不设采暖设施。

溴生产车间主要采用窗户进行自然通风。

3.3.5 供气、供热

大连盐化集团复州湾制溴有限公司现有电加热工业炉 80kW 两台（一用一备），用于氯气汽化水加热，提取车间 2 组感应加热柜（60kW/台每组 4 台）用于完成液加热。

大连盐化集团复州湾制溴有限公司在溴素储罐进出口设置气动紧急切断阀，气源为空气，配置有一台空气压缩机，及一台空气储罐作为紧急切断阀气源。

3.3.6 自控系统

大连盐化集团复州湾制溴有限公司采用基于 PLC 硬件平台构建的 DCS 控制系统。系统以西门子 S7- 400 大型 PLC 作为核心控制器，搭配专用 DCS 组态软件，构成分布式监控体系，兼具 PLC 强大逻辑连锁能力与 DCS 集中监视、过程调节、数据归档的功能。系统采集吹溴、氯气尾气吸收装置的液位、pH、温度、压力、流量、有毒气体检测等工艺参数；在控制器内设置仪表量程、高报警、高高连锁阈值，实现连续调节、泵阀逻辑控制、声光报警。系统设置分级操作权限，参数

修改、程序下装需授权审批，自动留存操作日志；具备历史曲线、报警事件存储追溯功能。整套 DCS 平台本身就以 S7- 400 PLC 作为控制器硬件。

本项目设置有毒气体检测报警 GDS 系统，对配氯、溴素提取车间氯气、溴素、二氧化硫泄漏进行监测；各有毒气体按 GB/T50493-2019 设置两级报警，其中氯气一级报警值为 0.3ppm，二级报警值为 0.6ppm。探测器布置于各介质易泄漏积聚位置，探测器信号接入 DCS，实现现场及中控两级声光报警；有毒气体报警优先级高于工艺报警，二级报警优先一级报警；系统具备实时浓度显示、报警事件记录、故障自诊断功能，由 UPS 不间断电源供电；二级报警可联动切断有毒介质进料阀，满足标准要求。

1) 配氯车间自控系统

(1) 配氯车间安装具有现场声光报警功能的有毒气体报警器 5 台，安装高度与地面垂直高度在 300mm-600mm 之间，配氯车间内安装的 5 台事故风机与有毒气体报警器实现了联锁；事故风机具有手动启动和自动启动两种模式。

(2) 为防止氯气钢瓶发生爆炸，系统设置有氯气钢瓶剩余重量报警系统，防止氯气钢瓶形成负压。氯气钢瓶重量报警值设置为 480kg 至 500kg (液氯钢瓶瓶重约 460kg)，保证钢瓶中剩余液氯量大于 20kg (行业规范要求不低于 5kg)。当液氯钢瓶重量低于设定值时，系统将自动切断，避免氯气钢瓶发生爆炸和泄漏危险。该系统由电子秤、执行机构-紧急切断阀门和 DCS 系统组成。能够保证安全生产需要。

(3) 浓度报警连锁切断装置：氯气钢瓶和氯气管线以及溴素管线在生产过程当中有可能出现泄漏，为减小泄漏事故影响，装置设置有超浓度报警连锁切断装置。当氯气或溴素泄漏，浓度超过设定值时，

声光报警器便会发出报警信号，并连锁关闭设置在氯气缓冲罐后的紧急切断阀门，同时，打开事故风机，将泄漏气体引入碱液罐中。该装置由氯气超浓度报警声光报警器、执行机构紧急切断阀、事故风机、碱液罐、DCS 系统组成。能够保证安全生产需要。

(4) 汽化器水浴加热温度报警联锁，汽化水浴槽温度设置为 71-85℃，当温度低于报警值时电磁阀自动开大阀门行程，当温度高于报警值时关闭电磁阀行程。

(5) 提取车间地面采用环氧树脂漆防腐蚀地面。

(6) 控制室内安装有 UPS 应急电源作为 DCS 系统、有毒报警器、火灾报警系统的备用电源。

2) 液氯仓库自控系统

(1) 液氯仓库安装有具有现场声光报警功能的有毒气体报警器 4 台，安装高度与地面垂直高度在 300mm-600mm 之间，并与车间内安装的 6 台事故风机实现了联锁，事故风机具有手动启动和自动启动两种模式。

3) 溴素储罐液位计控制

溴素储罐为内存搪瓷钢制储罐，高 2 米，储存量为 30 吨，为防止生产过程中发生过充装，造成溴素泄漏事故，储罐设置液位计，操作人员随时观察储罐液位，当储罐液位超过 1.7 米时，DCS 系统将会报警。

溴素罐区设有溴素气体吸收装置一套，有机玻璃防护设施一套，设有洗眼器，配备防毒面具，耐酸手套及防化服等劳保用品和应急处置装备。

4) 氯气气体报警器配置情况

(1) 液氯仓库安装有具有现场声光报警功能的有氯气体检测报

警器 6 台，安装高度与地面垂直高度在 300mm-600mm 之间，并配氯车间内安装的 6 台事故风机实现了联锁，事故风机可以具有手动启动和自动启动两种模式。氯气仓库设置氯气吸收装置一套。

(2) 提取车间共安装 2 台具有现场声光报警功能的氯气气体检测报警器，车间 2 楼安装 1 台氯气气体探测器，覆盖半径为 2 米，涵盖了所有氯气管线阀门，符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019 的 4.2.2 条的要求。溴水分离塔区安装 1 台氯气气体探测器，覆盖半径为 2 米，涵盖了溴水分离塔区氯气管线阀门，符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019 的 4.2.2 条的要求；

(3) 配氯车间厂房长度为 12.3m，宽度为 9.9m，厂房内安装 3 台氯气气体探测器，安装高度与地面垂直高度在 300mm-600mm 之间，配氯车间安装有 4 台电子计量秤用于计量液氯钢瓶重量，氯气钢瓶平放在电子秤固定卡位上，瓶口朝向东侧，3 台氯气气体探测器安装在厂房中间东侧部位，保护半径覆盖了 4 个钢瓶出口连接处易泄漏部位，保护半径不大于 2 米，符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019 的 4.2.2 条的要求。

配氯车间厂房外侧氯气汽化器部位和氯气缓冲罐部位共安装 2 台氯气气体探测器，安装高度与地面垂直高度在 300mm-600mm 之间，保护半径不大于 2 米，保护范围涵盖了氯气汽化器和缓冲罐区，符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019 的 4.2.2 条的要求；

5) 控制室

厂区北侧设置控制室，控制室内 24 小时有人值守。控制室内设置机柜室和操作室，并配有工程师站、操作员站及打印机。DCS 控制

室内的工程师站完成所有组态、编程、程序下载、监视、控制。

6) 仪表选型及防腐

本项目制溴介质（卤水、溴水、氯气、盐酸等）强腐蚀、强氧化性，且厂区临海盐雾重、湿度大。因此，仪表选型以“耐腐蚀、防潮、防盐雾、抗结晶、易维护”为核心，触液材质不低于 316L，酸性/含溴/含氯介质优先选用 PTFE 内衬、陶瓷等；户外电子仪表防护等级 IP65 以上，全部仪表材质适配氯气酸性腐蚀工况。具体如下：

(1) GT-PLT219-C L2、RBT-6000-ZLGM 固定式探测器外壳为压铸铝合金+环氧防腐喷涂，传感探头采用 316L 不锈钢；防爆等级 Ex d IIC T6 Gb，外壳可靠接地，用于氯气、二氧化硫检测，耐受酸性气体腐蚀。ND-T100 溴素探测器壳体为压铸铝合金+重防腐环氧涂层，探头采用耐溴特种防腐材质，Ex d IIC T6 Gb，外壳接地，适配溴素强腐蚀储存区域。ADKS-1 (EX) 便携式检测仪采用高强度阻燃工程塑料壳体，本安防爆 Ex ib IIC T4 Gb，用于现场巡检氯气检测。

(2) LZBF-50 玻璃转子液位计接液部位衬 PTFE 四氟，硼硅玻璃测量管，耐氯气介质腐蚀，就地目视显示，防静电；

(3) SXFF1000-10 金属管浮子液位计接液为 316L 不锈钢+PTFE 衬里，壳体铝合金，隔爆 Ex d IIC T6，外壳可靠接地，具备远传信号，参数上传 DCS；

(4) WSS-401 双金属温度计保护套管 316L 不锈钢并做防腐处理，机械就地测温，用于尾气吸收塔、氯气气化器温度监测。

所有现场仪表均配置适配的防腐防护措施，定期喷涂防火漆，气体探测报警器等金属外壳仪表、仪表安装支架、金属管路、线缆金属屏蔽层等均可靠接入接地网，接地连接点牢固、无松动、无虚接、无断线情况。接地线缆规格满足设备负荷要求，线缆无老化、破损、裸

露、锈蚀现象，布线规整、固定牢靠，接地标识清晰明确。仪表系统工作接地、屏蔽接地单点接地规范，有效规避信号干扰、静电积聚、电位差异常等情况，保障仪表测量信号稳定、精准。

3.3.7 防雷防静电系统

大连盐化集团复州湾制溴有限公司硫磺仓库和液氯库防雷类别为二类，其他建筑防雷类别为三类。

大连盐化集团复州湾制溴有限公司硫磺仓库及燃硫车间厂房屋面四周设避雷带，引下线利用建筑物内主钢筋，室外设人工接地装置，防雷接地电阻 $<10\Omega$ 。所有电气设备正常不带电的金属外壳、金属结构、设备和管架均设可靠接地。

保护接地、防雷接地和防静电接地共用一套接地装置，构成一个复合接地系统，并将整个装置区接地系统连为一体，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。在每个装置设有2个拆接卡及建筑物四周设有拆接卡，用来测试接地电阻。10kV系统采用阻容吸收器，采用氧化锌避雷器作为雷电过电压保护。低压系统在主母线和必要的馈电回路分级设置电涌保护器作为供配电系统的内过电压保护。

3.3.8 工业电视监控系统

厂区已配套建设全覆盖、智能化工业电视监控系统，系统设计、设备选型、点位布置、存储联动均符合《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）及公共安全视频监控联网相关标准要求，可实现生产区域、危险作业区域、储罐区、装置区全天候可视化监测，为日常巡检、异常预警、事故处置提供可视化支撑。

重大危险源重点部位的实时视频监控图像已接入辽宁省危险化学品安全生产风险监测预警平台。

3.3.9 爆炸危险区域划分

本项目不涉及爆炸危险区域。

硫磺库分类为乙类的建筑且涉及火灾危险性，库内灯具使用防爆灯具。

3.4 安全设施情况

复州湾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 3.4-1 全部安全设施一览表

序号	安全设施类别	安全设施名称	规格或型号	数量	安装位置	状态及投用情况
一、预防事故设施						
1	检测、报警设施	隔膜密封式压力变送器		4	氯气缓冲罐	投用，状态良好
		调节阀		12	配氯车间、提取车间	投用，状态良好
		压力表		9	提取车间、配氯车间	投用，状态良好
		余氯报警系统		4	配氯车间	投用，状态良好
		玻璃管流量计		6	燃硫车间、提取车间	投用，状态良好
		氯气汽化温度监测温度计		4	氯气汽化器	投用，状态良好
		氯气检测报警器	GT-PLT219-CL2/RBT-6000-ZLGM/B(Cl ₂)	13	氯气库、配氯车间、提取车间	投用，检验合格，下次检验时间2027年2月7日
		二氧化硫检测报警器	RBT-6000-ZLGM/B(SO ₂)	4	燃硫炉附近	投用，检验合格，下次检验时间2027年2月7日
		溴素检测报警器	ND-T100	9	溴罐区	投用，检验合格，下次检验时间2027年2月
		视频监控器		26	氯气库、配氯车间、提取车间、燃硫车间、溴素储罐区、厂界周边	投用，状态良好

序号	安全设施类别	安全设施名称	规格或型号	数量	安装位置	状态及投用情况
		边界报警装置		8	氯气库	投用，状态良好
		四合一报警器		2	办公楼安技科办公室、配氯车间	投用，状态良好
2	设备安全防护设施	设备防护罩		28	各车间设备设施	投用，状态良好
		电器过载保护设施		8	配电室	投用，状态良好
		防雷接地系统		11	各建筑物、吹出塔区、溴素储罐区	防雷装置检测合格，在有效期内，有效期至2027年3月
		防静电接地设施		12	各建筑物、吹出塔区、溴素储罐区、泵区	
		应急照明		37	生产厂房、综合楼、公用工程	
		疏散指示标识		33	生产厂房、综合楼、公用工程	投用，状态良好
3	作业场所防护设施	防滑楼板			全厂	投用，状态良好
		防护栏		4	全厂	
4	安全警示标志	安全标识牌		55	公司院内	投用，状态良好
		紧急疏散示意牌		18	各建筑	
		应急逃生指示		2	各建筑	
		安全色		若干	公司院内	
二、控制事故设施						
1	泄压止逆设施	安全阀		5	氯气缓冲罐、空气储罐	投用，状态良好
		止回阀		8	泵区、提取车间	投用，状态良好
2	紧急处理设施	气动紧急切断阀		12	氯气汽化器、溴素储罐入口管道、提取间氯气管道	投用，状态良好
		事故氯吸收装置		2	配氯车间、氯气库	投用，状态良好
		氯气捕集器		2	配氯车间、氯气库	状态良好

序号	安全设施类别	安全设施名称	规格或型号	数量	安装位置	状态及投用情况
		事故排风（12次/h）				投用，状态良好
三、减少与消除事故影响设施						
1	防止火灾蔓延	钢结构防火涂料				投用，状态良好
2	灭火设施	室外消火栓		2	公司院内	投用，状态良好
		消防水池		1	厂区西南	
		消防水带	DN50	500m	微型消防站、仓库、消防箱柜	
		灭火器	4kg	28	各建筑物内	
			25kg	2	配氯车间	
3	紧急个体处置设施	紧急冲淋洗眼器		7		投用，状态良好
		瓶阀堵漏、调换专用工具		1套	应急救援箱	
		瓶阀出口铜六角螺帽、垫片		10	应急救援箱	
		专用扳手		1	应急救援箱	
		活动扳手	12	1	应急救援箱	
		手锤		1	应急救援箱	
		克丝钳		1	应急救援箱	
		竹签、木塞、铅塞、橡皮塞	Φ3-Φ10	20	应急救援箱	
		铁丝	8mm	20m	应急救援箱	
		铁箍	Φ800×50×3 Φ500×50×3	2	应急救援箱	
		橡胶垫	500×50×5	2	应急救援箱	
		密封用带		2盘	应急救援箱	
		氨水10%		1000L	配氯车间	
4	逃生避难设施	厂区消防车道		1		投用，状态良好
		疏散通道		1		
		风向标		2	吹出塔顶、煤场南	

序号	安全设施类别	安全设施名称	规格或型号	数量	安装位置	状态及投用情况
5	劳动防护用品	防护靴		11	个人保存	投用，状态良好
		防护服		16	个人保存、应急救援箱	
		呼吸器	RHZK F6.8L/30MPa	5 (配4套有备用气瓶)	配氯车间、提取车间、安技科办公室	
		防护手套		11	个人保存、应急救援箱	
		防毒面具		11	个人保存、应急救援箱	

1) 溴素储罐进料管线上设置有气动自动切断控制阀门与储罐液位计联锁。

2) 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；

3) 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；

4) 企业对灭火器、劳保用品等定期更新；

5) 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 19），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，同一时间进入液氯库及配氯车间的人员不超过 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。

3.5 事故应急情况

3.5.1 事故应急预案及演练

复州湾制溴公司已按照《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：210213-2025-11-27-228，备案日期为 2025 年 11 月 27 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。2026 年 6 月 2 日进行了综合应急预案和氯气泄漏事故应急预案演练。

3.5.2 事故应急处置措施

复州湾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、机械致害事故、厂（场）内车辆致害事故、灼烫事故、容器爆炸事故等现场应急措施。

3.5.3 应急器材

大连盐化集团复州湾制溴有限公司在作业场所配备了消防器材、医疗器具和抢险器材。应急物资清单如下：

表 3.5-1 应急物资清单

种类	名称	数量	位置	基本现状	功能完善程度
防护用品	防毒面具	11 个	个人保存、应急救援箱	完好	功能完善
防护用品	防毒口罩	3 个	个人保存、应急救援箱	完好	功能完善
防护用品	正压式呼吸器	5 个 (有备用气瓶 4 个)	配氯车间、提取车间、 安技科办公室	完好	功能完善
防护用品	重型全封闭防护服	1 套	应急救援箱	完好	功能完善
防护用品	轻型全封闭防护服	4 套	应急救援箱	完好	功能完善
防护用品	防护服	11 套	个人保存、应急救援箱	完好	功能完善
防护用品	防护手套	11 套	个人保存、应急救援箱	完好	功能完善
防护用品	防护靴	11 套	个人保存、应急救援箱	完好	功能完善
应急照明	手电筒	6 把	个人保存、应急救援箱	完好	功能完善
通讯器材	对讲机	6 台	个人保存、应急救援箱	完好	功能完善
洗消设施	洗眼器、喷淋装置	6 套	生产装置区	完好	功能完善
救护用品	医药急救箱	2 套	应急救援箱	完好	功能完善
救护用品	折叠担架	1 套	应急救援箱	完好	功能完善
警戒	隔离警示带	7 盘	应急救援箱	完好	功能完善
警戒	各类警示牌	1 套	氯气库、配氯车间等	完好	功能完善
抢修堵漏用品	易熔塞	10 个	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	六角螺帽	10 个	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	专用扳手	1 把	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	活动扳手	1 把	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	手锤	1 把	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	克丝钳	1 把	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	竹签、木塞、铅签	20 个 Φ 3mm~ Φ10mm	应急救援箱	完好	功能完善

堵漏用品	铁丝	20m	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	铁箍	2 个	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	橡胶垫	2 条	应急救援箱	完好	功能完善
堵漏用品	密封用带	2 盘	应急救援箱	完好	功能完善
洗消用品	氨水 10%	1000ml	配氯车间	完好	功能完善
灭火器材	室外消火栓	2	生产区	完好	功能完善
灭火器材	DN50 消防水带	500m	微型消防站、仓库、消防箱柜	完好	功能完善
灭火器材	5kg 灭火器	28	各建筑物内	完好	功能完善
灭火器材	25kg 灭火器	2	配氯车间	完好	功能完善
应急物资	便携式有毒气体报警器	2 套	制溴车间	完好	功能完善

表 3.5-2 氯气和溴素作业场所急救箱药械

序号	药械名称	单位	数量	型号	备注
1	双氧水	瓶	4	200 ml/瓶	/
2	生理盐水	瓶	4	250 ml/瓶	/
3	消毒液	瓶	4	100 ml/瓶、250 ml/瓶	/
4	碘伏	瓶	4	100 ml/瓶	/
5	氯霉素滴眼液	瓶	10	/	/
6	体温计	支	1	/	/
7	创可贴	贴	50	/	/
8	烫伤膏	管	5	/	/
9	医用棉球	包	5	/	/
10	医用纱布	卷	5	/	/
11	医用胶布	卷	5	/	/

3.5.4 气防点设置情况

为保障厂区生产运行及事故应急处置安全，企业已完善罐区气防应急保障体系，配齐气防设备、应急物资、应急人员，形成完整的应急防护、处置、救援保障能力，具体情况如下：

1) 气防设备配置情况

厂区设置固定气防应急点位，器材齐全完好、定点存放、随时可用：

(1) 正压式空气呼吸器：现场配备 5 台完好正压式空气呼吸器，配套足量备用高压气瓶，气瓶压力充足、在检验有效期内，气密性良好，可同时满足多人应急抢险、堵漏、巡检救援使用。

(2) 重型气密防化服：配置 4 套全封闭防化服，配套防化手套、防化靴、防护面罩，适用于氯气、溴素剧毒、强腐蚀泄漏环境，衣物完好无破损，密封性能达标，满足高风险应急穿戴要求。

2) 配套应急防护及处置物资

现场配套完善专项应急物资，可快速处置泄漏、中毒、腐蚀事故：

(1) 现场设置固定式紧急洗眼器、全身冲淋装置，供水持续稳定，可满足人员眼部、皮肤沾染介质后的紧急冲洗需求。

(2) 配备耐腐堵漏工具、应急吸附棉、应急沙土、废液收集桶、溴素专用碱性中和吸收液。

(3) 配备便携式有毒气体检测仪、警示带、警戒牌、应急照明工具等现场警戒处置器材。

3) 应急人员保障情况

气防小组由现场当班持证操作人员、专职安全员、应急抢险员组成，实行 24 小时在岗值守制度。

小组人员均经过溴素专项气防培训、空气呼吸器实操、防化服穿戴、泄漏应急处置、急救救援培训考核合格，具备独立气防作业及应急救援能力。

(1) 企业配备专职安全管理人员及持证应急处置人员，罐区岗位人员全部经过溴素安全防护、气防器材使用、泄漏处置专项培训。

(2) 所有岗位人员熟练掌握空气呼吸器检查、佩戴、气密性测试、气瓶更换操作，熟练穿戴重型防化服，掌握泄漏报警、现场隔离、初期处置、人员救护流程。

(3) 企业定期开展溴素泄漏应急演练、气防器材实操考核，人员应急处置能力满足现场安全防控要求。

组 长：李凯毅

管 理 员：宋剑

物资设备保管员：孙宇

防 护 员：全体当班持证操作人员

应 急 抢 救 员：葛敬钊（生产一班）

 台金来（生产二班）

 袁立文（生产三班）

 章 斌（机 电 班）

 李明珠（机 修 班）

3.5.5 依托外部救援力量

企业依托外部消防救援力量为松木岛化工产业开发区沐百路消防救援站，距该公司 13 公里，约 28 分钟车程。

3.6 HAZOP 分析、SIL 定级和验证情况

2025 年 8 月，大连盐化集团复州湾制溴有限公司委托大连市化工设计院对现役装置进行了 HAZOP 分析 SIL 定级。

HAZOP 分析结果为，共涉及节点 5 个，具体如下：

表 3.5-3 节点信息表

节点	节点描述	对应图纸号
节点 01	液氯从液氯钢瓶进入液氯气化器,用热水加热液氯气化器,使液氯气化,供 T0101 (T0102) 使用。	2316D-01PE-12-01
节点 02	卤水经调节 pH 值后在管道中通入氯气,将卤水中的溴离子在管道中置换成游离溴分子,氯气还原成氯离子溶解在卤水中,卤水经过卤水泵打到吹出塔,卤水中的游离溴被风机从塔底吹入气解析。含游离溴的吹出气进入吸收塔进行吸收,吹出塔底的废卤水从塔底经液封管排出,进入晒盐池制盐。	2316D-01PE-12-04
节点 03	二氧化硫制备采用焚硫炉焚烧硫磺制取。即硫磺经过焚硫炉,焚烧成 SO ₂ 气体,生成的 SO ₂ 和空气中未反应的氮气等气体经洗气塔冷却洗涤后,送去吸收塔。	2316D-01PE-12-03
节点 04	完成液中的氢溴酸在溴反应蒸馏塔中经氯气置换,生成溴,加热含溴母液时,溴被气化,从塔顶蒸出。	2316D-01PE-12-05
节点 05	溴素储罐	2316D-01PE-12-06 2316D-01PE-12-07

对各种可能发生的危险进行分类评估,无保护层时,很高风险(E)占 0%,高风险(H)占 35.8%,中风险(M)占 59.3%,低风险(L)占 4.9%。通过现有保护层,风险均可降低至可接受的程度。

针对风险和可操作性的问题,经与业主沟通,提出了改进建议,共计 3 条,企业已全部整改。上述 3 条整改项现场已投入使用,使用状况良好。

表 3.5--4 HAZOP 分析建议采纳情况

序号	所属节点	详细偏差	原因	后果	建议	整改情况
1	节点 01	缓冲罐压力过高	① 切断阀 PV-1002A 故障 ② 切断阀 XV-0102 故障	设备超压损坏, 氯气泄漏, 人员伤亡, 环境污染, 财产损失	建议安全阀前串联爆破片, 且安全阀和爆破片之间增加压力显示。	已采纳。在安全阀前端增设爆破片组件, 爆破片-安全阀中间位置加装压力表, 完成安装投用。
2	节点 03	SO ₂ 流量过低	① 管道泄漏 ② 硫磺燃烧炉 R1050A 故障	污染环境, 人员伤亡, 财产损失	建议燃烧炉增加温度显示和报警。	已采纳。硫磺炉增设流量就地显示仪表, DCS 系统增加流量报警功能, 报警参数组态完成。
3	节点 04	温度过高	① E0104 故障	设备损坏, 人员伤亡, 财产损失	建议增加温度显示、报警。	已采纳。工艺点位增设温度检测元件, DCS 增加温度高报警, 报警联锁组态调试完成。

SIL 定级共筛选出四个场景:

表 3.5-5 筛选出的 LOPA 场景

场景	场景描述
场景 1	PV1002A 开度大, 氯气气化量大, V1001A 压力升高, 严重时, 设备损坏、物料外泄、人员伤亡、财产损失、环境污染、名誉影响。
场景 2	PV1002B 开度大, 氯气气化量大, V1001B 压力升高, 严重时, 设备损坏、物料外泄、人员伤亡、财产损失、环境污染、名誉影响。
场景 3	PV1002C 开度大, 氯气气化量大, V1001C 压力升高, 严重时, 设备损坏、物料外泄、人员伤亡、财产损失、环境污染、名誉影响。
场景 4	PV1002D 开度大, 氯气气化量大, V1001D 压力升高, 严重时, 设备损坏、物料外泄、人员伤亡、财产损失、环境污染、名誉影响。

评估结果显示：该装置 SIF 回路共计 4 个，详见下表：

表 3.5-6 SIL 分析结果

序号	场景	SIF 编号	SIF 标识	受保护设备	SIF 描述	结构约束	关键执行机构	动作	SIL 等级
1	场景 1	SIF01	PIAS-1001A	氯气缓冲罐 V1001A	压力高高	1oo1			SIL a
2	场景 2	SIF02	PIAS-1001B	氯气缓冲罐 V1001B	压力高高	1oo1			SIL a
3	场景 3	SIF03	PIAS-1001C	氯气缓冲罐 V1001C	压力高高	1oo1			SIL a
4	场景 4	SIF04	PIAS-1001D	氯气缓冲罐 V1001D	压力高高				SIL a

结果显示，4 个回路均为 SIL a 等级，可不设置 SIS 系统，工艺控制建议由基本工艺控制系统（BPCS）来实现。

4 安全评价范围

复州湾制溴公司厂区围墙范围内（见图 3.1-3 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：1500t/年溴生产的安全条件。

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。

此次评价前因防火间距不够而停用的 4 个溴素储罐不在本次评价范围内，仅做一般性描述；现场未履行“三同时”手续的储罐、设备设施、溴素空坛遮雨棚等不在本次评价范围内，仅做一般性描述。

停用的储罐、设备等已清理、隔离、挂牌停用；溴素空坛遮雨棚内已清理干净、使用物理措施隔离（将入口焊死）、挂牌停用。

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。

5 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 5-1 所示。

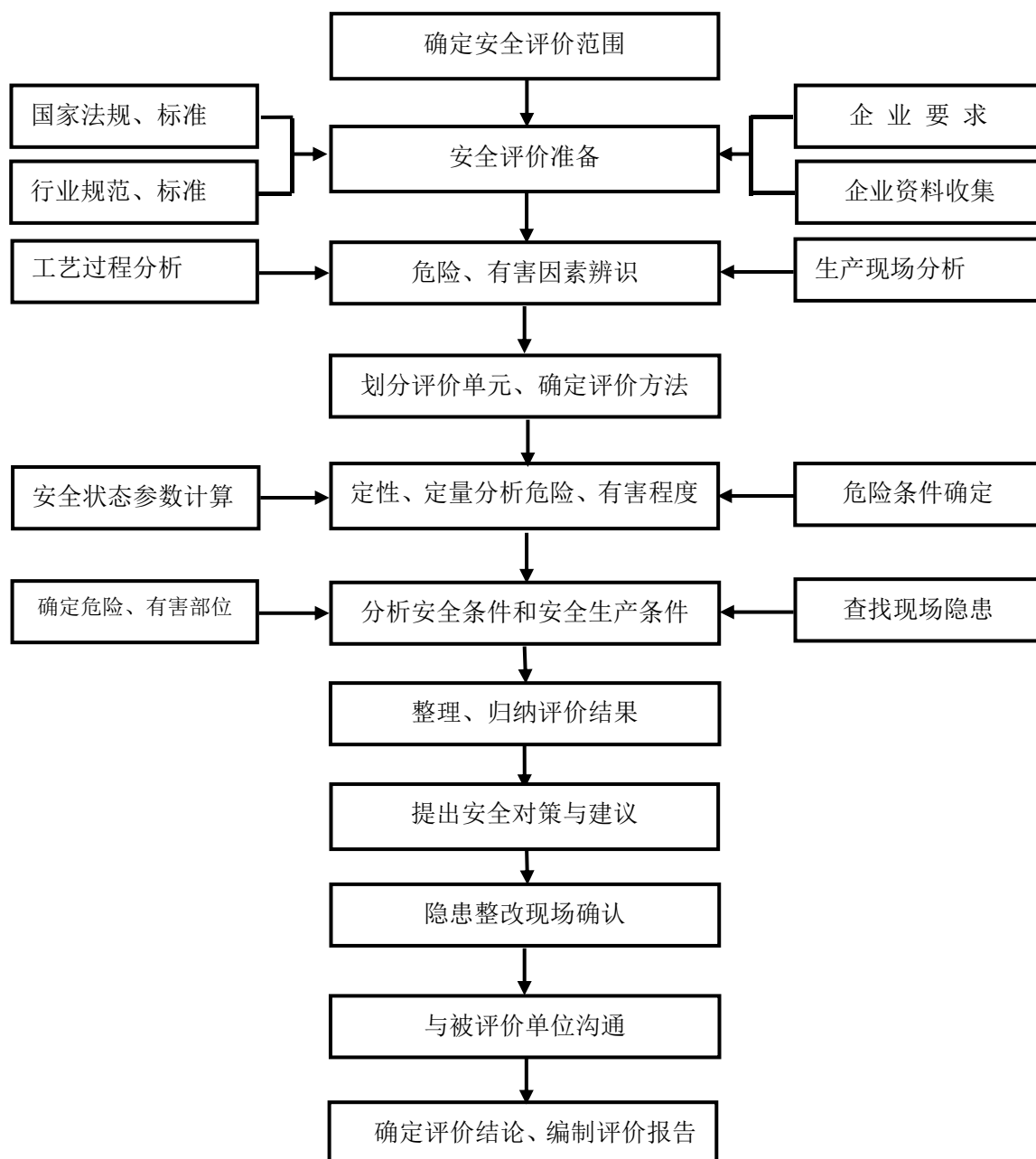


图 5-1 生产企业安全评价程序框图

6 采用的安全评价方法与评价单元划分

6.1 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。
- 3) 作业条件危险性评价法。

6.2 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) 重大危险源单元和重大隐患检查单元。
- 5) 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。

7 危险、有害因素分析结果

7.1 主要原料、产品固有危险、有害因素辨识

7.1.1 危险化学品辨识结果

复州湾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。叉车使用燃料为柴油。

依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整）辨识，复州湾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、柴油。

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7-1。其他理化特性信息等详见附件表1-1至附件表1-9。

表 7.1-1 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 ³ 下限： 35mg/m ³	丙
4	二氧化硫	639	7446-09-5	加压气体 急性毒性-吸入，类别 3	无意义	戊

序号	名称	危险化学品项目录序号	CAS 号	危险性类别	爆炸极限 (%)	火灾危险类别
				皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1		
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	柴油	1674	68334-30-5	易燃液体, 类别3	0.6%-7.5%	丙

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”。

由上表可知，复州湾制溴公司溴生产过程中涉及的危险化学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

复州湾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。

7.1.2 剧毒化学品辨识结果

依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整）进行辨识，

氯为剧毒化学品。

7.1.3 易制毒化学品辨识结果

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。

7.1.4 易制爆化学品辨识结果

依据《易制爆化学品目录（2017年版）》，硫磺为易制爆化学品。

7.1.5 特别管控危险化学品辨识结果

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。

7.2 “两重点一重大”辨识结果

1) 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。

2) 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》，复州湾制溴公司不存在重点监管的危险化工工艺。

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，经辨识复州湾制溴公司液氯库构成三级危险化学品重大危险源；溴素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。

7.3 国家明令淘汰的产品和工艺设备辨识结果

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）（国家发展和改革委员会令第 29 号）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录》（2016 年）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》进行辨识，该公司的产品和工艺不属于国家明令淘汰的产品和工艺设备，没有使用淘汰落后安全技术工艺设备和装备。

根据《大连市人民政府办公室关于印发《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》的通知（大政办发〔2023〕39 号）》，本项目涉及的氯、溴素、硫磺属于大连市严格限制和控制危险化学品品种。限制和控制目录按照严格限制和控制区域与其他区域划分为两个部分。在严格限制和控制区域一律禁止危险化学品生产，只允许使用、运输和经营列入《严格限制和控制区域危险化学品目录》（附件 2）的品种；其他区域只可以生产、储存、经营、使用和运输列入《其他区域危险化学品目录》（附件 3）的品种。复州湾制溴公司位于大连普湾新区复州湾镇，不属于严格限制和控制区域，可以进行相应物质的生产或存储、使用。

7.4 生产过程中危险有害因素辨识结果

复州湾制溴公司生产中涉及的危险、有害因素包含泄漏、中毒、窒息、火灾、容器爆炸、机械致害、起重致害、高处坠落、物体打击、灼烫、厂（场）内车辆致害、淹溺、触电、毒物、高温、噪声、粉尘。该公司存在的主要危险有害因素及位置如下表。

表 7.4-1 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	中毒	机械致害	高处坠落	物体打击	灼烫	厂（场）内车辆致害	淹溺	触电	窒息	起重致害	毒物	噪声、振动	高温	粉尘
1.	液氯仓库	●	●	●		●	●		●		●		●				
2.	配电室/控制室	●			●		●			●							
3.	燃硫车间	●		●	●			●					●		●	●	
4.	硫磺仓库	●								●							●
5.	酸罐库房							●									
6.	溴素罐区			●	●	●	●		●		●	●		●			
7.	溴素富集区	●		●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	
8.	办公区域/ 门卫/食堂/ 更衣室/职工活动室	●									●						
9.	配氯车间	●	●	●			●	●	●		●		●				
10.	提取车间	●		●	●	●	●	●			●						
11.	材料仓库/ 机修车间				●		●				●						
12.	柴油发电机室	●			●						●			●			
13.	消防水池、 事故池									●							

注：有●符号表示岗位存在该种危险或有害因素。

8 定性、定量分析危险有害程度的结果

8.1 定性的后果及风险预测

采用格雷厄姆--金尼法对该公司主要作业工种危险性分析,结果如下表:

表 8.1-1 作业条件危险性评价结果一览表

作业场所	危险有害因素	事故或危险事件发生可能性分值 (L)	暴露于潜在危险环境的分值 (E)	发生事故或危险事件可能结果的分值 (C)	危险性分值 (D)	事故风险等级
溴素富集区	火灾	1	6	15	90	显著危险
	中毒	0.5	6	40	120	显著危险
	灼烫	1	6	7	42	比较危险
	触电	1	6	7	42	比较危险
	机械致害	0.3	6	7	21	比较危险
	高处坠落	1	3	7	21	比较危险
	物体打击	1	3	7	21	比较危险
	高温危害	1	6	3	18	稍有危险
	噪声与振动	1	6	3	18	稍有危险
液氯库	火灾	1	6	7	42	比较危险
	中毒	0.5	6	40	120	显著危险
	容器爆炸	0.5	6	40	120	显著危险
	触电	1	6	7	42	比较危险
	高处坠落	1	3	7	21	比较危险
	物体打击	1	3	7	21	比较危险
	厂(场)内车辆伤害	1	3	7	21	比较危险
	起重致害	1	3	7	21	比较危险
配氯车间	火灾	1	6	7	42	比较危险
	中毒	0.5	6	40	120	显著危险
	灼烫	1	6	7	42	比较危险
	容器爆炸	0.5	6	40	120	显著危险
	触电	1	6	7	42	比较危险
	物体打击	1	3	7	21	比较危险
	厂(场)内车辆伤害	1	3	7	21	比较危险
	起重致害	1	3	7	21	比较危险

提取车间	火灾	1	6	7	42	比较危险
	中毒	0.5	6	40	120	显著危险
	触电	1	6	7	42	比较危险
	高处坠落	1	3	7	21	比较危险
	物体打击	1	3	7	21	比较危险
	灼烫	1	6	7	42	比较危险
	机械致害	0.3	6	7	21	比较危险
硫磺仓库	火灾	1	6	15	90	显著危险
	触电	1	6	7	42	比较危险
	粉尘危害	1	6	7	42	比较危险
燃硫车间	火灾	1	6	15	90	显著危险
	中毒	1	6	7	42	比较危险
	灼烫	1	6	7	42	比较危险
	机械致害	0.3	6	7	21	比较危险
	高温危害	1	6	3	18	稍有危险
	粉尘危害	1	6	7	42	比较危险
酸罐库房	灼烫	1	6	7	42	比较危险
溴素储罐区	中毒	0.5	6	40	120	显著危险
	机械致害	0.5	6	7	21	比较危险
	物体打击	1	3	7	21	比较危险
	厂(场)内车辆伤害	0.5	6	7	21	比较危险
	触电	0.5	6	7	21	比较危险
	窒息	1	3	15	45	比较危险
	高处坠落	0.5	6	7	21	比较危险
配电室、机柜间、消防设施、柴油发电机室	火灾	0.5	3	7	10.5	稍有危险
	触电	1	3	15	45	比较危险
	机械致害	0.5	3	3	4.5	稍有危险
	物体打击	1	3	15	45	比较危险
	噪声振动	0.5	3	3	4.5	稍有危险
消防水池、事故池	淹溺	0.5	3	15	12.5	稍有危险

采用作业条件危险性评价法对该公司的生产装置、存储设施及公辅设施进行评价，结果为：

1) 该公司溴素富集区在生产过程中氯、溴素等有毒物质泄漏导

致的中毒事故和电气火灾事故为显著的危险性；其他事故危险性为比较危险或稍有危险。

2) 该公司液氯库、配氯车间氯气泄漏导致的中毒事故和氯气瓶容器爆炸为显著危险性，其他事故危险性具有一般风险；提取车间氯气泄漏导致的中毒事故为显著危险性，其它事故危险性具有一般风险；硫磺库、燃硫车间火灾事故为显著危险；溴素存储区中毒事故为显著危险；其他事故类型为稍有危险或比较危险。

3) 变电所、机柜间、消防设施等公辅设施运行过程中危险等级为比较危险或稍有危险。

8.2 定量的后果预测

8.2.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品的数量、状态及分布

复州湾制溴有限公司1500吨/年溴素生产项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品的数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）见下表。

表 8.2-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品统计表

名称	数量 (t)	规格	所在场所	状态	状况	备注
一、存储情况						
氯	40	99.6%	液氯库	液态	常温	毒性
硫磺	52.5	99%, 5mm 颗粒	硫磺仓库	固态	常温、常压	可燃性
硫酸	30	92.5%	酸罐库房	液体	常温、常压	腐蚀性
盐酸	-	过程产物	提取车间	液体	常温、常压	腐蚀性
溴素	180	-	溴素储罐区	液态	常温、常压	毒性
二、生产区域						
氯	4	99.6%	配氯车间	液态	常温	腐蚀性
氢氧化钠	-	5%~20%	氯气吸收装置	液态	常温	腐蚀性
二氧化硫	0.103	过程产物	燃烧车间、溴素富集系统联合装置	气态	-	毒性

液氯	0.5	-	提取车间	液态	-	毒性
溴	3	-	提取车间	液态	-	毒性

8.2.2 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1) 具有爆炸性化学品的质量及相当于TNT的摩尔量

根据《危险化学品目录》，该项目不涉及爆炸物。

2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目具有可燃性的危险化学品数量及状态的统计分析结果见下表。

表 8.2-3 可燃性物质的固有危险程度情况表

序号	物质名称	场所	数量(t)	燃烧热	分子量	燃烧后释放的热量(kJ)
1	硫磺	硫磺仓库	52.5	9.3kJ/t	32	4.89×10^8
2	柴油	叉车/柴油发电机	0.05	33000 kJ/L	-	1.65×10^6

3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目涉及原料氯为剧毒化学品；产品溴素也具有急性毒性-吸入，类别 2；中间产物二氧化硫也具有一定毒性。毒性数据详见下表。

表 8.2-4 毒性的化学品的浓度及质量一览表

物质名称	质量(t)	浓度%	危害程度	存在场所	接触限值(mg/m ³)			毒性数据	
					MAC	TWA	STEL	LD50 (大鼠经口)	LC50 (大鼠吸入)
氯	40	99.6	III	液氯库	1	-	-	-	850mg/m ³ (1h)
	4	99.6		配氯车间					
	0.5	-		提取车间					

溴素	180	-	-	溴素储罐区	-	0.6	2	3100mg/kg	1155mg/m ³ (0.5h)
	3	-	-	提取车间					
二氧化硫	0.103	-	-	燃烧车间、溴素富集系统联合装置	10	-	-	-	6600mg/m ³ (1h)

4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

具有腐蚀性的化学品，其浓度及质量见下表。

表 8.2-5 腐蚀性危险化学品数量及状态一览表

腐蚀品名称	存在场所	最大储存量 (t)	浓度 (%)	危险类别或项别
硫酸	酸罐库房	42	92.5%	8
氢氧化钠溶液	氯气吸收装置	-	5%~20%	8

8.2.3 事故后果定量计算结果

复州湾制溴公司涉及的危险物质有氯、硫磺、硫酸、盐酸、氢氧化钠、溴等，其中氯、溴素泄漏发生有毒气体扩散事故影响范围较大。

复州湾制溴公司液氯主要存在于液氯库和配氯车间，液氯库最大储量为 40t（800L 钢瓶 40 个），配氯车间最大存在量 4t（800L 钢瓶 4 个）；溴素主要存在于溴素储罐区，最大储量为 180t（30t 储罐 6 个）；液氯、溴素如果发生泄漏，会形成有毒气体扩散，对周边人员造成影响。

下面对液氯库、配氯车间、溴素储罐区发生氯/溴素泄漏导致有毒气体扩散事故的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，800L 液氯钢瓶在液氯库或配氯车间破裂后，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，不同泄漏孔径产生的概率和事故影响范围如下。

表 8.2-6 液氯钢瓶泄漏事故后果模拟结果

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果 (m)
氯气瓶库	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	1.12E-5	下风向中毒影响最远距离 (m) : 575.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 115.00
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	2.80E-5	下风向中毒影响最远距离 (m) : 632.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 126.40
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	2.80E-6	下风向中毒影响最远距离 (m) : 696.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 139.20
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质泄漏	1.68E-6	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
配氯间	小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	1.12E-5	下风向中毒影响最远距离 (m) : 575.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 115.00
	中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	2.80E-5	下风向中毒影响最远距离 (m) : 632.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 126.40
	大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	2.80E-6	下风向中毒影响最远距离 (m) : 696.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 139.20
	完全破裂	0.000006	有毒有害物质泄漏	1.68E-6	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

由上述结果可知，液氯钢瓶完全破裂和大孔泄漏导致中毒事故发生概率极低，分别为1.68E-6、2.80E-6，均小于1.0E-5，为不可信事故场景，可不考虑。

因此，液氯泄漏考虑中孔泄漏和小孔泄漏，事故影响最远距离为632米，所需时间为126.4秒。

如泄漏应急处理不能做到及时、有效，可扩散至本厂区相邻作业场所，导致作业人员死亡或重症。也会对周边晒盐池及盐池相连的道路上活动人员产生影响。

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。

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4.71g/m².s，30吨液溴从DN50的出口管路流到30吨（10m³）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：

表 8.2-7 液溴泄漏事故后果模拟结果

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果（m）
溴罐区	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	1.12E-5	下风向中毒影响最远距离（m）：377.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：75.40
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	2.80E-5	下风向中毒影响最远距离（m）：415.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：83.00
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	2.80E-6	下风向中毒影响最远距离（m）：456.00 下风向中毒影响最远距离形成所

					需时间（秒）：91.20
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	有毒有害物质泄漏	5.60E-6	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

由上述结果可知，溴储罐完全破裂和大孔泄漏导致中毒事故发生概率极低，分别为5.60E-6、2.80E-6，均小于1.0E-5，为不可信事故场景，可不考虑。

因此，溴素泄漏考虑中孔泄漏和小孔泄漏，事故影响最远距离为415米，所需时间为83秒。

如泄漏应急处理不能做到及时、有效，可扩散至本厂区相邻作业场所，导致作业人员死亡或重症。也会对周边晒盐池及盐池相连的道路上活动人员产生影响。

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。

8.3 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复州湾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，模拟氯和溴素泄漏扩散结果。

1) 个人风险

经过计算，区域总体个人满足风险情况如下：复州湾制溴公司未

形成 $3.00\text{E}-05$ /年个人风险线圈； $1.00\text{E}-05$ /年个人风险线圈东南侧超出厂区范围，超出厂区边界最远距离约 80 米； $3.00\text{E}-06$ 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 200 米。详见下图。



图 8.3-1 复州湾制溴个人风险模拟结果

由于大连盐化复州湾制溴公司周围是复州湾制盐场养卤池，700m 范围内没有常住人口，无防护目标。因此，复州湾制溴公司个人风险满足：

① 3×10^{-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 1×10^{-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 3×10^{-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。

复州湾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，复州湾制溴公司未形成社会风险曲线，社会风险可以接受。详见下图。

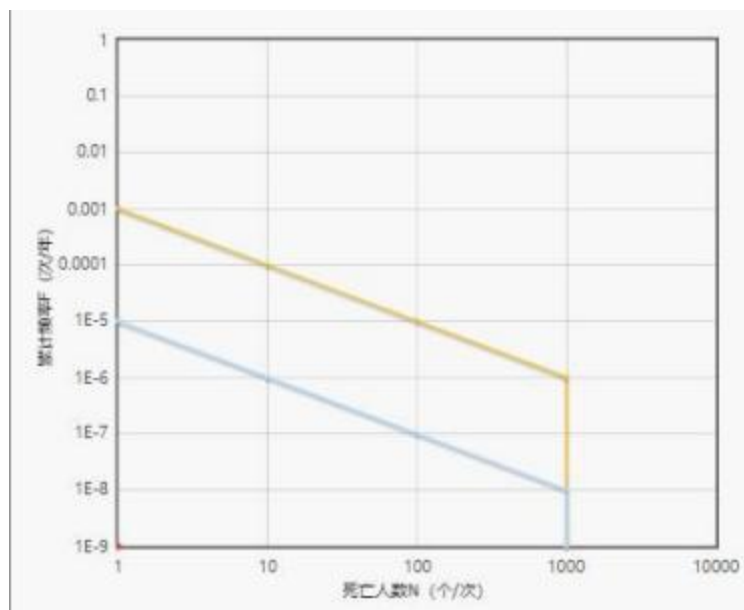


图 8.3-2 社会风险模拟结果（区域总体）

3) 外部安全防护距离

分别对氯气瓶库、配氯间液氯泄漏和溴储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：197m

三级风险对应的外部安全防护距离：304m

(2) 溴储罐区

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：493m

三级风险对应的外部安全防护距离：603m

(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：148m

三级风险对应的外部安全防护距离：285m

氯气瓶库、配氯间液氯泄漏和溴储罐区泄漏会对周边晒盐池及盐池相连的道路产生影响。

8.4 外部周边情况和所在地自然条件相互影响分析结果

8.4.1 生产装置、设施的危险、有害因素对周边的影响结果

由本报告8.3节可知，本项目外部安全防护距离最远为603米。大连盐化复州湾制溴公司位于大连盐化集团复州湾制盐场滩田区内，周围是复州湾制盐场养卤池，700m范围内没有常住人口，东南侧最近居民区为西山村居民区约为1400m，西侧大坨子村居民区约为1200m，西北侧距离海盐世界公园约711m。

因此，生产装置、设施的危险、有害因素对周边的影响较小，可忽略。

7.3.2 周边对生产装置、设施的影响结果

大连盐化复州湾制溴公司位于大连盐化集团复州湾制盐场滩田区内，周围是复州湾制盐场养卤池，厂区周边均为盐池，1km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。

8.4.3 自然条件对生产装置、设施的影响结果

可能对复州湾制溴公司装置设施产生影响的自然条件包括高温、雷击、降水（洪灾）、降雪（雪载荷）、风、地震、盐雾等。

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；

盐雾会导致设备腐蚀，甚至是损坏，从而导致设备故障、建筑坍塌、危险物料泄漏引发人员中毒等事故，通过刷防腐漆、定期检修设备，及时更换腐蚀部件能有效降低和消除盐雾腐蚀影响，使风险受控。

9 安全生产条件的分析结果

9.1 安全生产条件的分析

1) 管理层安全生产条件分析结果

(1) 安全生产责任制

企业制定了主要负责人、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 2026 年 8 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 9.1-1 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（主要负责人）	12	安全生产责任制（电焊工）
2	安全生产责任制（生产副经理）	13	安全生产责任制（维修电工）
3	安全生产责任制（安全管理人员）	14	安全生产责任制（运行电工）
4	安全生产责任制（设备管理员）	15	安全生产责任制（化验员）
5	安全生产责任制（生产工艺员）	16	安全生产责任制（保管员）
6	安全生产责任制（物资供应）	17	安全生产责任制（门卫）
7	安全生产责任制（产品销售）	18	安全生产责任制（勤杂）
8	安全生产责任制（主管会计）	19	安全生产责任制（司塔内操工）
9	安全生产责任制（出纳员）	20	安全生产责任制（配氯工）
10	安全生产责任制（班组长）	21	安全生产责任制（燃硫工）

11	安全生产责任制（员工）	22	安全生产责任制（放溴工
----	-------------	----	-------------

（2）安全生产管理制度

复州湾制溴公司从安全第一、预防为主方针为出发点，根据国家安全生产法律法规、标准、制度等有关规定，制定了143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2026年8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 9.1-2 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	73	安全管理绩效考核制度
2	安全生产会议管理制度	74	安全标准化自评管理制度
3	安全投入保障制度	75	保健津贴管理制度
4	安全生产奖惩制度	76	班组安全活动制度
5	安全教育培训制度	77	避雷装置管理制度
6	领导干部带班制度	78	仓库、储罐区安全管理制度
7	特种作业人员管理制度	79	电气安全管理制度
8	安全生产检查制度	80	冬防安全管理制度
9	安全生产定期检查制度	81	防静电、防雷电安全设施管理制度
10	重大危险源管理制度	82	非正常劳务用工安全管理制度
11	内部变更管理规定	83	粉尘、卫生清扫制度
12	消防管理制度	84	设备安全管理制度
13	应急救援装备、物资、药品检查、维护管理制度	85	关键装置、重点部位安全检查书面报告制度
14	应急管理制度	86	关键装置、重点部位安全管理制度

序号	名称	序号	名称
15	应急物质储备制度	87	高温作业安全管理制度
16	应急救援器材管理制度	88	供应商管理制度
17	安全生产事故、重大事件管理制度	89	合格供应商管理办法
18	事故管理制度	90	交接班管理制度
19	防泄漏管理制度	91	剧毒化学品安全管理制度
20	防火、防爆管理制度	92	监视和测量设备管理制度
21	防尘、防毒管理制度	93	机修车间安全管理制度
22	公用工程安全管理制度	94	值班电工管理规程
23	工艺管理制度	95	机动车进出厂管理规定
24	工艺安全管理制度	96	机动车辆进入生产装置区、罐区安全管理规定
25	电仪仪表安全管理制度	97	接地接零装置安全管理制度
26	特殊作业安全管理制度	98	禁火、禁烟管理制度
27	设备抢修制度	99	开停车确认管理制度
28	设备检维修管理制度	100	开停车管理制度
29	设备密封管理制度	101	领导干部安全值班制度
30	危险物品安全管理制度	102	漏电保护器安全管理制度
31	危险化学品安全管理制度	103	门卫、保安员管理制度
32	危险化学品运输、装卸安全管理制度	104	密封垫片采购、验收管理制度
33	危险化学品的储存和出入库安全管理	105	MSDS 管理制度
34	危险化学品销售管理制度	106	女工保护制度
35	危险化学品安全监督、检查管理制度	107	气瓶安全管理制度
36	危险化学品生产、存储装置停产处置及废弃危化品处置方案	108	生产设施安全管理
37	职业病预防管理制度	109	生产设施拆除和报废制度
38	职业危害警示和告知制度	110	生产设备开车、停车方案
39	职业安全卫生活动制度	111	生产车间安全管理制度
40	职业安全卫生措施管理制度	112	设备管理制度
41	职业安全卫生教育培训制度	113	手持式电动工具安全管理制度
42	职业安全卫生检查制度	114	识别和获取适用的安全生产法律法规、
43	职业危害防护设备管理制度	115	标准及其他要求管理制度

序号	名称	序号	名称
44	职业危害监测制度	116	三氯化氮的处理方案
45	职业危害劳动防护用品管理制度	117	特种设备管理制度
46	职业健康监护档案管理制度	118	通讯设施安全管理制度
47	职业危害防护设施维护检修管理制度	119	危险化学品生产、存储装置停产处置
48	职业病危害申报管理制度	120	及废弃危化品处置方案
49	职业病危害应急救援管理制度	121	外来人员管理制度
50	作业场所职业危害因素检测制度	122	外来人员培训教育制度
51	职业危害防治责任管理制度	123	文件管理制度
52	职业危害防治宣传教育培训管理制度	24	文明生产管理制度
53	职业危害事故报告和调查处理管理制度	125	巡回检查管理制度
54	职业病防治工作自检自查管理制度	126	相关方管理制度
55	职业病危害监测及评价管理制度	127	液氯安全管理制度
56	劳动防护用品使用、维护管理制度	128	双重预防机制建设责任制
57	劳动防护用品（具）和保健品发放管理制度	129	隐患排查治理制度
58	承包商管理规定	130	隐患治理专项资金使用制度
59	安全管理制度及操作规程定期修订制度	131	隐患定期排查制度
60	“三同时”管理制度	132	重大隐患整改报告制度
61	安全生产责任制度	133	安全隐患报告奖励制度
62	安全生产责任考核制度	134	隐患排查治理统计分析和报送制度
63	安全生产责任制公示制度	135	仪器仪表管理制度
64	安全生产责任制培训制度	136	压力容器、管道安全管理制度
65	安全生产责任制跟踪检查制度	137	职工伤亡事故管理制度
66	安全承诺公告研判机制	138	作业场所安全管理制度
67	安全技术措施管理制度	139	职工安全守则
68	安全生产法律法规获取及管理制度	140	日检查、周报告、月调度制度
69	安全生产费用管理制度	141	安全巡检管理制度
70	安全设施管理制度	142	安全承诺公告制度
71	安全检维修管理制度	143	重大危险源人员准入管理制度
72	安全作业管理制度		

(3) 安全技术操作规程

经核查，复州湾制溴公司已针对各生产岗位和主要设备制定了《溴素卸车操作规程》《储罐作业安全技术操作规程》等20项安全技术规程和作业安全规程。规程内容涵盖了工艺控制指标、正常操作步骤、异常情况处置、安全设施使用等方面，符合《中华人民共和国安全生产法》及行业标准的要求。所有规程均由企业技术负责人审定签发，版本有效。经现场抽查，各岗位操作规程已发放至操作人员手中，操作人员能够叙述本岗位的关键控制指标和应急处置步骤。抽查了3份操作记录和巡检记录，基本按规程要求的频次和内容执行。涉及动火、高处作业等危险作业的3份作业许可证，审批手续齐全。全厂有特种作业证26个，特种作业人员均持有效证件上岗，持证率100%。

最新版的安全技术操作规程于2025年10月修订，安全操作规程明细见下表。

表 9.1-3 安全操作规程清单

序号	名称	序号	名称
1	吹出法制溴工艺操作规程	11	仓库保管工安全操作规程
2	氯气/配氯岗位操作规程	12	保卫值班人员安全操作规程
3	开停车安全操作规程	13	角磨机作业安全技术操作规程
4	化验安全操作规程	14	安装临时线路作业安全技术操作规程
5	自动化控制安全操作规程	15	一般电工仪器仪表作业安全技术操作规程
6	电焊机安全操作规程	16	发电机作业技术安全操作规程
7	砂轮机作业安全技术操作规程	17	配电室安全技术操作规程
8	电动葫芦安全操作规程	18	设备维修作业安全技术操作规程
9	叉车安全操作规程	19	溴素装车操作规程
10	电工安全操作规程	20	储罐作业安全技术操作规程

（4）安全生产管理机构

经查阅《安全委员会组织及职责》及人员任命文件，复州湾制溴公司已成立安全委员会，主任为公司主要负责人李毅凯、副经理刘多阳，副主任为宋剑、孙甲军，成员有孙宇、纪文钧、陈志勇。安全委员会设置独立的安全管理部（安技科）。企业现有从业人员39人，应配备专职安全管理人员不少于1人（按2%计，且不低于法定下限），实际配备1人，满足要求。

（5）安全生产管理能力

经核查，该企业主要负责人李毅凯、主管生产负责人、工艺技术负责人、安全负责人宋剑，均具有大学专科以上学历，且从事化工行业工作均超过3年。其中，分管技术负责人宋剑具有国民教育化工专业硕士学历，满足法规对化工专业背景人员的硬性要求。其余负责人的专业背景和从业经历也满足相关岗位的资质条件。上述负责人均与公司签订了正式劳动合同。企业共有其他安全生产管理人员1名，按规定参加了安全生产知识和管理能力培训，并取得了由应急管理部门颁发的考核合格证，证件在有效期内。经核查，上述3名管理人员中，2人具有化工相关专业大专及以上学历，1人持有化工安全类注册安全工程师资格证，1人具有化工专业中级及以上技术职称，且均具备3年以上化工行业从业经历，满足《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的要求。经核查，该企业现有专职安全生产管理人员1人，其中持有化工安全类注册安全工程师执业资格证书并已注册至本企业的有1人。该企业从业人员总数为39人，安全管理人员的15%为1人，实际配备1人。注册安全工程师配备数量满足《中华人民共和国安全生产法》及《注册安全工程师管理规定》关于“不少于安全生产管理人员15%”的法定要

求。所有注册安全工程师资格证均在有效期内，相关社保及劳动合同关系清晰。

表 9.1-4 安全管理人员培训考核情况汇总表

序号	姓名	人员类型	学历/专业	证书/有效期
1	李毅凯	主要负责人（分管技术、生产）	本科 材料科学与工程	主要负责人证已通过考试，待取证 化工安全 注册安全工程师
2	宋剑	安全生产管理人员（分管安全）	硕士 化学工程	安全生产管理人员证 2023.1.29-2029.1.26
3	孙宇	专职安全管理人员	本科 化学工程与工艺	安全生产管理人员证 2026.9.4-2029.9.3

（6）特种作业人员培训

经核查，该企业涉及的特种作业种类包括：电工作业、焊接与热切割作业、化工自动化控制仪表作业。企业共有特种作业证26个，证件均在有效期内，且按规定完成了定期复审。抽查3名在岗操作人员，人证一致，所从事作业与证件许可范围相符。其中危险化学品特种作业证17个（包含氯化工艺作业、化工自动化控制仪表作业），档案中均存有高中及以上学历证明。企业已建立特种作业人员档案。符合《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》的要求。经核查，该企业涉及的特种设备包括压力容器48台、叉车1台。相应操作人员共4名，均持有市场监管部门颁发的《特种设备作业人员证》，证件许可项目与实际操作设备匹配。经核查，4名人员证件均在有效期内，已按期复审。符合《特种设备安全监察条例》及《中华人民共和国安全生产法》的相关要求。经查阅公司、分厂、班组三级培训记录，该企业从业人员均按规定完成了入职安全培训，并经考核合格。培训内容涵盖安全生产管理制度、岗位操作规程、职业卫生防护知识、个体防护用品使

用、应急处置及急救技能等。查阅年度培训计划，按岗位分层次、分
类别制定了针对性培训方案。现场抽查2名操作人员，能够叙述本岗
位主要风险点、防护用品使用要求及应急处置程序。符合相关规定要
求。

表 9.1-5 公司特种作业人员培训考核情况汇总表

序号	姓名	身份证号码	作业种类	证书编号	有效期
一	特种设备作业人员				
1.	葛敬钊	210281198005139314	叉车	210281198005139314	2028.8
2.	李明珠	210219197511239331	叉车	210219197511239331	2028.2
3.	袁立文	210219197401079330	叉车	210219197401079330	2028.10
4.	孙继超	210281199006191514	叉车	210281199006191514	2028.8
二	特种作业人员				
1.	李明珠	210219197511239331	熔化焊接与热切割作业	T210219197511239331	2027.08.05
2.	郑凯	210281197310239317	熔化焊接与热切割作业	T210281197310239317	2027-06-08
3.	李明珠	210219197511239331	高处安装、维护、拆除作业	T210219197511239331	2029-11-23
4.	郑凯	210281197310239317	高处安装、维护、拆除作业	T210281197310239317	2029-11.20
5.	章斌	210219197202189318	低压电工作业	T210219197202189318	2027.8.21
6.	章斌	210219197202189318	防爆电气作业	T210219197202189318	2028-12-07
7.	章斌	210219197202189318	高压电工作业	T210219197202189318	2028-11-17
8.	孙燕昭	210281198704159330	高压电工作业	T210219197202189318	2032-07-06
9.	孙燕昭	210281198704159330	低压电工作业	T210219197202189318	2027-07-22
10.	张坤	210281199606019312	氯化工艺作业	T210281199606019312	2029-03-15
11.	刘昌盛	210281200012249319	氯化工艺作业	T210281200012249319	2029-03-16
12.	李世玉	21028320001119761X	氯化工艺作业	T21028320001119761X	2029-03-16
13.	姜大坤	210281198909289315	氯化工艺作业	T210281198909289315	2029-03-12
14.	姜忠坤	210281199901127316	氯化工艺作业	T210281199901127316	2027-07-15
15.	台金来	210219197504024834	氯化工艺作业	T210219197504024834	2029-03-15
16.	袁立文	210219197401079330	氯化工艺作业	T210219197401079330	2029-03-16

17.	赵磊	210281199511229317	氯化工艺作业	T210281199511229317	2032-01-20
18.	巴桂强	210281198508139316	氯化工艺作业	T210281198508139316	2029-03-06
19.	张坤	210281199606019312	化工自动化控制 仪表作业	T210281199606019312	2029-03-13
20.	刘昌盛	210281200012249319	化工自动化控制 仪表作业	T210281200012249319	2029-03-15
21.	葛敬钊	210281198005139314	化工自动化控制 仪表作业	T210281198005139314	2029-12-20
22.	焉晓东	210219197509011514	化工自动化控制 仪表作业	T210219197509011514	2029-11-29
23.	赵磊	210281199511229317	化工自动化控制 仪表作业	T210281199511229317	2028-11-24
24.	巴桂强	210281198508139316	化工自动化控制 仪表作业	T210281198508139316	2031-11-24
25.	姜仁宁	210283198908304619	化工自动化控制 仪表作业	T210283198908304619	2028-06-23
26.	毕厚录	210281198907229319	化工自动化控制 仪表作业	T210281198907229319	2031-10-23

（7）安全培训

2022年至2026年复州湾制溴公司共有新员工2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，培训考试卷等，所有教育记录均存入个人教育档案。复州湾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

复州湾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。2023 年至 2025 年安全生产费用提取及使用情况见下表。

表 9.1-6 安全费用提取情况汇总表

序号	年份	上一年销售 额（万元）	实际提取安全费 用金额（万元）	应提取安全费 用金额（万 元）	结论
1	2024	910.88	40.99	40.99	足额提取
2	2025	2387.27	76.21	76.21	足额提取
3	2026	3465.5	100.43	100.43	足额提取

复州湾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。

复州湾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。

复州湾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

复州湾制溴公司制定了《安全检查和隐患排查治理制度》，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，对各项隐患及时整改。

（10）应急管理

① 应急预案

复州湾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：210213-2025-11-27-228，备案日期为 2025 年 11 月 27 日。

② 应急演练及应急器材

复州湾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，复州湾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。

复州湾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，**重大危险源专项应急预案每半年演练一次**，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2-9；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) 主体与许可条件

复州湾制溴公司现持有的（辽）WH安许证〔2023〕1454号安全生产许可证，许可范围为溴素，与现场实际生产装置、产品、产能一致，主体资格持续合法。

(2) 总图与区域条件

复州湾制溴公司位于普湾新区复州湾镇，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。

企业评价周期内没有新、改、扩建项目，外部安全防护距离符合现行标准，属园区外存量危化品生产企业，现行生产状态可符合《危化品安全法》关于生产安全条件的要求。

复州湾制溴公司没有在公共区域埋地、地面和架空的危险化学品输送管道。评价周期内复州湾制溴公司的作业场所未发生变更；企业内部功能分区未发生变化。

(3) 工艺与本质安全条件

复州湾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，评价组认为复州湾制溴公司对生产工艺管理、控制满足相关标准规范要求。

（4）风险分级管控与变更管理

企业建立了隐患定期排查、隐患专项治理等风险分级管控制度，编制了安全风险分级管控清单，对生产过程中涉及的原料、中间产品、成品及重点装置、关键部位定期开展危险有害因素辨识和风险评估，按照风险等级落实管控责任人和管控措施。评价组查阅了企业2024—2026年风险辨识记录，企业每年至少组织一次全面风险辨识，当工艺、设备、原料、产能等发生变化时补充开展专项辨识，风险分级管控工作基本落实。

在变更管理方面，企业制定了变更管理制度，明确了工艺变更、设备变更、原料变更、管理变更等审批流程。评价组抽查了企业事故氯吸收装置升级等事项变更文件，均按规定履行了变更申请、风险分析、审批、实施和验收程序，变更前重新进行了安全风险辨识与评估，未发现未经批准擅自变更的情形。

综上，企业风险分级管控与变更管理总体符合《中华人民共和国危险化学品安全法》关于安全风险分级管控和变更管理的要求，制度健全、执行到位。

（5）作业场所与设备设施现状

本评价周期内，复州湾制溴公司停用了4台溴素储罐，停用储罐已做好清洗、吹扫和隔离；企业制定有《设备管理制度》，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2026年7月，计划下一次检修时间是2026年12月。

复州湾制溴公司任命纪文钧为设备管理员，负责设备和特种设备管理。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，详见下表。

表 9.1-7 特种设备检验汇总表

序号	设备种类	设备品种	产品名称	设备数量	检验日期	下次检验日期
1	压力容器	第二类压力容器	氯气缓冲罐	4	2025.2.21	2028.2
2	叉车	内燃平衡重式叉车	叉车	1	2025.11	2027.11

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

① 雷电防护装置检测：复州湾制溴公司二类防雷建筑物液氯库房、硫磺库经吉林省宇泰安全技术服务有限公司检测，检测结果合格，取得了《防雷装置检测报告》，有效期至2026年9月。其它三类防雷建筑物经吉林省宇泰安全技术服务有限公司检测，检测结果合格，取得了《防雷装置检测报告》，有效期至2027年2月。

② 安全阀检验：复州湾制溴公司有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2027年3月8日，结果汇总见下表。

表 9.1-8 安全阀检验结果汇总表

序号	类型	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	氯气缓冲罐顶部	氯气	0.8MPa	2026.3.9	2027.3.8
2	弹簧式	氯气缓冲罐顶部	氯气	0.8MPa	2026.3.9	2027.3.8
3	弹簧式	氯气缓冲罐顶部	氯气	0.75MPa	2026.3.9	2027.3.8
4	弹簧式	氯气缓冲罐	氯气	0.75MPa	2026.3.9	2027.3.8

5	弹簧式	空气储罐	空气	0.6MPa	2026.3.9	2027.3.8
---	-----	------	----	--------	----------	----------

③ 压力表检定：复州湾制溴公司有9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2027年1月12日，结果汇总见下表。

表 9.1-9 压力表检定汇总表

序号	规格型号	位置	检定结论	检定日期	有效日期
1.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 1	合格	2026.7.13	2027.1.12
2.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 1	合格	2026.7.13	2027.1.12
3.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 2	合格	2026.7.13	2027.1.12
4.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 2	合格	2026.7.13	2027.1.12
5.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 3	合格	2026.7.13	2027.1.12
6.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 3	合格	2026.7.13	2027.1.12
7.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 4	合格	2026.7.13	2027.1.12
8.	隔膜压力表 0-1.6MPa	氯气缓冲罐 4	合格	2026.7.13	2027.1.12
9.	压力表 0-1.6MPa	空气压缩机	合格	2026.7.13	2027.1.12

④ 可燃/有毒气体报警检测：复州湾制溴公司共设 13 台氯泄漏报警检测仪、4 台二氧化硫浓度检测报警仪、9 台溴素气体探测器、2 台便携式气体检漏仪，均经辽宁东测检测技术有限公司检测合格，且均在有效期内。结果汇总见下表。

表 9.1-10 有毒气体报警检测仪检验汇总表

序号	名称	安装位置	检测介质	报警联锁设定值	校验日期	下一次校验日期
1	点型氯气气体探测器	提取车间二楼	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
2	点型氯气气体探测器	提取车间二楼	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
3	点型氯气气体探测器	液氯仓库东侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8

4	点型氯气气体探测器	液氯仓库东侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
5	点型氯气气体探测器	液氯仓库东侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
6	点型氯气气体探测器	液氯仓库东侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
7	点型氯气气体探测器	液氯仓库西侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
8	点型氯气气体探测器	液氯仓库西侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
9	点型氯气气体探测器	配氯车间东侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
10	点型氯气气体探测器	配氯车间东侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
11	点型氯气气体探测器	配氯车间南侧	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
12	二氧化硫气体探测器	硫磺给料室东	二氧化硫	2ppm	2026.2.9	2027.2.8
13	二氧化硫气体探测器	硫磺给料室东	二氧化硫	2ppm	2026.2.9	2027.2.8
14	便携式气体检漏仪	氯气车间	氯气	0.6ppm	2025.10.15	2026.10.14
15	便携式气体检漏仪	办公室	氯气	0.6ppm	2025.10.15	2026.10.14
16	二氧化硫气体探测器	硫磺给料室东	二氧化硫	2ppm	2026.2.9	2027.2.8
17	二氧化硫气体探测器	硫磺给料室东	二氧化硫	2ppm	2026.2.9	2027.2.8
18	点型氯气气体探测器	氯气缓冲罐 1-2 号之间	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
19	点型氯气气体探测器	氯气缓冲罐 3-4 号之间	氯气	0.6ppm	2026.2.9	2027.2.8
20	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
21	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
22	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
23	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
24	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
25	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
26	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
27	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
28	溴素气体探测器	溴素储存区	溴素气体	0.2ppm	2026.2.9	2027.2.8
结论：二氧化硫、氯气、溴素蒸气均重于空气，泄漏后易在地面低洼区域积聚；现场有毒气体探测器探头安装高度距地坪 0.3~0.6m，探测器布置在释放源附近，远离强气流、振动、电磁干扰，预留检修空间。安装位置符合 GB/T50493-2019 要求。						

⑤ 消防系统检测：复州湾制溴公司于 2026 年 3 月 10 日经大连晟安消防检测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 2027 年 3 月 9 日。

（6）人员与制度执行现状

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。

① 分析安全生产管理制度的执行情况

复州湾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。

在本次评价的现场检查中，对复州湾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。

② 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

复州湾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9.1-3。

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。

③ 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

复州湾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26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能上岗。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。

（7）三年安全评价与持续合规

企业上一轮安全评价报告（2023年9月），企业能够按法定周期开展安全评价。本轮评价未发现因工艺、设备、原料、产能等变化导致安全生产条件发生重大降低的情形。

在评价周期内，企业根据GB11984-2024等新标准要求，进行了自查自改，保证持续合规，具体如下：

- ① 根据新标准要求，液氯库、配氯车间的碱液池和碱槽已填平。
- ② 将循环泵和事故氯风机变更成一级负荷中特别重要负荷。
- ③ 将事故氯吸收系统变更为二级吸收工艺。

改进更新后设备设施运行良好，可以满足GB11984-2024中对事故吸收装置的要求。

本轮评价新发现部分溴素储罐与提取车间间距不足，企业按照标准规范要求，停用了防火间距不足的4个溴素储罐，并对停用储罐采取了清洗、吹扫、盲板封堵、挂牌停用等措施，同时缩短销售周期，确保剩余储罐存储能力能够满足溴素存储需求，确保不会因停用储罐产生新的安全风险。

（8）重大危险源与易制毒化学品管控措施落实情况

复州湾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，其溴素储罐区、液氯库分别构成危险化学品四级、三级重大危险源，于2025年8月15日上报大连市应急管理局进行了备案（备案文件见附录13）。

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、配氯车间、燃硫车间、硫磺库、提取车间、溴素储罐区、溴素富集区等场所内设置监控摄像机。

（9）应急能力现状

本评价周期内，复州湾制溴公司未发生安全生产事故。

经查，复州湾制溴公司《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：210213-2025-11-27-228，备案日期 2025 年 11 月 27 日）。

各生产车间、溴素提取及蒸馏装置区、储罐区、酸碱储存点均配套编制了相应的现场处置方案，岗位设置了应急处置卡，明确了溴泄漏中毒、氯气泄漏、火灾爆炸、酸灼烫等主要事故类型的第一响应程序。

现场抽查表明，洗眼器、喷淋装置、防毒面具及滤毒罐、便携式气体检测报警仪、堵漏器材、消防器材等应急设施按第三类危险化学品单位作业场所配备要求设置，由专人管理并定期维护，关键部位报警装置与 DCS 系统联动可靠。

经询问，岗位人员了解在事故初期执行切断物料、启动紧急停车、佩戴防护器材、引导人员撤离、向指挥部报警等先期动作，职责划分

与预案规定一致。公司每年组织综合预案演练一次、重大危险源专项预案演练每半年一次，演练涵盖方案编制、安全培训、过程记录、效果评估及预案修订闭环，近三年演练频次和记录完整。

综上，复州湾制溴公司生产层应急准备和先期处置能力总体满足《中华人民共和国危险化学品安全法》关于应急管理的法定要求，具备与溴素生产及重大危险源风险相适应的现场应急响应条件。

9.2 评价过程中发现的问题及对策建议

9.2.1 隐患及对策措施

评价组通过对复州湾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）》，复州湾制溴公司未发现重大生产安全事故隐患。

项目组现场勘察发现 7 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 9.2-1 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	硫磺库等多处静电消除器不是本质安全型。	对全厂进行排查，将非本质安全型静电消除器更换为本质安全型。
2	厂区洗眼器缺少点检卡。	对所有洗眼器设置点建卡。
3	洗眼器下方未设置污水集中收集。	洗眼器下方设置污水集中收集。
4	停用溴储罐未设置停用标识。	停用溴储罐上设置停用标识。
5	溴罐区附近停用溴坛未清理。	清理溴储罐侧方停用溴坛。

6	溴储罐上方备用接口未用盲板封堵。	备用管道接口用盲板封堵。
7	部分硫酸管道上法兰未设置防喷溅设施。	对硫酸管道上所有法兰设置防喷溅措施。

9.2.2 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、氯气吸收处理装置联锁管理，明确安全联锁摘除审批权限，对关键联锁控制仪表日常做好维护、保养，提高其运行可靠性，保证安全联锁时开关到位。

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 2012 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。

8) 企业应基于《GB 11984-2024 化工企业氯气安全技术规范》的要求，重新开展 HAZOP 分析及 SIL 定级和验证。

10 安全评价结论

10.1 安全生产条件符合性

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。	公司位于普湾新区复州湾镇，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。	公司液氯库、溴素储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》《工业企业总平面设计规范》等标准的要求，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，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	公司采用的生产工艺自建厂以来即有，且与国内同类产品生产工艺相同，已运行多年，不属于首次使用的危险化学品生产工艺。

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
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，在液氯库、配氯车间、余氯吸收塔、吹出塔、提取车间共设置有13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9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、液氯库分别构成危险化学品四级、三级重大危险源，于2025年8月15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8月15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8月14日，备案编号：BA辽210200〔2025〕038-039（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。	设有安全科，配备1名专职安全生产管理人员，配备符合要求。

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
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。	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10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10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、分管生产、技术负责人李毅凯分管安全管理人员宋剑，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。详见表9.1-4。
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。	复州湾制溴公司分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人为李毅凯具有一定的化工专业知识、为“化学工程”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。	复州湾制溴公司配备专职安全生产管理人员1人，李凯毅为材料科学与工程专业本科学历，化工安全类注册安全工程师，详见表9.1-4。
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。	复州湾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表9.1-5，证书情况见附件资料。

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
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2026年复州湾制溴公司共有新员工4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，培训考试卷等，所有教育记录均存入个人教育档案。复州湾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。	复州湾制溴公司建立有《安全生产费用提取和使用管理制度》，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，详见表9.1-6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。	复州湾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。	复州湾制溴公司持有《危险化学品登记证》，登记证书编号为：21022500135，有效期为2025年2月10日至2028年2月9日。登记品种为溴（产品）、氯（原料）、硫酸、硫磺、氢溴酸、二氧化硫。
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。	复州湾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：210213-2025-11-27-228，备案日期为2025年11月27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。	复州湾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2-9。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。

序号	安全生产条件要求	分析评价结果
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，是否配备至少两套全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	复州湾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，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	复州湾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。
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。	复州湾制溴公司依法成立，持有大连金普新区市场监督管理局登记的营业执照。复州湾制溴公司于2023年10月8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〔2023〕1454），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

大连盐化集团复州湾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。经评价人员现场共同确认，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，对大连盐化集团复州湾制溴有限公司进行现场检查，未发现重大隐患。

大连盐化集团复州湾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生产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。

安全隐患整改确认书

大连天籁安全风险管理技术有限公司在对大连盐化集团复州湾制溴有限公司安全评价中，提出了 7 条隐患整改措施。该单位非常重视，立即进行整改，并将整改结果反馈给我公司。接到整改结果反馈后，我公司派出评价人员进行了现场确认，现将整改确认情况报告如下：

序号	问题与隐患（整改前照片）	整改措施	结论
1	硫磺库等多处静电消除器不是本质安全型。 	硫磺库等静电消除器更换为本质安全型。 	符合要求
2	洗眼器缺少点检卡。 	洗眼器增加点检卡。 	符合要求

		<p>设备名称: 洗眼器 设备位置: 2#化盐工段洗眼器 日期: 2020.8.18 检查班组: 三班 董文</p> <table><tr><th>序号</th><th>点检项目</th><th>点检标准</th><th>正常</th><th>异常</th><th>备注(问题描述)</th></tr><tr><td>1</td><td>通道环境</td><td>洗眼器前方无物料、工具遮挡, 3秒可到达设备</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>防护标识</td><td>洗眼警示标识齐全、清晰完好, 无破损脱落</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>进水阀门</td><td>进水总阀处于常开状态, 阀门开关灵活无卡涩</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>外观护罩</td><td>洗眼喷头护罩齐全, 机体无锈蚀、破损、渗漏</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>出水功能</td><td>开启测试, 水流柔和均匀、无飞溅, 水质洁净无杂质; 喷淋功能完好</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>下方污水收集</td><td>地漏/接水盘/导流沟槽完好, 排水通畅, 接入生产污水管网, 不直接雨水</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>配件状态</td><td>喷头无堵塞, 软管无老化开裂, 复位开关回弹正常</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr></table>	序号	点检项目	点检标准	正常	异常	备注(问题描述)	1	通道环境	洗眼器前方无物料、工具遮挡, 3秒可到达设备	✓			2	防护标识	洗眼警示标识齐全、清晰完好, 无破损脱落	✓			3	进水阀门	进水总阀处于常开状态, 阀门开关灵活无卡涩	✓			4	外观护罩	洗眼喷头护罩齐全, 机体无锈蚀、破损、渗漏	✓			5	出水功能	开启测试, 水流柔和均匀、无飞溅, 水质洁净无杂质; 喷淋功能完好	✓			6	下方污水收集	地漏/接水盘/导流沟槽完好, 排水通畅, 接入生产污水管网, 不直接雨水	✓			7	配件状态	喷头无堵塞, 软管无老化开裂, 复位开关回弹正常	✓			
序号	点检项目	点检标准	正常	异常	备注(问题描述)																																														
1	通道环境	洗眼器前方无物料、工具遮挡, 3秒可到达设备	✓																																																
2	防护标识	洗眼警示标识齐全、清晰完好, 无破损脱落	✓																																																
3	进水阀门	进水总阀处于常开状态, 阀门开关灵活无卡涩	✓																																																
4	外观护罩	洗眼喷头护罩齐全, 机体无锈蚀、破损、渗漏	✓																																																
5	出水功能	开启测试, 水流柔和均匀、无飞溅, 水质洁净无杂质; 喷淋功能完好	✓																																																
6	下方污水收集	地漏/接水盘/导流沟槽完好, 排水通畅, 接入生产污水管网, 不直接雨水	✓																																																
7	配件状态	喷头无堵塞, 软管无老化开裂, 复位开关回弹正常	✓																																																
3	洗眼器下方未设置污水集中收集。 /	洗眼器下方设污水管将污水引入污水管网。	符合要求																																																

			
4	停用溴储罐未设置停用标识。	 	符合要求
5	溴罐区附近停用溴坛未清理。		符合要求

			
6	<p>溴储罐上方备用接口未用盲板封堵。</p> 	<p>增设盲板封堵。</p> 	符合要求

7	<p>硫酸管道部分法兰未设置防喷溅设施。</p> 	<p>硫酸管道法兰增加防喷溅保护罩。</p> 	符合要求
现场确认人员			
评价单位意见	<p>大连盐化集团复州湾制溴有限公司符合安全生产要求。</p> <p style="text-align: right;">2026 年 9 月 2 日 评价机构盖章</p>		

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可靠性论证。	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。是否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。	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>大连盐化集团复州湾制溴有限公司符合安全生产要求。</p> <p style="text-align: center;">评价机构盖章</p> <p style="text-align: right;">2026 年 9 月</p>	

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

复州湾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；叉车使用柴油为危险化学品；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 ₂	
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。
第五部分：消防措施	
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，并使之中性。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。
第六部分：泄漏应急处理	
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气。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。
第七部分：操作处置与储存	
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。
第八部分：接触控制/个体防护	
前苏联 MAC(mg/m ³)	0.5[皮]
TLVTN	OSHA 0.1ppm,0.66mg/m ³ ; ACGIH 0.1ppm,0.66mg/m ³
TLVWN	ACGIH 0.2ppm,1.3mg/m ³
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。
第九部分：理化特性	
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（℃）	-7.2
沸点（℃）	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℃)
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。
第十部分：稳定性和反应活性	
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
第十一部分：毒理学资料	
急性毒性	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 4905mg/m ³ , 9 分钟（小鼠吸入）
第十二部分：生态学资料	
其他有害作用	无资料。
第十三部分：废弃处置	
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。
第十四部分：运输信息	
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。
第十五部分：法规信息	
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。
第十六部分：其他信息	
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	大连盐化集团复州湾制溴有限公司
数据审核单位	大连盐化集团复州湾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

第一部分：化学品名称		
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 ₂	
分子量	70.91	
第二部分：成分/组成信息		
有害物成分	含量	CAS No.
氯	≥99.5%	7782-50-5

第三部分：危险性概述	
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。
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。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
第五部分：消防措施	
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。
第六部分：泄漏应急处理	
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。
第七部分：操作处置与储存	
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。
第八部分：接触控制/个体防护	
中国 MAC(mg/m ³)	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。
第九部分：理化特性	
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，制造氯化化合物、盐酸、聚氯乙烯等。
第十部分：稳定性和反应活性	
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
第十一部分：毒理学资料	
急性毒性	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 850mg/m ³ , 1 小时（大鼠吸入）
亚急性和慢性毒性	家兔吸入 2~5mg/m ³ , 每天 5h, 1~9 个月出现消瘦、上呼吸道感染、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41~97mg/m ³ , 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
第十二部分：生态学资料	
生态毒理毒性	LC ₅₀ : 0.44mg/L, (96h) (蓝鳃太阳鱼; 0.49mg/L, (96h) (水蚤)
其他有害作用	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。
第十三部分：废弃处置	
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
第十四部分：运输信息	
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, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、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。

第十五部分：法规信息	
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《国家安监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》（GB11984-2024）。
第十六部分：其他信息	
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 ³ ）：2
	时间加权平均容许浓度（mg/m ³ ）：无资料
	短时间接触容许浓度（mg/m ³ ）：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 ₂ SO ₄	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 性	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		

	爆炸危险类别：无资料
毒性	最高容许浓度 (mg/m ³)：无资料 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³)：无资料 短时间接触容许浓度 (mg/m ³)：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、硫酸盐、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

附件表 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	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。

危险性	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^3 ）：7.5 时间加权平均容许浓度（ mg/m^3 ）：无资料 短时间接触容许浓度（ mg/m^3 ）：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（ $^{\circ}\text{C}$ ）：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（ $^{\circ}\text{C}$ ）：444.6	相对密度（水=1）：1.92~2.07
	饱和蒸气压（kPa）：0.13(183.8 $^{\circ}\text{C}$)	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料
	临界温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）：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（ $^{\circ}\text{C}$ ）：207（CC）	聚合危害：聚合
	爆炸极限（体积分数%）：35g/ m^3 ~1400g/ m^3	稳定性：稳定
	引燃温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）：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	最高容许浓度（ mg/m^3 ）：无资料	

性	时间加权平均容许浓度 (mg/m ³)：无资料 短时间接触容许浓度 (mg/m ³)：无资料
健康危害	对眼和上呼吸道黏膜有刺激性和麻醉作用。 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。
危险特性	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 ₂	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 (°C)：-75.5	溶解性：溶于水，乙醇
	沸点 (°C)：-10	相对密度 (水=1)：1.4(-10°C)
	饱和蒸气压 (kPa)：330(20°C)	相对蒸汽密度 (空气=1)：2.25
	临界温度 (°C)：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	燃烧性：本品不燃	分解产物：无资料
	闪点 (°C)：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 (°C)：无意义	禁忌物：强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。

危险性	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^3)：无资料 时间加权平均容许浓度 (mg/m^3)：5 短时间接触容许浓度 (mg/m^3)：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

附件表 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 ($^{\circ}\text{C}$)：-66.5 (纯品)</p> <p>沸点 ($^{\circ}\text{C}$)：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 ($^{\circ}\text{C}$)：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 ($^{\circ}\text{C}$)：无意义</p> <p>引燃温度 ($^{\circ}\text{C}$)：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/m³, 1 小时 (大鼠吸入)；2694mg/m³, 1 小时 (小鼠吸入)</p>

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 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
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 柴油的理化特性和危险、有害识别表

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil	
	分子式：烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃等组成的混合物。	相对分子质量：无资料	CASNo：无资料
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体，具刺激性		
	熔点（℃）：< -18	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。	
	沸点（℃）：282~338	相对密度（水=1）：0.87~0.9	
	饱和蒸气压（kPa）：无资料	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料	
	临界温度（℃）：无资料	燃烧热（kJ/mol）：无资料	
	临界压力（MPa）：无资料	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：无资料	
	闪点（℃）：50~90℃	聚合危害：无资料	
	爆炸极限（体积分数%）：1.3~6.0	稳定性：稳定	
	引燃温度（℃）：257	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	爆炸性气体的分类、分级、分组		
	火灾危险性分级：乙		
	爆炸危险类别：IIAT 3		
毒性	最高容许浓度（mg/m ³ ）：无资料		
	时间加权平均容许浓度：（mg/m ³ ）：无资料		
	短时间接触容许浓度：（mg/m ³ ）：无资料		
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
危险特性	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。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	一氧化碳
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

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

复州湾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

复州湾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℃。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

在溴生产过程中原料硫(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;使用时设置独立的燃硫车间(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、燃硫车间内,

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。

(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) 机械致害危险因素分析

生产过程中可能发生机械致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) 厂（场）内车辆致害危险因素分析

复州湾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，将会导致厂（场）内车辆致害事故。

②在下述情况时，发生厂（场）内车辆致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厂（场）内车辆致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厂（场）内车辆致害事故。

6) 容器爆炸危险性分析

氯气缓冲罐、分汽缸、液氯钢瓶、蒸汽管道等受压容器因下列原因可导致受压容器开裂爆破：

(1) 材质或焊接质量不合格，导致受压容器爆炸

制作的各種受压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、分汽缸等受压力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) 淹溺危险因素分析

作业人员在厂内建有卤水池、消防水池等处作业，有掉落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。

8) 起重致害危险因素分析

①配氯车间、液氯库设 3t 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。

9) 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，长期低浓度接触氯气，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。

10) 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。

11) 粉尘有害因素分析

复州湾制溴公司使用 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，在燃硫车间内产生有可能产生硫粉尘。

12) 高温

复州湾制溴公司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复州湾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，将盐分析出，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

复州湾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800L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632m。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415m。

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

复州湾制溴公司位于复州湾镇盐化集团东部滩田区域，厂区周边均为盐池，周围1km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。

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

复州湾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
风载荷	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

复州湾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。复州湾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）

复州湾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 1km 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 1km 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		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.2.4 条	有南侧和北侧两个出入口。人流和货流分开。	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。				
7	厂区道路应根据交通、消防和分区要求合理布置，力求顺通。危险场所应为环行，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。		《化工企业安全卫生设计规范》第 3.2.6 条	有消防通道。	符合
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	本项目不涉及易燃易爆装置、管道等。	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 2	设有溴储罐区。	符合

注：由于该公司制溴工程于2012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。

附件表 2-1-（1） 与厂外周边环境安全间距检查表

序号	厂内场所	方位/厂外场所	GB50016-2014 (2018)	实际间距 m	结论
1.	配氯车间（乙）	东南：西山村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
2.	燃硫车间（硫磺 給料室）（乙）	东南：西山村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
3.	提取车间（乙）	东南：西山村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
4.	配氯车间（乙）	西：大坨子村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合

5.	提取车间（乙）	西：大坨子村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
6.	燃硫车间（硫磺给料室）（乙）	西：大坨子村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
7.	燃硫车间（硫磺给料室）（乙）	西北：海盐公园餐饮住宿区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
8.	配氯车间（乙）	西北：海盐公园餐饮住宿区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
9.	提取车间（乙）	西北：海盐公园餐饮住宿区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
10.	液氯库房（乙）	西：大坨子村居民区	25m（表 3.5.2）	>1000	符合
11.	液氯库房（乙）	东南：西山村居民区	25m（表 3.5.2）	>1000	符合
12.	氯液库房（乙）	西北：海盐公园餐饮住宿区	25m（表 3.5.2）	>1000	符合
13.	溴素富集区（乙）	西：大坨子村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
14.	溴素富集区（乙）	东南：西山村居民区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合
15.	溴素富集区（乙）	西北：海盐公园餐饮住宿区	25m（表 3.4.1）	>1000	符合

附件表 2-1-（2） 厂区建筑物间防火间距检查表

序号	检查设施/场所	方位	相邻建筑物名称	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）（m）	实际距离（m）	结论
1	控制室	东	办公楼	10(3.4.1)	16.0	合格
2	控制室	南	溴素存储区	20（4.2.1）	>81.5	合格
3	控制室	东南	液氯仓库	25（3.5.2）	88.67	合格
4	控制室	北	门卫	10(3.4.1)	13.42	合格
5	办公楼	东南	配电室	10(3.4.1)	>40.5	合格
6	办公楼	南	液氯仓库	25（3.5.2）	65.0	合格
7	办公楼	南	柴油发电机间	6(5.2.2)	22.3	合规
8	办公楼	北	门卫房	6(5.2.2)	7.0	合规
9	液氯仓库	东北	配电室	10（3.5.2）	40.0	合格
10	液氯仓库	西北	控制室	25（3.5.2）	88.67	合格
11	液氯仓库	东	硫磺仓库	10（3.5.2）	14.5	合格
12	液氯仓库	西南	提取车间	10(3.4.1)	15.0	合格
13	液氯仓库	南	配氯车间	10(3.4.1)	11.0	合格

14	液氯仓库	东南	燃硫车间（硫磺给料室）	10(3.4.1)	16.0	合格
15	硫磺仓库	南	燃硫车间（硫磺给料室）	10(3.5.2)	16.0	合格
16	硫磺仓库	北	配电室	10(3.5.2)	22.0	合格
17	硫磺仓库	东	溴素富集区	10(3.4.1)	11.1	合格
18	硫磺仓库	西	液氯仓库	10(3.5.2)	14.5	合格
19	提取车间	东	配氯车间	10(3.4.1)	14.0	合格
20	提取车间	西	溴素存储区	11.25(4.2.1)	11.5	合格
21	提取车间	西南	材料仓库	10(3.4.1)	25.59	合格
22	提取车间	南	配酸池、废液池、完成液池	-	3	合格
23	提取车间	北	控制室	10(3.4.1)	>81.5	合格
24	配氯车间	东	燃硫车间（硫磺给料室）	10(3.4.1)	14.5	合格
25	配氯车间	西	提取车间	10(3.4.1)	14.0	合格
26	配氯车间	北	液氯仓库	10(3.4.1)	11.0	合格
27	燃硫车间（硫磺给料室）	东	溴素富集区	10(3.4.1)	12.1	合格
28	燃硫车间（硫磺给料室）	西	配氯车间	10(3.4.1)	14.5	合格
29	燃硫车间（硫磺给料室）	北	硫磺仓库	10(3.5.2)	16.0	合格
30	燃硫车间（硫磺给料室）	西北	液氯仓库	10(3.4.1)	16.0	合格
31	溴素存储区	南	酸罐库房	10(4.2.1)	10	合格
32	溴素存储区	东	提取车间	11.25(4.2.1)	11.5	合格
33	溴素存储区	北	控制室	20(4.2.1)	>81.5	合格
34	溴素富集区	西	硫磺仓库	10(3.4.1)	11.1	合格
35	溴素富集区	西	燃硫车间（硫磺给料室）	10(3.4.1)	12.1	合格
36	溴素富集区	北	配电室	10(3.4.1)	18.0	合格
37	配电室	北	柴油发电机间	10(3.4.1)	14.7	合格
38	配电室	西北	办公楼	10(3.4.1)	>40.5	合格

39	配电室	西南	液氯仓库	10（3.5.2）	40.0	合格
40	配电室	南	硫磺仓库	10(3.5.2)	22.0	合格
41	配电室	南	溴素富集区	10(3.4.1)	18.0	合格

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的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
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 30 min 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		《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 30 min 生产装置满负荷运行产出的氯气	符合

序号	填写项目 检查项目	依据	实际情况	检查结果
	气吸收效率。		能力。	
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能自动、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	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》三十六条	洗眼器缺少点检卡	整改后符合
8	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
9	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
10	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
11	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
12	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
13	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
14	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
15	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	燃硫车间采取防静电措施。	符合
16	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、安装和使用时，	《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

序号	填写项目 检查项目	依据	实际情况	检查结果
	不得对人员造成危险。			
17	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载量。	《化工企业安全卫生设计规范》第4.6.4条	液氯库、配氯间设置有电动葫芦，设有相关标识。	符合
18	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料防止物料外泄或喷溅。	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.1	部分硫酸管道法兰缺少防喷溅措施。	整改后符合
19	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。	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.5	洗眼器下方未设置污水集中收集。	整改后符合
20	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
21	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
22	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
23	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
24	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、配氯车间外设有氯吸收装置，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
25	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
26	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《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053的规定。	《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	填写项目 检查项目	依据	实际情况	检查结果
27	生产设备上应标有设备的名称、型号等信息。生产设备易发生危险的部位应设置安全标志和警示标识,安全标志和警示标识的图形、符号、文字、颜色等应按GB2893, GB2894和GBZ158的规定执行。	《生产设备安全卫生设计总则》7.1	停用溴储罐缺少停用标识。	整改后符合
28	在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放部位,要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施,减少泄漏的可能性。”	《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94号)	溴储罐上方备用接口未用盲板封堵。	整改后符合
作业场所				
29	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。但原有溴坛充装设备与墙柱之间有废弃溴坛未清理。	整改后符合
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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、排放系统连接的接口,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
35	走梯踏步高度、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
36	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、安全联锁和保险装置,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联锁。	符合
37	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

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
38	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品。		《化工企业安全卫生设计规范》5.6.5 条	配氯间、燃硫车间、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
39	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
40	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
41	重装量为 100kg、500kg 和 1000kg 的钢瓶装卸时,应采用起重机械,起重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,起重重量大于钢瓶 2 倍重量。	符合
42	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
43	具有易爆特性的易制爆化学品储存场所,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
44	使用静电消除器迅速中和静电;静电危险场所应使用防爆型静电消除器;		《防止静电事故通用要求》4.2.3.8	硫磺库等多处静电消除器不是本质安全型。	整改后符合
45	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
46	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
47	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	液氯库设置事故通风机,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	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
				量。平时通风与事故通风系统合用。	
48	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 0.3×10^{-6} （体积分 数）和二级报警值 0.6×10^{-6} （体积分 数）	符合	
49	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、瞬时声光报警，并能迅速启动吸氯装置工作。	废氯气处理处置规范（GB/T31856—2015） 4.4.5	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	
50	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	
51	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	
52	企业按危险作业岗位少（无）人化的原则，正常生产期间，同一时间进入氯气的生产装置（厂房）、储存场所的人员不应超过 3 人，其他情形应控制现场作业人员数量，基于人员定位系统，实现人员聚集风险监测预警。	《化工企业氯气安全技术规范》GB 11984-2024 4.2.2	企业设置了人员定位系统，具有人员聚集风险监测预警。	符合	
53	氯气设备、管道的安全阀前应设置爆破片，安全阀和爆破片之间设压力监测，安全阀放空线引至事故氯吸收装置。	《化工企业氯气安全技术规范》GB 11984-2024 4.3.6	安全阀前设置有爆破片，安全阀和爆破片之间设压力监测，安全阀放空线引至事故氯吸收装置。	符合	
54	氯气设备、管道应设膜片式或隔膜式压力表，隔膜式压力表的隔离液应采	《化工企业氯气安全技术规范》GB	压力表材质、量程等满足要求。	符合	

序号	填写项目 检查项目	依据	实际情况	检查结果
	用不与氯气反应的介质。压力表表盘刻度极限值应为工作压力的 1.5 倍~3.0 倍, 并有标定的工作压力区间及有效的检验标志。	11984- 2024 4.3.7		
55	液氯储罐厂房、瓶库、充装场所和气化间应采用封闭式结构, 内部不应设置水、碱等液体吸收喷淋设施和碱液中和池, 外围门、窗等密封面应设置雾状水喷淋装置。封闭式厂房 (仓库) 应设置氯气捕集设施, 与事故氯吸收装置相连接, 配备固定式吸风口和移动式非金属软管, 固定式吸风口设置应靠近地面, 移动式非金属软管长度应能延伸到所有可能发生泄漏的部位。	《化工企业氯气安全技术规范》GB 11984- 2024 4.3.10	液氯储罐厂房、瓶库、充装场所和气化间采用封闭式结构, 内部不设置水、碱等液体吸收喷淋设施和碱液中和池, 外围门、窗等密封面设置雾状水喷淋装置	符合
建筑				
56	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
57	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
58	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
59	乙类厂房, 每层建筑面积不大于 150m ² , 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	燃硫车间面积 96 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 ² , 作业人数为 2 人, 设一个安全出口。	符合
60	每座仓库的安全出口不应少于 2 个, 当一座仓库的占地面积不大于 300m ² 时, 可设置一个安全出口。	《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 ² , 设置两个出口。	符合
61	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、硫酸罐设有围堰。	符合
62	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

序号	填写项目 检查项目	依据	实际情况	检查结果
63	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。	《建筑设计防火规范》第 3.6.12	溴储罐下方设置 0.5m 高围堰。	符合
64	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	硫磺库为封闭式，周界设置围墙。	符合
65	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
66	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
67	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
68	液氯储罐厂房、瓶库、充装场所和气化间应采用封闭式结构，内部不应设置水、碱等液体吸收喷淋设施和碱液中和池，外围门、窗等密封面应设置雾状水喷淋装置。封闭式厂房（仓库）应设置氯气捕集设施，与事故氯吸收装置相连接，配备固定式吸风口和移动式非金属软管，固定式吸风口设置应靠近地面，移动式非金属软管长度应能延伸到所有可能发生泄漏的部位。	《化工企业氯气安全技术规范》GB 11984-2024 4.3.10	液氯库、配氯间内部无水、碱等液体吸收喷淋设施和碱液中和池，外围门、窗等密封面设置雾状水喷淋装置。液氯仓库设置有氯气捕集设施，与事故氯吸收装置相连接，配备固定式吸风口和移动式非金属软管，固定式吸风口设置应靠近地面，移动式非金属软管长度应能延伸到所有可能发生泄漏的部位。	

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68项，

7项不符合要求，61项符合标准要求。

附表 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。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。配备劳保用具和 5 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质时应及时处理。			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

序号	填写项目 检查项目	依据	实际情况	检查结果
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 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。		不进行充装。	无关
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 1km 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》《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》《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
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				
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
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	第20条	制定应急预案。配备了全密闭防护服（2套）、防化服、	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
	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。		防毒面具等救援设备。	
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 8 月 14 日，备案编号：辽 210200(2025)038-039。	符合
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				
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
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				
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，严禁使用橡胶垫。	第 1 项操作安全	不使用橡胶垫。	符合
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	第 1 项操作	不进行液氯充装。	无关

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
	汽直接加热。	安全		
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℃，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表的围堤内。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
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）				
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
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	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
			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。	

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
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				
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	配有液位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，设置视频监控系統。	第 13 条	液氯库及全厂均设有视频监控系统。	符合
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

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
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
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				
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、溴罐区等场所内设置监控摄像机。配有压力监测系统 and 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) 条	对溴储罐液位进行监控。	符合
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	液氯库、溴素罐区都设置了有毒气体报警器。	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
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7d以上，否则应保存30d以上。音视频信息应保存7d以上。	第4.9.5条	溴素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30min，并应满足监控要求。	第4.9.10条	备用电源时间不小于30min。	符合
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				
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	液氯库和溴素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规范中甲类物料的压力储罐	无关
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	溴素储罐为常压储罐。	无关

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
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	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毒气体监测报警仪。	符合
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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
29	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
30	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
31	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
32	易产生静电的危险化学品装卸系统，应设置接地装置，执行 SH 3097 的规定。	第 8.4 条	安装静电消除和接地装置。	符合
33	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
34	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

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
四、《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB 17681-2024				
35	系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能，支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据，视频图像信息储存时间不应小于 90 天，其他监控信息储存时间不应少于 1 年。系统应有人值守。	5.3	系统具备上述功能，视频图像信息储存时间不应小于 90 天，其他监控信息储存时间不应少于 1 年。系统应有人值守。	符合
36	系统应具备通过标准通信协议、接口规范、数据编码共享监控信息的功能，并保障网络安全和信息安全。	5.4	系统能满足要求。	符合
37	BPCS、SIS、GDS 控制器的供电回路至少一路应采用 UPS 供电，UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30min 的供电时间。	5.5	控制室内安装有 UPS 应急电源作为 DCS 系统、有毒报警器、火灾报警系统的备用电源。备用电源时间不小于 30 min。	符合
38	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
39	储罐进出物料管道上应设置远程控制的开关阀。	6.3.1.3	储罐进出物料管道上设置远程控制的开关阀。	符合
40	应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统应具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警。	6.3.1.5	远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，并对错误状态予以报警。	符合
41	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
42	应在系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警，并应符合下列规定。 a 报警设定值应符合 SH/T 3007 的有关规定； b 高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道上远程控制的开关阀，并对进料泵采取防憋压措施；低低液位报警应联锁切断出料。	6.3.2.2	储罐设置有高液位报警、高高液位报警及联锁。储罐采用重力自流，不需低液位报警。	符合
43	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
44	涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级危险化	6.4.2.1	无涉及有毒气体、	无关

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
	学品重大危险源的生产单元、储存单元（仓库除外）应配备 SIS。		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。	
45	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	《大连盐化集团复州湾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 4 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
46	在使用或产生有毒气体、甲类可燃气体或甲类、乙 A 类可燃液体的重大危险源生产单元、储存单元内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置 GDS。	6.4.3.1	液氯库、溴储罐区均区域控制和重点控制相结合的原则，设置 GDS。	符合
47	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人员活动的场所，应设置有毒气体探测器。	6.4.3.2	液氯库配备有氯气探测器	符合
48	可燃气体和有毒气体的报警应按照生产单元、储存单元内的工艺单元进行报警分区。可燃气体区域报警功能和有毒气体区域报警功能应区别实现。	6.4.3.1 3	有毒气体的报警应按照生产单元、储存单元内的工艺单元进行报警分区	符合
49	可燃气体和有毒气体的检测报警信号应送至至少一处 24h 有人值守的控制室显示报警；可燃气体二级报警信号、GDS 报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	6.4.3.1 5	有毒气体的检测报警信号送至有人值守的控制室。无可燃气体。	符合
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				
50	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联锁，分别紧急淋洗眼器。	符合
51	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	第 1 项 一般	设置安全警示标志。配备消防器材	符合

序号	检查内容	依据条款	落实情况	结论
	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。	要求	和应急处理设备。	
52	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联锁。	符合

小结：重大危险源常规安全技术和监控措施共设 52 项检查内容，有 8 项为无关项，其余 44 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 700m 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。	1km 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。	1km 范围内无上述场所。	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》农田保护区内不允许建设危化项目	1km 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	1km 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	1km 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	—	1km 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	填写项目 检查项目	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电源可靠。	符合
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

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
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
给排水					
16	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
17	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
18	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
19	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					
20	工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房,占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库,应设置环形消防车道,		《建筑设计防火规范》7.1.3	厂区单体建筑规模较小,均小于 300 m ² 沿建筑物	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	却有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。			的长边设置消防车道	
21	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
22	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
23	占地面积大于 300m ² 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 ² ，未设置室内消火栓系统。	符合
24	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
25	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
26	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
27	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		《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

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
	(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。				
28	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
29	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 ² 的公共建筑和总建筑面积大于 20000m ² 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
30	消防水池容积是否满足要求。		《消防给水及消火栓技术规范》	消防水池的总容积为 400m ³ , 可以满足一次消防水用水量需要。	符合
防雷、防静电设施					
31	应采取防雷措施		《建筑物防雷设计规范》	燃硫车间、硫磺库按照二级防雷设防、其他建筑按第三类防雷设防。硫磺仓库及燃硫车间厂房屋面四周设避雷带, 引下线利用建筑物内主钢筋, 室外设人工接地装置。	符合
32	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程; 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	燃硫车间、硫磺库为火灾爆炸危险的场所, 金属设备、电气设备	符合

序号	检查项目	填写项目	依据	实际情况	检查结果
				采取静电接地。	
33	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 33 项检查内容，均符合要求。

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	有事故救援组织	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 1 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，类别为化工安全	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 10 月修订	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 10 月修订	符合
9	设备管理制度	建立	查管理制度文件	已建立	符合

序号	检查项目	应符合标准	检查方法	检查结果	结论
10	岗位安全操作规程	岗位数	查安全操作规程文件	完善	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2-9。	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
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	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	进行入厂三级安全教育	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	经常进行安全教育	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,详见表9.1-5	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	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

序号	检查项目		应符合标准	检查方法	检查结果	结论
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,见表9.1-6。	符合

小结：对复州湾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。

附件表 2-9 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
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	对讲机、消防器材、空气呼吸器、

	练			识。		氯车间	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。
2026 年应急演练							
1	综合应急预案演练	2026.3.5	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	2026.3.5	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	2026.3.5	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	2026.3.5	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	重大危险源专项应急预案演练（溴素泄漏）	2026.5.2	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	对讲机、消防器材、空气呼吸器、应急药品等。
6	氯气和溴素现场处置方案演练	2026.6.2	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	对讲机、消防器材、空气呼吸器、

	练			识。		氯车间	外伤应急药品等。
7	重大危险源专项应急预案演练（氯气泄漏）	2026.6.2	实战演练	熟悉救援程序，培训紧急救护知识。	安全小组	配氯车间	对讲机、消防器材、空气呼吸器、外伤应急药品等。

根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定标准》进行检查，见下表。

附件表 2-10 重大安全生产事故隐患排查汇总表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1.	5.1.1 危险化学品生产、经营企业主要负责人、专职安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）5.1.1~5.1.5	主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格。	符合
2.	5.1.2 涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施的企业（加油站除外）主要负责人，主管生产、设备、技术、安全的负责人，专职安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历，且不具备化工类中级及以上职称。 注：“两重点一重大”指重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺、危险化学品重大危险源。		该公司涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施，其主要负责人，主管生产、设备、技术、安全的负责人、专职安全生产管理人员具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历。	符合
3.	5.1.3 涉及危险化学品重大危险源（以下简称“重大危险源”）或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员，不具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平；涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员，不具备化工类大专及以上学历。		涉及危险化学品重大危险源储存设施操作人员，具备高中及以上学历。	符合
4.	5.1.4 特种作业人员未持证上岗。		特种作业人员均持证上岗。	符合
5.	5.1.5 重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人未按照 AQ3072 的要求履责。		重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人按照 AQ3072 的要求履责。	符合
6.	5.2.1 化工生产装置或储存设施未经正规设计且未按照要求开展安全设计诊断；建设项目周边条件、主要技术、工	《化工和危险化学品	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	符合

	艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化未重新进行安全设施设计；设计单位资质不满足相关规定要求。	生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）5.2.1~5.2.10	公司设计。项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模未发生重大变化，设计单位资质满足规定要求。	
7.	5.2.2 涉及“两重点一重大”的生产装置或储存设施外部安全防护距离不符合 GB36894、GB/T37243 的要求。		外部安全防护距离符合国家标准要求。	符合
8.	5.2.3 输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）的物料管线或全厂性的公共管廊穿（跨）越与其无关的生产装置、储罐组。		输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）的物料管线或全厂性的公共管廊未穿（跨）越与其无关的生产装置、储罐组。	符合
9.	5.2.4 光气、氯气、硫化氢气体管道穿（跨）越厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。		氯气管道未穿越厂外区域。	符合
10.	5.2.5 地区架空电力线路穿越生产区且不符合标准规范要求。		无地区架空线路穿越生产区。	符合
11.	5.2.6 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区（厂房）内；涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置（厂房）控制室、交接班室未按照要求布置，或布置在装置区内时未按照 GB/T50779 的要求进行抗爆设计、建设。		不涉及爆炸危险性化学品的生产装置。	无关
12.	5.2.7 涉及甲、乙类火灾危险性、爆炸危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）化学品或构成爆炸性粉尘环境的厂房（含装置或车间）或仓库内设置办公室、休息室、外操室（含人员固定操作岗位）、巡检室等人员聚集场所。		装置、储存区内未设置办公室、休息室、外操室、巡检室等人员聚集场所。	符合
13.	5.2.8 涉及硝酸铵的企业未按照 GB44022 的要求核算硝酸铵最大储存量；固体硝酸铵仓库周边 50m 内存放易燃易爆物品或建有涉及易燃易爆物品的生产装置或储存设施。		不涉及硝酸铵。	无关
14.	5.2.9 液化烃储罐区的液化烃专用泵布置在管廊下，不符合 AQ3059 的要求。		不涉及液化烃储罐区。	无关
15.	5.2.10 硝化工艺装置未按照 AQ3062 的要求实现全流程自动化控制；硝化反应器未设置紧急冷却系统（绝热硝化、微通道反应器除外）；热媒温度超过物料		不涉及硝化工艺。	无关

	Tn24 的, 涉及硝化物的蒸馏(精馏)釜、蒸馏(精馏)塔再沸器未配备紧急冷却系统。 注: TD24 为绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度。			
16.	5.3.1 使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》 (AQ3067-2026) 5.3.1~5.3.6	各装置以及各罐区未涉及淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备。	符合
17.	5.3.2 新开发的化工工艺未按照要求进行小试、中试、工业化试验, 直接进行工业化应用; 采用中试、工业化试验装置作为工业化生产装置; 国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证。		不涉及新开发工艺。	无关
18.	5.3.3 工艺技术来源不明; 国外引进或国内转让的生产工艺技术, 未提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式、控制参数以及过程危险性分析报告等工艺技术资料。		工艺技术来源明确。	符合
19.	5.3.4 硝化装置生产过程涉及的化学物料危险特性、热稳定性数据以及工艺、设备等安全信息缺失。 注: 硝化装置生产过程涉及的化学物料包括原料、辅料、中间产品、产品、副产物、换热介质、密封液以及工艺条件偏差产生的物料。		不涉及硝化工艺。	无关
20.	5.3.5 精细化工装置未按照要求开展反应安全风险评估, 或反应安全风险评估条件与实际工况不相符; 未按照 AQ3062 的要求获得原料、催化剂、中间产品、产品、副产物, 以及蒸馏(精馏)等后处理过程涉及的相关物料的热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据; 工艺控制指标发生变更且超出设计范围、原辅料发生变更或投料顺序发生改变未重新开展反应安全风险评估; 未按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施。		不涉及精细化工装置, 无需做反应安全风险评估。	无关
21.	5.3.6 硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料摩擦感度、撞击感度不明确, 且未采取防控措施。		不涉及硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等。	无关
22.	5.4.1 化工生产装置未按照标准规范要	《化工	设置双重电源供电,	符合

	求设置双重电源供电；BPCS、GDS 和 SIS 未设置 UPS。注：“双重电源”见 GB50052—2009 中 2.0.2。	和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）5.4.1~5.4.9	DCS、GDS 配备 UPS。	
23.	5.4.2 存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所未按照设计要求设置气体探测器或气体探测器功能失效；GDS 未投入使用。		按照设计要求设置气体探测器，GDS 已投入使用。	符合
24.	5.4.3 爆炸危险场所未按照标准规范要求安装使用防爆电气设备。		不涉及爆炸危险区。	无关
25.	5.4.4 液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢的充装未使用万向管道充装系统；液化烃充装接头不具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能。		不涉及液化烃、液氨的充装。	无关
26.	5.4.5 易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道未设置阻爆轰型阻火器；混合后能发生化学反应的气体共用收集系统。		不涉及易挥发性可燃液体物料储罐。	无关
27.	5.4.6 安全阀、爆破片未按照设计要求设置或未正常投用。		安全阀、爆破片已按照设计要求设置及正常投用。	符合
28.	5.4.7 全压力式液化烃球罐未按照 AQ3059 要求设置注水设施。		不涉及全压力式液化烃球罐。	无关
29.	5.4.8 硝酸铵溶液储罐的热源温度和储罐溶液浓度、温度不符合 GB44022 的要求；硝酸铵溶液储罐未实现硝酸铵溶液浓度在线监测功能。		不涉及硝酸铵溶液储罐。	无关
30.	5.4.9 液氯储罐厂房、瓶库、充装场所或气化间未采用封闭式结构；液氯罐式集装箱、罐式专用车辆槽罐作为固定储罐使用；事故氯吸收装置不具备 24h 连续运行能力；碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件。		液氯气化间采用封闭式结构；事故氯吸收装置具备 24h 连续运行能力；碱液循环吸收罐具备切换、备用和配液条件。	符合
31.	5.5.1 建设项目试生产前未完成“三查四定”；试生产方案未经审查；未进行 PSSR 即投料开车。 注：“三查四定”中“三查”即查设计漏项及不合理设计、查施工质量及隐患、查未完工程量；“四定”即定任务、定人员、定措施、定整改时间。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-	该装置本次为换证评价，不涉及试生产。	无关
32.	5.5.2 未制定操作规程和工艺控制指标；未按照操作规程及时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警。		已制定操作规程和工艺控制指标；已按照操作规程及时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警。	符合

33.	5.5.3 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施未实现自动化控制；装备的自动化控制系统未投入使用或功能失效。	2026) 5.5.1~5.5.12	不涉及重点监管的危险化工工艺。	无关
34.	5.5.4 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置未实现紧急停车功能；紧急停车系统未投入使用或功能失效。		涉及重点监管的危险化工工艺的生产装置，已实现紧急停车功能，紧急停车系统已投入使用。	符合
35.	5.5.5 涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源未按照标准规范要求配备 SIS。		不涉及一级或二级重大危险源。	无关
36.	5.5.6 构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区各储罐进、出液相物料管道未实现紧急切断功能或功能失效。		不涉及一级或二级重大危险源。	无关
37.	5.5.7 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施的安全联锁摘除未履行审批手续或摘除后的联锁未按照审批要求恢复；涉及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施未投入使用或功能失效。		不涉及重点监管的危险化工工艺。	无关
38.	5.5.8 未按照 GB15603 等标准规范要求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。		按照 GB15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品；未超量、超品种储存危险化学品；没有相互禁配物质混放混存。	符合
39.	5.5.9 生产现场违规存放爆炸危险性化学品。		生产现场未存放爆炸危险性化学品。	符合
40.	5.5.10 涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件（弯头、法兰、变径等）采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行。		不涉及甲类物料的压力管道、管道元件（弯头、法兰、变径等）。	无关
41.	5.5.11 可燃液体常压储罐未按照 AQ3063 的要求，设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度。	《化工和危险化学品生产经营企业	不涉及可燃液体常压储罐。	无关
42.	5.5.12 内浮顶储罐的低液位报警值未按照标准规范设置或正常运行时浮顶落底。		不涉及内浮顶储罐。	无关
43.	5.6.1 未履行审批手续开展特殊作业；动火作业未按照 GB30871 的要求进行升级管理。		已履行审批手续开展特殊作业；动火作业已按照 GB30871 的要求进行升级管理。	符合
44.	5.6.2 涉及易燃易爆或有毒有害介质的		涉及易燃易爆或有毒有	符合

	设备、管道动火作业前或受限空间作业前，未采取隔离措施或未确认设备、工艺处置结果满足安全作业要求。	重大生产安全事故隐患判定准则》	害介质的设备、管道动火作业前或受限空间作业前，已采取隔离措施、工艺处置结果满足安全作业要求。	
45.	5.6.3 动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析；受限空间作业未连续监测可燃气体、有毒气体及氧气浓度；特级动火作业未实现全过程视频监控。	（AQ3067-2026） 5.6.1~5.6.4	动火作业或受限空间作业已按照要求进行气体分析；受限空间作业已连续监测可燃气体、有毒气体及氧气浓度；特级动火作业已实现全过程视频监控。	符合
46.	5.6.4 未对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前未对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业未对作业实施管理和检查。		已对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前已对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业已对作业实施管理和检查。	符合
47.	5.7.1 生产、经营（有储存）、使用危险化学品品种未经许可或超许可范围。		生产、使用危险化学品品种未超许可范围。	符合
48.	5.7.2 未对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类。		该装置不涉及物理危险性不明的化学品。	无关
49.	5.7.3 涉及重大危险源、高危工艺的企业未投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统；进入生产区的人员未携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据未接入重大危险源安全风险监测预警系统。	《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》 （AQ3067-2026） 5.7.1~5.7.7	该企业已投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统；进入生产区的人员已携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据已接入重大危险源安全风险监测预警系统。	符合
50.	5.7.4 异常工况现场处置时，同一装置区内超过 6 人或无关人员进入处置现场。涉及高危工艺和工艺危险度 4 级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房（含装置）内同一时间现场人员超过 2 人。 注：厂房（含装置）内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，防爆墙两侧按照不同区域处理。		已按要求执行。	符合
51.	5.7.5 未建立变更管理制度；变更前未按照要求开展安全风险评估；变更未履行变更审批程序；变更后未对相关人员进行培训。		已建立变更管理制度；变更前已按照要求开展安全风险评估；变更已履行变更审批程序；变更后已对相关人员进行	符合

			培训。	
52.	5.7.6 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理		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。	符合
53.	5.7.7 未进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况严重失实。		已进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况一致。	符合

小结：对照《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定标准》，共设置 53 项检查项，复州湾制溴公司不构成重大生产安全事故隐患。

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

复州湾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，其中氯分布在液氯库、配氯车间、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、溴储罐区。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），以危险化学品的生产、储存装置相对独立的区域作为划分原则，同一单元内的危险化学品量进行合并核算，分别开展重大危险源辨识、临界量比对与等级判定。复州湾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。其中生产区域分成分为三个重大危险源辨识单元，包括：配氯车间单元，提取车间单元，燃烧车间、溴素富集系统联合装置单元。

储存单元可以分为 4 个重大危险源辨识单元，包括：硫磺仓库单元、液氯仓库单元、酸罐库房单元、溴素储罐区单元。

（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

单元	危险化学品名称	单元内存在量（t）	临界量（t）	超临界量倍数	是否构成重大危险源
燃烧车间、溴素富集系统联合装置单元	二氧化硫	0.103	20	0.00515	否
配氯车间单元	液氯	4	5	0.8	否
提取车间单元	液氯	0.5	5	0.1	否
	溴	3	20	0.15	

根据上述计算结果，复州湾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	单元内存在量(t)	临界量(t)	超临界量倍数	是否构成重大危险源
硫磺仓库	硫磺	硫磺不属于标准中要求辨识的危险化学品			否
液氯仓库	液氯	40	5	8	是
溴素储罐区	溴	180	20	9	是
酸罐库房	硫酸	硫酸不属于标准中要求辨识的危险化学品			否

根据上述计算结果，复州湾制溴公司储存单元液氯库、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，复州湾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（液氯库、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。

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

式中：

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

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

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

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

2) 校正系数 β 取值

复州湾制溴公司所涉及的液氯对照《危险化学品重大危险源》表 3, β 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, β 值取 1。

3) 校正系数 α 取值

根据《国家安监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 α 值取值见下表。

附件表 2-16 校正系数 α 取值表

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

复州湾制溴公司边界向外扩展 500m 范围内无居民区和其他企业, α 值取 0.5。

4) R 值计算

将上述 α 、 β 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	α	校正系数 β_i	R 值
储存单元 1 (液氯库)	氯	急性毒性-吸入, 类别 2	40	5	8	0.5	4	16
储存单元 2 (溴罐区)	溴素	急性毒性-吸入, 类别 2*	180	20	9	0.5	1	4.5

液氯库 $R=0.5*(4*40/5)=16$

溴罐区 $R=0.5*(1*180/20)=4.5$

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, 复州湾制溴公司储存单元: 液氯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，复州湾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 3 外部安全防护距离计算过程

结合复州湾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，对复州湾制溴公司个人风险、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 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 3-1 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： 一般防护目标中一类防护目标：	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中二类防护目标；	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中三类防护目标；	1×10^{-5}	3×10^{-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 5000m² 以上的体育场馆；总建筑面积 5000m² 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 5000m² 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 3000m² 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 5000m² 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 5000m² 以下的体育场馆；总建筑面积 1500m² 以上 5000m² 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 1500m² 以上 5000m² 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 3000m² 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 1500m² 以上 5000m² 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 1500m² 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 1500m² 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 1500m² 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：

附件表 3-2 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

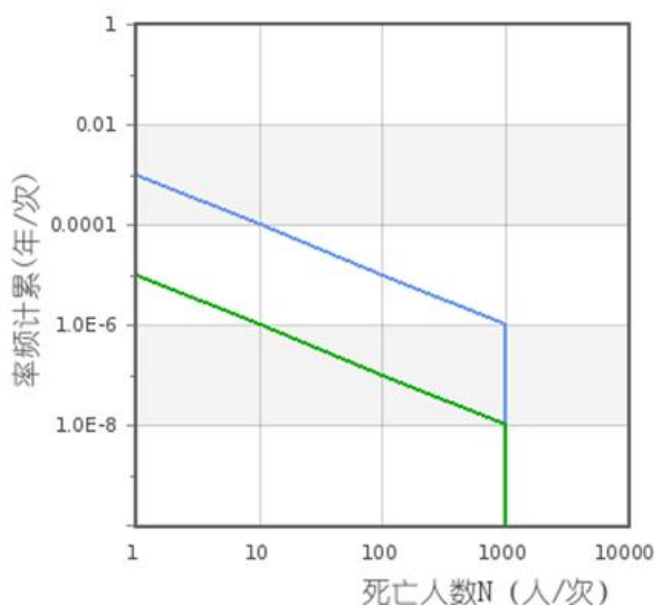
风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	3.00E-05	

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

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 3-1 社会风险标准曲线

3) 气象条件

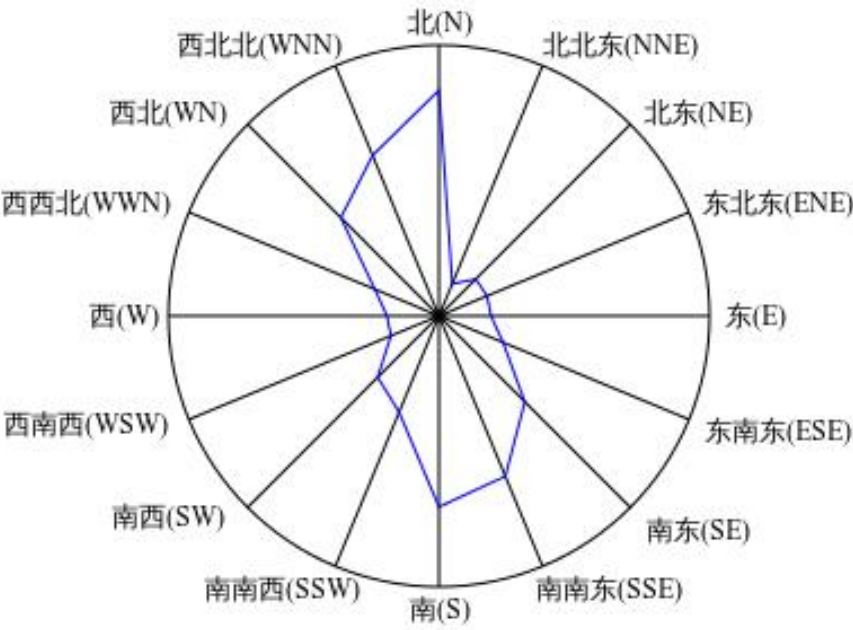
参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	村落、分散的树林
辐射强度	中等（白天日照）
大气稳定度	D
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.3
环境大气密度（kg/m³）	1.293
环境温度（K）	293
建筑物占地百分比	0.03

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。

5) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连



附件 3.2 装置基本参数

1) 氯气泄漏

装置名称：液氯库、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： $\Phi 10\text{mm}$ 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^2 ）： $7.85\text{E}-5$

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^3 ）：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^3 ）：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^3)：2

泄漏源高度 (m)：1

泄漏物质密度 (kg/m^3)：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 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 复州湾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，红线内为复州湾制溴公司。



附件图 4-2 复州湾制溴公司周边环境卫星俯瞰图

2) 平面布置简图

详见报告附件 24)

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复州湾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。

作业条件危险性评价法是美国的 K·J·格雷厄姆和 G·F·金尼研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

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 5.2.4 作业条件危险性评价法简介

作业条件危险性评价法是美国的 K·J·格雷厄姆和 G·F·金尼研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，提出了以所评价的环境与某些作为参考环境对比为基础，将作业条件的危险性作因变量(D)，事故或危险事件发生的可能性(L)、暴露于危险环境的频率(E)及

危险严重（C）。从而根据“打分”办法计算出危险性来判定。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

影响作业条件危险性的因素是 L（事故发生的可能性）、E（人员暴露于危险环境的频繁程度）和 C（一旦发生事故可能造成的后果）。用这三个因素分值的乘积 $D=L \times E \times C$ 来评价作业条件的危险性, D 值越大、作业条件的危险性也越大。

1) 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生概率。必然发生的事故的概率为 1，规定对应的分值为 10；绝对不发生的事故的概率为 0，而生产作业中不存在绝对不发生的事故的情况，故规定实际上不可能发生的情况对应的分值为 0.1；以此为基础规定其他情况相对应的分值，见下表。

附件表 5.2-1 事故发生可能性分值 L

分数值	事故发生可能性
10	完全会被预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	完全意外，很少可能
0.5	可以设想，很不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

2) 人员暴露于危险环境的频率程度（E）

人员暴露在危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的分值为 10，最小的分值为 0.5，分值 0 表示人员根本不暴露危险环境中的情况没有实际意义。具体打分标准见下表。

附件表 5.2-2 暴露于危险环境的频繁程度分值 E

分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月暴露一次
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见地暴露

(3) 发生事故可能造成的后果 (C)

由于事故可能造成人员的伤害程度的规范很大,规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1,许多人同时死亡对应的分值为 100,其他情况打分标准见下表,并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、赋分。见下表。

附件表 5.2-3 事故造成的后果分值 C

分数值	事故造成的后果
100	十人以上死亡
40	数人死亡
15	一人死亡
7	严重伤残
3	有伤残
1	轻伤,需救护

(4) 危险等级划分标准:

根据经验,规定危险性分值在 20 以下为稍有危险性;在 20~70 之间,为比较的危险性;在 70~160 之间,有显著的危险性;在 160~320 之间,有高度危险性;大于 320 时,有极度危险性。按危险分值划分危险性等级的标准见下表。

附件表 5.2-4 危险等级划分标准表

危险性分值	危险程度
≥ 320	极度危险

$\geq 160 \sim 320$	高度危险
$\geq 70 \sim 160$	显著危险
$\geq 20 \sim 70$	比较危险
< 20	稍有危险

附件 6 被评价单位提供的原始资料目录

- 1) 营业执照、安全生产许可证、项目“三同时”文件
- 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、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) HAZOP 分析报告整改情况、SIL 定级报告
- 17) 企业为员工缴纳的工伤保险证明
- 18) 企业受限空间管理台账
- 19) 劳保用品发放记录
- 20) 机械设备、液位计、紧急切断阀维修保养记录
- 21) 成立气防组的文件
- 22) 安全设施设计与安全专篇一致性说明

23) 评估计算中涉及图表

24) 企业平面布置图、工艺流程简图、设备布置图